

CHEMIN DE FER
ATMOSPHERIQUE

DE

BRUXELLES A LOUVAIN.

—
TRACÉ DIRECT.
—

MÉMOIRE A L'APPUI DU PROJET ET DE LA DEMANDE EN CONCESSION
ADRESSÉE AU DÉPARTEMENT DES TRAVAUX PUBLICS,

Par A. Vitquin.



Bruxelles,

EM. DEVROYE ET C^o, IMPRIMEUR DU ROI,

40, RUE DE LOUVAIN.

—
1846.

CHEMIN DE FER ATMOSPHÉRIQUE

DE

DE BRUXELLES A LOUVAIN.

TRACÉ DIRECT.

MÉMOIRE A L'APPUI DU PROJET ET DE LA DEMANDE EN CONCESSION
ADRESSÉE AU DÉPARTEMENT DES TRAVAUX PUBLICS.



§ 1. Importance des relations commerciales entre Bruxelles et Louvain.

Louvain, ancienne capitale du Brabant, est une de ces villes de la Belgique qui sont destinées à rester toujours importantes et prospères; le climat fort doux et la richesse du sol qui l'entoure, ses nombreux et faciles moyens de communication et de transport, et enfin sa situation topographique et ses anciennes relations commerciales avec la plus grande partie de la Belgique, concourent à lui garantir, pour longtemps encore, cette importance et cette prospérité.

Situation et avantages propres de la ville de Louvain, comme centre commercial.

Il ne faut, en effet, que jeter un coup d'œil attentif sur une carte du pays, pour voir que cette ville commande les riches vallées du Démer, de la Dyle et des Nèthes, ainsi que presque tous les chemins qui y aboutissent et qu'elle est le point le plus naturellement indiqué pour mettre ces vallées en relations avec la Sambre et la Meuse; en sorte que sa situation la rendit, à toute époque, propre à servir d'intermédiaire entre les provinces du Brabant, d'Anvers et du Limbourg avec les provinces wallonnes.

D'un autre côté, par Bruxelles, elle servait aux relations nombreuses du Hainaut et des provinces flamandes de l'Ouest, en sorte qu'elle pouvait être considérée comme un véritable centre d'entreposage de marchandises et de commission pour presque tous les anciens Pays-Bas; ses relations avec la Hollande sont trop connues pour qu'il soit nécessaire de les rappeler ici.

Indépendamment de ces avantages locaux, Louvain trouvait dans son ancienne université un élément remarquable de prospérité commerciale. Ce célèbre établissement, respecté également au dehors et dans le pays, réunissait alors les hommes destinés à devenir les plus importants comme négociants, avocats ou diplomates; ils abondaient de tous les pays, et là se formaient des

Autre cause de concentration du commerce à Louvain.

relations de toute espèce, mais principalement des relations commerciales qui conservaient ensuite constamment Louvain pour intermédiaire.

C'est de cette manière que cette ville fut longtemps, et se trouve en grande partie encore, le principal anneau de la chaîne qui lie entre elles les provinces de diverses langues et de productions différentes.

Évaluation de la circulation commerciale entre Bruxelles et Louvain.

Mais c'est principalement avec la capitale, que Louvain a conservé, jusqu'à ce jour, d'immenses relations que le chemin de fer de l'État n'a pas même effleurées.

Nous allons les apprécier de suite, en partant de données incontestables suivant nous.

Des documents, qui nous ont été fournis par un des plus anciens et des plus habiles directeurs de messageries de la Belgique, nous accusent, en effet, les éléments d'une circulation immense entre Bruxelles et Louvain.

D'après ces documents, qu'il est impossible de ne pas considérer comme authentiques et qu'il est encore aujourd'hui facile de vérifier, il y avait avant le chemin de fer de l'État :

1° Entre Bruxelles et Louvain :

Cinq diligences et trois maisons de roulage, dont le mouvement est indiqué comme il suit, aller et retour compris :

Voyageurs	22,600
Colis à fr. 0-55	42,500
Articles au poids, en tonneaux de 1,000 kilog.	8,100

2° Entre Bruxelles et Liège :

Quatre diligences et trois maisons de roulage, dont le mouvement, aller et venir, fournissait, rien que pour Louvain et Bruxelles seuls :

Voyageurs	4,400
Colis à fr. 0-55	5,400
Articles au poids.	2,400

Tout cela formait, dès lors, un mouvement exprimé comme suit :

Voyageurs	27,000
Colis à fr. 0-55	47,700
Articles au poids.	10,500

A quoi il faut ajouter 9,000 groups d'espèces et enfin une foule d'articles de commission qu'il est impossible de classer et de définir ici comme il faut, mais qui, en nombre total, s'élevaient à plus du double des 9,000 articles de finances ci-dessus, soit ensemble 27,000 articles, ci 27,000

Ces chiffres ne concernent ni le transport des pierres, de la chaux, de la craie, des briques, briquettes, tuiles, ardoises, bois de charpente ou de menuiserie, ni les fourrages, ni les bières, ni les liquides de toute espèce; tous ces objets, voiturés par des charrettes ou des chariots particuliers, ne figurent pas dans notre résumé ci-dessus et cependant nos renseignements ne permettent pas de les évaluer à moins de 50 mille tonneaux en poids, quoique, à vrai dire,

il nous soit difficile de trouver des titres convenables pour porter ce chiffre au delà.

Si l'on tient compte de ces éléments et des prix de cette époque, qui étaient de 2 fr. par voyageur, de 10 fr. par tonneau métrique pour les marchandises de roulage et de diligence, de 5 fr. par tonneau pour les autres, on trouve que la circulation moyenne annuelle devait, dès lors, produire ce qui suit :

Evaluation en argent du produit de la circulation ci-dessus.

27,000 voyageurs	fr.	54,000
47,700 colis à fr. 0-55		26,255
10,500 tonneaux articles de messagerie		105,000
27,000 groups d'espèces et autres articles semblables à 1 fr.		27,000
50,000 tonn. articles de gros roulage, charrettes, chariots, etc.		150,000
En total	fr.	562,255

En défalquant de cette valeur la dépense d'administration, de personnel, de matériel et autres accessoires, qui, pour le genre de convoyage dont il est question ici, s'élève au plus à 20 p. %, il reste de valeur nette environ 290 mille fr. Ce beau revenu explique la prospérité des maisons de roulage et des messageries dont nous avons parlé, en même temps qu'il donne la mesure de l'immense circulation dont nous sommes occupés.

Il y avait dans une pareille recette nette, ce qu'il fallait pour couvrir, sous de certaines conditions, les frais de construction d'un chemin de fer directement tracé sur Louvain, en lui donnant les emménagements convenables, en cherchant à le plier aux habitudes et aux besoins des localités; il est infaillible que le mouvement eût pu être porté à un degré tel que la recette se fût élevée à près d'un million, et eût produit un bénéfice net d'au moins 400 mille fr.

Conséquences en faveur de l'établissement d'un chemin de fer direct de Bruxelles à Louvain.

Cette circulation si active, qu'elle semble douteuse au premier coup d'œil, n'est pourtant qu'une partie peu considérable de celle qui existe encore maintenant sur la voie pavée. Pour établir ce fait important, nous aurons recours à l'ingénieuse carte du mouvement sur les routes de la Belgique, dressée par M. Belpaire, ingénieur des ponts et chaussées.

Preuves nouvelles et péremptoires à l'appui de cette assertion.

Cette carte, dont nous donnons ici un extrait, est construite de manière à fournir des données excellentes, pleines d'exactitude, et qu'il est facile d'appliquer dans des cas semblables à celui que nous traitons.

M. Belpaire établit, dans sa carte, la valeur de la circulation par la largeur qu'il donne à une voie figurée, laquelle a pour axe celui de la voie réelle. Cette idée, très simple, mais extrêmement juste et ingénieuse, donne le moyen de mesurer à l'œil le mouvement qui a lieu sur une route quelconque du pays, quel que soit, d'ailleurs, l'élément moteur qui soit employé de préférence.

Il admet, à cette fin, qu'un demi millimètre de section correspond, soit à 50,000 voyageurs, soit à 5,000 tonneaux de bagages ou de marchandises de diligence, soit à 10,000 tonneaux de grosses marchandises.

Dans cette carte il n'est pas question de petits colis, ni d'articles de finances ou de commissions; on conçoit très bien que ces deux objets ont dû échapper

à M. l'ingénieur Belpaire, puisque leur circulation n'est accusée nulle part : mais dans l'intention de bien coordonner ce que nous cherchons à établir, et de ne pas sortir de la vérité en négligeant ces deux objets, nous leur donnerons une valeur qui leur permette de rentrer dans le tableau de M. Belpaire, et d'établir plus tard une comparaison avec le chemin de fer, où ces articles sont repris.

Ainsi nous admettrons qu'un article de finance équivaut à un demi-voyageur, puisqu'il paye à peu près la moitié du prix moyen de transport ; qu'un colis à fr. 0-55 correspond à un quart de voyageur, et à ce compte $\frac{1}{2}$ millimètre représenterait 60,000 articles de finances ou 120,000 petits colis.

En réduisant, d'après ces données, la circulation moyenne à l'époque antérieure à l'ouverture du chemin de fer, nous trouvons :

1°	27,000 voyageurs, soit en demi-millimètres	0.90
2°	47,700 colis	0.40
	27,000 articles de finances	0.45
3°	Articles au poids, 10,500 tonneaux	2.10
	Grosses marchandises, 50,000 tonneaux	5.00
Total en demi-millimètres.		6.85

Telle serait l'expression de la circulation d'alors en la rapportant aux principes de la carte de M. Belpaire.

Il est utile de la comparer avec celle accusée, en 1845, par cette même carte et depuis l'établissement du chemin de fer ; or, d'après ce document, la circulation sur la voie pavée, en 1845, s'élevait moyennement au chiffre de 7.75, qui ne comprend pas les articles de finances, commissions, petits colis, etc., et qui ne comprend plus que 15,500 voyageurs. En retranchant 0.45 pour ces voyageurs, le chiffre restant accuse donc, en 1845, 7.50 unités pour les marchandises de diligence et les autres articles au poids, au lieu de 5.10 indiqué pour ces mêmes objets avant le chemin de fer. En admettant la même proportion entre les diverses marchandises, les 7.50 unités correspondent à ce qui suit :

Marchandises de diligences, 5 unités ou	15,000 tonn.
Grosses marchandises de roulage et autres, 4.50 ou	45,000 id.

Si l'on suppose, ce qui est assez rationnel, que le mouvement des valeurs et des colis, à fr. 0,60, ait suivi la même progression que le reste, on trouve, *à priori*, ce qui suit :

Petits colis à fr. 0-60, 0,57 unités ou	68,400 articl.
Finances, commissions diverses à 1 fr., 0.65 ou	57,800 id.

La somme de ces divers articles peut être représentée dans la carte de M. Belpaire par le nombre 8.50.

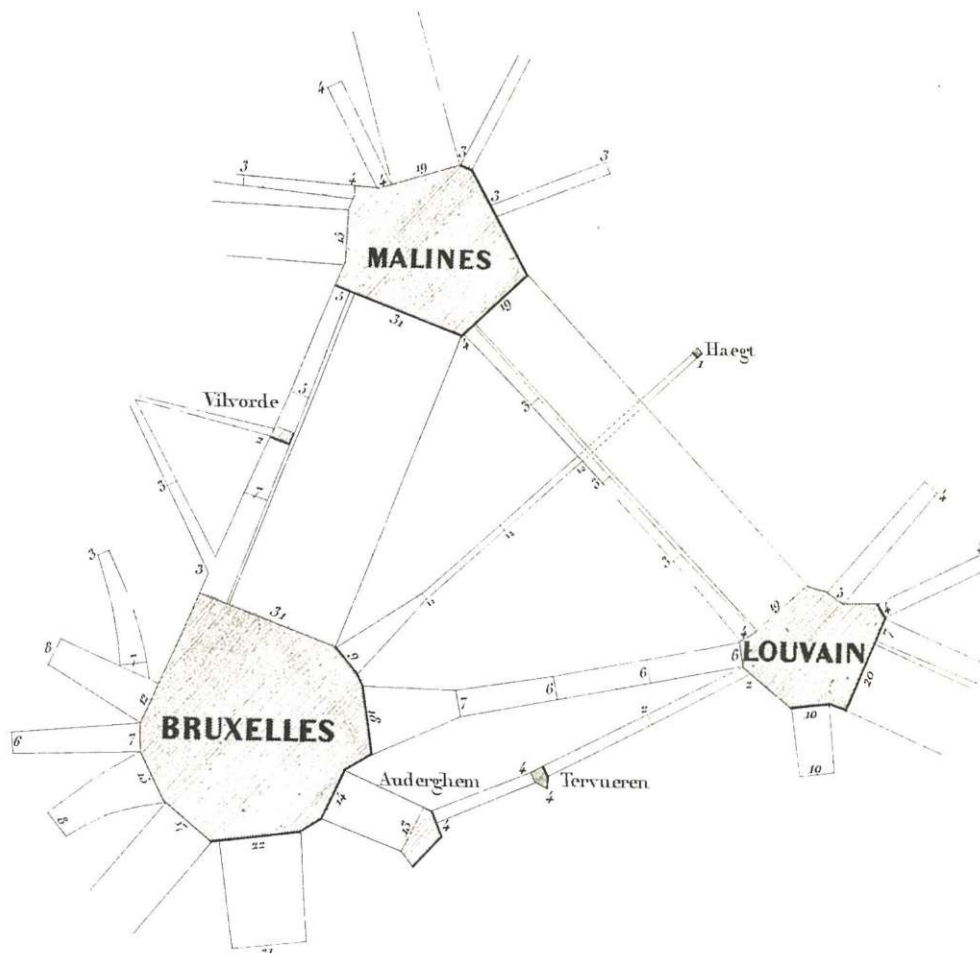
Si à présent on admet que la différence qui existe entre les chiffres 5.10 et 8.50 puisse servir à mesurer le progrès probable des communications depuis 1845 ; si l'on tient compte, en outre, des nouvelles relations qui sont dues aux communications ferrées nouvelles, il n'y aura rien d'étonnant à ce que les nombres précédents soient dès maintenant :

Extrait
de la carte du mouvement des transports




EN BELGIQUE.

Publié en 1843, par M. l'Ingénieur C.

BELPAIRE.



LÉGENDE.

-  Chaussées Royales ou provinciales.
 -  Chemins de fer de l'Etat.
 -  Les chiffres placés le long des routes indiquent la largeur en demi millimètres.
- Chaque demi millimètre de largeur correspond au passage de 2500 unités de transport, qui équivalent, soit à 10,000 tonneaux de marchandise, soit à 5,000 tonneaux de bagages et articles de messageries, soit à 30,000 voyageurs.

Colis à fr. 0-55	75,000
Finances et commissions	40,000
Articles de messageries, en total 16,500 tonn., dont 8 à 9 mille, à la vérité, doivent être reportés sur les grosses marchandises	
de 2 ^e et 5 ^e classe; reste	7,500
Grosses marchandises	56,000

Et il faut encore tenir compte qu'une foule d'objets ne peuvent figurer dans ce résumé tiré de la carte de M. Belpaire ; tels sont ceux qui se rattachent à la culture des terres, particulièrement la chaux ; ceux qui ne suivent pas la route pavée, à cause de son éloignement des villages ; ceux qui aboutissent à cette route pour ne la suivre qu'en court espace de temps ; ceux, enfin, qui sont déposés dans diverses localités voisines des villes de Bruxelles et de Louvain, et qui abandonnent la grande route, au préalable, pour ne pas mettre sur la trace de la fraude du droit d'octroi.

On ne peut pas négliger non plus l'influence du passage de la voie par les villages populeux, et, à cet égard, rien n'est plus clair que la carte de M. Belpaire : du moment où la route de Louvain est arrivée au contact des villages de Cortenberg, Woluwe-St-Étienne et du faubourg de Louvain, la circulation passe du chiffre 7.00 au chiffre 18.00, proportion énorme d'accroissement.

La même chose se manifeste sur la route de Haegt : arrivé à la hauteur d'Evere, le chiffre 2 passe au chiffre 9, ce qui est encore plus fort.

Si donc, dans un tracé de voie ferrée, on se rapprochait, autant que possible, des villages qui donnent tant de ressources aux deux routes de Haegt et de Louvain et de ceux qui n'ont accès à aucune de ces deux routes, pourrait-on taxer d'exagération celui qui porterait le chiffre moyen d'une telle circulation depuis le quart en sus pour quelques articles jusqu'au double pour d'autres de celui que nous venons d'établir, de sorte qu'en tenant compte du genre de production et de consommation dans les localités traversées ainsi que des besoins que leur genre de travail ou leur industrie rend plus particuliers à leurs habitants, on arriverait au résultat suivant :

Petits colis à fr. 0-60	100,000
Articles de finances, commissions diverses	50,000
Articles de messagerie, bagages, etc., tonn.	7,500
Grosses marchandises, tonn.	90,000

Tous ces chiffres peuvent être justifiés ; pour le moment il nous suffit de les avoir établis de manière à faire comprendre l'importance de la circulation entre Bruxelles et Louvain, puisque la valeur en numéraire de cette circulation, mesurée aux prix courants des voitures sur pavé, s'élèverait à près d'un million annuellement.

Il est curieux de mettre en regard de cette circulation celle du chemin de fer entre les mêmes villes et pour les mêmes objets. Il est clair qu'il ne faut pas pour cela tenir compte des voyageurs, et qu'après les avoir défalqués il ne s'agira que de réduire la circulation du railway en se servant du même mode employé plus haut : on trouve alors pour l'expression de la circulation sur le chemin de l'État (voyageurs exceptés) :

1 ^{re} classe	24,000
2 ^e classe	58,400
3 ^e classe	57,600
Total.	<u>120,000</u>

En admettant, comme c'est notre projet, qu'il y ait chaque jour trois départs et trois retours, au moins, le nombre des voyageurs par classe et par jour s'élèvera comme suit, approximativement :

1 ^{re} classe.	10
2 ^e id.	16
3 ^e id.	24

En total, 50 voyageurs par convoi, lesquels demanderont pour leur transport, celui de leur bagage et en usant du convoi pour le transport des colis et marchandises proprement dites de diligence, une diligence, un char-à-bancs et un ou deux waggons au plus.

Quant aux bagages, ils seront tellement insignifiants qu'il est fort inutile ici d'en tenir compte. Nous ne les élevons en effet, en total et annuellement, qu'au chiffre de 180 tonneaux, qui se perd complètement dans celui des marchandises ou objets du même genre.

Du mouvement du
petit et gros bétail

Cet article est un de ceux où les données certaines manquent le plus. On sait à peu près ce que consomme Bruxelles, à part la fraude qui s'élève, à ce qu'il paraît, à un chiffre très élevé; mais il est impossible d'asseoir une évaluation bien précise sur ce que consomment les faubourgs de Schaerbeek, de Louvain, de St-Josse-ten-Noode et d'Ixelles. Il est encore plus difficile d'établir d'une manière exacte le nombre de têtes de bétail qui traversent la ville ou longent les boulevards pour passer de Louvain à la station du Midi ou à celle du Nord. Le chemin de fer de l'État n'effectue pour ainsi dire aucun transport de l'espèce entre Louvain et Bruxelles, quoique le mouvement soit considérable; et cela se comprend facilement, en tenant compte des embarras du chargement et du déchargement, du temps perdu dans les stations, de la difficulté de nourrir le bétail, de l'éloignement des abattoirs publics ou particuliers, et d'une foule de choses qui sont connues de tous ceux qui ont fait le commerce de bestiaux. Toutes ces difficultés diminuent de valeur au fur et à mesure de l'éloignement des points de départ et d'arrivée, parce que les différentes pertes qu'elles occasionnent s'effacent devant le temps gagné; mais en revanche elles en ont une grande pour les endroits rapprochés aussitôt qu'on ne suit pas la voie la plus courte.

C'est ce qui est démontré par le compte-rendu lui-même. Ainsi, avec quelque attention, il est facile de voir qu'en ayant égard à la population animale de ces localités, Louvain ne fournit rien ou presque rien au chemin de fer et que le reste est presque proportionnel à la distance.

Nous remédierions à ces difficultés en fixant un ou deux jours par semaine pour le transport des bestiaux de Louvain à Bruxelles, une heure déterminée pour la mise en waggon et le départ, et une autre pour l'arrivée. Au moyen de

cette simple modification, qui facilitera notre régime d'exploitation, puisque nous prendrons gratuitement le gardien du bétail, pourvu qu'il conduise 5 têtes de bœufs, 6 de veaux ou porcs ou 12 de moutons, et que nous ferons de toute cette opération, l'objet de convois spéciaux; nous admettrons donc, pour ce genre de transport, les chiffres suivants :

Gros bétail	6,000 têtes
Porcs et veaux.	10,000 »
Moutons, chèvres, agneaux.	10,000 »

C'est-à-dire, un peu moins de la moitié de ce que fournit, à Bruxelles seul, la région du pays qui doit desservir notre chemin de fer projeté.

Il est bien établi que nous ne comptons que sur la consommation propre de la ville de Bruxelles et des faubourgs. Les convois de Bruxelles à Louvain sont insignifiants, et nous ne pouvons rien articuler sur les envois de bétail qui, passant par Louvain, peuvent arriver aux villes commandées par la ligne du Midi. Il est plus que probable que ce convoi augmenterait beaucoup les chiffres ci-dessus.

En tenant compte de ce qui précède et en prenant pour base les prix de l'État, on trouve que le chiffre des recettes brutes, entre Louvain et Bruxelles, abstraction faite des communications dérivant des lignes du Midi et de l'Ouest, et dans l'hypothèse du *tracé direct* que nous proposons, s'élèverait à la somme de 665,000 fr. (voir tableau n° 11). Evaluation du revenu brut annuel.

§ II. Obstacles qui se sont opposés à l'exécution d'un chemin de fer direct entre Bruxelles et Louvain.

Résumons-nous : une bonne voie ferrée, tracée convenablement entre Bruxelles et Louvain, eût-elle coûté 8 millions, était, sans même presque nuire au chemin de fer de l'État, une bonne entreprise, en admettant qu'il eût été possible de vaincre deux obstacles importants :

Le premier, c'est qu'il fallait que cette voie fût administrée dans le même esprit que les entreprises de messageries et de roulages;

Le second, c'est que le tracé de la route, tout en demeurant le plus court et le plus direct, aurait dû rencontrer le plus grand nombre possible de foyers de production et de consommation.

La première difficulté disparaît du moment qu'il ne s'agit plus de l'exploitation par l'État, mais bien de l'exploitation par une société particulière;

La seconde était donc la plus importante à résoudre, et nous allons en traiter ici.

A l'époque où nos premiers chemins de fer ont été établis, l'idée de franchir une rampe de 4 à 5 millièmes s'identifiait avec l'impossible.

Depuis on a osé davantage, et, dans de courtes portions de chemin, on s'est hasardé au double.

Nous disons dans de *courtes portions*, avec intention, car nous n'admettrons jamais, même avec les lourdes locomotives articulées de l'Amérique et avec une vitesse supérieure à 2 1/2 ou 3 lieues à l'heure, la possibilité de lutter avec la résistance d'une rampe ascendante de 10 millièmes et d'un développement de quelques kilomètres. Ce n'est pas ici le lieu de débattre nos raisons, mais nous sommes convaincus que les auteurs du premier tracé de Louvain, en le faisant passer par Malines, ont eu égard à la fois à une condition de convenance pour les localités et à une question d'art, touchant les rampes.

Obstacles opposés par la constitution géognostique du terrain.

Le terrain compris entre Louvain et Bruxelles forme, en effet, une espèce de contre-fort qui sépare la vallée de la Dyle de celle de la Senne; ce contre-fort est brusquement relevé des deux côtés et présente des pentes roides et des côtes escarpées. En outre, il est sillonné, dans plusieurs endroits, par des ruisseaux abondants et fortement encaissés, dont le principal est le Woluwe; il suffit de jeter un coup d'œil sur le profil longitudinal qui accompagne ce mémoire, pour se faire une idée nette de ce terrain, et comprendre l'impossibilité de s'y hasarder avec un railway ordinaire, à moins d'y multiplier les tunnels et les remblais, les viaducs et les ponts, et tous ces travaux d'art, enfin, qui ruinent une spéculation de l'espèce; il a donc été sage et prudent de l'éviter alors.

Ces divers obstacles peuvent être écartés par le système atmosphérique.

Aujourd'hui que nous possédons des ressources nouvelles, la question du tracé change entièrement de face: en présence de la gravité des conséquences financières d'un chemin direct sur Louvain, nous n'avons pas hésité un instant à étudier l'applicabilité du système atmosphérique de MM. Samuda et Cregg à une si fructueuse entreprise, et la suite de ce mémoire prouvera, nous l'espérons, non-seulement la possibilité de cette application, mais encore le bénéfice incontestable qui en résulte et qui en résulterait partout ailleurs dans des circonstances semblables.

Entrons à ce sujet dans quelques détails.

§ III. Courtes considérations sur le système atmosphérique de MM. Cregg et Samuda, et sur les avantages qu'il offre pour le tracé projeté.

Le système atmosphérique que nous proposons d'employer, est déjà si connu, et a fait l'objet de tant de publications qu'il paraît fort inutile d'en donner ici une description. Il s'agit seulement d'en discuter les avantages et les inconvénients, et d'en faire la comparaison avec les systèmes de railways ordinaires.

Quoique intéressés dans la discussion, nous y apporterons une franchise sans réserve.

Le principal avantage de ce système est de permettre de franchir des rampes qui peuvent varier jusqu'à 20 ou 30 millièmes sans inconvénient. Rien ne s'opposerait, au besoin, à ce que ces rampes fussent plus roides encore, mais l'occasion ne se présente pas dans notre projet d'examiner ce qui pourrait arriver alors.

Possibilité de franchir de fortes rampes ascendantes et de profiter des rampes descendantes.

Un deuxième avantage, c'est de se plier à des courbes de petit rayon sans inconvénient manifeste et sans danger de déraillement, le waggon remorqueur étant toujours maintenu par le tube propulseur.

Facilité dans les mouvements sur-vilignes.

De ces deux avantages en dérivent d'autres : le premier, c'est de suivre avec aisance et sécurité les ondulations du terrain, sans exiger beaucoup de terrassements, et sans de grands ouvrages d'art ; le second, c'est de suivre les lignes trajectoires les plus productives pour l'entreprise.

Enfin la grande vitesse des convois, permettant de multiplier les haltes, rapproche ce système de celui des voitures circulant sur les routes ordinaires, et permet d'en tirer des bénéfices qu'un autre système ne saurait réaliser ; on y trouve, en effet, la possibilité de se rapprocher, sous le rapport de l'exploitation, de l'administration si économique et si productive des messageries et des roulages ordinaires, et on peut démontrer, par exemple, que sur 40 à 45 minutes nécessaires au parcours de Bruxelles à Louvain, 15 pourront être consacrées à recueillir les voyageurs, les bagages, les colis et autres objets de cette nature aux stations intermédiaires ; quant aux gens pressés, s'il en est qui trouvent ce temps de 45 minutes trop long encore, rien ne s'oppose à l'établissement d'un convoi spécial journalier pour lequel ces 15 minutes ne figureraient plus.

Rapprochement avec les conditions avantageuses des messageries.

Ainsi, sous le rapport des dépenses affectées aux terrassements, aux expropriations, aux travaux d'art, comme sous celui d'accroître les chances de recettes, il y a dans le système de M. Samuda, une incontestable supériorité.

Bénéfice dans les terrassements et ouvrages d'art, réduction dans les expropriations.

Il offre, en outre, la possibilité d'aborder sans embarras les points où les intérêts des grandes villes se trouvent le mieux satisfaits.

Sous le point de vue de l'agrément des voyageurs et de leur sécurité, il présente des avantages non moins évidents : la fumée, la cendre et le feu ne sont plus à craindre ; la voie de fer cesse d'être un épouvantail pour les chevaux du voisinage, les incendies ne sont point à redouter et un horrible événement serait encore à attendre et ne serait sans doute jamais arrivé avec un semblable moyen de locomotion. Mais sous le rapport de l'économie générale qui résulte de l'emploi de ce système, il est utile et indispensable de discuter, car il peut s'élever des doutes dans les esprits pour une chose essentiellement nouvelle.

Sécurité pour les voyageurs et les riverains du chemin.

Il y a certainement économie de combustible, car la même force vive étant dépensée, elle est payée, dans le système Samuda, par 2 $\frac{1}{4}$ kilog. de houille, et, dans le système à locomotives, par 5 à 6 kilog. de coke, représentant en prix 7 $\frac{1}{2}$ kilog. de houille.

Économie de combustible.

Ainsi, pour un même effet dynamique, la dépense de combustible, pour le système Samuda, sera représentée par 0-335, l'autre étant exprimée par l'unité.

Dans la partie de ce mémoire qui traite de la dépense de combustible, nous prouvons l'économie résultant de cette différence, bien que nous ayons exagéré de beaucoup le chiffre de la combustion utilement employé : nous n'y avons pas tenu compte, en effet, des conditions inégales auxquelles les locomotives et les machines fixes doivent satisfaire, et qui, toutes, sont beaucoup moins onéreuses pour ces dernières que pour les locomotives ; car celles-ci, outre le besoin de se ravitailler d'eau, sont dans l'impossibilité de cheminer longtemps de suite sans danger pour le mécanisme et ont l'inconvénient de se faire chauffer longtemps à l'avance pour un effet assez borné, etc. Ces considérations auraient trop abaissé, aux dépens encore des locomotives, le chiffre relatif de la dépense en combustible consigné ci-dessus, et notre seul but ici est de prouver la possibilité d'un chemin atmosphérique avantageux et non de dénigrer pour cela le système actuel.

Économie dans les dépenses d'acquisition des machines motrices et des bâtiments qui en dépendent.

Nous pensons aussi qu'il est inutile de faire valoir la comparaison entre le prix d'achat du cheval de force pour la locomotive ou la machine fixe.

Au premier coup d'œil, on supposerait celui-ci de beaucoup supérieur au second. Nous croyons devoir, pour être vrais, observer que les locomotives s'exécutent aujourd'hui au moyen d'instruments si perfectionnés, que leur prix n'est pas relativement aussi élevé qu'on le pense. Mais il est impossible de se dissimuler aussi que les machines fixes ont leur abri tout fait, que cet abri coûte peu, qu'on l'étend ou qu'on le restreint à volonté, et qu'on peut le faire servir, ainsi que la machine elle-même, à plus d'un usage ; tandis que les locomotives nécessitent des hangars spéciaux et étendus, des ateliers considérables et dispendieux et un personnel bien autrement cher que celui des machines fixes. Toutes ces circonstances augmentent beaucoup leur prix d'achat véritable.

Il ne serait pas, sans doute, impossible de bien établir la différence sous ce point de vue, entre les unes et les autres machines ; quelques constructeurs nous ont même fourni des données auxquelles nous serions disposés à ajouter foi. Si elles exagéraient moins l'avantage des machines fixes, elles auraient pu être adoptées par nous, mais nous ne voyons pas la nécessité de les mentionner ici, car ce n'est pas précisément de cela qu'il s'agit ; il suffit qu'il n'y ait pas d'infériorité, sous ce rapport, pour notre projet, et que la dépense d'acquisition et d'installation des machines fixes nécessaires au service n'excède pas celle des locomotives et de leurs accessoires qu'il faudrait pour cette même destination.

Économie sur les forces perdues pour vaincre de certaines résistances, non payées par l'exploitation.

Il y a une autre et importante source d'économie, laquelle appartient, du reste, à tous les systèmes qui, comme celui de M. Samuda, permettent de franchir, sans inconvénients réels, de fortes rampes. Nous en parlerons le plus clairement possible.

Supposons, par exemple, qu'il s'agisse de relier deux points d'une différence de niveau connue, par une route en rampe continue.

Avec une pente continue de 1 millième, la longueur de la trajectoire étant x ,

on aura pour les longueurs des trajectoires sous 5 millièmes et sous 30 millièmes, les longueurs suivantes :

$$\frac{x}{5} \text{ pour } 0^m,005 \text{ de rampe ;}$$

$$\frac{x}{30} \text{ pour } 0^m,030 \text{ de rampe.}$$

Dans chacun de ces cas, le poids d'un tonneau et les frottements qu'il occasionne produisent une résistance de :

$$(4 + 5)^k = 9^k \text{ pour } 0^m,005,$$

$$\text{et de } (4 + 30)^k = 34^k \text{ pour } 0^m,030.$$

En multipliant respectivement ces résistances par leur longueur de parcours, on trouve pour la force vive dépensée :

$$\text{Dans le cas de la rampe de } 0^m,005 \text{ } \frac{9}{5} \times x ;$$

$$\text{Dans celui de la rampe de } 0^m,030 \text{ } \frac{34}{30} \times x.$$

Le rapport entre ces deux valeurs est $\frac{27}{17}$, c'est-à-dire que près de la moitié de la force vive nécessaire pour transporter le convoi en rampe de 0^m,030, doit y être ajoutée pour le même transport en rampe de 0^m,005.

Si, au lieu d'une rampe de 0^m,030, on en avait pris une de 0^m,040, la différence serait devenue naturellement plus considérable encore et s'élèverait à plus des trois quarts de la dépense de force vive sur la rampe de 0^m,040.

Or, cette différence, qui constitue une dépense entièrement perdue, n'est que celle du frottement des pièces qui a lieu, quelle que soit la rampe, et qui se multiplie suivant la longueur du parcours; il y a donc économie réelle à franchir des rampes roides, quand on le peut, au lieu d'allonger son chemin. C'est là l'avantage commun au système atmosphérique et au système à cordes sur celui des locomotives actuelles.

Une autre différence est celle des temps de parcours. Le système de M. Samuda donne des vitesses à peu près arbitraires, quoique notables. Prenons une moyenne, la vitesse de 10 lieues à l'heure; c'est à peu près la moitié de celle des convois de Dalkey, et elle s'applique très bien à une rampe de 0^m,030; pour arriver en même temps que le convoi atmosphérique qui parcourt $\frac{x}{30}$ en une heure, il faudra donc que la locomotive fasse $\frac{x}{5}$, c'est-à-dire 6 fois autant ou 60 lieues, ce qui est impossible. Ainsi, il n'y a pas de doute que l'un des deux systèmes puisse, dans de certains cas, faire, avec bénéfice, ce que l'autre ferait avec perte, et il n'y en a pas davantage qu'il ne puisse réaliser des choses complètement inaccessibles à l'autre.

Possibilité de réaliser certaines conditions de vitesse et de temps inaccessibles aux locomotives.

Il y a encore quelque chose à remarquer ici et qui est très important.

La locomotive ne travaille qu'au lieu et au moment où elle est; elle ne fait rien ni ne peut rien faire à l'avance : tout le temps où elle chauffe sans travailler et remorquer est du temps perdu.

Cumul anticipé de forces vives pour les employer en temps utile.

C'est tout le contraire dans l'autre système. La machine fixe fait le vide à l'avance; elle prépare, à une distance considérable les éléments de locomotion,

et économise ainsi des forces et un argent que les locomotives ne peuvent utiliser. Ici se trouve la séparation tranchée entre les machines atmosphériques et les machines à cordes, qui partagent, sous ce point de vue, les inconvénients des locomotives.

Économie sur le transport de la locomotive et de son tender.

Ce que nous venons de dire suppose encore des conditions égales dans l'appareil remorqueur; mais il n'en est pas ainsi : chacun des systèmes de transport entraîne, il est vrai, avec lui un poids inutile; mais il y a, sous ce point de vue, une grande différence entre les deux.

Pour le chemin de fer atmosphérique, le poids inutile à transporter n'est que celui du remorqueur, qui n'excède pas 6 ou 7 tonnes, y compris le poids du piston : à la composante de ce poids, suivant la ligne de traction, il faut ajouter les frottements propres à l'appareil, frottement que nous porterons à 5 kil. par tonneau, et celui du piston, qui équivaut à 55 kil.; en sorte que la résistance produite de ce fait, pour une pente de 0^m,050, par exemple, sera en kilogrammes :

$$(7,000^k \times 0.050 + 5^k \times 7 + 55^k) = 280^k.$$

Pour l'autre système, en comptant, comme cela est admis, les frottements propres à la locomotive et à son mécanisme à raison de 6^k,50 par tonneau, et ceux du tender à raison de 4^k,05, on trouve, pour une machine de 12 tonnes de poids ou de 18 tonnes, y compris le tender, que, dans les mêmes circonstances, cette résistance à la traction est représentée par :

$$12 \times 6^k,50 + 6 \times 4^k,05 + 18,000^k \times 0.050 = 659^k,90, \text{ soit } 640 \text{ kilog.}$$

Ces deux résistances enlevées à l'effet utile, sont ainsi bien différentes en passant d'un système à l'autre, surtout si on les compare aux efforts utiles produits par chacun des deux systèmes :

Dans le premier, celui de M. Samuda, et en s'éloignant même de beaucoup du *maximum* possible de différence de pression à l'intérieur et à l'extérieur du tube, la force accélératrice peut être considérée comme équivalant à 850 kilog. M. l'inspecteur des ponts et chaussées Mallet l'évalue ainsi, dans son rapport, et nous acceptons cette évaluation. Il en résulte donc que l'effort utile de la machine sera encore de (850—280) kilog. ou 570 kilog., ce qui représente, à raison de 4 kilog. par tonneau, une charge utile de 142¹/₂ tonnes, remorquée sur une rampe de 0^m,050.

Dans l'autre cas, la limite moyenne de l'adhérence, et, par suite, la limite des efforts utiles de la locomotive, est égale aux ²/₁₅ de 6 tonnes ou à 800 kilog. Posant également 850 kilog., et retranchant de ce chiffre la résistance de 640 kilog. trouvée ci-dessus pour la locomotive et son tender, il en résulte que l'effort utile de la machine n'est plus que de 210 kilog., ce qui correspond à 52¹/₂ tonnes remorqués sur la rampe de 0^m,050.

Ainsi, sous les mêmes conditions de rampe et de tracé, le chemin de fer atmosphérique ne perd, sur un transport utile de 142¹/₂ tonn., que 280 kilog., c'est-à-dire, 2 kilog. environ par tonneau, tandis que le railway ordinaire conduit, en pure perte, au contraire, pour 52¹/₂ tonn. utiles, 640 kilog.,

c'est-à-dire, 12 kilog. à peu près par tonneau ou 6 fois la quantité précédente.

Ici la différence est trop notable pour ne pas donner immédiatement, et sans autre discussion, la supériorité la plus absolue, non pas, à la vérité, au système seul de M. Samuda, mais à tous ceux qui, au moyen de machines fixes, ou par tout autre procédé, mais sans augmenter démesurément le poids ou les complications des locomotives, pourront remplir la double condition de franchir les rampes avec vitesse et sécurité, et de se plier aux courbes à petit rayon sous des inclinaisons assez sensibles. Seulement il faudrait, pour ces derniers cas, la garantie qu'offre, en particulier, le système tubulaire de M. Samuda, et ceux qui s'en rapprochent le plus.

Tous ces avantages se manifestent mieux dans un terrain accidenté; ils sont alors frappants au point de vue de l'économie, tant sous le rapport des terrassements et des expropriations, qui se réduisent à un *minimum*, que sous tous les autres : car il peut arriver tel cas, et c'est à peu près celui qui se présente ici, où la ligne à suivre, par un chemin de fer à locomotives ordinaires, coûtera le double en rails, en billes, en terrassements, le triple ou le quadruple en ouvrages d'art et plus du triple en expropriations et en bâtiments.

A la vérité, tout cela n'est pas sans compensation : car si, d'un côté, on économise sur les rails, à cause qu'on peut les rendre plus légers; sur les billes, parce que la route peut être rendue plus courte; sur les terrassements, parce qu'on peut suivre, en quelque sorte, les ondulations du terrain; sur les ouvrages d'art, parce qu'il ne s'agit que de laisser issue aux ruisseaux encaissés ou aux eaux pluviales, et qu'on ne change rien aux cours d'eau; il n'en est pas moins vrai que la construction de l'accessoire tubulaire occasionne une dépense considérable.

Quelques inconvénients du système atmosphérique et quelques réponses.

Établir rigoureusement cette compensation, est impossible en général; ce n'est, d'ailleurs, pas notre but, et nous renvoyons, pour le cas particulier actuel, aux différents tableaux qui accompagnent notre mémoire : ces tableaux sont, autant que possible, l'expression fidèle pour une localité donnée, de la part pour laquelle chacune de ces choses figure dans la dépense totale.

Par nos dispositions, il y a déjà quelque économie sur les frais totaux de première fondation, mais elle est peu sensible, et ne pourrait être prise en véritable considération, sans celle bien autrement importante qui apparaît dans les dépenses de consommation et d'exploitation.

La première économie est de nous, l'autre dépend réellement du système de M. Samuda; mais quelques modifications assez importantes, que nous comptons introduire et dont nous demanderons plus tard qu'il nous soit tenu compte, doivent infailliblement diminuer les dépenses annuelles.

Au reste, dans tout ce mémoire, nous adoptons le système Samuda tel qu'il est, sans égard pour les modifications avantageuses qui lui sont réservées pour l'avenir. Ces modifications seront un bénéfice pour l'entreprise, soit qu'elles viennent de nous, soit qu'elles aient une autre origine.

Car il est vrai de dire que tout n'est pas sans objection dans cette nouvelle invention; mais ces objections ne sont pas toutes aussi sérieuses qu'on le pense. Ainsi, on lui reproche :

Courte durée de la soupape longitudinale.

A. Le peu de durée du cuir de la soupape longitudinale, et les fuites qui en proviennent au bout de quelque temps.

Ce reproche est exagéré; il est vrai que le cuir se fatigue et surtout que l'action du rouleau compresseur et de la chaleur destinée à fondre la composition doivent lui faire perdre de sa souplesse, et que la roideur ainsi acquise peut occasionner quelques pénétrations d'air. Mais elles sont bientôt reconnues et corrigées. D'ailleurs nos clapets de pompes ordinaires supportent bien d'autres fatigues et durent bien longtemps.

Enfin, cela peut être corrigé.

Impossibilité prétendue d'arrêter le convoi en marche.

B. L'impossibilité dans laquelle un convoi serait de s'arrêter au besoin ou de reculer devant un autre convoi.

Ce reproche ne peut s'appliquer à notre tracé, à cause de notre double voie qui ne demande aucun croisement; mais quand même nous aurions une simple voie, nous avons des moyens de nous arrêter sans secousse et même sans frein. C'est, au reste, une des graves objections que l'on peut faire au système atmosphérique; mais, nous le répétons, elle est en dehors de nos combinaisons de tracé.

Retournement obligé du piston remorqueur.

C. D'être obligé de démonter le piston remorqueur pour le retourner, quand on veut revenir en sens contraire de la première trajectoire.

Cet inconvénient n'a pas lieu dans la disposition de rails que nous avons adoptée; nous avons, d'ailleurs, un moyen de l'éviter.

Passage à niveau ou sous les rivières.

D. La difficulté des passages à niveau et des passages des rivières navigables.

Les passages à niveau se font avec une grande simplicité: on interrompt le tube propulseur sur une longueur déterminée, de manière à laisser un passage suffisant à la route croissante. On ferme les deux ouvertures par des soupapes d'entrée et de sortie, convenablement ajustées, et on joint les deux parties du tube par un tuyau qui passe sous terre, et les met en communication avec la machine d'aspiration, au moyen d'une soupape; cette communication cesse à volonté. Le piston du waggon conducteur, sorti du tube à la rencontre du croisement, rentre dans le tube après cette rencontre, et le jeu des soupapes fait que la course se continue comme s'il n'y avait pas eu d'interruption.

On conçoit qu'il en est de même pour les passages de rivières ou de canaux. Le tube propulseur étant interrompu aux abords du chemin de halage, et les rails établis sur un pont tournant, par exemple, rien ne s'oppose au passage des convois au moyen de ce pont, et cela sans gêner la navigation; seulement le tube secondaire doit passer sous le plafond du canal.

Difficulté de faire coïncider l'emplacement des stations et celui des machines.

E. L'inconvénient plus grave de ne pouvoir que rarement faire coïncider l'emplacement des stations avec celui des machines.

Cela est inhérent au système, et nous ne voyons pas de moyen d'échapper à cette conséquence de la nécessité de placer les machines au sommet des côtes. Cette position, qui s'éloigne très naturellement de celles qu'assignent les stations, peut occasionner d'autres embarras en rendant la fourniture de l'eau destinée

aux machines fort dispendieuse. Heureusement cet inconvénient n'existe pas dans le terrain que nous considérons, à cause de sa richesse en sources; mais la séparation des stations d'avec l'emplacement des machines, nous n'avons pu l'éviter : elle est commandée par la position même des villages à traverser; la situation des stations est une question qui demande à être sérieusement étudiée dans la rédaction d'un projet de ce genre.

F. La difficulté d'arrêter le convoi en arrivant à la station et de le remettre en marche, à son départ.

Objectⁿ dérivant de la difficulté précédente.—Réponse à cette objection.

Si le tube est continu, l'arrêt peut se faire au moyen du piston lui-même, quelle que soit la situation de la station, en employant un piston double, dont l'un puisse fermer ou ouvrir à l'air un passage à l'arrière du waggon directeur : au moyen de ce piston le convoi s'arrête à volonté et sans secousse.

Si, au contraire, le tube propulseur est interrompu par des conditions particulières d'économie, de nécessité, ou de convenances locales, il peut arriver que la station soit voisine du fond du thalweg ou de la machine elle-même. Dans l'un et l'autre cas, il n'y a point de difficultés : dans le premier, le convoi descendant sur frein, on l'arrêtera juste au moment où le piston va se plonger dans le tube propulseur; il n'y aura donc qu'à le pousser un peu ensuite, pour l'amener dans le tube et lui faire reprendre sa route. Dans le second cas, le convoi étant arrêté sur le versant de la crête, vers l'endroit où la pente s'approche de 4 millièmes, il ne s'agit non plus que de le pousser un peu pour lui faire reprendre son mouvement.

Toutes ces manœuvres se répètent chaque jour dans les stations des railways ordinaires.

Mais si la station est à flanc de côte et encore éloignée de la machine qui régit le tube, on peut être autorisé à demander comment il faudra se comporter? Rien de plus facile : il n'y a qu'à ajuster les choses comme pour un passage à niveau. Le tube ascendant inférieur chassera le convoi jusqu'à son approche immédiate du tube ascendant supérieur qui sera resté vide d'air; le convoi arrêté reprendra sa route comme tantôt; en descendant on ne voit aucune difficulté.

Nous avons admis le cas de la discontinuité du tube à cause de l'économie qu'il procure sous divers points de vue et des embarras qu'il évite, et que nous ferons ressortir dans les considérants qui se rapportent à notre tracé.

Nous avons abordé de front les reproches les plus graves qu'on puisse adresser aux chemins de fer atmosphériques : il lui reste sans doute quelques embarras de détails; mais l'usage les fera disparaître infailliblement et les deux chemins de fer atmosphériques établis en Angleterre semblent avoir réduit à une valeur bien petite les inconvénients qu'on est encore porté à leur attribuer.

Conclusions de ce paragraphe.

L'établissement de tels chemins est cher, à la vérité; mais les dépenses annuelles en sont minimales, la célérité en est presque sans limite, les mouvements d'un animal ne peuvent pas mieux se plier aux accidents du terrain, aux exigences industrielles de la circulation; la sécurité des voyageurs y est parfaite. Qu'importe donc quelques défauts, puisque l'ensemble du système ne

montre aucun danger probable, ni pour ceux qui en usent, ni pour les intérêts de ceux qui l'auraient construit.

Tel a été le raisonnement par lequel nous avons clos notre discussion sur le choix du système à préférer, et les considérants qui précèdent ont servi de règle à notre tracé.

§ IV. Description et motifs du tracé proposé.

La ligne que nous proposons, dans l'hypothèse de l'emploi du système atmosphérique, aurait pu être rendue presque droite. Elle aurait pu également longer la route actuelle de Louvain, en partant du faubourg même. Mais il y avait dans un pareil tracé plusieurs inconvénients, dont le plus capital était de s'éloigner des grandes et riches communes que la chaussée actuelle ne peut pas desservir convenablement. Or, comme nous l'avons dit ailleurs, c'est dans la possibilité d'aborder ces localités que réside le plus clair et le plus sûr bénéfice d'un chemin de fer quelconque, surtout en adoptant, comme c'est notre intention, le régime d'administration propre aux messageries.

Nous avons donc plié notre tracé à ces importantes exigences, et, au lieu de prendre une ligne droite ou presque droite, comme cela était possible, nous avons préféré traverser le village d'Evere, et passer au plus proche des riches communes de Woluwe-St-Étienne, de Saventhem, de Nossegghem et de Cortenberg. Ce dernier endroit surtout a déterminé notre rapprochement de la route pavée, à cause, non-seulement de son importance propre, mais à cause aussi du voisinage des communes de Meerbeek et d'Everbergh.

Plus loin, nous nous sommes jetés au milieu des riches et florissants hameaux qui enveloppent Velthem-Winxèle; nous nous sommes rapprochés, le plus qu'il était possible, d'Herent et des habitations de Wilsele; enfin nous sommes arrivés, avec ce tracé, au canal même de Louvain, près du chemin de fer de l'État, au point central du commerce de Louvain, et tout cela sans tunnels, sans grandes difficultés, et avec une économie d'argent et de temps que ne réaliseront jamais les chemins de fer à locomotives.

Tel est le bénéfice d'un emploi judicieux du système atmosphérique.

Dans notre tracé, nous aurions pu, à la rigueur, user des courbes sous toutes les inclinaisons possibles. Il nous a paru plus convenable et plus prudent de ne les employer que sur des niveaux. Cela explique quelques parties de notre tracé dont on ne trouverait peut-être pas immédiatement la raison. Nous avons fait une exception pour les abords de Louvain; mais cela était commandé d'une manière trop impérieuse par la localité même et l'impossibilité d'établir une route sans qu'elle eût une double courbure. Du reste, nous ne pensons pas qu'il y ait le moindre inconvénient à redouter dans cette partie du tracé où la courbure a pour *minimum* de rayon 700 mètres, valeur tolérable, même en pente, pour tous les chemins de fer possibles.

Dans le dessin du tracé, nous n'avons indiqué la position des machines que d'une manière approchée. Il est difficile, en effet, qu'il n'y ait pas ultérieurement quelque chose à changer dans notre ligne, et on conçoit que la moindre altération de ce genre peut modifier, d'une manière assez sensible, la position des machines. Nous nous réduisons à ceci, savoir :

Qu'il y aura cinq couples de machines, de 30 chevaux chacune, dans des localités proches de celles que nous avons indiquées, et une machine de 30 chevaux au local de la station, à Bruxelles. Cet équipement est plus que suffisant. Seulement nous demandons qu'on nous réserve le choix de l'emplacement.

Nous demandons aussi la liberté d'emploi de ces machines, lorsqu'elles n'auront rien à faire pour le service de la route. Ainsi nous désirons qu'elles puissent être employées soit à des fourneaux de fusion, soit à des alésoirs, tours et autres appareils semblables, soit même à des meules destinées à la mouture du grain, ou enfin à tout objet qui demande un emploi quelconque de forces vives, approprié aux besoins des localités environnantes.

Tous les détails du tracé et du profil, avec indication des pentes, rampes, rayons de courbure, etc., sont d'ailleurs suffisamment renseignés dans le profil et le plan ci-annexés.

Nous n'avons adopté nulle part des inclinaisons dépassant 25 millièmes. Nous eussions pu le faire cependant pour les rampes; mais, comme pour les pentes, nous n'avons pas voulu courir les chances d'une accélération de vitesse que les freins ne pourraient maintenir, nous avons cru devoir nous renfermer dans une limite d'inclinaison qui, tout en augmentant un peu les dépenses de construction, satisfaisait mieux, d'un autre côté, aux exigences imposées par la sécurité des convois et des voyageurs.

Si l'on veut se donner la peine de comparer le tracé que nous avons adopté, avec un tracé par des chemins de fer ordinaires et dans les mêmes conditions de site, il n'y aura pas de doute :

1° Qu'il aurait fallu pour ce dernier au moins cinq plans inclinés, desservis par des machines fixes à cordes, et que ces machines eussent dû être au moins au nombre de trois;

2° Que les courbes suivies par notre tracé n'auraient pu se plier aux exigences des locomotives ordinaires;

3° Que les pentes de 12 à 15 millimètres, qui relient les plans inclinés principaux, ne pouvaient pas être franchies par ces machines;

4° Que les vitesses possibles, dans l'un ou l'autre système, cesseraient d'être comparables;

5° Qu'enfin, en admettant la possibilité de satisfaire également, dans les deux systèmes, aux conditions de tracé, de courbes, et de rampes que nous avons admis, possibilité que nous soutenons être complètement niable, l'économie dans les dépenses de combustible, de personnel et d'entretien ne peut soutenir aucune comparaison;

6° Que les plis de notre tracé, rasant presque partout la terre, ne donnent à exécuter des travaux d'art que dans deux points seulement, et que ces travaux d'art ont très peu d'importance, puisqu'il ne s'agit que de franchir deux ruisseaux d'une largeur très peu considérable;

Ces avantages sont incontestables.

Nous demandons néanmoins qu'il nous soit permis ultérieurement de modifier le tracé principal de manière à le faire aboutir, pour Bruxelles, si cela nous paraît utile, à l'endroit marqué *L*, à la rencontre de la route de Bruxelles à Louvain, et pour Louvain, que nous ayons également la faculté de traverser le canal à l'endroit *M*, pour établir la station à la rive droite dudit canal, au lieu de l'établir à la rive gauche.

Ces deux modifications possibles et peut-être probables du tracé principal sont indiquées par un pointillé sur la carte ci-jointe.

De quelque façon que le tracé définitif soit arrêté, nous pouvons compter que le trajet entre Bruxelles et Louvain s'effectuera avec une vitesse moyenne de 16 lieues à l'heure, y compris le temps d'arrêt, c'est à savoir dans une durée d'environ 20 minutes. Nous la portons, pour les marchandises, à 45 minutes, parce que nous sommes sûrs que notre mode d'administration fera trouver tous les chargements prêts au passage et sans perte de temps.

Pour des convois spéciaux et des voyageurs pressés, nous présumons, en supposant qu'il n'y ait point de halte, que la route entre Louvain et Bruxelles pourra être franchie à raison de 25 lieues à l'heure, c'est-à-dire environ en 12 minutes.

Nous demandons l'autorisation de prendre ces diverses vitesses selon les cas, vu que nous avons prouvé que nos garanties de sécurité pour les voyageurs sont positives et incontestables.

§ V. Évaluation des dépenses annuelles d'exploitation et résultats généraux de l'entreprise.

I. Dépense annuelle en combustible.

Les dépenses de force vive qui sont inscrites dans le tableau n° 9, ont été calculées en partant des bases suivantes :

1° La résistance au roulement sur les rails, qui est, comme on le sait, de 4 kilog. par tonneau ;

2° Le poids du tonneau décomposé suivant la direction de la traction.^a

Ces deux résistances à la traction où ces deux forces retardatrices ont une somme *R* variable suivant l'inclinaison du plan des rails, et qui s'exprime par la formule :

$$R = (4 + i) \text{ kilog.}$$

i étant l'inclinaison de la voie exprimée en millimètres.

Cette valeur *i* est prise positivement lorsque l'inclinaison est ascendante et négativement dans le cas contraire.

Lorsqu'elle est négative, la valeur de *R* est au-dessous de 4 kilog.; et si la

penne est de plus de 4 millièmes, le convoi descend par son propre poids. C'est pour cela qu'il n'a été tenu aucun compte de la force vive acquise si elle eût pu être utilisée, ce qui n'a pas lieu.

5° La résistance du waggon remorqueur : celle-ci se compose du frottement sur les rails, qui est, comme pour toutes les autres voitures, de 4 kilog. par tonneau et de la résistance due au frottement du piston dans le tube propulseur. Cette dernière est de 55 kilog., et comme le waggon remorqueur pèse environ 7 tonneaux, cela fait 5 kilog. par tonneau, en sorte que la résistance constante par tonneau de poids du waggon remorqueur est de 9 kilog., à quoi il faut ajouter le poids du tonneau décomposé suivant la ligne de traction.

La formule, qui représente cette résistance R' totale dans tous les cas, est donc :

$$R' = (9 + i) \text{ kilog.}$$

Si le tuyau était continu, ce serait donc seulement à partir des inclinaisons négatives de 9 millièmes qu'il faudrait faire abstraction du frottement ; mais dans notre système, aussitôt que le convoi peut rouler de lui-même, nous supprimons le tube et la dépense de forces vives devient nulle pour le tonneau remorqueur comme pour le tonneau remorqué.

Pour évaluer en argent les dépenses de forces vives, nous aurions pu nous établir vaguement sur les données connues, en partant du fait que le kilogramme de houille brûlée dans les machines à haute pression correspond à $50 \times 5,600$ ou $108,000$ kilog.-mètres et en faisant dans le cas actuel une réduction telle quelle. Nous tâcherons d'être plus exacts :

1° Chaque machine ne chauffe d'une manière utile que pendant le temps du parcours de 5,000 mètres et doit néanmoins chauffer avant l'arrivée du convoi, puis perdre inutilement après son passage une partie de la chaleur acquise. En tenant compte du temps employé pour une combustion inutile et inefficace, il est facile de voir qu'on ne peut compter au plus que sur la moitié de la force développée par 1 kilog. de houille. C'est-à-dire sur 54,000 kilog.-mètres.

2° Il est généralement reconnu que les machines soufflantes ou d'aspiration ne reproduisent que les $\frac{2}{3}$ de la puissance qui leur est confiée, en sorte que, bien que nous ayons plusieurs raisons d'attendre un meilleur résultat d'une disposition différente de celle des machines de Dalkey, nous en restons aux données acquises et nous arrivons au chiffre de $54,000 - 18,000 = 36,000$ kilog.-mètres.

3° Pour calculer ensuite la dépense totale et effective, nous avons admis 1 waggon convoyeur pour 4 de voyageurs, petits colis ou marchandises de diligence, et 1 waggon convoyeur pour 8 waggons de grosses marchandises.

Le poids des waggons chargés étant à peu près de part et d'autre égal à 7 tonneaux, il en résulte que le prix de chaque tonneau remorqué devra être augmenté dans le premier cas d'un quart du prix du tonneau remorqueur et dans le second d'un huitième. Cette dernière catégorie contient le bétail. C'est dans le but de tenir compte de cette circonstance que sont formés les tableaux 7, 8 et 9.

En partant de ces données, qu'on ne peut, à coup sûr, taxer d'une grande

inexactitude, nous trouvons que le combustible nécessaire pour le transport d'un tonneau en poids, par waggon ou voiture, s'élève moyennement, tant pour l'aller que pour la venue, à 5 kilog. et que celui d'un tonneau en poids du waggon remorqueur exige . 7 »

Or, en portant à 7 tonneaux indistinctement le poids de chaque voiture, ce qui suppose qu'elles voyagent toujours pleines, et en reprenant les tableaux nos 7 et 8, on trouve que les voitures en circulation sont réparties comme suit :

5,562 voitures de voyageurs.	57,554
22,667 id. de marchandises	158,669
Total	<u>196,203</u>

Soit, en nombre rond, 200,000 tonneaux, ce qui fait à raison de 5 kilog. de houille par tonneau 1,000,000 kil.

4,170 waggons remorqueurs, ce qui représente, en nombre rond, 50,000 tonneaux de charge et conséquemment, à raison de 7 kilog. de houille par tonneau 210,000 »

Consommation annuelle de houille 1,210,000 kil.

Répondant au prix de 20 fr. le tonneau, à la somme de . . . fr. 24,200

Soit fr. 25,000

II. Évaluation de la force nominale et du prix des machines.

Indépendamment de cette dépense, nous avons un autre objet à considérer, c'est la force des machines, la détermination de cette force nominale servant à régler les prix d'achat.

Nous comptons sur 7 voyages d'aller et autant de retour, cela fait 14 en tout ; en supposant donc que l'ensemble de nos machines ne travaille que 4 heures par jour, ce qui exagérera leur puissance nominale, il faudra admettre que les chaudières seront établies de manière à pouvoir consommer, à chaque heure de travail, une quantité de houille égale à $\frac{1,210,000}{1,460} = 828$ kilog.

Or, pour estimer le nombre de chevaux, qui fixe le chiffre de ces machines, il faudra tout simplement diviser par 2,50 le chiffre ci-dessus ; on trouvera donc ainsi que l'ensemble des 11 machines représente une force d'environ 550 chevaux et que la moyenne pour chacune est, par conséquent, de 50 chevaux.

A cause de quelques modifications, que nous pensons pouvoir introduire, cette puissance pourrait être réduite de beaucoup, et peut-être d'un bon tiers ; mais, comme il faut tenir compte aussi d'une foule d'éventualités et ne rien laisser au hasard, surtout dans le cas actuel, nous conserverons, comme moyenne de chaque machine, la puissance de 50 chevaux.

On peut certainement admettre, qu'en prenant pour base du prix d'une de ces machines, de ses hangars et de ses autres dépendances, 1,500 fr. par cheval, on restera, pour la dépense, au-dessus de la réalité et même d'une quantité notable.

Cela porte donc le total de la dépense, relative à l'acquisition et au placement de ces machines, à la somme de fr. 495,000
somme dans laquelle les machines, proprement dites, ne figurent que pour 550 mille francs environ, soit donc un supplément de 165 mille francs pour les hangars, ateliers, etc.

Nous ne pouvons nous empêcher ici de remarquer une assez singulière coïncidence entre la puissance théorique que nous venons d'établir pour les machines de notre projet et l'effet présumé de celle de Dalkey qui, suivant M. Mallet, peut faire le vide et travailler, par conséquent, sur 9,600 mètres environ avec une force de 100 chevaux; ici nos calculs, établis par une voie toute théorique et en partant de bases tout à fait différentes, nous donnent 550 chevaux pour faire fonctionner une ligne de 27 kilomètres, c'est-à-dire, 110 chevaux pour 9 kilomètres; on ne peut arriver à une coïncidence plus remarquable, elle confirme à la fois les prévisions des ingénieurs de Dalkey et les nôtres.

III. *Entretien et conservation des machines.*

Les machines fixes sont peu sujettes à détérioration, en comparaison des autres. On peut admettre néanmoins que les réparations qu'elles exigent, représentant les intérêts d'un capital fictif égal à la moitié de leur valeur, ce serait donc environ 170,000 fr. dont il faut fournir l'intérêt, soit 8,500 fr.

Il est utile d'observer ici que dans cette somme les fournitures de graisse, d'huile, etc., ne sont pas comprises; elles sont portées dans les frais généraux.

IV. *Dépenses annuelles en dehors des dépenses précédentes.*

Pour établir ces dépenses, qui font le complément des précédentes, nous n'avons cru pouvoir mieux faire que de suivre le tableau des allocations demandées, pour l'exercice 1845, par M. le Ministre des Travaux Publics.

Nous avons supposé une ligne de 550 kilomètres, telle que celle admise par M. le Ministre, et nous nous sommes rendu compte des réductions que notre système, joint à une administration particulière, devait nécessairement entraîner.

Nous avons donc, en général, admis une réduction assez considérable sur le personnel administratif, sur celui de surveillance et de comptabilité. Nous avons tenu compte de l'absence de tout ce qui tient à l'intérêt d'achat des locomotives, à leur entretien, à leur restauration partielle ou entière, et au personnel spécial qui s'y rattache, soit à Malines, soit ailleurs.

Nous avons également tenu compte de l'absence de grands ateliers et des abris qu'ils exigent, et nous avons réduit cet article important de l'entretien à la juste valeur que représente, dans notre système, l'entretien des hangars dont une partie tient aux machines, et celui de nos petites stations, dont deux seulement ont quelque importance.

Nous avons aussi fait la part de l'absence d'entretien pour les travaux d'art.

Nous avons remarqué, comme tout le monde peut le faire, que nos billes et

nos rails ne sont pas fatigués, comme dans le chemin de fer ordinaire, par le tiraillement alternatif des roues motrices, en sorte que la dépense pour le renouvellement des billes, des coussinets, etc., peut et doit être considérablement réduite.

Nous avons pourtant peu profité de cette réduction dans nos calculs, parce qu'il est difficile, sans l'expérience, de bien en fixer le chiffre.

Nous aurions pu trouver une indemnité dans l'emploi de nos machines fixes à d'autres usages qu'à la locomotion; nous ne l'avons pas fait, parce que cette idée complique trop celle du chemin en lui-même.

Le travail, même pendant la nuit, n'a pourtant nul inconvénient pour la circulation; il entretient les machines et compenserait une grande partie des dépenses courantes.

Nous avons réduit le personnel des ouvriers cantonniers, etc., parce que notre expérience et nos observations nous ont prouvé, de reste, que l'État ne peut tirer des hommes tout le parti convenable; cela vient des conditions dans lesquelles le Gouvernement se trouve renfermé, conditions dont plusieurs ont leur source dans les pensées les plus généreuses et les plus honorables, mais qui n'existent point pour les sociétés particulières.

Voilà sommairement l'exposé des idées et des études qui, tout en nous faisant adopter la classification du budget pour 1845, nous ont amenés à en modifier les chiffres, afin de nous rapprocher des dépenses qui auraient réellement lieu pour une société particulière.

De cette manière nous avons formé l'état suivant de la dépense pour 550 kilomètres, c'est-à-dire pour plus de vingt fois notre chemin, qui n'a pas un développement de 27 $\frac{1}{2}$ kilomètres.

1° Administration générale	fr.	240,000
2° Service de l'entretien des routes et stations		1,150,000
3° Service de locomotion et d'entretien du matériel.		1,020,000
4° Service des transports		800,000
5° Frais de perception		200,000

En divisant donc par 20 chacun de ces chiffres de dépense, en y ajoutant celles mentionnées dans les paragraphes qui précèdent et en y comprenant une somme assez considérable pour divers imprévus et pour arrondir le total de la dépense annuelle, nous avons formé le tableau n° 10, qui fixe enfin le chiffre de cette dépense à la somme de deux cent vingt-cinq mille francs.

En comparant le chiffre de cette dépense au résultat du tableau n° 11, qui fixe, ainsi que nous l'avons dit, le montant du revenu brut à 665,000 fr., nous avons formé le tableau n° 12, qui démontre que l'excédant des recettes sur les dépenses sera suffisant pour donner un dividende de 1.85 p. % en sus des intérêts à 5 p. % du capital engagé.

Ce résultat n'a pas besoin de commentaires.

Bruxelles, le 19 mars 1846.

A. VIFQUAIN.

DÉPENSES DE FONDATION.

Expropriations et terrassements.

N° D'ORDRE.	PRIX de LA FOUILLE compris.	DISTANCE moyenne de TRANSPORT.	PRIX DE L'UNITÉ.	QUANTITÉS.	PRIX TOTAL.	Observations.
		Mét.				
1	1.50	500	2.25	37,000	83,250	
2	1.50	400	2.10	6,000	12,600	
3	1.00	500	1.75	9,000	15,750	
4	0.50	600	1.40	70,000	98,000	
5	0.50	400	1.10	35,000	38,500	
6	0.40	300	0.85	2,000	1,700	
7	0.40	300	0.85	12,000	10,200	
8	0.40	600	1.30	5,000	6,500	
9	0.40	600	1.30	8,000	10,400	
10	0.30	700	1.45	12,000	17,400	
11	0.30	700	1.45	4,000	5,800	
12	0.60	700	1.75	5,000	8,750	
13	0.60	700	1.75	8,000	14,000	
14	0.80	800	2.00	7,000	14,000	
15	0.80	800	2.00	8,000	16,000	
16	0.80	800	2.20	5,000	11,000	
17	0.90	500	1.65	3,000	4,950	
18	1.70	1,400	3.80	20,000	76,000	
19	1.70	1,400	3.80	15,000	57,000	
20	1.70	1,400	3.80	9,000	34,200	
Ensemble pour fouilles et transports. . . .					536,000	
Montant approximatif des expropriations. .					540,000	
TOTAL GÉNÉRAL.					1,076,000	

TABLEAU N° 2.

DÉPENSES DE FONDATION.

Travaux d'art.

VIADUCS, PONTS, PONTCEAUX ET RENCONTRES AVEC LES ROUTES.	MONTANT DES DÉPENSES.	<i>Observations.</i>
1° Pontceau et pont sur le ruisseau venant d'Etterbeek	10,000	
2° Rencontre avec la chaussée d'Evere. . .	3,000	
3° Id. de Dieghem	3,000	
4° Pont sur le Woluwe-Sarche.	14,000	
5° Rencontre du chemin de Saventhem à la chaussée.	3,000	
6° Rencontre de Woorseghem à la chaussée	3,000	
7° Rencontre du chemin dit Watsche-Haus.	3,000	
8° Rencontre avec le Hoop-straat.	3,000	
9° Viaduc à Cortenberg	10,000	
10° Rencontre du chemin d'Eps à Everberg.	3,000	
11° Pont sur le ruisseau du Sorck.	6,000	
12° Rencontre du chemin de Beyssem à Winxèle	3,000	
13° Rencontre à la chaussée de Malines. .	16,000	
14° Rencontre du chemin de Hérent à Winxèle.	3,000	
15° Neuf pontceaux, à chaque 2,000 . . .	18,000	
Total	101,000	
Imprévus	9,000	
TOTAL GÉNÉRAL.	110,000	

DÉPENSES DE FONDATION.

Construction de la voie.

NATURE ET DÉSIGNATION DES FOURNITURES ET DÉPENSES.	QUANTITÉS.	PRIX PARTIEL.	PRIX TOTAL.	Observations.
Fer forgé pour rails, tonn.	60	330.00	19,800	Tous les articles ci-contre sont calculés pour 1 kilomètre de chemin. Il va sans dire que les chiffres des paragraphes (a) (a) sont ceux de l'Angleterre, sauf la réduction que le moindre prix des denrées et des journées nous a permis d'introduire dans notre estimation.
Cheilles.	9,600	0.20	1,920	
Coins en bois.	4,800	0.05	240	
Fonte pour coussinets, tonn.	43.20	200.00	8,640	
Fonte pour le tuyau propulseur, ton.	200.00	200.00	40,000	
Soupapes, ajustage, attaches, couches de suif, etc.	(a)	»	20,000	
Composition pour les gouttières et la soupape longitudinale	(a)	»	1,000	
Billes, par pièce.	2,400	7.00	16,800	
Sable ou gravier pour la pose, en mètre courant.	1,000	4.00	4,000	
Formation de l'encaissement et des banquettes, mètre courant.	1,000	1.20	1,200	
Main-d'œuvre et pose du railway et du tube, mètre courant	1,000	2.25	2,250	
Total pour 1 kilomètre.			115,850	
A ajouter $\frac{1}{10}$ pour duplication des tubes, gares d'évitement, etc.			11,585	
TOTAL, soit.			127,440	
Pour 27 $\frac{1}{2}$ kilomètres.			3,505,000	

TABLEAU N° 4.

DÉPENSES DE FONDATION.

Machines, ateliers et bâtiments.

NATURE ET DÉSIGNATION DES FOURNITURES ET DÉPENSES.	QUANTITÉS.	PRIX DE L'UNITÉ.	PRIX TOTAL.	Observations.
11 machines, chacune de la force de 30 chevaux.	11	45,000	495,000	
Atelier et hangar attachant à chaque station de machines (a).	6	10,000	60,000	(a) Ces hangars et ateliers sont à la fois un abri pour les machines et une res- source pour l'établissement: on ne les mentionne ici que pour les constructions des- tinées aux fours, fourneaux de fusion et appareils, les murs et la toiture étant compris dans le chiffre pré- cédent.
2 stations principales, à Bruxelles et Louvain.	"	"	400,000	
4 stations accessoires.	"	"	52,000	
700 mètres de tuyau d'aspiration au même prix que le tuyau pro- pulsor.	700	40	28,000	
Pistons remorqueurs, compris ceux de rechange.	12	500	6,000	
Atelier de fusion et d'ajustement, tours et accessoires, forges, etc.	"	"	50,000	
Bornes kilométriques.	28	7	196	
Bornes de délimitation.	1,800	1	1,800	
Poteaux de défense.	50	6	300	
Loges des gardes et dépôts d'outils et autres objets.	26	1,000	26,000	
Barrières (b).	"	"	"	(b) Cet objet est compris dans la dépense des passa- ges à niveau.
TOTAL.			1,119,296	
Soit, en nombre rond.			1,120,000	

DÉPENSES DE FONDATION.

Voitures.

DÉSIGNATION.	PRIX DE L'UNITÉ.	NOMBRE.	TOTAL.	Observations.
Diligences	6,000	6	36,000	
Chars-à-bancs.	3,000	10	30,000	
Waggon à voyageurs.	2,500	16	40,000	
Id. à marchandises.	1,500	64	96,000	
Id. à bagages	2,700	»	»	
Id. à bestiaux	2,000	10	20,000	
Id. à voitures	2,000	2	4,000	
Id. convoyeurs.	6,000	10	60,000	
TOTAL			286,000	

TABLEAU N° 6.

DÉPENSES DE FONDATION.

Résumé.

N° ^s D'ORDRE.	NATURE DES DÉPENSES.	MONTANT.	<i>Observations.</i>
1	Expropriations et terrassements.	1,076,000	
2	Travaux d'art	110,000	
3	Construction de la voie.	3,505,000	
4	Machines, ateliers et bâtiments.	1,120,000	
5	Voitures	286,000	
6	Travaux et frais imprévus.	325,000	
	TOTAL GÉNÉRAL	6,422,000	

DÉPENSES D'EXPLOITATION.

Nombre et poids des voitures en circulation annuelle.

DÉSIGNATION DES VOITURES.	NOMBRE.	POIDS de CHAQUE VOITURE	POIDS TOTAL.	Observations.	
Voitures de voyageurs.	1 ^{re} classe.	1,330	7	9,310	On a fait entrer ici le poids des voitures supposées chargées, afin de pouvoir évaluer le poids total du transport annuel de ces sortes de voitures, et en conclure leur part dans la dépense en combustible. Le nombre des voitures en circulation annuelle a servi à calculer le nombre des voitures en circulation journalière et par suite la détermination du matériel d'exploitation.
	2 ^e classe.	1,280	7	8,960	
	3 ^e classe.	1,920	7	13,440	
Bagages	72	7	504		
Marchandises de diligence.	760	7	5,320		
Bétail.	Gros . . .	1,000	7	7,000	
	Moyen . .	1,000	7	7,000	
	Petit . . .	667	7	4,669	
Marchandises.	1 ^{re} classe.	"	"	"	
	2 ^e classe.	20,000	7	140,000	
	3 ^e classe.	"	"	"	
TOTAL			196,203		
Soit, en nombre rond pour fixer la dépense.			200,000		

TABLEAU N° 8.

DÉPENSES D'EXPLOITATION.

Nombre et poids des waggons-convoyeurs en circulation annuelle.

DÉSIGNATION DES VOITURES.	NOMBRE.	POIDS de CHAQUE VOITURE	POIDS TOTAL.	Observations.
Voitures de voyageurs et de petites marchandises. . .	1,340	7	9,380	Cette table est la conséquence de la précédente ; elle suppose que chaque convoi se compose de 4 voi- tures de voyageurs ou de 8 voitures de marchandises ou bestiaux. Ainsi, dans le premier cas, un waggon remorqueur pour 4 voitures et dans le second pour 8.
Bestiaux et marchandises de 3° classe.	2,830	7	19,810	
POIDS TOTAL.			29,190	
Soit, en nombre rond pour fixer la dépense.			30,000	

DÉPENSES D'EXPLOITATION.

Estimation de la force vive dépensée.

LONGUEURS DÉVELOPPÉES DES PARCOURS.	INCLINAISON EN MILLIMÈTRES.	POUR LE TRANSPORT d'un tonneau de poids d'un waggon-con- voyeur, compris le frottement du piston dans le tube et celui des roues sur les rails.				POUR LE TRANSPORT d'un tonneau de poids d'un waggon de voyageurs ou de marchandises, compris le frottement des roues sur les rails.			
		de BRUXELLES A LOUVAIN.		de LOUVAIN A BRUXELLES.		de BRUXELLES A LOUVAIN.		de LOUVAIN A BRUXELLES.	
		par UNITÉ.	TOTAL.	par UNITÉ.	TOTAL.	par UNITÉ.	TOTAL.	par UNITÉ.	TOTAL.
		A	A'	A	A'	A	A'	A	A'
53	— 5.8	5.2	275.6	12.8	678.4	0.2	10.6	7.8	415.4
24	0.0	9.0	216.0	9.0	216.0	4.0	96.0	4.0	96.0
67	+ 19.5	28.5	1,909.5	»	»	25.5	1,574.5	»	»
56	0.0	9.0	524.0	9.0	524.0	4.0	144.0	4.0	144.0
30	+ 18.0	27.0	810.0	»	»	22.0	660.0	»	»
20	0.0	9.0	180.0	9.0	180.0	4.0	80.0	4.0	80.0
23	+ 18.0	27.0	675.0	»	»	22.0	530.0	»	»
98	0.0	9.0	882.0	9.0	882.0	4.0	592.0	4.0	592.0
47	— 25.0	»	»	54.0	1,598.0	»	»	29.0	1,565.0
8	0.0	9.0	72.0	9.0	72.0	4.0	52.0	4.0	52.0
86	+ 1.2	10.2	877.2	7.8	670.8	5.2	447.2	2.8	240.8
37	— 5.0	»	»	14.0	798.0	»	»	9.0	515.0
49	+ 9.0	18.0	882.0	»	»	15.0	657.0	»	»
125	— 7.5	»	»	16.5	2,029.5	»	»	11.5	1,414.5
18	+ 20.0	29.0	522.0	»	»	24.0	452.0	»	»
15	0.0	9.0	117.0	9.0	117.0	4.0	52.0	4.0	52.0
44	— 20.0	»	»	29.0	1,276.0	»	»	24.0	1,056.0
80	0.0	9.0	720.0	9.0	720.0	4.0	520.0	4.0	520.0
58	— 6.5	»	»	15.5	899.0	»	»	10.5	609.0
91	+ 1.5	10.5	955.5	7.5	682.5	5.5	500.5	2.5	227.5
90	0.0	9.0	810.0	9.0	810.0	4.0	560.0	4.0	560.0
59	— 12.0	»	»	21.0	1,259.0	»	»	16.0	944.0
40	— 1.5	7.7	508.0	10.5	412.0	2.7	108.0	5.5	212.0
45	+ 15.7	22.7	1,021.5	»	»	17.7	796.5	»	»
55	+ 7.0	16.0	560.0	»	»	11.0	585.0	»	»
20	— 7.0	»	»	16.0	520.0	»	»	11.0	220.0
47	— 15.6	»	»	22.0	1,054.0	»	»	17.6	827.2
5	0.0	9.0	45.0	9.0	45.0	4.0	20.0	4.0	20.0
1,568	»	»	12,165.5	»	15,005.2	»	7,597.5	»	9,506.4

Observations. — Les données qui ont servi à construire ce tableau sont les suivantes :

1° L'on a estimé le frottement propre aux waggon à 4 kilog. par tonneau ;

2° On a admis le même coefficient pour le waggon-directeur : mais on a porté à 54 kilog. le frottement du piston propulseur : cette valeur de coefficient du frottement du piston est double de celle admise par M. Mallet ; mais nous l'admettons pour la sécurité des manœuvres au piston d'arrière ; on l'a donc arrêtée à 5 kilog. par tonneau du poids du waggon-remorqueur ;

3° Comme les descentes sur tous les plans, qui ont plus de 0^m,004 de pente, ont lieu sous l'influence seule de la pesanteur, il est naturel de s'expliquer le chiffre 4.0 qui se rencontre fréquemment. C'est le chiffre du frottement sur un plan de niveau ;

4° Enfin l'unité dans la colonne A correspond à 20 mètres de longueur, ce qui fait correspondre chaque unité des colonnes A' à 20 kilogrammes-mètres.

Ce tableau, joint aux deux tableaux qui précèdent, sert à établir, comme on peut le voir au mémoire, la dépense de combustible pour la circulation annuelle.

TABLEAU N° 10.

DÉPENSES D'EXPLOITATION.

Résumé.

N° ^s D'ORDRE.	NATURE DES DÉPENSES.	MONTANT.	<i>Observations.</i>
1	Administration générale.	12,500	<i>Voir le Mémoire pour y trouver les bases des évaluations ci-contre.</i>
2	Service de l'entretien des routes et stations.	57,500	
3	Service de locomotion et entretien du matériel.	51,000	
4	Service des transports.	40,000	
5	Frais de perception	10,000	
6	Combustible	25,000	
7	Entretien des machines fixes	8,500	
	Ensemble.	204,500	
	¹ / ₁₀ environ pour divers imprévus. . .	20,450	
	TOTAL.	224,950	
	Soit, en nombre rond	225,000	

RESSOURCES ET PRODUITS.

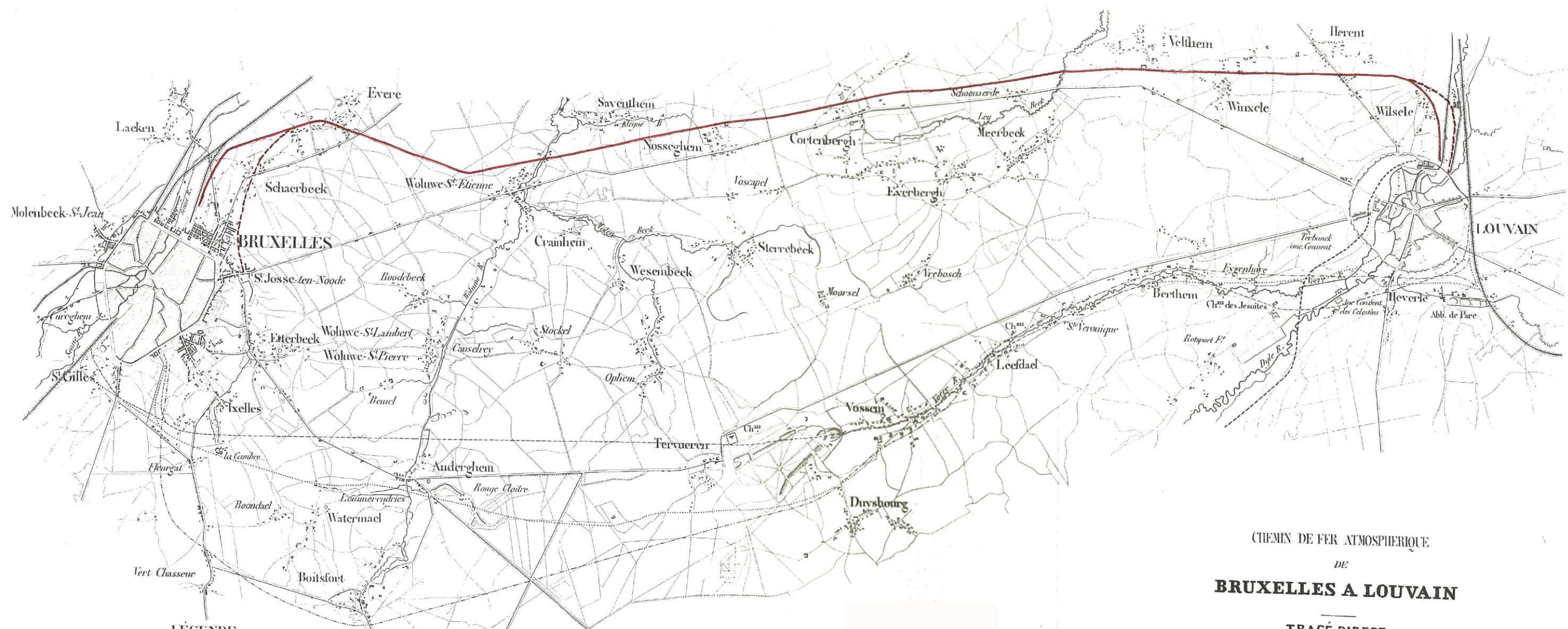
État des recettes brutes présumables.

NATURE DES PRODUITS.	QUANTITÉS.	PRIX PARTIELS.	TOTAL des RECETTES.	Observations.
Voyageurs . . .	1 ^{re} classe.	24,000	0 08	1,920
	2 ^e classe.	38,400	0 06	2,304
	3 ^e classe.	57,600	0 04	2,304
Bagages, en tonneaux . . .	180	0 60	108	
Marchandises de diligence, en tonneaux.	7,500	0 40	3,000	
Bétail.	Gros . . .	6,000	»	450
	Moyen. . .	12,000	»	450
	Petits . . .	12,000	»	300
Marchandises.	1 ^{re} classe.	74,000	0 09	6,660
	2 ^e classe.	10,000	0 15	1,500
	3 ^e classe.	6,000	0 20	1,200
Total pour un kilomètre.	»	»	20,196	
Pour 27 $\frac{1}{2}$ kilomètres	»	»	555,390	
Petits colis	100,000	0 60	60,000	
Articles de finances.	50,000	1 00	50,000	
Montant de la recette brute.			665,390	
Soit en nombre rond			665,000	

TABLEAU N° 12.

BALANCE DES RECETTES ET DÉPENSES.

DÉSIGNATION.	DÉPENSES.	RECETTES.	Observations.
Intérêt du capital engagé	321,100		
Dépenses annuelles	225,000		
TOTAL	546,100		
Montant des recettes brutes . . .	»	665,000	
Différence en plus.	»	118,900	
ou bien environ 1-85 p. % du capital engagé.			



CHEMIN DE FER ATMOSPHERIQUE
 DE
BRUXELLES A LOUVAIN
 TRACÉ DIRECT
 CARTE GÉNÉRALE
 et profil longitudinal du tracé proposé

Annexé à ma demande en Concession du 19 Mars 1846
 A. VIFQUAIN

LEGENDE

- Chaussée
- Chemins Vicinaux
- Limites de Communes
- Chemin de fer de l'Etat
- Chemin de fer proposé
- id. dont la Concession est demandée par M. Gréban
- id. id. Drapier
- id. id. Vandembosche

ÉCHELLES

