

(1)

( N° 171. )

---

## Chambre des Représentants.

---

SÉANCE DU 22 MARS 1850.

---

Établissement de télégraphes électriques sur les chemins de fer de l'État.

---

### EXPOSÉ DES MOTIFS.

---

MESSIEURS,

La télégraphie électrique est considérée, à bon droit, comme une des plus merveilleuses découvertes de ce siècle. Elle permet de transmettre, à de grandes distances, l'expression de la pensée presque avec la rapidité de la pensée elle-même. Aussi, au milieu des luttes qui agitent l'Europe, voyons-nous tous les peuples qui nous entourent, s'approprier, comme à l'envi, cette nouvelle conquête de l'intelligence. En Angleterre, un réseau de 3,800 kilomètres qui met en communication plus de 150 villes et qui s'étend chaque jour davantage; en France, une étendue de 600 kilomètres qui sera incessamment doublée; en Prusse, cinq lignes diverses mesurant près de 2,700 kilomètres; en Autriche, six lignes : de Vienne à Trieste par Gratz et Laybach; de Vienne à Salzbourg par Linz; de Vienne à Presbourg; de Vienne à Prague par Brunn; de Vienne à Prague par Olmutz; de Vienne par Prerau à Oderberg, en communication avec la ligne prussienne; en Toscane, une ligne de 120 kilomètres organisée et exploitée par l'État; en Hollande, Amsterdam et Rotterdam reliées entre elles par une ligne télégraphique de 84 kilomètres, tels sont quelques-uns des résultats dès-à-présent acquis en Europe, d'une découverte qui date à peine de dix ans. La mer même ne sera bientôt plus un obstacle; Saint-Pétersbourg, Trieste, Vienne, Berlin, Francfort, Hambourg, Paris, Londres, ne formeront, d'ici à peu de temps, il est permis de l'espérer, qu'une seule chaîne dont la Belgique est destinée à devenir un anneau.

Notre pays, Messieurs, ne peut, à notre avis, faillir plus longtemps à cette mission, sous peine de déchoir du rang que lui assigne le rapide développement de ses arts, de son commerce, de son industrie, de ses voies ferrées, de sa civilisation.

Telle est la pensée première du projet de loi que le Roi nous a ordonné de soumettre à vos délibérations, et qui a pour objet d'autoriser le Gouvernement à établir des télégraphes électriques sur tous les chemins de fer de l'État. Il ne

nous sera pas difficile, pensons-nous, de faire apprécier l'utilité, la nécessité même de ces communications rapides et instantanées, sous le triple rapport de l'intérêt commercial et industriel, et de la bonne exploitation des chemins de fer de l'État.

Sous le rapport politique, on comprend tout d'abord combien il importe à la sûreté intérieure et extérieure, que le Gouvernement puisse être informé, à tout instant, de ce qui se passe dans chacune de nos provinces, à chacune de nos frontières; le télégraphe électrique permettra à l'autorité d'être partout présente; il facilitera, en cas d'urgence, la transmission des ordres administratifs, la découverte des crimes, l'arrestation des coupables; combiné avec les puissants moyens de transport que présente la Belgique, il doublera en quelque sorte ses forces militaires.

Sous le rapport commercial et industriel, il suffit de remarquer qu'en affaires le succès dépend souvent de la rapide transmission des avis et des ordres, et de rappeler cette maxime devenue vulgaire, que le temps est un précieux capital.

Sous le rapport des chemins de fer, le télégraphe électrique doit être considéré comme le complément indispensable de toute exploitation; c'est une condition de sûreté en même temps que d'économie; l'exemple de la plupart des compagnies concessionnaires, à l'étranger, qui ont établi ces communications pour leur usage exclusif, là où l'usage n'en est point permis au public; celui de quelques lignes, telles que celles de Cologne à Minden, où l'on voit, à la fois, deux lignes télégraphiques, l'une au service du Gouvernement et l'autre à celui de la Compagnie, sont là pour l'attester. Le télégraphe électrique prévient les retards des convois; les voyages de reconnaissance faits en pure perte; l'encombrement des voies; il permet de porter instantanément secours partout où il en est besoin, de distribuer le matériel de transport suivant les nécessités de chaque jour et de chaque localité; de modifier accidentellement les heures de circulation de certains convois de marchandises, de faire préparer à temps, dans une ou plusieurs stations les moyens de locomotion pour un transport extraordinaire et imprévu, de prévenir tous les gardiens, chargés de la surveillance de la voie et des stations, du passage d'un convoi spécial, de circuler, sans danger, sur une voie unique, et d'épargner ainsi les frais d'une double voie, aussi longtemps que la circulation n'a pas pris un développement suffisant pour en couvrir la dépense.

C'est assez dire que, selon nous, l'établissement des télégraphes électriques ne doit pas s'étendre seulement à nos lignes principales, mais encore à tout le réseau des railways de l'État, puisque c'est surtout sur les lignes secondaires qu'existe la voie simple, et que ce qu'il en coûterait pour la doubler excéderait plus de trente fois ce qu'il en coûtera pour y établir le télégraphe. Il est d'ailleurs à considérer que les frais généraux de surveillance et de direction tant pour la construction que pour le service journalier de la télégraphie, n'augmenteront nullement en proportion de l'étendue de la ligne.

Dans d'autres pays, on a pu mettre en doute s'il convenait de réserver au Gouvernement l'organisation et l'exploitation des télégraphes électriques, ou bien de les abandonner à l'industrie privée. En Belgique, cette question ne nous a pas paru susceptible d'un doute sérieux. Nous pensons, en effet, que, si la plupart des Gouvernements du continent ont cru devoir, par des motifs purement politiques, conserver dans leur domaine la direction de ce moyen de communication qui touche de si

près à l'intérêt de la sûreté publique, le Gouvernement belge doit, à bien plus forte raison, en agir de même, puisque cette exploitation se lie intimement à celle des chemins de fer, et que la communauté de locaux, d'administration et de surveillance, en simplifiant les rouages, assurera la régularité et l'économie de ce double service.

A cette question vient s'en rattacher une autre, celle du rachat de la ligne télégraphique déjà concédée entre Bruxelles et Anvers.

Indépendamment des raisons générales que nous venons de déduire, et qui militent, dans notre conviction, pour que toute voie télégraphique, établie sur les chemins de fer belges, soit dans les mains du Gouvernement, il y en a de particulières pour que la ligne dont il est question ne fasse pas exception à la règle. En effet, si la ligne de Bruxelles à Anvers restait dans des mains particulières, en même temps que toutes les autres lignes seraient exploitées par l'État, il en résulterait la nécessité d'un double local et d'une double administration, tant à Bruxelles qu'à Malines, et la nécessité, plus regrettable encore, d'interrompre, à chacune de ces stations, la transmission des dépêches. Le Gouvernement, convaincu qu'il est désirable d'éviter cette complication qui serait une cause d'inévitables lenteurs, est entré en négociation avec la Compagnie anglaise, propriétaire du privilège de cette ligne, et il a conclu avec elle, sous réserve de l'approbation des Chambres, la convention qui sera mise sous leurs yeux, pendant la discussion du projet de loi. La ligne a été établie dans de très-bonnes conditions, mais à de très-grands frais. Elle est desservie par quatre fils dont un a été mis, en vertu du traité de concession, à la disposition du Gouvernement avec les appareils nécessaires. Le prix de 60,000 francs, stipulé à l'acte, inférieur de près de moitié aux frais de premier établissement, excède cependant d'une manière notable le prix auquel est estimé l'établissement des lignes nouvelles.

Le Gouvernement croit l'avoir déterminé d'une manière équitable, eu égard surtout au brevet dont la Compagnie jouit en Belgique et dont elle nous abandonne la jouissance.

Le dernier compte d'exploitation de cette ligne nous permet, au surplus, d'espérer que, pour peu que l'extension du système télégraphique à d'autres lignes et sa mise en communication avec la France et l'Allemagne amène quelque accroissement de dépêches, l'exploitation, sur pied du prix stipulé, sera loin d'être onéreuse pour le trésor.

Nous ne croyons pas devoir examiner ici les diverses questions techniques que soulève l'organisation des télégraphes électriques, non plus que les conditions auxquelles ce mode de correspondance pourra être mis à la disposition du public. L'examen des premières a été confié à une commission sur les lumières de laquelle nous pouvons compter. Les secondes seront soumises à vos délibérations avant l'achèvement des lignes. Toutefois, parmi les questions techniques, il en est une dont nous croyons devoir nous occuper ici brièvement, parce que de sa solution dépend l'appréciation du chiffre auquel s'élèvera le coût de l'entière exécution du réseau télégraphique. Cette question est celle de savoir s'il y a lieu de donner la préférence aux fils aériens sur les fils souterrains et au fer sur le cuivre.

Nous ne rapporterons pas ici les raisons d'art ou de science qui peuvent être invoquées en faveur de l'un ou de l'autre système. Elles sont traitées en détail

dans le rapport de la commission à laquelle il a été fait allusion plus haut. Ce qui nous détermine, c'est, avant tout, la conviction bien arrêtée de cette commission qui n'hésite pas à se prononcer en faveur des fils aériens en fer galvanisé, ainsi que l'expérience de la plupart des pays voisins où l'emploi de ces fils est généralement préféré. Les ingénieurs anglais, français, italiens se prononcent ouvertement en faveur de ce système qui est aussi celui qu'on adopte généralement en Amérique et en Hollande. L'Allemagne et particulièrement la Prusse, nous offrent seules l'exemple d'assez longues lignes télégraphiques souterraines.

On peut objecter le danger de rupture auquel les fils aériens sont incontestablement plus exposés, surtout dans des temps de trouble, que ne pourraient l'être des fils placés sous terre. Mais, outre que nous avons confiance dans l'esprit d'ordre de nos populations, l'avantage que présentent, sous ce rapport, les fils souterrains nous semble plus que compensé par la difficulté de découvrir la cause des perturbations qui peuvent survenir, soit par accident, soit par malveillance, à une ligne souterraine, et par suite la difficulté d'y porter remède et de rétablir instantanément les communications interrompues.

La comparaison entre les frais de premier établissement des deux systèmes est d'ailleurs toute à l'avantage du système des fils aériens. D'après le rapport de la commission dont nous avons invoqué plus haut le témoignage, le coût d'une conduite télégraphique souterraine à deux fils s'élèverait à 1,000 francs par kilomètre. Celui du télégraphe aérien, au contraire, établi sur deux fils, ne serait environ que de 656 francs. Donc, en appliquant ces prix aux 364 kilomètres que mesurent les chemins de fer de l'État en Belgique, lorsqu'on n'y comprend pas la ligne de Bruxelles à Anvers, et en ajoutant, de part et d'autre, la somme de 60,000 francs pour prix de cession de la ligne concédée, on trouve que le réseau télégraphique coûterait, dans le premier système, 624,000 francs, et, dans le second, 430,000 francs seulement.

Cette comparaison a déterminé notre préférence en faveur de ce dernier système, et nous pensons, Messieurs, qu'elle déterminera également la vôtre.

C'est pour couvrir une partie de cette dépense que nous venons vous demander, avec confiance, de mettre à notre disposition un premier crédit de 250,000 francs.

*Le Ministre des Travaux Publics,*

H. ROLIN.

---

# PROJET DE LOI.

---

LÉOPOLD, ROI DES BELGES,

A tous présents et à venir, salut.

Sur la proposition de Nos Ministres des Travaux Publics et des Finances,

NOUS AVONS ARRÊTÉ ET ARRÊTONS :

Notre Ministre des Finances est chargé de présenter aux Chambres législatives, le projet de loi dont la teneur suit :

## ARTICLE PREMIER.

Le Gouvernement est autorisé à établir des télégraphes électriques sur toutes les lignes des chemins de fer de l'État.

## ART. 2.

Un premier crédit de deux cent cinquante mille francs est ouvert pour faire face aux dépenses de cet établissement.

## ART. 3.

Cette dépense, qui formera l'article 72 du budget des Travaux Publics de l'exercice 1850, sera couverte au moyen d'une émission de bons du trésor, en addition de celle autorisée par l'article 3 de la loi du 30 décembre 1849.

Donné à Laeken, le 22 mars 1850.

LÉOPOLD.

Par le Roi :

*Le Ministre des Travaux Publics,*

H. ROLIN.

*Le Ministre des Finances,*

FRÈRE-ORBAN.

---

(6)

## ANNEXE.

---

*Rapport adressé à M. le Ministre des Travaux Publics, par la commission des télégraphes électriques.*

MONSIEUR LE MINISTRE,

Sous la date du 31 janvier dernier, nous avons eu l'honneur de vous rendre Préambule.  
compte de nos premiers pas dans l'étude des questions que comporte le projet d'établissement de télégraphes électriques sur les lignes des chemins de fer de l'État. Les nombreuses combinaisons par lesquelles on peut marcher à ce résultat ; la diversité des systèmes et des appareils imaginés, appliqués ou préconisés à cette fin ; la divergence des opinions émises, en différents pays, par des hommes éminents dont le nom fait autorité en cette matière, nous ont fait apprécier toute la difficulté qui s'attache encore au sujet que nous avons à traiter, et nous ont déterminés à ne vous présenter ce premier rapport, que comme une ébauche incomplète de notre travail, un exposé des impressions sous lesquelles nous abordions notre tâche, et sous toute réserve des modifications qui pourraient résulter d'un examen plus approfondi.

Depuis lors, nous avons poursuivi sans relâche nos investigations tant dans le pays qu'en Prusse, où vous nous avez fait l'honneur de nous accompagner. Témoin de nos entretiens avec M. le colonel Du Vignau, directeur général de la télégraphie prussienne, à Cologne et Deutz, les 18, 19 et 20 ; puis à Bruxelles, les 21 et 22 février dernier, vous aurez pu juger, Monsieur le Ministre, combien sont multipliés les détails de l'établissement d'une ligne télégraphique, et combien sont encore controversés les principes à suivre pour organiser un pareil service dans les conditions désirables d'économie, de régularité, de promptitude et d'infailibilité.

Toutefois, cette étude, qui n'a pas notablement modifié nos premiers aperçus, nous a conduits à une solution sommaire des points principaux qu'embrasse cette entreprise, et nous autorise à vous soumettre à ce sujet les considérations ci-après, qui nous paraissent de nature à faire comprendre l'opportunité de l'application qu'il s'agit d'en faire sur nos voies ferrées,

---

(<sup>1</sup>) La commission instituée par arrêté de M. le Ministre des Travaux Publics, en date du 31 décembre 1849, pour l'étude de la télégraphie électrique, en vue de l'application qui pourrait en être faite sur les lignes des chemins de fer de l'État, en Belgique, se compose de :

MM. QUETELET, directeur de l'observatoire de Bruxelles, *président* ;  
DE VADX, inspecteur général des mines, *secrétaire-rapporteur* ;  
CARRY, inspecteur général à l'administration des chemins de fer.

évaluer la dépense globale qu'elle nécessitera, et pressentir les avantages qui doivent en résulter pour la Belgique.

**Généralités.**

La télégraphie électrique est le fait le plus merveilleux et l'une des plus importantes conquêtes qui occupent, de nos jours, le monde civilisé. Communiquer à distance avec promptitude et fidélité, a été de tout temps un besoin pour la société, une condition essentielle d'une bonne administration, un élément indispensable d'un bon gouvernement. De là l'idée de recourir progressivement et selon les cas, pour la transmission des correspondances, aux messagers, aux postes, aux chemins de fer, aux oiseaux voyageurs, et même à la grande vitesse du son, et à celle incomparablement plus grande de la lumière.

Cette dernière conception, base du télégraphe aérien, a surtout fait époque. Appliquée de 1792 à 1794, entre Paris et Lille, sous la direction de Chappe, qui fit hommage de cette découverte à l'assemblée législative, elle ne tarda pas à prendre un grand développement en France et dans plusieurs autres pays.

A voir les merveilles de cette télégraphie, qui aurait pu croire qu'elle dût un jour *disparaître* à son tour devant la télégraphie électrique? C'est cependant ce qui arrive aujourd'hui. Les télégraphes électriques, en effet, ne sont pas seulement préférés aux télégraphes aériens dans les nouveaux services à organiser, mais ils leur sont généralement substitués là où ces derniers étaient établis et fonctionnaient depuis longtemps.

Les motifs de cette préférence s'expliquent, du reste, de la manière la plus simple et la plus satisfaisante. Il importe peu assurément que la vitesse du courant électrique surpasse celle de la lumière, qui est assez énorme déjà pour suffire aux exigences les plus immodérées (288,000 kilomètres par seconde); mais ce qui milite surtout en faveur de la télégraphie électrique, c'est :

1° Que la transmission des signaux électriques peut être considérée comme instantanée entre les deux points extrêmes d'une ligne, quelle qu'en soit la longueur; ce qui ne saurait avoir lieu avec le télégraphe aérien, dont tous les postes intermédiaires, souvent très-rapprochés, doivent saisir et reproduire successivement chaque signal jusqu'à ce qu'il arrive à l'extrémité de la ligne;

2° Que la transmission est possible à toute heure de nuit comme de jour; par tous les temps, l'hiver comme l'été; tandis que les télégraphes aériens sont condamnés à une complète immobilité par les nuits, les brumes, les neiges, etc.; chômage qui peut se prolonger accidentellement pendant plusieurs jours consécutifs, et dont la durée normale est moyennement de neuf à douze heures par jour en été, et de seize à vingt heures en hiver.

**Défauts reprochés.**

Les seules perturbations que l'expérience ait signalées jusqu'ici dans l'usage des télégraphes électriques proviennent de l'influence accidentelle de l'électricité étrangère. Ainsi l'on cite quelques cas rares où des fils, frappés par la foudre, ont été brisés ou fondus sur d'assez grandes longueurs; ou bien, servant de conducteurs à l'électricité extérieure, ces fils l'ont amenée à de grandes distances du siège de l'orage, jusques dans des appareils de station,

où, trouvant une solution de continuité, le fluide s'est manifesté par des étincelles vives et énergiques qui ont mis les appareils hors de service (¹); d'autres fois enfin, et ce cas serait moins rare, les aurores boréales, ou d'autres influences atmosphériques, excitent dans les fils des courants accidentels qui altèrent plus ou moins les effets du courant artificiel, moteur normal de la télégraphie.

Nous avons mûrement réfléchi à l'importance des causes perturbatrices, et aux moyens de s'y soustraire, et nous avons acquis la conviction que, moyennant certaines dispositions faciles à exécuter, on peut en général se mettre à l'abri de la plupart des inconvénients que nous avons énumérés.

Nous n'avons rien négligé pour étudier sous toutes ses faces la solution de l'important problème qui nous était soumis. Pour marcher avec plus d'assurance, nous avons fait un appel aux lumières de la plupart des hommes les plus compétents dans ces matières; et, nous le disons avec satisfaction, nos demandes ont été accueillies de la manière la plus obligeante. Nous avons particulièrement puisé des renseignements précieux dans la conversation et dans les communications écrites de MM. Wheatstone et Cooke, pour l'Angleterre, de MM. le colonel du Vignau et Siemens, pour la Prusse, de M. Alexandre, pour la France, et de M. Matteucci, pour l'Italie.

Empressons-nous d'ailleurs de dire que ce n'est nullement sur des considérations théoriques, mais bien sur des faits accomplis, et sur l'immense développement donné aux applications de cette science que se fondent nos convictions favorables au mérite pratique de la télégraphie électrique.

Les détails qui suivent donneront une idée de l'importance de ces applications, du progrès rapide que des intérêts privés d'abord, et bientôt après, les intérêts généraux des États ont imprimés à cette conquête de l'intelligence.

C'est en juin 1837 que MM. Cooke et Wheatstone prirent leur première patente pour la télégraphie électrique. Un mémoire lu à l'Académie de Belgique par M. Quetelet, le 10 février suivant, fait connaître le système et la première application qui en fut faite sur une distance de 2 1/2 kilomètres, dans la direction du chemin de fer de Londres à Birmingham.

Applications.

Ce premier pas fut le signal de la lutte, et donna l'élan à toutes les tentatives qui devaient révéler et réaliser l'utilité pratique de cette science. Vers

(¹) L'ingénieur télégraphique, M. Highton, a montré récemment, à Paris, un galvanomètre ainsi déchiré dans plusieurs de ses parties par l'action de la foudre (rapport de M. Leverrier du 23 janvier 1850). M. le colonel du Vignau nous a parlé d'un fil aérien fondu sur une grande longueur, et de trois appareils mis hors d'état de fonctionner dans une station pendant un orage qui a éclaté en un point de la ligne d'Eisenach à Francfort-sur-le-Mein.

M. l'abbé Moigno, dans un traité de télégraphie électrique, cite également, sur les lignes d'Amérique, quelques accidents ou interruptions causés par la foudre, les ouragans ou la malveillance. Il ajoute que plusieurs faits du même genre ont été observés en France et en Angleterre, mais assez rarement pour qu'ils ne soient qu'une exception, et qu'ils ne puissent fournir à l'opposition même systématique, une apparence d'objection contre la télégraphie électrique.

1840, MM. Cooke et Wheatstone établissaient la télégraphie électrique sur le chemin de fer de Londres à Blackwall; et vers 1841, au plan incliné d'Aix-la-Chapelle. Dès 1842, deux de leurs appareils fonctionnaient à Berlin; mais c'est surtout à partir de cette époque que ce mode de communication a reçu de l'extension, successivement en Angleterre, en Amérique, en Allemagne, en France, en Italie, en Hollande, et jusqu'en Belgique où la télégraphie, établie d'après les principes de MM. Cooke et Wheatstone sur une petite ligne de 45 kilomètres, fonctionne sous nos yeux, depuis quatre ans, avec une admirable précision.

*Angleterre.* — L'Angleterre compte aujourd'hui un grand nombre de lignes télégraphiques offrant ensemble un développement d'environ 3,800 kilomètres. Ces services ont été généralement organisés le long des chemins de fer, dans l'intérêt et aux frais des compagnies; ils profitent en même temps au commerce, à l'industrie et au Gouvernement qui se réserve, à des conditions diverses de tarif ou de dédommagement, la priorité pour l'expédition de ses dépêches; le droit d'établir telle ligne télégraphique qu'il jugera nécessaire; et au besoin celui de s'emparer de toutes les lignes existantes, et de contrôler toutes les expéditions pour n'accepter que celles qu'il voudra.

La principale entreprise de ce genre en Angleterre est celle de la compagnie de South-Eastern qui, en moins d'une année, a développé ses travaux sur près de 2,000 kilomètres, de manière à réaliser un service complet de Londres à Edimbourg et Dalkeith.

Bref la Grande-Bretagne présente aujourd'hui un vaste réseau télégraphique qui met en communication plus de 150 villes, et qui rayonne de Londres sur Douvres, Brighton et Southampton, *au Sud*; sur le littoral de la mer du Nord, *à l'Est*; sur Birmingham, Manchester et Liverpool, *à l'Ouest*; sur Yorck, Edimbourg et Glasgow, *au Nord*. Partout, à très-peu d'exceptions près, l'on y emploie des fils de fer galvanisés nos 7 et 8, suspendus à 4 ou 5 mètres au-dessus du sol, par des poteaux en bois. Ce n'est qu'accidentellement, pour la traversée des villes ou de quelques tunnels, que l'on a eu recours à des fils de cuivre enveloppés de gutta-percha, et établis souterrainement.

Les appareils télégraphiques à aiguilles de Wheatstone et Cooke sont aussi à peu près les seuls qui y soient en usage.

La dépense moyenne d'installation des premières lignes télégraphiques d'Angleterre a été, selon M. Walker, pour trois fils, de 2,000 à 2,500 francs par kilomètre, mais elle ne serait plus aujourd'hui que d'environ 1,100 francs.

*Amérique.* — Les lignes télégraphiques de l'Amérique, dont l'exécution a suivi d'assez près celle des diverses lignes anglaises pour être signalées comme construites presque en même temps, embrassaient, en 1848, une étendue de plus de 2,500 kilomètres (1), dans laquelle sont enveloppées, entre autres localités, les villes de New-York, Boston, Albany, Buffalo, Washington, Baltimore, Philadelphie, New-Haven, Hartford, Springfield, Rochester, etc.

---

(1) Un rapport récent du sieur Baruffi, piémontais, dit que cette étendue est aujourd'hui de 4,000 lieues.

Les premiers fils employés étaient en cuivre et pesaient 52 kilogrammes par kilomètre ; aujourd'hui on s'y sert aussi de fils de fer galvanisés, pesant de 80 à 90 kilogrammes par kilomètre. Comme en Angleterre, les fils y sont généralement suspendus en plein air.

Quant à la transmission des correspondances, elle s'opère en Amérique presque exclusivement au moyen des appareils télégraphiques à impression du système de Morse.

D'après le docteur Matteucci, l'installation de ces lignes télégraphiques aurait donné lieu à une dépense moyenne de 1,450 francs par kilomètre (il n'est pas dit pour combien de fils).

*Prusse.* — La Prusse est, de tous les états de l'Allemagne, le plus avancé dans l'établissement de la télégraphie électrique.

Ce service y est organisé aujourd'hui :

1° Entre Berlin et Francfort-sur-le-Mein, sur 700 kilomètres.

2° De Berlin à Hambourg . . . . . 285 id.

3° De Berlin à Aix-la-Chapelle. . . . . 760 id.

4° De Berlin à Stettin . . . . . 155 id.

ligne qui va se prolonger de 650 kilomètres jusqu'à Posen, Dantzig et Königsberg, et se reliera à la ligne russe décidée, entre Saint-Petersbourg et Varsovie.

5° De Berlin à Oderberg, par Breslau . . . . 550 id.

La partie de Breslau à Oderberg est terminée, l'autre est en construction.

On projette, en outre, d'y joindre une ligne télégraphique d'environ 340 kilomètres par Leipsig, Dresde et Prague, point où aboutit la ligne autrichienne de Bohême.

Dans toute l'étendue d'environ 2,700 kilomètres, exécutée aujourd'hui, il n'y a encore en général qu'un fil unique en cuivre de 2 <sup>1</sup>/<sub>4</sub> millimètres environ de diamètre, placé souterrainement et isolé au moyen d'une enveloppe de gutta percha, ayant pour épaisseur le diamètre du fil. La seule partie entre Eisenach, Cassel et Francfort a été établie provisoirement avec fils suspendus sur poteaux en attendant que les travaux du chemin de fer soient terminés.

Un second fil souterrain doit aussi être incessamment placé sur toutes ces lignes, pour servir spécialement, dit-on, à la correspondance du public.

C'est le gouvernement qui est propriétaire des lignes télégraphiques, qui les a organisées et qui les exploite tout en en faisant profiter le public à des conditions et suivant un tarif déterminés.

Les fils suivent généralement le tracé des chemins de fer. Une convention règle et cette cession du terrain de la part des compagnies concessionnaires, et les limites dans lesquelles elles peuvent profiter du télégraphe pour leur service d'exploitation.

La transmission des signaux s'opère en Prusse par des appareils spéciaux, offrant assez d'analogie avec le télégraphe primitif à cadran de Wheatstone, et imaginés respectivement par MM. Siemens et Kramer.

Tout se prépare pour y faire, en outre, usage de l'appareil à impression de

Morse, mais seulement pour les communications directes à de grandes distances : Deutz et Berlin possèdent des appareils de ce genre, et l'on compte les mettre en service quand la station de Minden en sera également pourvue, et que l'on pourra, sans inconvénient, communiquer directement de Deutz et de Berlin avec Minden, et réciproquement. Les douze autres stations intermédiaires de cette ligne n'ont que des appareils Siemens et Kramer, dont on dit se trouver mieux pour de petites distances.

Nous serions fondés à estimer à un *minimum* de 1,000 francs par kilomètre, pour deux fils, et 1,587 francs, pour trois fils, la dépense d'établissement des fils souterrains dans les conditions adoptées en Prusse. (Non compris les appareils et autres frais accessoires.)

*Autriche.* — L'Autriche a aussi quelques lignes télégraphiques établies notamment de Vienne vers Brunn, Prague et Olmütz ; et vers Glaggnitz, Gratz et Cilly. On s'en sert d'abord pour les chemins de fer, et peu à peu on s'efforça de les utiliser pour les communications de l'État. Mais cette organisation paraît laisser encore à désirer sous le rapport de la régularité et de la promptitude dans les moyens de correspondance, et on sent le besoin de la modifier.

D'après les renseignements qui nous ont été donnés, les fils y seraient établis sur poteaux en bois non préparé.

Les appareils primitivement adoptés pour les signaux donneraient leurs indications par la déviation à droite et à gauche d'une aiguille armée à son extrémité d'un petit battant qui frappe deux timbres de sons différents. Par ce moyen, on ne transmettrait en général que trois mots en deux minutes.

Cette insuffisance dans la rapidité de transmission est surtout sensible sur quelques lignes où l'on a mis le télégraphe au service des particuliers. On essaie de nouveaux systèmes de transmission, et l'on se propose, pour les communications directes à de grandes distances, d'employer, comme en Prusse, l'appareil pointeur de Morse. On songe aussi à imiter ce pays pour le placement des fils souterrains.

Indépendamment des télégraphes établis sur les chemins de fer, l'Autriche en a organisé quelques-uns sur des routes ordinaires, notamment de Vienne à Linz.

Enfin le gouvernement autrichien serait en négociation avec l'administration prussienne pour arrêter la base des transmissions télégraphiques internationales.

*France.* — Les applications de la télégraphie électrique ne se sont guère développées en France que depuis 1845. Ce service a été organisé depuis lors de Paris à Orléans, de Paris à Versailles, de Lille à Calais, de Paris à Rouen, et de Paris à Lille et à la frontière belge.

Les lois du 23 novembre 1844 et du 3 juillet 1846 ont affecté respectivement des crédits de 240,000 et de 489,500 francs, pour l'établissement de ces deux dernières lignes aux frais de l'État. Les autres services de ce genre ont été montés aux frais et au profit des compagnies des chemins de fer.

Aux 600 kilomètres environ que mesurent ces lignes, le Gouvernement va en ajouter autant, par l'établissement de la télégraphie entre Rouen et le

Hayre — Paris et Tonnerre — Paris et Angers — Orléans et Nevers — Orléans et Chateauroux ; travaux pour lesquels la commission du budget vient de proposer l'allocation d'un crédit de 717,095 francs.

Partout en France on fait usage de fils en l'air, le plus souvent en fer galvanisé, n° 8 du commerce ; ils sont suspendus à des poteaux en sapin de 6 à 9 mètres de longueur, que l'on prend soin d'injecter au sulfate de cuivre, et dont le pied pénètre dans le sol à 1  $\frac{1}{2}$  mètre de profondeur.

On y fait usage, pour la correspondance, des appareils à aiguilles ou à cadran de Wheatstone et Cooke, et plus généralement de ceux de Bréguet, reproduisant les signaux de la télégraphie aérienne.

La dépense pour l'établissement des lignes télégraphiques à trois fils y a été moyennement jusqu'ici d'environ 1,500 francs par kilomètre. Le dernier crédit demandé semble indiquer que cette moyenne se réduirait aujourd'hui à environ 1,200 francs. Nous avons lieu de croire que dans ces chiffres, la construction de bureaux télégraphiques entre pour une proportion beaucoup plus grande que chez nous, où les bâtiments des stations appartiennent à l'État, et pourront, à peu de frais, être appropriés aux besoins de la télégraphie.

On ne doit pas perdre de vue, ainsi que le fait remarquer M. Walker, dans ses mémoires, que le prix d'installation d'un service télégraphique peut varier dans des limites assez étendues selon le soin qu'on y apporte, et selon le choix des matériaux et appareils. Ce qu'il importe avant tout d'éviter, c'est de sacrifier l'avenir au présent ; c'est de se créer des embarras et des frais de réparation considérables par trop de parcimonie dans les travaux de premier établissement. Là, comme pour les billes d'un chemin de fer, c'est la question d'annuité qui doit dominer.

*Toscane.* — La Toscane, suivant ce que nous apprend un rapport du docteur Matteucci, directeur de la télégraphie à Pise, possède depuis le mois de juillet 1848, une ligne télégraphique de 120 kilomètres.

Cette ligne organisée et exploitée par l'État, relie entre elles les villes de Livourne, Pise, Lucques, Pontédora, Empoli, Poggibonsi, Sienne, Florence et Prato. Elle doit se prolonger incessamment sur Pescia et Pistoja.

On y compte quatre stations de 1<sup>re</sup> classe, et cinq stations de 2<sup>e</sup> classe. Les premières, destinées aux communications du Gouvernement, sont ouvertes de jour et de nuit ; les autres, servant aux besoins du chemin de fer, ne fonctionnent que pendant les intervalles consacrés à la circulation sur la voie ferrée.

Les fils suspendus sont en fer des n° 10 et 11 du commerce, et les poteaux supports en bois résineux, pin ou sapin, de 6 à 7 mètres de hauteur.

La dépense totale d'établissement ne s'élèverait qu'à 840 francs, par mille toscan, environ 500 francs par kilomètre. Ce bas prix s'explique, dit le directeur, par le bon marché de la main d'œuvre, et surtout par le peu de valeur des bois qu'il a employés pour suspendre les fils. Nous ferons observer aussi que les fils sont beaucoup moins gros que ceux usités dans les autres pays, où l'on prend habituellement les n° 7 ou 8 du commerce.

Quant à la dépense annuelle pour les piles et le personnel, elle est évaluée à 5,900 francs environ, par station de 1<sup>re</sup> classe, et à 2,100 francs par station

de 2<sup>e</sup> classe ; soit en tout 54,000 francs ; moyennant quoi on espère pourvoir en outre ultérieurement aux frais d'entretien et de renouvellement du matériel.

Les premiers appareils à signaux ont été livrés par le sieur Bréguet de Paris ; ils se construisent aujourd'hui à Pise par les soins du sieur Pierucci, ingénieur mécanicien de l'université.

*Hollande.* — La Hollande a aussi son télégraphe électrique sur le chemin de fer d'Amsterdam à Rotterdam (84 kilomètres). Ce télégraphe est la propriété de la société concessionnaire du chemin de fer.

Il est desservi par un seul fil en fer, suspendu sur poteaux, et par des appareils à cadran et à lettres ; modification du système primitif de Wheatstone.

On trouve des moyens de communication aux stations d'Amsterdam, Haarlem, Leiden, La Haye, Delft, Schiedam et Rotterdam.

Établi principalement pour les besoins de la voie ferrée, ce télégraphe sert aussi à l'usage du public.

Rarement on transmet moins de douze messages par jour ; ordinairement trente ; parfois soixante à soixante-dix.

La vitesse de transmission est d'environ huit mots par minute.

Le personnel consiste en un surveillant ; deux télégraphistes de 1<sup>re</sup> classe ; six télégraphistes de 2<sup>e</sup> classe ; deux élèves ; un constructeur mécanicien est chargé de la partie technique. La direction est exercée par le directeur du chemin de fer.

Tous ces télégraphes établis dans l'intérêt du commerce et de l'industrie, et plus particulièrement dans l'intérêt du service d'exploitation des chemins de fer, pourvoient en même temps, dans chaque pays, à la transmission rapide des rapports et des instructions concernant la police. Ils ne tarderont pas à franchir les frontières, à mettre en relation intime les divers Gouvernements entre eux et avec leurs ministres respectifs à l'étranger, et à doter le haut commerce d'un moyen de correspondance précieux en tout temps, surtout dans les cas où il est difficile d'établir à l'avance l'opportunité de certaines expéditions entre des localités éloignées.

Position centrale de  
la Belgique.

La Belgique, par sa position centrale eu égard aux grands États de l'Europe, par ses lignes de chemins de fer déjà rattachées à celles d'Allemagne et de France, est naturellement appelée à relier sans retard plusieurs de ces États pour la télégraphie internationale ; c'est par elle évidemment que s'opérerait l'échange des communications de la Hollande, de la Prusse et d'une grande partie de l'Allemagne avec la France et l'Angleterre.

Non-seulement la politique veut que la Belgique ne reste pas en dehors de ce courant, et comme isolée au milieu des autres nations ; non-seulement elle doit avoir aussi ses moyens de communication instantanée avec ses voisins d'abord, et aussi avec les États où elle est représentée, mais il est de son intérêt que cette sorte de transit électrique ait lieu par ses télégraphes.

Si l'on pouvait conserver encore à cet égard la moindre hésitation, nous

ferions remarquer que la Belgique est peut-être le seul État réunissant les deux conditions majeures qui suffisent isolément pour commander l'érection d'une ligne télégraphique, savoir : d'une part, la condition gouvernementale envisagée au point de vue de l'ordre intérieur et des rapports avec l'étranger ; et, d'autre part, la possession d'un vaste réseau de chemins de fer pour l'exploitation desquels les télégraphes électriques sont pour ainsi dire devenus une nécessité sous le rapport de l'économie et de la sécurité.

L'importance de la première de ces conditions est suffisamment démontrée par les sacrifices que s'imposent incessamment plusieurs gouvernements, non propriétaires de chemins de fer, en vue d'organiser un service télégraphique. L'importance de la seconde de ces conditions est rendue plus évidente encore par l'initiative d'un grand nombre de sociétés particulières à compléter par ce puissant auxiliaire, les moyens d'introduire dans l'exploitation de leurs chemins de fer toute l'économie possible dans les dépenses et toute la sécurité désirable dans la circulation.

Quelques réflexions conduiraient d'ailleurs à l'appréciation, *à priori*, de l'utilité de la télégraphie dans l'exploitation des voies ferrées.

L'utilité pour les chemins de fer.

Sur un chemin de fer sans télégraphe, la transmission d'avis spéciaux ou d'ordres urgents exige l'envoi de locomotives portant les dépêches ou le fonctionnaire chargé du message. Un retard prolongé dans l'arrivée ou le passage d'un convoi provoque également l'expédition de locomotives en éclaireur, de station à station, jusqu'au point où le convoi est arrêté. Tous ces mouvements anormaux, à des heures non prévues, sont une cause d'inquiétude et de dangers pour la circulation et occasionnent une grande dépense. N'est-ce point à un accident qu'est dû le retard, chacune des locomotives retourne à son point de départ après avoir fait en pure perte son voyage de reconnaissance. Est-il, au contraire, survenu réellement un embarras ou un malheur, une seule des locomotives arrive *tardivement* jusqu'au convoi, et souvent dépourvue des accessoires et du matériel de sauvetage dont elle se serait munie si elle avait eu connaissance du fait et des principales circonstances de l'accident.

S'agit-il de dégager de tout danger l'expédition d'un convoi spécial, le télégraphe électrique en offre le moyen.

Il permet, au besoin, soit de modifier accidentellement les heures de circulation de certains convois de marchandises, soit de faire préparer à temps, dans une ou plusieurs stations, les moyens de locomotion pour un transport extraordinaire et imprévu.

Enfin, et nous l'avons déjà dit dans notre rapport du 31 janvier dernier, on doit considérer un service régulier de télégraphie comme de toute nécessité pour la sûreté des voyageurs sur des parties de chemin de fer à simple voie ; de même que l'on doit comprendre que, dans certaines limites d'activité commerciale, le télégraphe peut faire que les transports s'exécutent sur un chemin de fer à voie unique aussi promptement et sans plus de danger que si l'on pouvait disposer de deux voies.

Après ce que nous venons de rappeler concernant les progrès de la télégra-

Question financière.

phie électrique et les avantages qui s'y rattachent, la question financière, celle des dépenses et des recettes probables, nous paraît la seule qu'il nous reste à traiter pour préciser les points à examiner par le Gouvernement et à soumettre éventuellement aux délibérations des Chambres.

Nous diviserons les dépenses en trois catégories, savoir :

*Dépenses de premier établissement*, comprenant :

A. Les frais d'acquisition, d'installation de supports et d'isolement des fils conducteurs ;

B. L'acquisition des appareils télégraphiques et de leurs accessoires, et l'appropriation des locaux destinés à les recevoir.

*Dépenses d'entretien*, comprenant les frais de réparation, de renouvellement et d'entretien des fils, des appareils dits *rhéomoteurs*, et des locaux.

*Dépenses du personnel*, comprenant les traitements et indemnités à allouer aux agents spéciaux ou autres employés qui seront préposés à tous les détails de direction, d'exécution et de surveillance que comporte le service de la télégraphie.

Quant aux *recettes*, elles doivent se composer, non-seulement de la recette brute qui proviendra de l'application des tarifs à la transmission de la correspondance pour le compte des gouvernements étrangers, du commerce et des particuliers, mais encore de l'économie que la possession de ce moyen rapide de communication procurera à l'État :

1° Dans les correspondances qui ont lieu aujourd'hui par estafette ou par courrier ;

2° Dans le service journalier de l'exploitation des chemins de fer ;

3° Dans la diminution éventuelle du nombre des employés subalternes répartis, pour la surveillance, sur toute l'étendue de nos voies ferrées, où ils sont échelonnés de manière à y faire en quelque sorte l'office de télégraphe aérien.

L'évaluation régulière des dépenses d'installation et d'entretien dépend évidemment des éléments ci-après :

*Fils conducteurs.* Nombre, nature, dimension et prix d'achat des fils à employer, moyen de conservation et durée probable de ces fils ;

Comment ils sont supportés et *isolés* de tout contact ou influence capable d'altérer le courant électrique qu'ils doivent transmettre ;

Au cas de fils aériens, quels seront le nombre, l'espèce, les dimensions, le prix d'achat et de pose, ainsi que la durée probable des supports.

*Appareils à signaux.* Quels seront le nombre, l'espèce et le prix des appareils télégraphiques, leurs frais de réparation et d'entretien et leur durée moyenne.

*Nombre de fils.* Quelques précautions que l'on prenne dans l'établissement, trop de chances peuvent paralyser momentanément l'action d'un fil conducteur, et trop d'intérêts pourraient se trouver compromis par le chômage forcé du service télégraphique, pour que nous n'insistions pas fortement pour l'emploi de deux fils sur toutes nos lignes télégraphiques.

Il y a d'autant moins à balancer à cet égard, qu'à part les garanties d'infaillibilité, la présence de deux fils au lieu d'un, est très-utile en tout temps pour assurer la rapidité des correspondances, et que dans le système qui convient à la Belgique, la dépense qu'entraîne le placement d'un fil de plus est à peu près de 115 francs par kilomètre.

Nous avons déjà fait pressentir que nous donnerions la préférence aux fils aériens sur les fils souterrains, et au fer sur le cuivre, pour l'établissement des lignes télégraphiques en Belgique.

La solution de cette question serait plus difficile si nous devions l'aborder *à priori*; mais nous avons, pour nous guider, l'expérience des pays voisins où l'emploi des fils aériens a lieu sur une vaste étendue. Les ingénieurs anglais, français, italiens se prononcent ouvertement en faveur de ce système, qui est aussi celui adopté généralement en Amérique et en Hollande. Nous pouvons invoquer avec confiance, à ce sujet, les idées bien arrêtées du célèbre Wheatstone (\*), celles de M. Walker, surintendant de la télégraphie électrique pour la Compagnie de South-Eastern, et celles de M. Alexandre, l'un des administrateurs du service télégraphique en France, lequel a fait de ce point important l'objet d'une étude approfondie.

- L'Allemagne seule nous offre l'exemple d'assez longues lignes télégraphiques souterraines, et en Prusse en particulier, où ce service est organisé avec un ordre admirable, grâce aux talents et à la haute intelligence du colonel Du Vignau, c'est à cette disposition que l'on accorde une préférence marquée, en même temps que l'on se sert du cuivre au lieu du fer pour la confection des fils conducteurs.

Le fil, enveloppé d'une couche de gutta-percha, est placé en terre sans autre protection, à une profondeur de 60 à 80 centimètres. Il n'a été que rarement endommagé par suite de travaux effectués sur la voie. Une fois le tassement des terres opéré, il ne subit guère de dérangements, et l'on cite, comme un cas tout à fait exceptionnel, celui qui a été observé ou supposé de la perforation de l'enveloppe de gutta-percha par un animal rongeur (une souris) trouvé mort sur la place même du délit.

Disons en passant que l'emploi du cuivre est une conséquence du placement des fils sous terre, attendu que le fer, moins ductile, plus sensible aux altérations chimiques, et beaucoup moins bon conducteur de l'électricité, exigerait un plus fort diamètre et par suite l'emploi coûteux d'une plus grande quantité de gutta-percha ou autre matière conservatrice et isolante.

Fils aériens en fer.

---

(\*) Texte d'une lettre de M. Wheatstone à M. Quetelet :

« For the mean time I will merely say that I consider the suspension of the conducting wires on elevated Poles, in point of economy, safety, facility of repair and perfectness of insulation, to be *greatly* preferable to carrying them onder ground in tubes. The first thing to be attended to, is the establishment of a well insulated line of conducting wires; if this be properly affected, it will be equally well adapted for any instruments than can be applied thereto. »

Les motifs invoqués en faveur des conduites souterraines, ou plutôt les objections contre l'emploi des fils aériens, se résument ainsi qu'il suit :

1° Isolement imparfait, surtout en temps de pluie, vu que l'eau coulant le long des fils et de leurs supports, établit avec le sol une communication qui appauvrit plus ou moins le courant électrique, et empêche d'en régler efficacement l'intensité ;

2° Destruction ou renversement des poteaux par la foudre, par malveillance, par accident ou par vétusté ;

3° Rupture fréquente des fils par suite des efforts de tension et de torsion, résultant de la suspension, du balancement et des variations brusques de température, et ce, nonobstant les fortes dimensions qu'exige ce mode de conduite ;

4° Altération prompte de ces fils dont la durée serait limitée à six ans ;

5° Influence de l'électricité atmosphérique et notamment des orages.

Ces objections qui ont pu paraître graves au début de l'emploi des fils aériens, perdent tous les jours de leur force par les perfectionnements successifs apportés à ce système et par la sanction qu'il reçoit aujourd'hui de l'expérience.

1° C'est elle, en effet, qui prouve que moyennant quelques soins d'installation, l'isolement des fils en l'air, n'est pas sensiblement altéré par les temps humides ou pluvieux ;

2° Elle a appris aussi que des poteaux, convenablement soumis à des procédés de conservation, peuvent durer longtemps avant d'être hors de service ;

3° La rupture des fils, assez fréquente dans les premiers temps, du moins pour le cuivre, a trouvé aussi son explication et son remède. On a reconnu qu'ils subissaient par la chaleur un allongement considérable, qui persistait souvent, en partie, après que la chaleur avait cessé, et qu'il en résultait un amincissement progressif qui, aidé peut-être par l'action des courants électriques, modifiait la constitution moléculaire, diminuait la résistance des fils et en provoquait la rupture. Mais cela tenait le plus souvent à un défaut dans le mode de tension et de support de ces fils, et on est aujourd'hui en mesure de rendre cet inconvénient très-rare. D'ailleurs les fils de fer de la grosseur généralement usitée (n° 8) ont échappé jusqu'ici à ce reproche, et partout où on les a établis avec soin, l'on ne peut citer que de loin en loin, des cas de rupture de ces derniers par des froids intenses et imprévus. Le tout est de bien organiser les appareils de traction, afin de régler la tension de ces fils et leur courbure entre les supports, de manière que jamais cette tension n'atteigne la limite au delà de laquelle l'élasticité du métal serait altérée ;

4° Quant à la détérioration de ces fils par l'oxidation, nous trouvons aussi la preuve que, pour les fils galvanisés, cette altération est presque insensible, puisqu'elle est à peine apparente sur ceux établis depuis quatre ans entre Bruxelles et Anvers, et qu'il est à notre connaissance qu'en Angleterre des fils fonctionnent depuis huit ans sans que rien indique qu'ils doivent être renouvelés de sitôt.

Nous ne garantissons pas que la galvanisation puisse être avantageusement

remplacée par l'application d'un enduit résineux (le gluage), mais nous savons que ce moyen, très-économique du reste, viendrait efficacement en aide à la galvanisation pour prévenir la rouille dans les parties, comme les tunnels, où les fils seraient fréquemment exposés à la vapeur des locomotives et à une humidité presque permanente.

5° Nous avons déjà mentionné dans le cours de ce rapport, et subdivisé en trois cas principaux, la cinquième objection, celle relative aux influences de l'état électrique de l'air.

Cette objection, nous devons en convenir, est la plus sérieuse; mais, ainsi que nous l'avons dit à cette occasion, les explications satisfaisantes qui nous ont été données sur les moyens de prévenir ou d'atténuer les conséquences de ces éventualités nous ont complètement tranquilisés.

L'Angleterre paraît, encore ici, avoir pris les devants dans l'emploi efficace de petits paratonnerres adaptés aux poteaux, et d'appareils spéciaux annexés aux instruments des stations, pour écouler sans dommages dans le sol le fluide électrique en excès qui, en temps d'orage, pourrait menacer les fils, leurs supports ou les instruments des stations.

Nous ajouterons d'ailleurs, au risque de nous répéter, que plus que tous les raisonnements, l'expérience de huit années nous autorise à dire que cette objection n'a plus aujourd'hui la gravité qu'on pourrait lui croire.

D'un autre côté, si les lignes souterraines échappent en grande partie à ces influences, la garantie à cet égard n'est ni complète ni absolue, puisque les orages y nuisent aussi accidentellement à la régularité des transmissions télégraphiques, et qu'il arrive fréquemment que les éclairs soient accompagnés de vives étincelles ou de commotions aux points où les fils souterrains aboutissent dans les stations.

On cite même que, pendant un fort orage, l'enveloppe isolante aurait été percée de trois petits trous qui, livrant passage au fluide des fils dans le sol, auraient causé une interruption dans le service télégraphique. Or, dans une conduite cachée à la vue, ce n'est qu'après des recherches souvent assez longues, qu'on peut reconnaître le point défectueux et y remédier.

En outre, l'expérience n'a pas encore assez démontré l'inaltérabilité de la gutta-percha, pour que nous ayons pleine confiance dans la durée de ses propriétés isolantes. Nous ne sommes pas certains que, même lorsqu'elle est en bon état, il suffise d'une couche de deux millimètres d'épaisseur, pour assurer le complet isolement du fil, dans le cas où il aurait à transmettre un courant électrique abondant.

S'il est vrai que la malveillance ou l'insurrection expose les fils en l'air plus que les fils souterrains à des avaries, ceux-ci ne sauraient être absolument à l'abri de ces attaques : en effet, la surveillance la plus sévère ne peut empêcher que de nuit, et loin des stations, on ne vienne furtivement déterrer et couper un fil souterrain dont on aurait préalablement exploré la position; et si les destructeurs arrivent en force, le fil souterrain n'échappera pas plus que le fil aérien (\*).

---

(\* ) Estimation détaillée du coût par kilomètre d'une conduite télégraphique souterraine à

Les arguments invoqués contre les fils aériens ne nous empêcheront donc pas d'en conseiller l'emploi en Belgique. Nous y donnerons également la préférence au fer sur le cuivre, et par motif d'économie, et parce que nous croyons le fer galvanisé au moins aussi propre à ce service que le cuivre, et parce que ce nouvel emploi du fer offrira un moyen d'écoulement de plus aux produits de notre industrie.

Nous prendrons, comme en Angleterre, en Amérique, et en France, des fils de fer n° 8 galvanisés, et nous sommes fondés à espérer que l'on trouvera dès le principe à se les procurer dans le pays à des prix et conditions au moins aussi favorables que si on les prenait à l'étranger.

Ces fils coûtent aujourd'hui en France, par 100 kilogrammes, 56 francs pour le fer brut, et 50 francs pour la galvanisation (nous pensons que c'est du fer au bois).

Nous avons sous les yeux une lettre de la maison Orban, de Liège, à M. Cabry, où l'on propose de fournir aux conditions suivantes :

Pour 100 kilogrammes fils de fer au coke . . . . .	fr. 40	} pour des
Id. au bois . . . . .	55	

rouleaux de 7 à 8 kilogrammes, d'un bout; ce qui répond à des longueurs de 73 à 84 mètres.

Majoration de 5 francs, par 100 kilogrammes, pour livrer par rouleaux du poids de 35 à 50 kilogrammes (365 à 525 mètres d'un bout).

Zincage ou galvanisation : 25 francs par 100 kilogrammes; soit, en résumé, 70 à 85 francs, par 100 kilogrammes, pour les longs bouts, fer galvanisé, selon que l'on emploie le fer au coke ou au bois.

Ces prix s'écartent peu de ceux de l'Angleterre, où l'on offre aussi à M. Cabry de livrer à *Hull*, et pour les longs bouts, le fil de fer n° 7 galvanisé, sur le pied de fr. 75-50, pour la première qualité; et fr. 55-60 pour la

deux fils, si elle était établie en Belgique (non compris les frais d'appareils et ceux d'approbation des locaux).

Un fil de cuivre de 2 $\frac{1}{2}$ millimètres pesant 30 kilogrammes par kilomètre, à raison de fr. 3-60 le kilogramme . . . . .	fr. 108 00
L'enveloppé de gutta-percha cubant environ 16 décimètres et pesant aussi 30 kilogrammes à fr. 8-75 . . . . .	262 50
Fouille et remblai pour une tranchée de 85 centimètres de profondeur, à fr. 0-12 par mètre . . . . .	120 00
Pose du fil au fond de la tranchée . . . . .	17 00
Construction et couverture de dix regards destinés à reconnaître sans trop de tâtonnements et de frais le point d'une rupture ou d'une dégradation éventuelle du fil, à 8 francs par regard ou puits . . . . .	80 00
Pour un second fil et sa pose . . . . .	387 50
Frais accessoires et imprévus . . . . .	25 00
Total pour deux fils . . . . .	<u>fr. 1,000 00</u>

Nous ne comptons rien pour droits d'entrée du cuivre et de la gutta-percha, puisque ces droits sont réversés dans les caisses de l'État.

seconde, par 100 kilogrammes. (On ne dit pas si par première qualité on entend du fer au bois.)

En vue d'isoler les fils, ils prendront leurs points d'appui aux poteaux de suspension dans des manchons ou sur de petits rouleaux en porcelaine vernissée, établis à 4 ou 5 mètres de hauteur au-dessus du sol.

Les poteaux, au nombre de vingt en moyenne par kilomètre, seront en pin, sapin, hêtre ou autres essences communes du pays, propres à recevoir efficacement l'injection des substances préservatrices. Ils auront de 6 à 9 mètres de longueur et un diamètre de 16 à 20 centimètres à la base, et d'environ 12 au petit bout.

Une circonstance qui n'est pas sans intérêt, c'est que les poteaux qui ont servi à une partie des lignes télégraphiques du chemin de fer du Nord, en France, ont été achetés et préparés en Belgique, dans les environs d'Aeltre et de Bloemendael. Nous avons donc la certitude de les trouver chez nous à des conditions avantageuses.

D'après nos renseignements, les poteaux placés sur la ligne de Lille à Calais n'auraient coûté en moyenne que fr. 6-50. Les dimensions de ces derniers paraissent un peu faibles. D'un autre côté, nous avons confiance dans l'efficacité des moyens de préparation de ces bois; mais pénétrés, comme nous le sommes, de l'importance qu'il y a à éloigner l'époque de la mise hors de service de cette partie du matériel, nous croyons prudent de prévoir le cas d'une installation essentiellement durable.

Nous supposons donc qu'on fasse usage de bois du premier choix, que l'on soigne la préparation des poteaux d'une manière spéciale, et qu'indépendamment de cette opération on se détermine, pour les garantir plus sûrement contre l'action destructive de l'humidité et de la chaleur, à saboter la partie enterrée et à enduire périodiquement à la glu marine les parties exposées à l'air. Par ces motifs, nous évaluerons à 10 francs, au lieu de fr. 6-50, la dépense moyenne d'un poteau, et, dans ces conditions, nous ne craignons pas d'en porter la durée moyenne à quinze ans, au lieu de 8<sup>(1)</sup>.

Nous n'avons eu jusqu'ici l'occasion de voir fonctionner, *en service régulier*, que les appareils à aiguilles de Wheatstone et Cooke, établis à la station du Nord à Bruxelles, et ceux des systèmes de Siemens et de Kramer, dont on fait usage en Prusse.

Appareils télégraphiques.

Un autre instrument de ce genre, appelé *télégraphe-presse-électro-magnétique*, par l'inventeur breveté, M. Barthel, lez-Bruxelles, a aussi été soumis par nous, au bureau télégraphique de la station, à quelques essais à la suite desquels le sieur Barthel a été invité à confectionner deux appareils complets

(<sup>1</sup>) Cette hypothèse donne lieu au calcul ci-dessous pour les charges annuelles: fr. 6-5 pour 8 ans, annuité;  $6.5 \times 0.155 = 1.07$ ; 10 francs pour 15 ans, après lesquels reste pour valeur la moitié du sabot, fr. 1-75;  $10 \times 0.096 = 1.75 \times 0.46 = 0.88$ .

C'est par an fr. 0,19 de moins par poteau, et pour 12,000 = 2,280 francs sans tenir compte du trouble qu'occasionnent des remplacements plus fréquents.

de son système avec tous les soins et perfectionnements que réclame la condition d'un service journalier et continu.

Quant aux autres appareils de transmission, et ils sont encore en assez grand nombre, nous ne les connaissons que par une simple inspection dans le cabinet, ou par la description qu'en donnent les ouvrages.

On comprendra dès lors, malgré l'attention avec laquelle nous en avons étudié le mécanisme et les propriétés, que nous ne nous considérons pas comme fondés à faire à cet égard un choix définitif et suffisamment motivé.

Nous pouvons néanmoins, sans crainte d'erreur, quant à la dépense d'acquisition de ces appareils, qui ne diffèrent pas essentiellement de prix, confirmer les prévisions de notre premier rapport, en portant à quarante-cinq le nombre des appareils nécessaires au service, dans les trente-six bureaux télégraphiques que comporte le réseau de nos chemins de fer, et en évaluant à 45,000 francs la somme à affecter à l'achat de ces appareils (1).

Dépenses de premier  
établissement.

La dépense d'établissement des fils télégraphiques peut s'évaluer ainsi qu'il suit, pour une étendue d'un kilomètre, en prenant pour guide le détail estimatif complet, fourni par M. Masui, concernant la ligne de Lille à Calais :

2 fils de fer au charbon de bois galvanisés de 4 millimètres de diamètre (longueur développée, 2,060). Poids, 200 kilogrammes, à fr. 0-85 . . . . .	fr. 170
50 supports en porcelaine, à fr. 0-50 . . . . .	25
120 vis galvanisées, à fr. 0-05 . . . . .	6
5 appareils de traction galvanisés, à 8 francs. . . . .	40
25 grosses vis d'attache galvanisées, à fr. 0-20. . . . .	5
Pose des fils, outillage, échelles, charbon, soudure, menus détails pour abriter les fils de la pluie. . . . .	26
Surveillance et direction des travaux. . . . .	10
18 poteaux de suspension, à raison de 10 francs, compris la préparation, le sabotage, l'enduit et la pose . . . . .	180
2 poteaux d'exhaussement, à 15 francs tous frais compris . . . . .	30
Paratonnerres et autres accessoires . . . . .	28
(2) Total . . . . .	fr. 520

L'application de ce prix aux 564 kilomètres que mesurent les chemins de fer de l'État en Belgique, lorsqu'on n'y comprend pas la ligne de Bruxelles à Anvers, porterait la dépense de ce chef à . fr. 293,280

A reporter. . . . . 293,280

(1) Voir ci-annexé, le plan d'ensemble des stations télégraphiques, avec indication du nombre d'appareils nécessaires par bureau, ainsi que des parties du chemin de fer à simple et à double voie.

(2) La différence de prix pour un fil en plus serait d'environ 115 francs, si on l'établissait dès le principe, et de 125 francs si on devait l'ajouter après.

Report. . . . .	293,280
Ajoutant : 1° Pour appareils télégraphiques . . . . .	45,000
2° Pour appropriation des locaux et dépenses imprévues . . . . .	31,720
	<hr/>
Le crédit total nécessaire s'élèverait à la somme de. . . . . fr.	370,000
Moyenne générale par kilomètre, 656 francs.	
Et en ajoutant à cette évaluation la somme de . . . . . fr.	60,000
pour rachat de la ligne de Bruxelles à Anvers et des privilèges et brevets attachés à cette concession, on trouve, pour l'établissement complet du télégraphe électrique sur toutes les lignes des chemins de fer de l'État, la somme totale de . . . . . fr.	<hr/>
	430,000

Les dépenses annuelles pour intérêts, entretien et renouvellement de tout le matériel peuvent, d'après nos calculs, s'évaluer approximativement à 10 p. % en moyenne des capitaux employés à l'organisation, soit. . . . . fr. 40,000

Dépenses annuelles.

La dépense nécessaire pour le personnel spécial de la télégraphie sera réduite à de très-faibles proportions en Belgique relativement à tous les autres pays, attendu qu'il pourra être pourvu en très-grande partie à ce service par les employés attachés à l'administration des chemins de fer.

Nous croyons, en conséquence, et l'un de nous est surtout compétent à cet égard, que nous serons au-dessus de la réalité en portant cette dépense, par an, à. . . . . fr. 50,000

La dépense annuelle totale pour entretien, renouvellement et personnel, serait donc de. . . . . fr. 70,000

Les recettes ou avantages pécuniaires que la télégraphie rapportera au trésor, se composeront :

1° Des produits de la transmission des correspondances au compte des gouvernements étrangers, du commerce, de l'industrie et des particuliers ; produits que nous croyons fixer trop bas en les évaluant, pour toutes les lignes, à . . . . . fr. 40,000  
Chiffre qui répondrait sensiblement à l'expédition journalière, moyenne d'un message seulement au prix de 3 francs par chacun des trente-six bureaux.

2° De l'économie sur les dépenses journalières du service d'exploitation des chemins de fer. D'accord avec M. le directeur général Masui, que nous avons consulté à ce sujet, nous croyons pouvoir, sans exagération, fixer cette économie à la somme de . . . . . 35,000

3° Nous bornerons arbitrairement, faute d'éléments d'appréciation, l'économie à faire dans les dépenses annuelles d'estafettes ou courriers expédiés par le Gouvernement, à . . . . . 5,000

4° Enfin nous limiterons aussi l'économie réalisable sur le personnel des gardes et surveillants de la voie, à . . . . . 6,000

Total des recettes ou économies. . . . . fr. 86,000

Nous ne tenons pas compte des revenus indirects assurés par les facilités introduites dans les relations commerciales.

Il est bon de faire remarquer que l'évaluation que nous venons de présenter pour les dépenses et les recettes annuelles, ne s'applique qu'à l'hypothèse de deux fils en service sur toutes nos lignes.

Ces deux chapitres et celui des frais d'établissement donneraient lieu à des évaluations différentes, et dans tous les cas plus élevées, s'il s'agissait d'activer un plus grand nombre de fils télégraphiques ; mais il est évident aussi que la nécessité de l'emploi de ces fils complémentaires, ne pouvant être provoquée que par des besoins plus étendus, par un usage plus fréquent de ce mode de correspondance, les recettes croîtraient dans une proportion beaucoup plus grande que les dépenses.

Organiser tout le  
réseau.

Enfin, prévoyant le cas où, ne voulant pas, dès le principe, appliquer la télégraphie à tout notre réseau ferré, on se bornerait à organiser d'abord ce service sur les lignes principales, savoir :

1° De Bruxelles à Quiévrain . . . . .	81 kilomètres.
2° De Bruxelles à la frontière de Prusse . . . . .	154 id.
3° De Malines à Ostende par Gand. . . . .	123 id.
4° De Malines à Anvers . . . . .	25 id.
	385 kilomètres.

Laissant à achever plus tard cette organisation pour les 326 kilomètres restants :

La dépense comptée moyennement sur le pied de 656 francs par kilomètre, se réduirait :

Pour la première ligne à . . . . .	fr. 53,156
Pour la deuxième ligne à . . . . .	101,024
Pour la troisième ligne à . . . . .	80,688
Pour la quatrième ligne à . . . . .	16,400
Total. . . . .	fr. 251,248

Plus l'excédant résultant de la reprise du matériel et de l'entreprise de la compagnie anglaise de Bruxelles à Anvers.

Mais nous croyons important de faire remarquer que ce serait méconnaître les droits égaux de toutes les localités touchées par nos chemins de fer, à jouir des avantages attachés à un service télégraphique ;

Méconnaître l'économie réelle et les éléments de sécurité que cet auxiliaire apporte dans l'exploitation des chemins de fer ;

Diminuer les chances de rabais à obtenir éventuellement sur nos estimations dans la fourniture de tout le matériel, bois, fils, appareils et objets de tout genre nécessaires à l'installation des télégraphes ;

Augmenter la proportion des frais généraux de surveillance et de direction dans la construction et le service journalier de la télégraphie ;

Enfin , et cet argument est puissant , ce serait rapprocher inconsidérément l'époque où il sera indispensable , pour la régularité et la sécurité de la circulation , de compléter l'établissement des doubles voies sur les 164 kilomètres qui en sont encore dépourvus aujourd'hui , établissement qui comporte une dépense moyenne de plus de 20,000 francs par kilomètre <sup>(1)</sup>.

Nous regrettons vivement , Monsieur le Ministre , de n'avoir pu apporter à la production de ce rapport , encore bien incomplet , toute la célérité qu'appelaient vos désirs ; mais nous avons l'espoir , qu'appréciant les exigences des fonctions dont nous sommes investis et la nouveauté des questions difficiles que nous avons à traiter , vous nous pardonnerez la prudence avec laquelle nous avons cru devoir procéder , et le retard qui en est résulté.

Bruxelles , le 21 mars 1850.

*Les membres de la commission.*

QUETELET, *président.*

J. CARRY.

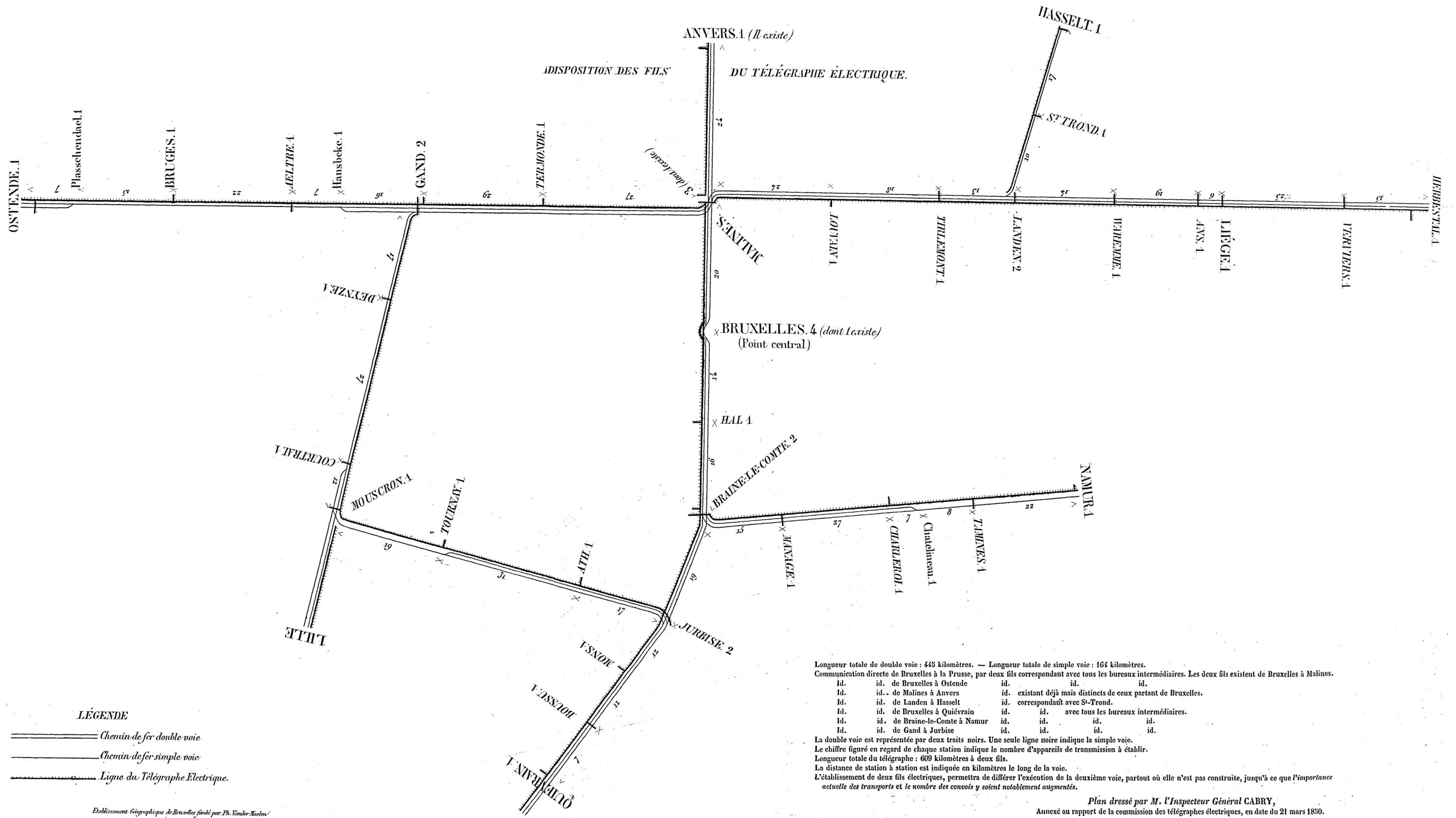
A. DEVAUX, *secrétaire-rapporteur.*

---

(<sup>1</sup>) Dépenses d'établissement d'une voie de chemin de fer par kilomètre :

2 rails à 32 kilogrammes par mètre ; 64,000 kilogrammes à 220 francs le tonneau . . . . .	fr.	14,080
1,100 billes placées, à 5 francs . . . . .		5,500
2,200 coussinets, pesant 22,000 kilogrammes, à 160 francs les 1,000 kilogrammes . . . . .		3,520
9,000 clavettes et chevilles, pesant 3,000 kilogrammes à 250 francs le tonneau. . . . .		750
Sable et gravier pour l'encoffrement, main d'œuvre ; soit. . . . .		1,150
	Total . . . . . fr.	25,000

---



DISPOSITION DES FILS  
DU TÉLÉGRAPHE ÉLECTRIQUE.

LEGENDE

- ==== Chemin de fer double voie
- ==== Chemin de fer simple voie
- Ligne du Télégraphe Électrique.

Établissement Géographique de Bruxelles fondé par Ph. Vander Maelen

Longueur totale de double voie : 443 kilomètres. — Longueur totale de simple voie : 164 kilomètres.  
 Communication directe de Bruxelles à la Prusse, par deux fils correspondant avec tous les bureaux intermédiaires. Les deux fils existent de Bruxelles à Malines.

Id.	id.	de Bruxelles à Ostende	id.	id.	id.
Id.	id.	de Malines à Anvers	id.	id.	existant déjà mais distincts de ceux partant de Bruxelles.
Id.	id.	de Landen à Hasselt	id.	id.	correspondant avec St-Trond.
Id.	id.	de Bruxelles à Quiévrain	id.	id.	avec tous les bureaux intermédiaires.
Id.	id.	de Braine-le-Comte à Namur	id.	id.	id.
Id.	id.	de Gand à Jurbise	id.	id.	id.

La double voie est représentée par deux traits noirs. Une seule ligne noire indique la simple voie.  
 Le chiffre figuré en regard de chaque station indique le nombre d'appareils de transmission à établir.  
 Longueur totale du télégraphe : 609 kilomètres à deux fils.  
 La distance de station à station est indiquée en kilomètres le long de la voie.  
 L'établissement de deux fils électriques, permettra de différer l'exécution de la deuxième voie, partout où elle n'est pas construite, jusqu'à ce que l'importance actuelle des transports et le nombre des convois y soient notablement augmentés.

Plan dressé par M. l'Inspecteur Général CABRY,  
 Annexé au rapport de la commission des télégraphes électriques, en date du 21 mars 1850.