

Conditions d'utilisation des contenus du Conservatoire numérique

1- [Le Conservatoire numérique](#) communément appelé [le Cnum](#) constitue une base de données, produite par le Conservatoire national des arts et métiers et protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle. La conception graphique du présent site a été réalisée par Eclydre (www.eclydre.fr).

2- Les contenus accessibles sur le site du Cnum sont majoritairement des reproductions numériques d'œuvres tombées dans le domaine public, provenant des collections patrimoniales imprimées du Cnam.

Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n° 78-753 du 17 juillet 1978 :

- la réutilisation non commerciale de ces contenus est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur ; la mention de source doit être maintenue ([Cnum - Conservatoire numérique des Arts et Métiers - http://cnum.cnam.fr](#))
- la réutilisation commerciale de ces contenus doit faire l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.

3- Certains documents sont soumis à un régime de réutilisation particulier :

- les reproductions de documents protégés par le droit d'auteur, uniquement consultables dans l'enceinte de la bibliothèque centrale du Cnam. Ces reproductions ne peuvent être réutilisées, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.

4- Pour obtenir la reproduction numérique d'un document du Cnum en haute définition, contacter [cnum\(at\)cnam.fr](mailto:cnum(at)cnam.fr)

5- L'utilisateur s'engage à respecter les présentes conditions d'utilisation ainsi que la législation en vigueur. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

6- Les présentes conditions d'utilisation des contenus du Cnum sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

NOTICE DE LA GRANDE MONOGRAPHIE	
Auteur(s) ou collectivité(s)	Perdonnet, Auguste
Auteur(s)	Perdonnet, Auguste (1801-1867)
Auteur(s) secondaire(s)	Polonceau, Camille (1813-1859)
Titre	Portefeuille de l'ingénieur des chemins de fer
Adresse	Paris : librairie scientifique-industrielle de L. Mathias (Augustin), 1843-1846
Collation	5 vol.
Nombre de volumes	5
Cote	CNAM-BIB 8 Le 85 (1), (2) et (4) et CNAM-BIB Fol Le 12 et 12 bis
Sujet(s)	Chemins de fer Chemins de fer -- Conception et construction Chemins de fer -- Matériel roulant
Permalien	http://cnum.cnam.fr/redir?8LE85
LISTE DES VOLUMES	Texte
	Atlas
	Légendes explicatives des planches
	Appendices
	2e appendice

NOTICE DU VOLUME	
Auteur(s) volume	Perdonnet, Auguste (1801-1867)
Auteur(s) secondaire(s) volume	Polonceau, Camille (1813-1859)
Titre	Portefeuille de l'ingénieur des chemins de fer
Volume	Portefeuille de l'ingénieur des chemins de fer
Adresse	Paris : librairie scientifique-industrielle de F.-L. Mathias, 1855
Edition	Réimpression
Collation	1 vol. (56-60-28 p.) : ill., tabl. ; 22 cm
Nombre de vues	144
Cote	CNAM-BIB 8 Le 85 (4)
Sujet(s)	Chemins de fer Chemins de fer -- Conception et construction Chemins de fer -- Matériel roulant
Thématique(s)	Transports
Typologie	Ouvrage
Note	La page de titre manque. Les pages 33-48 sont en double.
Langue	Français
Date de mise en ligne	06/04/2018
Date de génération du PDF	24/02/2022
Permalien	http://cnum.cnam.fr/redir?8LE85.4

8° Le 85 (4)

DE LA RECHERCHE DES LOIS
SANS ÉCARTS
blanchet de la seconde sont de la même nature que
graves.

PORTEFEUILLE
DE L'INGÉNIEUR

DES CHEMINS DE FER.

Édition
et l'usage
des points
sur le chemin
de fer.

Première livraison supplémentaire.

OBSERVATIONS NOUVELLES SUR LES DIFFÉRENTS SUJETS
TRAITÉS DANS CET OUVRAGE.

Nous venons remplir l'engagement que nous avons pris avec le public, de le tenir au courant des progrès de l'industrie des chemins de fer au moyen de livraisons supplémentaires au *Porte-feuille*.

La plus grande partie des observations sur le matériel que contient cette première livraison sont extraites de notes recueillies par M. Edwards, ingénieur en chef du matériel du chemin de fer de Paris à Strasbourg, dans un voyage qu'il a fait en Angleterre, en novembre et décembre 1846.

Nous prions le lecteur de se reporter aux appendices déjà publiés et qui font partie du corps de l'ouvrage.

De nouvelles livraisons supplémentaires feront

Texte. 1



suite à celle qui paraît aujourd'hui. Une partie des planches de la seconde sont déjà entre les mains du graveur.

Hauteur
et largeur
des ponts
sur le chemin
de fer.

Nous avons fait mention, page 24 du *Portefeuille*, d'un article du cahier des charges des chemins de Rouen et d'Orléans, qui, lorsque le chemin de fer doit passer sous une route royale ou départementale, ou sous un chemin vicinal, fixe l'ouverture du pont, entre les culées, à 7^m,40 au minimum, et la distance verticale entre l'intrados et le dessus des rails à 4^m,30.

La hauteur minima de 4^m,30 ne présente aucun inconvénient pour les ponts en maçonnerie dont la voûte est en arc de cercle, avec des flèches de 1/6 à 1/7, comme pour les ponts avec fermes en fonte ou en charpente, mais il n'en est pas ainsi pour les ponts en maçonnerie à plein cintre.

Avec cette hauteur minima, en effet, il n'est pas possible d'ouvrir entièrement les portières de gauche des voitures de voyageurs.

D'un autre côté, les sièges des conducteurs de trains doivent être réduits à de très-petites dimensions, et même avec ces dimensions l'angle extérieur vient passer à 0^m,05 seulement du parement de maçonnerie.

On est gêné, enfin, pour l'arrimage des marchandises encombrantes sur les plates-formes ou wagons et pour les transports des voitures de roulage sur trucks.

Ces inconvénients ont paru assez graves pour déterminer diverses compagnies à porter à 4^m,60 la hauteur de l'intrados au-dessus des rails extérieurs, pour les ponts en maçonnerie à plein cintre des routes ou chemins passant au-dessus du chemin de fer, ce qui donne 5^m,50 de hauteur au-dessus des rails dans l'axe du pont.

Cette augmentation de 0^m,30, pour la hauteur des ponts dans ce système, permet d'ouvrir entièrement les voitures de voyageurs et fait disparaître les autres inconvénients indiqués ci-dessus.

L'Administration des ponts et chaussées a fait établir sur les talus des tranchées du chemin de fer du Nord des banquettes de trois mètres en trois mètres. Elle reconnaît aujourd'hui que ces banquettes, retenant les eaux, sont plus nuisibles qu'utiles. Elles ne contribueraient réellement à soutenir les parois de la tranchée qu'autant que l'on creuserait des fossés dans toute leur longueur et que les fossés, à différentes hauteurs, seraient mis en communication par des rigoles.

Inconvénients
des
banquettes
établies
sur les talus
des tranchées.

Cette opinion a été soutenue aussi par plusieurs

habiles ingénieurs anglais. (Voyez le mémoire sur les éboulements.)

Procédés
pour la
conservation
des bois.

On s'occupe toujours beaucoup en Angleterre des procédés pour la conservation des bois.

La préparation par le sublimé corrosif (procédé de Kyan), généralement préférée, il y a quelques années, est aujourd'hui abandonnée. Quelques ingénieurs, au nombre desquels se trouvent MM. Bidder et Gooch, prétendent même que le sublimé ne prolonge pas la durée du bois de plus d'une année.

Insuffisance
de
la simple
immersion.

C'est une opinion généralement répandue que la simple immersion du bois dans un réactif quelconque est insuffisante. Il est nécessaire de faire pénétrer le liquide dans l'intérieur du bois par compression, par aspiration ou par tout autre moyen. Nous donnons à la suite de cet article sur la conservation des bois le procès-verbal d'expériences faites au chemin de fer de Saint-Germain, pour constater le degré de pénétration obtenu par la simple immersion.

Préférence
accordée
à la créosote.

La créosote est le réactif auquel les ingénieurs anglais les plus célèbres, Stephenson, Brunel, Bidder, Cubett, etc., donnent la préférence.

Le chêne en absorbe une plus grande quantité

que le sapin. L'usage de ce réactif pour préparer les traverses en chêne deviendrait donc très-coûteux dans les pays où l'on ne peut se procurer la créosote qu'à un prix élevé. En Angleterre on n'emploie guère que des traverses en sapin. Si quelquefois on emploie du bois de chêne, ce bois provenant des forêts de la Baltique est de très-médiocre qualité.

Les sapins du Nord de bonne qualité, employés pour traverses en Angleterre, ne paraissent pas durer plus de trois ans, quand ils n'ont pas été préalablement préparés.

On emploie aussi quelquefois en Angleterre des traverses en mélèze. Ces traverses, même sans avoir été préparées, durent de douze à quatorze ans. (Booth.)

Brunel et Stephenson s'accordent pour déclarer qu'en préparant les traverses par la créosote on peut employer des bois de qualité inférieure, tels, par exemple, que certains pins d'Écosse à tissu grossier et lâche. C'est aussi l'opinion de M. Henner, chargé spécialement de la préparation des bois sur le chemin de Bristol. Il a fait sur ce chemin un grand nombre d'expériences qui lui ont toujours donné de bons résultats avec des bois créosotés, quelle que fût leur provenance.

La créosote impure, employée en Angleterre pour la préparation des traverses, est extraite du goudron de houille (coal-tar), produit des usines à gaz. On retire de 33 à 40 de créosote environ de 100 de goudron. Le résidu est pour ainsi dire sans valeur.

Le goudron coûte en Angleterre de 1 d. à 1/2 d. (10 à 15 centimes) le gallon (4 litres 54). Lorsqu'il coûte 1 d. la créosote revient à 3 1/2 d.

Cinquante pieds cubes de bois en absorbent cinquante gallons.

Procédé
employé
en Angleterre
pour
créosoter
le bois.

Parmi les procédés en usage pour créosoter les bois on emploie assez généralement en Angleterre le suivant.

On remplit de bois un grand cylindre en fonte dans lequel on fait passer de la vapeur pendant un certain temps; cette vapeur en amollissant le bois facilite la sortie de la sève, et en se condensant produit un vide partiel que l'on rend plus complet par l'action de pompes à air. On met alors le réservoir en communication avec un bassin rempli de créosote chauffée à 90° Fahr. Ce réactif s'introduit naturellement dans les pores du bois vides d'air. On le foule ensuite au moyen de pompes foulantes, agissant sous une pression de 150 livres par pouce

carré, soit environ 10 atmosphères. Le bois reste sous l'influence de cette pression pendant trois heures. Après cet intervalle de temps on fait circuler le liquide, on retire le bois préparé, on introduit une nouvelle quantité de traverses dans le cylindre. De cette manière on passe trois charges en vingt-quatre heures.

Quelquefois aussi on ne fait pas le vide dans le cylindre, on ne chauffe que faiblement la créosote, en opérant sous une pression de 8 atmosphères et on laisse les traverses séjourner huit heures dans le réactif. Le premier procédé est préférable. On trouve que l'augmentation du poids des traverses est d'environ 9 livres par pied cube.

Lorsque la créosote est rare on y mêle moitié de son poids de pyrolignite de fer et d'eau.

On reproche aux dissolutions métalliques de diminuer l'élasticité des bois et de les rendre plus sujets à se fendre.

Les traverses en chêne *de bonne qualité, purgées d'aubier et bien enveloppées de ballast*, paraissent durer fort longtemps.

Longue durée
du chêne
de
bonne qualité
non préparé.

M. Bergeron, ingénieur en chef du chemin de fer de Versailles (rive gauche), a bien voulu, à

notre demande, examiner les traverses de ce chemin, posées il y a environ huit ans.

Voici ce qu'il nous écrit à ce sujet.

« Toutes les traverses composées de bon bois de chêne sans aubier ont parfaitement résisté, malgré le mauvais état de la voie, où on ne laisse jamais que quelques centimètres de ballast au-dessus du bois. J'ai pu me convaincre par moi-même que toutes les traverses bien enterrées, celles surtout qui reposent sur le sable un peu gras de la tranchée de Saint-Denis, sont *en aussi bon état que le jour où on les a employées.*

« Sur les remblais de Vanvres et de Clamart, composés de débris de carrières, les traverses ne se sont pas conservées aussi bien que dans le sable gras, qui s'oppose à la fois au passage de l'eau et de l'air.

« Je pense que le bon état des traverses dépend aussi de la bonne qualité des chênes que l'on a employés. »

« Voici, du reste, quelques notes recueillies en 1846 sur le nombre de traverses remplacées depuis l'ouverture du chemin en 1839.

« De Paris à Clamart sur une longueur de 14,750 mètres, on a remplacé 50 traverses environ. La plupart ont été mises à la réforme parce qu'elles s'étaient fendues dans la longueur sui-

vant les trous des chevillettes, ou n'étaient composées que d'aubier entièrement décomposé. Le chef poseur déclare que sur cette section 40 nouvelles traverses environ devront être bientôt renouvelées.

« De Clamart à Bellevue, sur une longueur de 3,127 mètres, il n'y a eu que 15 traverses de remplacées et on en compte 30 environ en mauvais état.

« De Bellevue à Chaville, le trajet étant de 4,100 mètres, 10 traverses ont été remplacées, 20 sont en mauvais état.

« De Chaville à Versailles (4,900 mètres) 8 traverses seulement ont été remplacées, 20 devront être bientôt renouvelées. »

Il faut ajouter à ces notes de M. Bergeron, que sur le chemin de Versailles (rive gauche), les traverses avant d'être employées à la pose définitive avaient servi pendant deux ans aux travaux de terrassement et qu'on les avait fort peu ménagées.

Si un grand nombre dans la première section se sont trouvées fendues, cela tient à ce qu'ayant généralement de 2^m,20 à 2^m,40 de longueur, elles étaient trop courtes.

L'un de nous, M. Polonceau, a fait sur les traverses du chemin de Bâle à Strasbourg les mêmes

observations que M. Bergeron sur celles du chemin de Versailles (rive gauche). Toutes celles qui se trouvaient bien enveloppées de sable se sont parfaitement conservées.

Expériences
sur
l'immersion
des bois.

Voici enfin une note qui nous a été communiquée par M. Eugène Flachet, ingénieur en chef du chemin de Saint-Germain, note résumant les résultats de nombreuses expériences faites sur l'immersion des bois de sapin dans le sulfate de cuivre.

« Les bois étaient immergés dans de grandes bûches en bois, contenant des dissolutions de sulfate de cuivre, dans la proportion de 18 kil. par mètre cube d'eau, et devaient y rester 48 heures par pouce d'épaisseur.

« Les pièces de sapin et chêne, sur lesquelles les expériences ont été faites, sont restées 8 jours, 4 jours et 2 jours. J'ai éprouvé la pénétration avec le cyanure ferroso-potassique qui révèle, par une coloration rose, les moindres traces de cuivre.

« Des pièces de sapin de Riga, restées 8 jours dans la dissolution, étaient complètement pénétrées dans toutes les parties d'aubier. Le bois vif, au contraire, ne l'était que sur une épaisseur de 0^m,001. Toutefois le sel de cuivre paraissait s'être introduit dans toutes les *fissures*.

« Des sapins de France, de mêmes dimensions que ceux de Riga, présentaient les mêmes phénomènes,

le temps de l'immersion ayant été également de 8 jours.

« Des sapins, restés 4 jours seulement en immersion, paraissent pénétrés dans l'aubier aussi complètement que les pièces restées 8 jours. Le bois vif immergé directement est pénétré sur une profondeur tellement faible, qu'il est même difficile de l'apprécier. Le bois vif, au contact d'aubier pénétré, ne paraît en aucune manière avoir absorbé le sel.

« Les opérations ayant été faites sur un grand nombre de pièces, conduisent à cette conclusion : que pour le sapin, une immersion de 4 jours a été suffisante, puisque l'aubier et les fissures paraissent complètement pénétrés, et que, pour un temps plus long, l'augmentation de pénétration des bois vifs n'est point sensible, du moins dans l'espace de 8 jours.

« Des pièces de chêne de 0^m20 d'épaisseur, devant rester 14 jours, selon la règle ci-dessus énoncée, n'ont été laissées dans le bain que 3 jours. L'aubier est cependant bien pénétré. Quant au bois vif, la surface seule semble avoir subi une modification qui tient probablement à la formation d'un tannate. Il est remarquable que l'aubier n'est que peu coloré par l'immersion, tandis que le cœur du bois est teint en noir.

« Les pièces de chêne qui forment le platelage du pont du Pecq ne sont restées que 2 jours en immer-

sion, tandis qu'il en eût fallu 6. Certaines pièces ont l'aubier complètement pénétré. Ainsi j'ai observé la pénétration jusqu'à 0^m,05; mais sur un grand nombre elle est très-imparfaite. L'immersion n'a donc point été assez prolongée.

« Il résulte pour moi de ces essais et d'autres faits aux ateliers sur des semelles de sapins :

« 1^o Que la pénétration dans l'aubier peut devenir complète au bout d'un certain temps qui m'a paru pour le sapin comme pour le chêne être d'environ 4 jours ;

« 2^o Que la pénétration dans le cœur du bois sain est toujours très-imparfaite; qu'elle croît pendant un certain nombre de jours, à partir desquels elle cesse d'augmenter sensiblement.

« Pour me fixer sur ces hypothèses, j'ai fait immerger ensemble quatre semelles de sapin choisies avec soin, et qui se trouvaient autant que possible dans les mêmes circonstances. L'épaisseur d'aubier était à peu près la même; on les a retirées successivement au bout de 2, 4, 6 et 8 jours.

« La pièce immergée 2 jours ne présentait dans le bois vif qu'une pénétration tout à fait sans valeur. La surface seule, pour ainsi dire, offrait les réactions du cuivre. Dans l'aubier elle était même très-imparfaite.

« La semelle restée 4 jours était pénétrée dans le bois sain d'environ 0^m,001. L'aubier était complètement imbu.

« Les semelles restées 6 et 8 jours offraient identiquement les mêmes circonstances de pénétration, qui était complète dans l'aubier et de $0^m,001$ à $0^m,002$ dans le bois sain.

« Donc :

« L'immersion des bois dans la solution de sulfate de cuivre paraît n'exiger qu'une durée de 4 à 5 jours, quelle que soit l'épaisseur.

« Et, après ce temps d'immersion, l'aubier et les fissures sont toujours complètement pénétrés, et le cœur du bois ne l'est jamais au delà de $0^m,002$.

« Peut-être une immersion prolongée au delà de 8 jours eût-elle donné une pénétration plus parfaite. Je n'ai fait aucune expérience à ce sujet. »

L'emploi de lourdes machines sur les chemins anglais devenant général, soit dans le but de marcher à de grandes vitesses, soit dans celui de traîner des charges considérables, on se sert également de rails très-lourds.

Poids
des rails.

Le poids des machines pour le transport des voyageurs étant d'environ dix-neuf tonnes, non compris celui de l'eau et du coke que porte la chaudière; celui des machines pour le transport des marchandises étant de vingt à vingt-deux tonnes, les rails pèsent généralement de 37 à 38 kilogr. par mètre courant. Les rails ont $4^m,50$ de longueur et reposent sur quatre traverses.

Sur les chemins construits de cette manière, à voie de 1^m,44, les convois de voyageurs, dits *convois rapides*, marchent à la vitesse *moyenne* de seize lieues par heure, arrêts compris.

Sur les chemins à voies larges, où les machines sont un peu plus puissantes, la vitesse moyenne des convois rapides est de dix-huit lieues.

On pourrait accroître la puissance des machines de la voie large, mais il ne faut pas croire que la vitesse du convoi en serait très-sensiblement augmentée. A des vitesses qui pour être moyennement de dix-huit lieues par heure doivent atteindre vingt-cinq lieues dans certains moments, la résistance de l'air est considérable, surtout avec les voies larges, et on sait qu'elle augmente comme le carré de la vitesse.

On emploie sur quelques chemins anglais de très-puissantes machines pesant jusqu'à 26 tonnes. Elles sont utiles pour gravir de fortes pentes, mais elles ne seraient pas d'un emploi très-avantageux pour traîner en plaine de très-fortes charges. L'expérience a prouvé qu'il ne convenait pas de composer un convoi de marchandises de plus de quarante wagons. Les convois trop longs éprouvent une très-grande résistance dans les courbes et sont difficiles à manœuvrer dans les gares.

Le nombre des partisans des rails à simple champignon augmente chaque jour. La planche représente plusieurs modèles de rails de cette espèce adoptés nouvellement pour des lignes importantes.

Préférence accordée aux rails à simple champignon.

L'accident de Fampoux étant attribué par plusieurs personnes à l'absence d'un coin dans l'un des coussinets de joint, M. Edwards, ingénieur en chef du matériel du chemin de fer de Paris à Strasbourg, a imaginé de placer au joint un coin supplémentaire en fer comme l'indique la fig. 3, pl. B 8, et la fig. 1^{re}, pl. B. 10, 11. (Voir la légende).

Modification au coussinet de joint.

La pratique n'a pas encore prononcé sur les avantages de cette disposition.

Sur quelques nouvelles lignes, en Angleterre, on emploie des coussinets dont le poids s'élève jusqu'à 18 kilogrammes.

Coussinets pesant 18 kilog.

Nous possédons le plan d'un de ces coussinets, nous le publierons dans une livraison prochaine.

Les chevilles en bois paraissent avoir en Angleterre de nombreux partisans. En France, le chemin de Troyes à Montereau est le seul parmi les nouvelles lignes qui les ait adoptées.

Les chevilles en bois ont de nombreux partisans.

On emploie généralement en Angleterre des machines pour la fabrication des coins.

Machines pour la fabrication des coins.

Avec de bonnes machines on fabrique quatre coins environ par minute.

On fait payer pour la façon seule de mille coins deux livres sterling (50 francs).

Une machine de ce genre coûte de 70 à 75 livres sterling (de 1750 à 1875 francs).

Quelques ingénieurs préfèrent pour les convois à grande vitesse les voitures à six roues.

Préférence accordée par les uns aux voitures à six roues, par d'autres aux voitures à quatre roues.

Le mouvement de lacet étant moins grand avec ces voitures qu'avec celles de quatre, elles sont moins sujettes à dérailler. La caisse, en cas de rupture d'un essieu, est soutenue par les deux autres.

D'autres ingénieurs continuent à se servir de voitures à quatre roues, et ils en diminuent le poids en réduisant les dimensions. C'est surtout sur la caisse que porte la réduction.

En France, on a adopté les voitures à six roues pour les chemins de Paris à Lyon et d'Avignon à Marseille. (Voir pl. F, fig. 28.) On a conservé celles à quatre roues pour les chemins du Nord et de Paris à Strasbourg.

Poids des voitures du chemin du Nord.

Celles du chemin du Nord sont d'un poids considérable.

Celles de première classe pèsent 5,260 kilog., y compris les roues et essieux.

Les entreprises de messageries transportent les voyageurs dans des caisses indépendantes du train. Ce mode de transport n'est pas sans danger. Si le train reçoit un choc violent, la caisse qui en est indépendante ne se déplaçant pas en même temps, il peut en résulter la séparation du train et de la caisse, et par suite la chute de la caisse. C'est ce qui est arrivé lors de l'accident de Bonnières sur le chemin de fer de Rouen. La caisse a glissé sur les fourches en fer du train. (Voir la pl. G 2.) Aussi, la commission nommée par M. le ministre des travaux publics pour donner son avis sur les moyens de prévenir les accidents a-t-elle recommandé de fixer la caisse plus solidement au train, soit au moyen de courroies avec des boucles, soit, mieux encore, au moyen de courroies que l'on peut tendre à l'aide de vis, comme celles des malles-postes. Mieux la caisse sera fixée, moins il y aura de danger.

Caisses
indépen-
dantes
du train.

Le ministre a aussi appelé l'attention de la commission sur le danger de charger les impériales, dont le poids, en cas de rupture des parois, peut écraser les voyageurs.

M. Booth fait un grand éloge de roues dont le moyeu est en fonte, les rais en bois et les cercles en fer de Lowmoor.

Nouvelles
roues.

Des meilleurs
bandages.

On sait que les bandages de roues s'usent rapidement et qu'il est très-difficile de s'en procurer de bonne qualité.

On a fabriqué dans les usines françaises, notamment à Hayange, des bandages composés de deux espèces de fer, pour ainsi dire soudées ensemble, l'une nerveuse, qui doit être placée vers l'intérieur de la roue, l'autre grenue, qui doit former la partie extérieure du bandage. L'épaisseur du nerf est de un tiers à moitié de celle du grain.

Les bandages le plus généralement employés en Angleterre sont à cassure homogène d'un grain fin, aciéreuse, bleuâtre. On les fabrique, pour la plus grande partie, dans les usines du Yorkshire, à Lowmoor et à Bowling.

Les bandages anglais sont d'une très-grande ténacité.

Nous avons fait briser à coups de marteau plusieurs de ces bandages et plusieurs bandages français, les bandages anglais ont résisté beaucoup plus longtemps que les bandages français.

La durée des bandages anglais paraît aussi, au dire des ingénieurs qui les ont employés, être beaucoup plus grande que celle des bandages français.

On se sert sur quelques chemins en Angleterre, celui de Bristol par exemple, de bandages en acier. Ils font un assez bon service, mais ils sont coûteux et sujets à se rompre.

Un accident assez grave est arrivé dernièrement sur le chemin de Bristol, par suite de la rupture d'un de ces bandages.

En Angleterre, on soumet quelquefois les bandages à un laminage supplémentaire, qui a pour but d'en augmenter la densité et l'homogénéité. Ces bandages durent incontestablement plus longtemps que les autres, mais ils sont très-élastiques, en sorte qu'en cas de rupture, ils se détachent violemment de la roue et se redressent.

Les bandages en acier présentent le même inconvénient.

On a reconnu que des bandages de cette espèce, après avoir parcouru vingt mille milles (32,000 kilomètres), n'avaient perdu que cinq livres en poids, tandis que des bandages ordinaires perdent quinze livres.

On fabrique en Angleterre d'excellents essieux au moyen de *trousses* ou *paquets*, dont la coupe est représentée fig. 1. Une barre ronde *b* est pla-

Nouveau
mode
de fabrication
des essieux.

cée au centre de la trousse. Cette barre est enveloppée de plusieurs barres *c*, *c*... qui ont la forme

FIG. 1.



de voussoirs ou de douves de tonneaux. Ces barres sont maintenues par deux petits cercles placés aux extrémités de la trousse. Ainsi composée, la trousse, après avoir été chauffée au blanc dans un four à réverbère, est passée au laminoir. Elle est ensuite martelée. On en coupe les extrémités à la scie circulaire, et des bouts qu'on en retire, on fabrique au laminoir des barres rondes qui servent pour de nouvelles trusses.

Il est très-important que la barre centrale soit de qualité supérieure.

Les essieux de grandes dimensions sont soudés à l'aide d'un marteau qui pèse de quatre à cinq tonnes. Deux chaudes suantes suffisent pour souder dans toute sa longueur un essieu semblable à ceux dont on se sert sur le chemin de Bristol, à voie de sept pieds. Il faut ensuite deux autres chaudes modérées pour terminer l'essieu.

Le fer qui compose les essieux fabriqués de cette

manière est entièrement nerveux. On peut ployer à froid ces barres, comme l'indique la fig. 2, sans qu'il se manifeste la moindre altération à la surface.

FIG. 2.



Ces essieux se vendent bruts 95 fr. le quintal métrique pris à l'usine.

Le métal blanc dit anti-friction est aujourd'hui assez généralement préféré en Angleterre pour les coussinets de boîtes à graisse. En France, au contraire, on y renonce sur plusieurs lignes importantes des environs de Paris. Sur le chemin de Sceaux, tous les coussinets en métal blanc seront remplacés par des coussinets en bronze.

Le frottement avec les coussinets de métal anti-friction est plus doux qu'avec les coussinets en bronze. Ils s'échauffent plus difficilement que ces derniers, mais, lorsqu'ils viennent à s'échauffer, ils

fondent brusquement, ce qui peut occasionner un accident. Sur quelques chemins de fer on n'emploie le métal anti-friction que comme doublure intérieure d'un coussinet en bronze ou en fonte, en sorte que le métal venant à fondre, l'essieu se trouve en contact avec un nouveau coussinet de bronze ou de fonte.

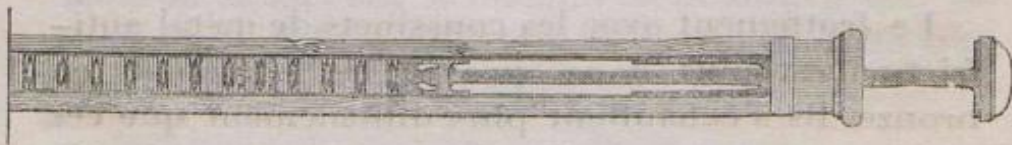
Il est probable que l'alliage employé en France pour la fabrication des coussinets en métal blanc est de moins bonne qualité que celui dont on se sert en Angleterre. Il y aurait lieu probablement à faire de nouveaux essais avant d'abandonner entièrement le métal blanc.

Nouveaux
ressorts
de choc
et de traction.

On modifie en Angleterre le système des ressorts de choc et de traction.

M. Beattie, au chemin de South-Western, emploie pour ressorts de choc une série de petits ressorts à pincette placés, comme l'indique la fig. 3. entre deux longuerines du châssis, et séparés par de petits blocs rectangulaires en bois de peuplier.

FIG. 3.

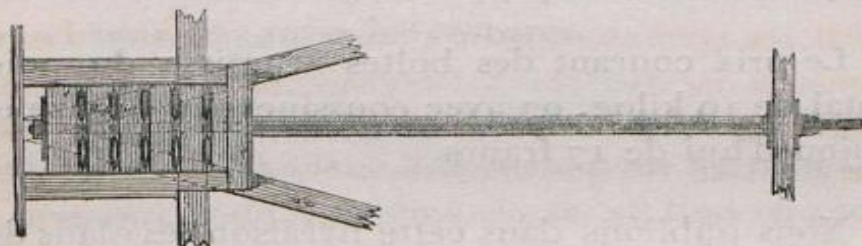


Lorsque, par suite d'un choc violent, les petits

ressorts se trouvent écrasés, les blocs de peuplier, qui sont compressibles, résistent à leur tour et empêchent la rupture du châssis.

On emploie le même système pour ressorts de traction, ainsi que l'indique suffisamment la fig. 4.

FIG. 4.



Sur d'autres chemins, on remplace les petits ressorts à pincette par des espèces d'anneaux en *caoutchouc vulcanisé*, comme on le voit fig. 5.

FIG. 5.



On supprime généralement aujourd'hui le disque en fonte destiné, dans les anciennes boîtes, à loger le disque en fer fixé sur l'essieu, de manière à prévenir l'introduction du sable dans l'intérieur de la boîte.

La pratique a prouvé que ce moyen n'était pas efficace et rendait le nettoyage des boîtes plus difficile.

Modification
des boîtes
à graisse.

Sur le chemin de fer dit South-Western, en Angleterre, on intercale avec avantage des bandes de cuir le long des rainures de la boîte à graisse, entre lesquelles frotte la plaque de garde.

Le prix courant des boîtes à graisse du poids total de 19 kilog. 07 avec coussinets en bronze est aujourd'hui de 17 francs.

Voitures
des nouveaux
chemins
de fer.

Nous publions dans cette livraison les plans des voitures de première et de deuxième classe du chemin de fer du Nord, ainsi que ceux des voitures de première classe et voiture mixte de première et deuxième classe du chemin de fer d'Avignon à Marseille.

Ces voitures diffèrent assez sensiblement par leur dimension et leur disposition de celles que représentent les planches du *Portefeuille*.

Chemin
du Nord,
1^{re} et 2^e classe.

Les voitures de première classe du chemin du Nord sont généralement très-goûtées du public; elles n'ont qu'un défaut, celui d'être très-lourdes; quant à celles de seconde classe, on trouve que les caisses en sont trop courtes, et on blâme l'addition du coupé placé entre les deux caisses.

Les défauts reprochés aux voitures de seconde classe du chemin du Nord proviennent surtout de la condition que s'étaient imposées les ingénieurs de n'employer qu'un seul et même châssis pour les voitures de toutes classes.

Nous croyons que l'on s'est exagéré l'utilité qu'il pourrait y avoir à conserver les mêmes dimensions aux châssis de toutes les voitures.

Sur le chemin de Paris à Strasbourg on a adopté des châssis de grandeur différente pour les voitures de première et de deuxième classe, et, tout en conservant aux voitures de première classe les dimensions ou à peu près de celles du chemin du Nord, on a donné aux caisses des voitures de deuxième classe 1^m,58 de longueur, tandis que celles du chemin du Nord n'ont que 1^m,48, et on a supprimé le coupé.

Chemin
de Paris
à Strasbourg

Sur le chemin de Lyon les voitures seront à six roues, comme au chemin d'Avignon à Marseille, et les caisses des voitures de deuxième classe auront 1^m,64 de longueur.

Chemin
de Lyon.

Sur le chemin d'Amiens à Boulogne les voitures de première classe sont semblables, quant aux dimensions, aux voitures du chemin du Nord; les panneaux, pour quelques-unes, sont en acajou plein au lieu de tôle vernie; le plancher, recouvert

Chemin
d'Amiens
à Boulogne.

d'un double tapis et d'une peau de mouton, est double lui-même pour garantir du froid; les coussins reposent sur un siège en canne recouvert de toile, de manière à demeurer frais l'été; outre les glaces qui sont très-épaisses et biseautées, il y a des stores en toile métallique qui permettent au jour et à l'air de pénétrer dans la voiture, mais qui empêchent le sable et la poussière de s'y introduire. Les champignons employés dans les voitures du chemin du Nord pour suspendre les chapeaux sont remplacés, dans celles du chemin d'Amiens à Boulogne, par des porte-chapeaux à deux têtes superposées, où l'on peut attacher les cannes, ombrelles, parapluies, cabas, etc.; enfin il y a deux lampes au lieu d'une seule, et l'on peut en adoucir la lumière au moyen de petits stores que l'on tire à volonté.

Les caisses des voitures de deuxième classe sont de mêmes dimensions que celles des voitures de première classe. La banquette bien rembourrée et recouverte en cuir, ainsi que le dossier, est seulement un peu moins large, ce qui laisse plus de place pour les jambes et permet de circuler dans les voitures, de monter et de descendre sans déranger personne. Outre la glace de la portière, il y en a deux autres, une de chaque côté et de même grandeur; toutes peuvent s'ouvrir et se fermer à volonté; au-dessus est un ventilateur à coulisse qui permet de renouveler l'air sans baisser les glaces.

Les voitures de troisième classe diffèrent très-peu de celles de seconde. La caisse est divisée en quatre compartiments de dix places chacun. On entre dans ces compartiments par des portières spéciales munies de glaces mobiles, et au lieu de rideaux en toile il y a des persiennes en bois, impénétrables à la pluie, et que l'on peut ouvrir à volonté pour voir le pays traversé; au-dessus des persiennes sont des vitres dormantes, et au ciel de la voiture deux lampes pour la nuit.

On voit que, sur le chemin d'Amiens à Boulogne, il y a peu de différence de *confortabilité* entre les voitures de différentes classes. Il est à craindre que les voitures de deuxième et même de troisième classe étant presque aussi bonnes que celle de première, les voitures de première ne soient abandonnées par les voyageurs, ce qui serait très-préjudiciable aux intérêts de la compagnie.

Dans les voitures de troisième classe du chemin du Nord les banquettes sont placées en long comme dans les omnibus, et le public ne peut entrer dans les caisses ou en sortir que par deux portières de chaque côté.

Chemin
du Nord,
3^e classe.

Le principal défaut de ces voitures est de ne pas offrir un assez grand nombre d'issues aux voyageurs. Nous avons déjà essayé de faire comprendre,

page 376 du *Portefeuille*, combien il était important que les portières des voitures de chemins de fer fussent le plus nombreuses et le plus larges possible. Aussi n'est-ce pas sans difficulté que l'administration supérieure a autorisé la circulation de ces voitures, et place-t-on aujourd'hui assez généralement les banquettes en travers dans les voitures de troisième classe comme dans celles de deuxième ou de première. La voiture est alors divisée en plusieurs compartiments dans lesquels on entre par autant de portières de chaque côté qu'il y a de compartiments.

Nous avons résumé dans le tableau suivant les principales dimensions des voitures de différentes classes des nouvelles et des anciennes lignes.

Voitures à voyageurs.

	1 ^{re} CLASSE.			2 ^e CLASSE.			3 ^e CLASSE.		
	Longueur à l'intérieur.	Largeur à l'intérieur.	Hauteur à l'intérieur.	Longueur à l'intérieur.	Largeur à l'intérieur.	Hauteur à l'intérieur.	Longueur à l'intérieur.	Largeur à l'intérieur.	Hauteur à l'intérieur.
Paris à Strasbourg...	m. 4.74	m. 2.26	m. 1.75	m. 4.58	m. 2.26	m. 1.75	m. 4.33	m. 2.28	m. 1.70
Nord.....	4.80	2.40	1.75	4.48	2.26	1.75	omnibus.		
Amiens à Boulogne..	4.80	2.40	1.75	4.76	2.26	1.75	4.32	2.26	1.75
Paris à Lyon.....	4.75	2.40	1.75	4.84		1.75			
Paris à Orléans (der- nier modèle).....	4.70	2.40	1.38	4.55	2.26	1.55			
Paris à Rouen.....	4.60	2.40	1.45	4.50	2.26	1.56	1.50	2.29	décour.

On emploie des wagons de marchandise de différentes formes, suivant la nature des objets à transporter. Wagons
de
marchandise.

Il résulte du témoignage de plusieurs ingénieurs distingués, dans l'enquête sur la largeur des voies, que le chargement d'un wagon à quatre roues sur les voies larges, aussi bien que sur les voies étroites, ne dépasse pas six tonnes de marchandises. Chargement
le plus
convenable.

On pourrait, à la rigueur, augmenter ce chargement, mais l'expérience a prouvé que, sur les chemins anglais, cette charge était la plus convenable, eu égard aux usages et aux besoins du commerce, et aussi pour la conservation des rails.

Les wagons de marchandises, sur les embranchements de peu de longueur, ne portent pas de charges aussi considérables. Il est rare que le poids de leur chargement dépasse trois tonnes.

On a souvent employé pour le transport des marchandises des wagons dont la caisse peut être transbordée, au moyen d'une grue, d'un train sur un autre. Wagons
à
caisse mobile.

Si l'emploi de ces wagons à caisse mobile paraît devoir être avantageux, c'est surtout pour le transport du charbon de terre, qu'il faut éviter de briser lorsqu'on le transborde.

Cependant M. Wood, ingénieur des mines à Newcastle, auteur du premier traité sur les chemins de fer qui ait été publié, a déclaré, dans l'enquête sur la largeur des voies, que les wagons à caisse mobile étaient aujourd'hui généralement abandonnés sur les chemins de fer qui desservent les mines de houille de Newcastle. Il donne à l'appui de son opinion les raisons suivantes :

Les caisses libres sur le train, destinées à être transbordées d'un train sur un autre, doivent être beaucoup plus massives, et, par conséquent, sont beaucoup plus lourdes que les caisses fixes faisant partie du wagon. Elles seraient bientôt déformées, si on ne les faisait très-solides.

Le transbordement au moyen des grues est très-coûteux. Il faut, pour que ce transbordement puisse s'exécuter avec la rapidité désirable, non-seulement un grand nombre de grues, de plaques tournantes et une grande longueur de voies supplémentaires, mais encore un nombreux personnel et un matériel considérable.

Un nouvel inconvénient se présente, si l'on transborde d'une voie étroite sur une voie large; c'est que cette dimension de caisse, calculée pour les plates-formes des wagons de la voie étroite, n'est plus convenable pour les plates-formes des wagons de la voie large.

Quelquefois, en passant d'une voie sur une autre de largeur différente, on transborde le wagon tout entier de la première voie sur la plate-forme d'un wagon de la seconde voie ; mais alors le poids mort transporté sur la seconde voie est énorme, la hauteur du chargement est telle, que les wagons ne passent que difficilement sous les ponts et dans les souterrains, le centre de gravité enfin se trouvant placé à une grande hauteur, les wagons sont exposés à se renverser.

Des cahiers des charges pour le matériel.

Nous avons publié, dans les Documents du *Portefeuille*, les cahiers des charges de l'État ou des compagnies des chemins de fer de Versailles, du Nord, etc., pour le matériel.

Nous indiquons, dans les Documents joints à cette première livraison supplémentaire, les modifications de quelque importance introduites dans ces cahiers des charges, par la compagnie du chemin de fer de Paris à Strasbourg, ou par d'autres compagnies concessionnaires de chemins adjudés en 1845.

Ces Documents contiennent aussi dans leur entier les cahiers des charges de la compagnie du chemin de fer de Paris à Strasbourg pour les traverses,

les coins, les chevillettes, les voitures, les treillages et les haies vives.

Articles
nouveaux
insérés
dans
les cahiers
des charges.

1°
des voitures;

Ces cahiers des charges sont plus complets que ceux que nous avons publiés jusqu'à ce jour. Celui des caisses de voiture, sans être plus détaillé que le cahier des charges de la compagnie du Nord, qui fait partie des Documents du *Portefeuille*, a été rédigé dans une autre forme, et renferme plusieurs dispositions nouvelles d'une certaine importance.

2°
des rails
et coussinets.

La compagnie du chemin de fer de Paris à Strasbourg a eu occasion de se féliciter d'avoir inséré, comme nous le conseillons page 181 du *Portefeuille*, dans les cahiers des charges pour les rails et les coussinets, un article stipulant que le fabricant ne pourra commencer la fabrication que lorsqu'il aura envoyé un premier échantillon de sa fabrication à l'ingénieur en chef de la compagnie, et lorsque l'ingénieur en chef, satisfait de cet échantillon, lui aura envoyé par écrit l'autorisation de commencer.

Ce n'est pas sans de grandes difficultés que les fabricants de coussinets, plus particulièrement, sont parvenus à une imitation parfaite du type qui leur avait été délivré par la compagnie. Ils ont dû retoucher souvent leurs modèles avant de réussir, et il y a tout lieu de penser que malgré la présence

des agents de la compagnie, ils auraient commencé à fabriquer en grand, avec des modèles imparfaits, sans les avertissements fréquents qui leur ont été donnés par l'ingénieur en chef. La compagnie aurait pu, sans doute, refuser les coussinets coulés avec ces modèles; mais il en eût résulté probablement des contestations, et certainement des pertes de temps préjudiciables aux intérêts de la compagnie.

Nous avons relaté, page 620 du *Portefeuille*, l'opinion d'un ingénieur des mines qui prétendait que la tolérance de deux millimètres accordée aux fabricants pour la longueur des rails était insuffisante. Les fabricants qui travaillent pour le chemin de fer de Paris à Strasbourg n'ont adressé, à cet égard, aucune réclamation, et nous ont même déclaré qu'ils ne trouvaient aucune difficulté à obtenir des rails dans les limites de longueur données, avec cette différence de deux millimètres seulement.

Nous avons déjà mentionné, page 619, le mode de composition des trousses pour la fabrication des rails à l'usine de Hayange, mode suivant lequel la couverture des trousses est formée de deux plaques juxtaposées.

Le fer de Hayange étant très-soudant, les rails fabriqués de cette manière jusqu'à ce jour, ne laissent rien à désirer, du moins à la vue, et le directeur de l'usine nous a fait observer, avec raison,

Tolérance
pour
la longueur
des rails.

Composition
des trousses.

que le fer des couvertures ayant dû subir un plus grand nombre de laminages pour être réduit à de plus petites dimensions, devait être de meilleure qualité. Il reste maintenant à examiner comment ces rails se comporteront à l'usage.

Seconde
réception.

Plusieurs fabricants ont refusé de continuer à se soumettre à la seconde réception que l'État voulait leur imposer, au moment de la livraison sur le chemin de fer. Aucun cependant n'a repoussé cette condition en traitant avec la compagnie du chemin de fer de Paris à Strasbourg.

Cession
des
commandes.
défendue.

Nous avons enfin stipulé que le fabricant ne pouvait céder partie ou totalité de la commande sans une autorisation écrite de l'administration de la compagnie.

La division des commandes entre un grand nombre de fabricants présente de graves inconvénients; elle oblige les compagnies à multiplier les agents pour la surveillance et la réception, et il en résulte généralement des différences fâcheuses dans la forme et la nature des objets fabriqués.

Tolérance
sur le poids
des
coussinets.

La tolérance admise pour le poids des coussinets, dans les cahiers des charges de l'État, est de *trois pour cent*. Nous l'avons réduite à *deux pour cent*.

Essai
de la fonte.

D'un autre côté, nous avons réduit de 1,500 à 1,300 kilog. l'effort de traction par centimètre carré que la fonte du coussinet doit supporter avant de se rompre.

La pratique a appris que des fontes supportant un effort de traction de 1,300 kilog. par centimètre carré étaient déjà très-tenaces.

La ténacité n'est pas la seule qualité que doivent posséder les fontes servant à la fabrication des coussinets; il importe aussi beaucoup qu'elles ne soient pas fragiles, et la résistance au choc n'est pas proportionnelle à la ténacité. Nous avons eu l'occasion de nous en convaincre en opérant sur quelques variétés de fonte. Il est donc essentiel d'introduire, dans les nouveaux cahiers des charges, un article indiquant certaines épreuves pour constater la résistance au choc.

Nous avons stipulé d'abord que les réceptions se feraient à l'usine tous les huit jours; mais nous n'avons pas tardé à reconnaître qu'un même agent étant chargé de la réception dans plusieurs usines, il était souvent difficile pour la compagnie de remplir cet engagement. Nous avons en conséquence remplacé le délai de huitaine par un délai de quinzaine.

Délais
pour
la réception.

Le prix courant de la tonne des rails, rendue sur la ligne, était en 1846 de 350 à 365 la tonne; le prix courant de la tonne de coussinets de 245 fr. à 265 fr.

Prix
des rails
et des
coussinets.

Le cahier des charges pour la fourniture des traverses au chemin de Paris à Strasbourg, a de grandes analogies avec ceux des chemins de Paris à

Cahier
des charges
des traverses.

Lyon, Tours à Nantes, Amiens à Boulogne, Orléans à Vierzon.

Il en diffère cependant, 1° en ce que les dimensions normales des traverses et les tolérances accordées sur ces dimensions sont différentes; 2° en ce qu'il n'admet pas le cubage de l'aubier; 3° en ce que tout en fixant un *maximum* de deux ans pour le nombre des années de coupe, il ne détermine pas, comme le cahier des charges du chemin de Tours à Nantes, un *minimum*; 4° en ce qu'il ne renferme aucun article spécial relatif aux limites de volume des traverses.

Les tableaux suivants présentent l'ensemble des dimensions normales des traverses et des tolérances pour les chemins de Paris à Strasbourg, de Paris à Lyon, de Tours à Nantes, d'Orléans à Vierzon et d'Amiens à Boulogne.

CHEMINS.	Longueur normale de toutes les traverses.	Épaisseur au milieu aubier déduit.				Largeur.			
		Traverses équarries		Traverses demi-rondes		Traverses équarries		Traverses demi-rondes	
		de joint.	interméd.	de joint.	interméd.	de joint.	interméd.	de joint.	interméd.
Paris à Strasbourg.	2 ^m ,65	0.15	0.45	0.16	0.48	0.38	0.28	0.36	0.33
Paris à Lyon.....	2 ^m ,80	0.15	0.17	0.17	0.45	0.35	21	0.35
Tours à Nantes.....	2 ^m ,75	0.14	0.14	0.14	0.44	0.28	0.32	0.22
Orléans à Vierzon..	2 ^m ,60	0.15	0.45	0.15	0.45	0.32	0.22	0.32	0.22
Amiens à Boulogne.	2 ^m ,55	0.15	0.45	0.15	0.45	0.21	0.21

CHEMINS.	Tolérance en plus ou en moins						Tolérance sur la courbure.
	sur la longueur		sur la largeur		sur l'épaisseur		
	équarries.	demi-rondes	équarries.	demi-rondes	équarries.	demi-rondes	
Paris à Strasbourg.....	0.10	0.10	0.04	0.02	0.01	0.01	1/26
Paris à Lyon.....	0.10	0.10	0.02	0.02	0.02	0.02	1/20
Tours à Nantes.....	0.15	0.15	0.04	0.04	0.02	0.02	1/15
Orléans à Vierzon.....	0.25	0.25	0.04	0.04	0.02	0.02	1/20
Amiens à Boulogne.....	0.15	0.15	0.02	0.02	0.01	0.01	1/20

Lorsque l'aubier est payé, le cahier des charges stipule ordinairement un *maximum* pour l'épaisseur. (Voir les Documents.)

Le cahier des charges du chemin de fer de Paris à Strasbourg ne limite pas le volume des traverses, comme celui du chemin de Tours à Nantes, parce que sur ce chemin, ainsi que sur celui d'Amiens à Boulogne, les traverses sont payées à la pièce et non au cube.

Traverses payées à la pièce ou au cube.

Pour calculer le prix de la traverse remplissant les conditions du cahier des charges, en partant de celui du mètre cube de bois, on a supposé que les livraisons se composaient de moitié traverses équarries et moitié traverses demi-rondes; mais le fournisseur n'en est pas moins libre de fournir telle

proportion qui lui conviendra d'équarries et de demi-rondes.

En supposant 70 fr. pour le prix du mètre cube, on a trouvé par cette méthode 9 fr. 20 pour la traverse de joint, et 7 fr. 75 pour celle intermédiaire. On évite ainsi l'opération du cubage.

Époque
de l'abattage
des bois.

Tous les cahiers des charges stipulent que les bois seront coupés en bonne saison, c'est-à-dire lorsque la sève ne circule plus, du 15 octobre au 14 mars. Il est reconnu cependant que les chênes abattus au moment de la sève du 15 avril au 15 mai seraient également bons s'ils étaient écorcés immédiatement après avoir été coupés, et exposés pendant deux mois au soleil. Il n'en serait pas de même des bois abattus du 15 mai au 15 octobre. Ils ne pourraient plus s'écorcer; on ne pourrait que les peler, la sève ne s'écoulerait plus, et les matières azotées les rendraient alors plus accessibles à la pourriture.

Age
des coupes.

Le cahier des charges du chemin de Paris à Strasbourg stipule que les bois auront deux ans de coupe au plus; celui du chemin de Tours à Nantes, qu'ils auront un an de coupe au moins, et deux ans de coupe au plus.

Il ne conviendrait pas que les bois eussent plus de deux années de coupe, mais pour des traverses, pour des roues hydrauliques, etc., on emploie très-

bien le chêne presque immédiatement après l'abatage fait du 15 décembre au 15 avril.

Il est nécessaire que le bois ait une année au moins de coupe, quand on doit l'employer pour certains ouvrages de charpente ou de menuiserie; mais en imposant cette condition pour des fournitures de traverses, on rendrait ces fournitures difficiles et chères.

Les exploitants de bois, en traitant avec les compagnies, stipulent souvent des époques de livraison qui obligent les compagnies à conserver assez longtemps les bois sur le chantier, et leur occasionnent des pertes d'intérêt considérables.

On éviterait les inconvénients qui résultent de ces livraisons anticipées, si on obligeait les exploitants à conserver, sous leur responsabilité, les bois en grume dans les forêts, et à ne les livrer que lorsque les compagnies doivent en faire usage; mais les nécessités de l'exploitation forestière ne leur permettraient pas, dans beaucoup de cas, de prendre cet engagement.

Le prix des bois est très-variable: sur le chemin de Paris à Strasbourg, on a payé le bois, entre Nancy et Strasbourg, 70 fr. le stère débité et rendu sur place, et 74 fr. de Paris à Châlons et de Metz à Nancy; sur le chemin de Lyon 73 fr., le stère; sur celui de Tours à Nantes, on a pu se procurer du bois au prix, beaucoup moins élevé, de 57 fr. le stère.

Époques
des
livraisons.

Prix
des bois.

Nature
des bois
employés.

On emploie sur les chemins de Paris à Lyon, Paris à Strasbourg, Tours à Nantes, Orléans à Vierzon, le bois de chêne exclusivement; sur le chemin du Nord, sections de Calais à Lille et de Lille à Dunkerque, on se servira de sapin de Stettin, revenant à 50 fr. le stère, rendu au port de Calais ou de Dunkerque, mais non débité. Les traverses seront triangulaires et le bois préparé.

Cahier
des charges
pour
la fabrication
des voitures.

Le cahier des charges pour la fabrication des caisses de voitures du chemin de Paris à Strasbourg a été rédigé avec un soin tout particulier.

Nous signalerons surtout comme additions utiles aux cahiers des charges des autres compagnies, celles qui suivent :

Age
des bois
employés;
débit
de ces bois.

« Les bois auront au moins trois années de coupe dont un an au moins de débit en plateau; dans cet état de sécheresse, et trois mois avant la construction des caisses de voiture, ces plateaux seront réduits aux dimensions voulues..... partout où les tenons ne se croisent pas, les mortaises seront à jour de manière à ce qu'on puisse vérifier, après l'assemblage, si les tenons remplissent bien leurs mortaises. »

Cahier
des charges
pour
les châssis.

Le cahier des charges pour les châssis suppose l'emploi de huit boulons pour fixer la caisse au châssis, au lieu de quatre indiqués dans le cahier des charges du Nord.

Il prescrit des châssis de dimensions différentes,

ordonne d'entailler le brancard pour y fixer la plaque de garde, de goupiller les boulons, afin d'empêcher les écrous de se desserrer, et enfin, substitue les ressorts à feuilles jointives aux ressorts à feuilles séparées.

Le cahier des charges pour les roues et les essieux de voitures, n'admet qu'un seul cercle formant le pourtour de la roue.

Pour
les roues.

En Angleterre, on a généralement abandonné l'usage du faux-cercle, qui rend le centrage de la roue beaucoup plus difficile et en augmente le poids sans utilité.

Suppression
du
faux-cercle.

Le diamètre de l'essieu, au calage, est de 110 millimètres, au lieu de 105 indiqués par le cahier des charges du Nord; le diamètre des fusées 65, au lieu de 60; la largeur des entailles 25, au lieu de 19; l'épaisseur des clavettes, 15 au lieu de 14.

Dimensions
de l'essieu.

On a été conduit à ces modifications dans les dimensions par l'étude du matériel des chemins de fer d'Angleterre les mieux établis.

On prescrit de dégrossir au tour les parties coniques et la portion cylindrique du milieu de l'essieu, parce qu'en enlevant ainsi la croûte extérieure de la barre de fer, on en fait paraître les défauts.

Des devis pour la voie et le matériel d'un chemin de fer.

M. Vuigner, ingénieur de la compagnie du che-

min de fer de Paris à Strasbourg, pour établir le devis des dépenses à faire par cette compagnie, s'est livré à des recherches dont les résultats ont été consignés dans un mémoire sur l'ensemble du chemin. Les détails qui suivent sont tous extraits de cet intéressant mémoire.

Prix
de revient
de la voie.

M. Vuigner établit le prix de revient de la voie pour le chemin de fer de Paris à Strasbourg, de la manière suivante :

Ballast ou fondation de la voie 2 ^m ,20 de sable, gravier ou cailloux, à 3 f. 60 le mètre cube.	8 f. 00
0 ^m ,10 de bois pour traverses à 75 fr. le stère	7 50
75 kilog. de fer pour rails, à 360 fr. la tonne, rendu sur la ligne.	27 »
20 kilog. de fonte pour coussinets à 260 fr. la tonne, rendue sur la ligne. .	5 20
1,05 kilog. de chevillettes à 0 fr. 48. .	0 50
1,80 coins à 17 fr. 50 le cent.	0 32
Déplacement des matériaux dans les chantiers de réception, etc.	1 »
Déplacement des chantiers à pied d'œuvre et pose.	2 »
Frais généraux pour prime dans les usines.	0 98
	<hr/>
Total pour une simple voie.	52 f. 50
Et pour une double voie.	105 »

Il faut compter en outre pour voies accessoires dans les stations :

Les gares d'évitement, etc., 1/20 en sus.	5 f. 25	}	116 f. »
Changements et croisements de voies	2 75		
Plates-formes tournantes	3 »		

M. Vuigner a pris, pour composer le prix de revient du mètre courant de voie, les prix élémentaires payés, à la fin de l'année 1846, par la compagnie du chemin de fer de Paris à Strasbourg.

L'évaluation d'un décistère de bois par mètre courant est fondée sur le calcul qui suit :

Chaque rail de 4^m,50 de longueur, reposant sur quatre traverses, l'espacement des traverses est de 1^m,125.

Les traverses intermédiaires cubant (1) :

Les traverses rectangulaires	0 ^m ,1084
— demi-rondes	0 ^m ,1118
Et en moyenne	0 ^m ,1091
Les traverses de joint cubant :	
Les traverses rectangulaires	0 ^m ,1257
— demi-rondes	0 ^m ,1332
En moyenne	0 ^m ,1255

(1) Voyez aux Documents le cahier des charges.

Il y aura pour une longueur de rails de 4^m,50 :

Une traverse de joint	0 ^m ,1295
Trois traverses intermédiaires	0 ^m ,3273
Total	0 ^m ,4568

ou à peu de chose près, 0^m,10 de bois par mètre courant.

Les marchés passés avec les fabricants de rails et de coussinets, au prix moyen de 35 francs pour les rails, et de 25 fr. 50 c. pour les coussinets, prix portés au devis, imposant à ces fabricants l'obligation de livrer les produits sur les chantiers de dépôt, il semblerait que c'est à tort que l'on a tenu compte de frais spéciaux pour les déplacements dans les chantiers de réception, etc. Nous ferons observer à cet égard qu'il y a toujours pour l'empilage, la réception, la conservation et le gardiennage dans les chantiers, des frais entièrement distincts des frais de transport qui pèsent sur le fabricant.

A ces frais il faut ajouter ceux pour le transport des matériaux des chantiers de dépôt à pied d'œuvre, la pose, etc. C'est en se basant sur les dépenses faites par les compagnies concessionnaires des chemins de fer déjà construits, que M. Vuigner a compté pour les frais 2 fr. par mètre de simple voie.

Il faut admettre aussi des frais généraux pour surveillance dans les usines, primes, etc.

Ces frais se sont élevés à 1 f. 12 par mètre courant de simple voie sur le chemin de fer. M. Vuigner les a supposés de 0 fr. 98 seulement afin d'arriver au chiffre rond de 52 fr. 50 du mètre courant pour l'établissement d'une simple voie.

C'est encore en prenant pour point de départ l'expérience des chemins existants que M. Vuigner a admis le chiffre de $1/20$ pour la longueur de la voie d'évitement, garage, remisage, etc., et au chiffre de 2 fr. 75 et 3 fr. pour l'établissement des plaques tournantes et des changements de voie.

Longueur
des voies
d'évitement,
remisage,
etc.

Sur les chemins de fer aux environs de Paris, les voies accessoires, pour les gares d'évitement, l'exploitation des stations et le service des ateliers, etc., ont dépassé le dixième du développement des voies principales.

Sur les chemins d'Orléans et de Rouen, elles n'ont été qu'au $3/40$. On a pensé qu'un vingtième suffirait pour le chemin de Paris à Strasbourg, parce que, à mesure qu'on s'éloigne de Paris, les stations non-seulement diminuent d'importance, mais encore sont plus espacées.

On peut diminuer la dépense des voies de remisage en employant pour ces voies, dans les remises des wagons, des rails de 15 à 20 kilog. au lieu de ceux de 37 kilog. dont on se sert pour les voies principales.

Dépenses
pour
changements
et
croisements
de voies.

Les dépenses pour changements et croisements de voies, etc., etc., et celles pour plates-formes tournantes, varient aussi en raison du nombre et de l'importance des stations.

Au chemin de fer d'Orléans, les changements et croisements de voie, etc., ont entraîné dans une dépense qui s'élève pour chaque mètre courant de simple voie à 2 f. 70
et les plates-formes 3 43

Si l'on a compté pour un chemin tel que celui de Paris à Strasbourg, 2 fr. 75 pour les changements de voie, et 3 fr. pour les plaques tournantes, bien que les stations y soient moins nombreuses et moins importantes que sur celui d'Orléans, cela tient à ce que les rails du chemin de Strasbourg sont d'environ un quart plus lourds que ceux du chemin d'Orléans, et les plaques tournantes sont de plus grande dimension.

Passant au matériel d'exploitation, M. Vuigner

en établit le devis pour le chemin de Paris à Strasbourg, comme il suit :

Devis
du matériel
d'exploita-
tion.

Le matériel comprend, savoir :

- 1° Les locomotives avec leurs tenders;
- 2° Les voitures, wagons et trucks;
- 3° Les grues hydrauliques et accessoires pour l'alimentation des machines;
- 4° L'outillage des ateliers de réparation;
- 5° Enfin le mobilier des stations.

Les locomotives et les tenders forment un des articles les plus importants du matériel d'exploitation d'un chemin de fer.

Locomotives
et tenders.

Un ingénieur très-compétent en pareille matière a indiqué dans un écrit publié en 1843 qu'une locomotive parcourait, en moyenne, 60 kilomètres par jour (21,900 kilom. par an), et que, par conséquent, en divisant par 21,900 le nombre de kilomètres à parcourir chaque année par les machines, sur une ligne de chemins de fer, pour le service des voyageurs et pour celui des marchandises, le quotient déterminerait le nombre de locomotives nécessaires à l'exploitation de cette ligne.

Cette moyenne de 21,900, établie sur des don-

nées du travail des machines, à des époques antérieures à l'année 1843, n'est plus exacte aujourd'hui.

L'expérience ayant appris que les conditions d'entretien des machines étaient d'autant plus favorables que le nombre en était plus grand, on a depuis lors augmenté notablement le matériel de locomotion des principales lignes, et chaque jour ce matériel tend à s'accroître sur toutes les lignes en exploitation en France comme en Angleterre.

Ainsi sur le chemin de fer de Strasbourg à Bâle, le nombre de locomotives étant :

En 1844 de . . .	30
En 1845 de . . .	40

Le nombre total de kilomètres parcourus a été :

En 1844 de . . .	561,086
En 1845 de . . .	539,773

Ce qui donne pour la moyenne, par locomotive :

En 1844 . . .	18,703
En 1845 . . .	17,992

Sur les chemins de fer d'Orléans et de Corbeil, le nombre de locomotives étant :

En 1844 de.	47
En 1845 de.	52

Le nombre de kilomètres parcourus a été :

En 1844 de.	787,690
En 1845 de.	894,252

Ce qui donne pour la moyenne par an, par locomotive :

En 1844	16,760
En 1845	17,200

Sur le chemin de fer de Rouen, le nombre de locomotives étant :

En 1844 de.	50
En 1845 de.	50

Le nombre de kilomètres parcourus a été :

Dans le 1 ^{er} semestre de 1844, de	398,426
Dans l'année 1845 de.	469,876

Ce qui donne pour la moyenne par an et par locomotive :

En 1844.	15,930
En 1845.	18,795

En partant de ces bases, on trouve pour la moyenne du parcours d'une locomotive sur les trois chemins :

En 1844.	17,133
En 1845.	18,000

En Belgique, où le réseau d'un chemin de fer présentait, en 1845, un développement de 559 kilomètres et où le nombre de kilomètres parcourus par les locomotives s'est élevé à 2,741,560, le nombre total des locomotives était de 149; le parcours moyen pour chaque locomotive a été de 18,399 kilomètres.

La moyenne générale de ces divers résultats peut être portée à 18,250 kilomètres.

Ce qui revient à un parcours moyen par jour et par locomotive de 50 kilomètres.

C'est le chiffre admis par M. Vuigner (1).

La moyenne du parcours annuel ou journalier d'une locomotive, ainsi établi, il restait pour calcu-

(1) M. Vuigner a généralement pris le parcours des trains pour celui des locomotives. Il faut observer néanmoins que les convois étant souvent remorqués par deux ou même par trois locomotives, le parcours des locomotives est toujours plus grand que celui des trains. Ainsi en 1845, sur le chemin d'Orléans, le parcours des locomotives a été d'environ un cinquième plus grand que celui des trains; on peut donc considérer le chiffre de 50 kilomètres que donne M. Vuigner, pour le parcours d'une locomotive, comme un peu trop faible; celui de 55 à 60 kilomètres se rapprocherait davantage de la vérité.

ler le nombre de locomotives nécessaires au chemin de Paris à Strasbourg, à établir la moyenne du nombre de voyageurs et de tonnes de marchandises dont chaque train doit se composer, en la rapportant à la ligne entière.

En divisant alors par cette moyenne la totalité du nombre de voyages ou du nombre de tonnes de marchandises, que l'on présume devoir circuler sur le chemin, le mouvement étant toujours rapporté à la ligne entière, on obtient le nombre journalier des convois, rapporté au parcours de la ligne entière, on en déduit le nombre de kilomètres parcourus par les convois, et comme la charge moyenne de chaque convoi ne dépasse pas la charge d'une machine, on en conclut le nombre de kilomètres parcourus par les machines.

Pour établir la moyenne du nombre de voyageurs et de tonnes de marchandises, entrant dans la composition de chaque convoi, M. Vuigner a encore pris pour base de ses calculs les résultats obtenus sur les chemins de fer d'Orléans, de Strasbourg à Bâle, etc.

Et d'abord relativement aux voyageurs sur la ligne d'Orléans, leur nombre moyen par train, rapporté à la distance entière, était en 1844 de 108

En 1845, ce nombre ne s'est élevé qu'à. 93

Ce qui établit une moyenne de. 100

Sur le chemin de Strasbourg à Bâle, le nombre moyen de voyageurs par convoi, rapporté à la distance entière, a été de. 51

Comme il y a sur ce chemin des convois mixtes, dans lesquels le nombre des voitures à voyageurs est réduit à 7,19, et que dans les convois spéciaux de voyageurs, ce nombre de voitures est de 10,35, tandis que sur le chemin d'Orléans il est généralement de 10,55; le chiffre de la moyenne ci-dessus doit être porté à 60 voyageurs, pour être dans des conditions proportionnelles à celles du chemin d'Orléans.

Le chemin de Paris à Strasbourg a été considéré comme présentant des conditions d'exploitation semblables d'une part à celles du chemin d'Orléans, pour une certaine zone aux environs de Paris, et d'autre part au chemin de Bâle, pour une autre zone aux environs de Strasbourg.

Quant aux marchandises, le nombre moyen de tonnes par train spécial, rapporté à la distance entière, a été pour le chemin de fer d'Orléans :

- En 1844 de. . . 60 tonneaux.
 En 1845 de. . . 67

Au chemin de Rouen, la moyenne est de 100 tonneaux environ pour les trains allant à Paris; mais comme au retour la moyenne n'est au *maximum* que de 20 tonneaux, la moyenne générale n'est en réalité que de. 60 t.

On a admis, pour le chemin de Strasbourg et ses embranchements, une moyenne de 60 tonnes.

La charge moyenne, en voyageurs ou en marchandises, étant ainsi déterminée, et le mouvement total des voyageurs et des marchandises étant également connu, on en déduit le nombre de convois nécessaires pour assurer le service, le parcours kilométrique des convois, celui des machines, et en divisant le parcours kilométrique annuel des machines par 18,000, on fixe le nombre de machines.

Si, pour déterminer le nombre de voitures de voyageurs on le compare, sur les diverses lignes de chemins de fer, au nombre de locomotives, on trouve que ces nombres sont dans les proportions suivantes, savoir :

Nombre
de voitures.

- En Angleterre. . . . 280 pour 1 locomotiv.
 En Belgique. . . . 433

Au chemin d'Orléans.	380
Au chemin de Rouen.	420
Au chemin du Nord.	375

La différence assez considérable qui existe à cet égard entre les chemins anglais et les chemins belges ou français, s'explique par ce fait : c'est qu'en Angleterre il y a beaucoup plus de locomotives proportionnellement au nombre de kilomètres parcourus que sur les autres chemins, de sorte qu'en réalité il n'y a pas moins de voitures de voyageurs.

Cette manière de traiter la question ne peut pas fournir, du reste, de règle bien positive, parce que le nombre de locomotives dépend autant du service des voyageurs que du service des marchandises, et que ces deux services sont dans des proportions différentes, selon les diverses lignes de chemin de fer que l'on concédera.

Une base plus rationnelle, c'est la détermination du nombre de voitures par le nombre de kilomètres parcourus.

Or, on trouve que sur le chemin d'Orléans il y a une voiture pour 3,270 kilomètres parcourus pour le service des voyageurs. 3,270

Sur le chemin de Rouen, ce chiffre est réduit à. 2,931

De sorte que la moyenne est de 3,100

L'application de cette moyenne au parcours des voyageurs, sur le chemin de Strasbourg et ses embranchements, parcours qui est de 1,970,339 kilomètres, conduit au chiffre de 630 pour le nombre total des voitures nécessaires.

Quant au nombre de wagons et de trucks pour le service des marchandises et le transport des chaises de poste, bestiaux, etc., sa fixation présente plus de difficultés, car sur les différents chemins de fer en exploitation en France, on a fait construire un certain nombre de wagons et de trucks dans l'espoir d'un certain mouvement de marchandises que l'on n'a pas encore obtenu. Les wagons à bagages et les trucks pour les chaises de poste dépendent plutôt du service des voyageurs que de celui des marchandises.

Nombre
de wagons
de
marchandises
et trucks.

Ce nombre de wagons, trucks, etc. peut cependant se déduire par approximation du nombre de locomotives. Ainsi, sur les chemins d'Orléans et de Rouen, il y a environ dix wagons pour une locomotive.

On a adopté la même proportion pour le chemin de Strasbourg.

Le prix moyen des voitures de voyageurs étant de 7,500 fr. et celui des wagons, trucks, etc. de



4,000 fr., la dépense du matériel des voitures revient pour le chemin de Paris à Strasbourg, approximativement, à 15 fr. par mètre courant de chemin de fer.

Celle relative aux grues hydrauliques et accessoires pour l'alimentation des machines, à l'outillage des ateliers de réparation et au mobilier des stations, toujours calculée sur les données fournies par les chemins en exploitation, s'élèverait à 5 fr. par mètre courant.

C'est largement compter que d'admettre 3 fr. pour le mètre courant de clôture.

Tels sont les éléments qui peuvent servir à établir le devis de la voie et du matériel d'un chemin de fer. Ils ont été recueillis avec soin; nous conseillons néanmoins, pour éviter toute erreur, d'ajouter encore à l'ensemble du devis ainsi calculé un vingtième de somme à valoir.

8 le 85 (4)

PORTEFEUILLE
DE L'INGÉNIEUR
DES CHEMINS DE FER.

DOCUMENTS.

première livraison supplémentaire.

CHEMIN DE FER DE PARIS A STRASBOURG.

CAHIER DES CHARGES.

(EXTRAIT.)

Rails.

ART. 5.

Les rails seront en fer dur et résistant, ils pourront être soumis à l'épreuve suivante ; placés librement sur deux coussinets distants de 1^m,125 d'axe en axe, ils devront supporter dans le milieu un poids de 10,000 kil., sans flexion permanente.

ART. 8.

Nonobstant la réception à l'usine, les rails, auxquels un nouvel examen, avant leur emploi, fera reconnaître des défauts provenant, soit d'une mauvaise fabrication, soit de toute autre cause, seraient mis sous les yeux de l'ingénieur qui pourrait les refuser, ou exiger la réparation aux frais du fabricant, si cela était possible.

Documents.

1



ART. 9.

Les rails reçus seront transportés sur les points de la ligne indiqués par la compagnie, pourvu que ces points soient accessibles, soit par une voie navigable, soit par un chemin praticable aux voitures de roulage, sans rompre charge.

ART. 10.

Lorsque la première voie aura été posée, si le transport des rails sur cette voie n'excède pas une distance de 10 kil., le fabricant n'aura pas à supporter les frais de transport sur ces 10 kil. Dans le cas où la distance à parcourir excéderait un myriamètre, le fabricant n'aura à payer que les frais de traction.

ART. 12.

Le fournisseur ne pourra sous-traiter, pour l'exécution de tout ou partie de ce marché, sans l'assentiment de la compagnie.

CAHIER DES CHARGES.

Traverses en bois.

ART. 1^{er}.

Les traverses à fournir seront en bois de chêne neuf, sans pourriture, nœuds vicieux, gelivure, roulure ni piqûre, et de l'espèce la plus dure et la plus dense, et abattu en bonne saison, c'est-à-dire du 15 octobre au 15 mars. Ces traverses n'auront pas plus de deux ans d'abattage.

ART. 2.

Les fournisseurs seront tenus de faire connaître à l'avance à la compagnie, les lieux d'où ils comptent tirer leur bois, et la compagnie aura le droit d'exclure ceux de ces lieux dont les bois lui paraîtraient d'une qualité impropre à faire des traverses.

ART. 3.

Les traverses seront équarries ou demi-rondes.

Les traverses équarries auront les quatre faces dressées à la scie ou à la cognée, sans sujétion de vive-arête sur l'une des faces seulement, et sans que la flache ait plus de 4 cent. de largeur.

Les traverses demi-rondes seront débitées dans les bois fendus en deux à la scie, par conséquent leur épaisseur sera la moitié de leur largeur, elles seront complètement dépourvues d'écorces.

ART. 4.

Les traverses seront de deux espèces, les unes pour les supports de joints, et les autres pour les supports intermédiaires ; le nombre de traverses pour les supports des joints, comparé à celui des traverses intermédiaires, sera dans le rapport de un à trois.

ART. 5.

La longueur normale des traverses sera de 2^m,65.

Les traverses de joints équarries auront :

Quinze centimètres d'épaisseur ;

Trente-trois centimètres de largeur.

Les traverses intermédiaires équarries auront :

Quinze centimètres d'épaisseur ;

Vingt-huit centimètres de largeur.

Les traverses de joints demi-circulaires auront :

Dix-huit centimètres d'épaisseur ;

Trente-six centimètres de largeur.

Les traverses intermédiaires demi-circulaires auront :

Seize centimètres et demi d'épaisseur ;

Trente-trois centimètres de largeur ;

Sur ces dimensions, et sur un quart de la fourniture seulement, on admettra les tolérances suivantes en plus ou en moins :

Sur l'épaisseur, un centimètre ;

Sur la largeur, quatre centimètres, pour les traverses équarries ;

Sur la largeur, deux centimètres, pour les traverses demi-circulaires ;

Sur la longueur, dix centimètres, en plus et en moins ;

Il est bien entendu que les tolérances sur la longueur devront se compenser, c'est-à-dire qu'il y aura autant de traverses avec la tolérance en plus qu'avec la tolérance en moins.

ART. 6.

En mesurant l'épaisseur et la largeur, on ne tiendra pas compte de l'aubier ;

Les traverses dont l'une des dimensions sera au-dessous des limites de tolérance, seront refusées, celles dont les dimensions seraient supérieures seront admises ; mais l'excédant ne sera pas payé.

Dans le cas où deux tolérances se trouveraient réunies sur la même traverse, la compagnie aurait le droit de la refuser ou d'opérer, si elle le préfère, une réduction proportionnelle dans le prix.

Si, en mesurant les dimensions, et en évaluant l'épaisseur de l'aubier, il y avait doute sur cette épaisseur, il serait fait, aux frais des fournisseurs, les entailles nécessaires, afin de s'assurer que les traverses conservent l'épaisseur ou la largeur voulues pour être reçues.

ART. 7.

Les traverses seront droites sur la face qui doit poser sur la terre et sur celle qui doit recevoir les coussinets, et, dans l'autre sens, on n'y tolérera pas de courbure dont la flèche dépasserait 10 cent.

Pour mesurer la flèche on tendra un cordeau sur la longueur de la traverse portant contre les deux extrémités saillantes : si l'espace compris entre le cordeau et la partie rentrante est de plus de 10 cent., la traverse sera refusée.

ART. 8.

Les frais de transport, de vérification, de réception et d'empilage seront à la charge des fournisseurs.

L'empilage sera fait sous la surveillance et selon les prescriptions des agents de la compagnie.

ART. 9.

La livraison et la réception des traverses s'effectueront sur les lieux de dépôt, désignés par l'ingénieur en chef ; toutefois, ces lieux de dépôt seront à proximité de voies navigables ou de routes par lesquelles le transport pourra s'effectuer sans rompre charge.

La répartition des fournitures entre ces points sera faite par l'ingénieur en chef de la compagnie ; le fournisseur sera tenu de s'y conformer.

ART. 10.

L'entrepreneur sera payé comptant sans escompte, à mesure des réceptions, par la compagnie, sauf une retenue pour garantie, égale au dixième du montant de ses fournitures, qui ne sera soldée que dans le mois qui suivra la réception de la dernière livraison.

Il sera fait, chaque mois, un état général du montant des traverses reçues et déposées dans les chantiers de la compagnie. Le montant de cet état, déduction faite d'un dixième, pour retenue de garantie et des à-comptes avancés antérieurement, sera payé à l'entrepreneur, dans le courant du mois suivant.

Lorsque le fonds de garantie, ainsi formé, aura atteint le chiffre de francs, toute retenue de garantie cessera.

Si le fonds de garantie venait à être entamé, la retenue de garantie serait immédiatement rétablie jusqu'à concurrence du maximum ci-dessus déterminé.

ART. 11.

Si, dans le délai d'un mois, après la mise en demeure, par acte extrajudiciaire, adressée au domicile élu par le

fournisseur, celui-ci n'a pas complété les approvisionnements en retard, la compagnie, sans autres formalités, est autorisée à acheter, au compte du fournisseur, et à ses risques, soit en régie, soit par un autre fournisseur, partout où elle en trouvera, et jusqu'à concurrence du nombre dont la livraison sera en retard, des traverses qui remplissent les conditions du présent cahier des charges.

ART. 12.

Le fournisseur ne pourra sous-traiter pour l'exécution de tout ou partie de ce marché, sans l'assentiment de la compagnie.

ART. 13.

Jusqu'à l'entière et parfaite exécution du présent marché, tous actes de mise en demeure, toutes assignations, même toutes significations des sentences arbitrales ou autres décisions ou jugements, offres réelles, etc., seront valablement signifiées au domicile des fournisseurs indiqué dans le traité, la compagnie du chemin de fer, élisant, de son côté, domicile à Paris, rue des Petites-Écuries, n° 40, son siège actuel.

ART. 14.

L'enregistrement du présent sera à la charge des parties qui y auront donné lieu; toutefois, par le seul fait du retard apporté à l'exécution de l'article 10 ci-dessus, qui prescrit aux fournisseurs d'accomplir leur livraison, dans le mois de la mise en demeure, tous les droits et doubles droits d'enregistrement, s'il y a lieu, deviendront une charge des fournisseurs.

Fait double, à Paris, le

CAHIER DES CHARGES.

Cheilles en fer.

ARTICLE 1^{er}.

Les formes et dimensions des chevilles seront exactement conformes aux modèles poinçonnés, qui seront remis au fournisseur par la compagnie.

Le poids de la cheville, qui doit être de 0^k,300, sera constaté contradictoirement, aussitôt après la fabrication des premières chevilles.

A la réception il sera accordé, sur ce poids constaté, une tolérance de deux pour cent, en plus ou en moins, sur chaque cheville ; mais la fourniture totale ne devra pas s'écarter de plus de un pour cent du poids de 300 grammes par cheville.

Dans ces limites la compagnie paiera le poids réel ; l'excédant, s'il y en a, ne sera pas payé au fournisseur.

Il ne sera accordé aucune tolérance, ni en plus ni en moins, sur le diamètre des cinq premiers centimètres de la longueur de la cheville immédiatement sous la tête.

Deux gabarits trempés et poinçonnés par la compagnie, seront remis au fournisseur ; toute cheville qui n'entrera pas jusqu'à la tête dans le plus grand, ainsi que toutes celles qui entreront jusqu'à la tête dans le plus petit, seront rejetées.

ART. 2.

Les chevilles seront en fer de bonne qualité, doux et nerveux ; la tête sera refoulée dans la masse et non rapportée.

ART. 3.

Ces épreuves, la vérification et la réception se feront à l'usine, aux frais du fournisseur, par les soins des ingénieurs

de la compagnie ou de telles personnes déléguées par elle pour suivre la fabrication des chevilles.

L'épreuve consistera à enfoncer la cheville dans un bloc de chêne jusqu'à la moitié de sa longueur, et à frapper latéralement dans sa partie supérieure, de manière à lui faire faire un angle de 45 degrés avec la partie verticale enfoncée dans le bloc. Lorsqu'un dixième des chevilles soumises à cette épreuve aura cassé ou aura été détérioré, la totalité de la fourniture présentée pour être reçue pourra être refusée.

ART. 4.

Outre les chevilles rebutées à leur réception à l'usine, celles qui, à l'emploi, seront reconnues inadmissibles, ou par défaut de qualité, ou par excès de dimensions, seront rejetées et remplacées par le fournisseur ou à ses frais.

ART. 5.

Les chevilles reçues seront transportées sans aucun délai, aux frais du fournisseur, sur les points de la ligne désignés par le traité auquel se réfère le présent cahier des charges, pourvu que ces points soient accessibles, soit par une voie navigable, soit par un chemin praticable aux voitures de roulage.

ART. 6.

Lorsque la première voie aura été posée et sera en état d'exploitation soit provisoire soit définitive, par les locomotives de la compagnie, si le transport des chevilles sur cette voie n'excède pas une distance de 10 kil., le fabricant n'aura pas à supporter les frais de transport sur ces 10 kil.

Dans le cas où la distance à parcourir excéderait un myriamètre, le fournisseur n'aura à payer que les frais de traction.

Les art. 7, 8, 9, 10 et 11, comme les art. 10, 11, 12, 13 et 14 du cahier des charges des traverses.

CAHIER DES CHARGES.

Coins en bois.

ARTICLE 1^{er}.

Les coins auront 0^m,260 de longueur, 0^m,060 de hauteur, et environ 0^m,050 d'épaisseur ; leurs faces supérieures et inférieures seront planes et parallèles ; leurs faces latérales courbes, auront exactement le profil indiqué par le dessin approuvé par la compagnie, qui sera remis au fournisseur, revêtu de la signature de l'ingénieur en chef du matériel.

Les dimensions de la petite base du coin seront telles, qu'il entrera à la main de 2 cent., dans le gabarit poinçonné par la compagnie, qui sera remis au fournisseur en temps opportun ; l'extrémité du coin ainsi présenté, devra remplir exactement l'orifice du gabarit.

L'épaisseur de la grande base du coin, sera de 8 mill. plus forte que celle de la petite base.

ART. 2.

Les coins seront en bois essence de chêne, ou d'acacia, compacte et bien sec. Ils seront sains, exempts de tous nœuds, roulures, gerçures, piqûres, etc., sans aubier ni bois blancs ; ceux qui présenteraient des flaches ou auraient été entaillés, seront rejetés.

ART. 3.

Les coins seront taillés ou refendus de fil, dans le cœur du bois, et non débités à la scie ; la dernière forme, celle exacte du dessin et modèle poinçonné, sera donnée au rabot.

ART. 4.

La livraison et la réception des coins, s'effectueront sur les lieux de dépôts désignés par les agents de la compagnie, aux époques et dans les proportions stipulées par le traité signé par les parties ; ces lieux de dépôts seront à proxi-

mité de voies navigables ou de routes , par lesquelles le transport pourra s'effectuer.

La répartition des fournitures entre ces points, sera faite par les agents de la compagnie ; le fournisseur sera tenu de s'y conformer.

ART. 5.

Les coins qui seraient rebutés à la réception, ou pendant la pose, devraient être immédiatement remplacés par le fournisseur ou à ses frais.

ART. 6.

Les frais de transport, de vérification, de réception et d'empilage, seront à la charge des fournisseurs.

L'empilage sera fait sous la surveillance, et selon les prescriptions des agents de la compagnie.

Art. 7, 8, 9, 10 et 11, comme les art. 10, 11, 12, 13 et 14 du cahier des charges pour les traverses.

CAHIER DES CHARGES.

(EXTRAIT.)

Châssis de voiture à voyageurs de première, deuxième et troisième classes.

ARTICLE 1^{er}.

Chaque châssis devra pouvoir s'ajuster indistinctement sur tous les essieux, et recevoir, sans aucune modification, toutes les caisses de voitures de la même classe.

Le fournisseur devra établir, au commencement de son travail, un gabarit en fer, suivant les indications des ingénieurs de la compagnie, pour déterminer la position des huit boulons qui fixent la caisse au châssis.

La position de ces *huit boulons* sera rigoureusement conforme aux dimensions écrites sur les plans, et sera invariablement la même pour toutes les voitures de la même classe.

L'assemblage et le montage seront faits avec le plus grand soin ; on portera l'attention la plus scrupuleuse au parallélisme et à l'équerre des pièces qui fixent la position des essieux.

ART. 2.

Le châssis se compose d'un cadre en charpente, formé de deux brancards de 0^m,250, sur 0^m,110, reliés par cinq traverses de 0^m,250, sur 0^m,100, et par un système de croix de Saint-André, dont la face supérieure affleure la face supérieure des brancards.

Les plaques de garde seront fixées à l'intérieur des brancards par quatre boulons chacune, dans une entaille d'un centimètre de profondeur.

Tous les boulons seront goupillés afin d'empêcher les écrous de se desserrer.

ART. 3.

Les ressorts seront en acier à ressorts de première qualité, lames étirées et assemblées *sans séparation entre elles* ; chaque lame sera reliée à sa voisine par des étoquiaux, ils seront reliés au châssis par des mains en cuir et par des vis de rappel, traversant des supports en fer forgé, invariablement fixés aux brancards.

ART. 6.

Si, pendant le cours de ces constructions, il se présentait des modifications avantageuses, la compagnie du chemin de fer aurait le droit de les adopter pour les châssis non livrés.

Si ces changements étaient de nature à modifier le prix, ou entraînaient le sacrifice de quelques pièces déjà confectionnées, la compagnie en devrait le prix ; dans le cas où les parties ne tomberaient pas d'accord sur ce prix, il serait fixé par des experts désignés par elles.

CAHIER DES CHARGES.

Caisses des voitures à voyageurs de première, deuxième et troisième classes.

ART. 1^{er}.

Les caisses des voitures à voyageurs seront rigoureusement conformes aux plans d'ensemble remis aux fournisseurs, revêtus de la signature des administrateurs et joints au traité.

Un double de ces plans, signé par l'entrepreneur, restera dans les mains de la compagnie.

Des plans de détails cotés, et à une échelle plus grande, revêtus de la signature de l'ingénieur en chef du matériel de la compagnie, seront remis à l'entrepreneur pour toutes les parties qui lui paraîtront exiger cette mesure.

Chaque caisse devra s'ajuster indistinctement sur tous les châssis de voiture de la même classe, sans nécessiter la moindre modification ; la position des traverses qui recevront les boulons d'attache et la position de ces boulons, par rapport à l'axe de la caisse, sont donc rigoureusement fixées sans aucune tolérance, le constructeur s'engage à faire un gabarit en fer, suivant les indications qui lui seront données par la compagnie du chemin de fer, pour mieux déterminer la position de ces boulons.

Afin d'assurer une grande précision dans les dimensions des pièces, un mètre étalon sera remis à chaque fournisseur ; ce mètre doit être soigneusement conservé pour être rendu à la compagnie du chemin de fer, lors de la livraison de la dernière caisse.

L'exécution du travail et la solidité de ces caisses ne devront laisser rien à désirer.

ART. 2.

Les bois employés seront de premier choix sans nœuds

vicieux, roulures, malandres, fils tranchés, ou autres défauts; ils auront au moins trois années de coupe, dont un an au moins de débit en plateaux; dans cet état de sécheresse, et trois mois avant la construction des caisses des voitures, ces plateaux seront réduits aux dimensions voulues, suivant les dimensions des plans de la compagnie.

Tous les tenons recevront, ainsi que les surfaces intérieures des mortaises, avant l'assemblage, une bonne couche de couleur à l'huile de lin; les faces de jonction de toutes les autres parties des caisses, ainsi que les diverses parties qui reçoivent les ferrures, seront également enduites d'une forte couche de peinture à l'huile.

Les traverses, les pieds corniers et de séparation, ceux d'entrée et de bout, les battants, les traverses extrêmes et intermédiaires de pavillon, et généralement toutes les pièces qui forment la carcasse de la voiture, seront assemblées à tenons, et partout où les tenons ne se croisent pas, les mortaises seront à jour, de manière à pouvoir vérifier, après l'assemblage, si les tenons remplissent parfaitement leurs mortaises.

Tous les tenons devront entrer à frottement très-dur dans les mortaises; on ne tolérera aucune cale ou remplissage.

Les cloisons de séparation en planches, les parois en voilige, les accotoirs, les planchers et la garniture en planches du pavillon, seront dressés au rabot, et assemblés avec soin, à rainures et languettes.

Les brancards seront en chêne; les battants des pavillons, les pieds et les travaux de toute espèce seront en chêne ou en frêne; on ne fera usage de l'orme ou du hêtre que pour les petites traverses de remplissage; les baguettes seront en noyer.

Les châssis à glaces, les ventilateurs et la frise intérieure seront en acajou; ces châssis devront tous avoir exactement

les mêmes dimensions, afin de pouvoir servir indistinctement à toutes les voitures d'une même classe ; il en sera de même de toutes les pièces mobiles des diverses caisses.

ART. 3.

Les panneaux extérieurs seront en tôle forte de première qualité, pesant sept kilogrammes et quart le mètre carré, bien planée, de manière à présenter une surface parfaitement unie ; avant d'être mis en place, les panneaux en tôle devront recevoir sur chaque face deux couches de peinture au minium.

Tous les pavillons seront couverts en feuilles de zinc n° 14, de la meilleure qualité ; les gouttières seront en cuivre, s'engageant sous le zinc et se reliant à des corniches, de la manière indiquée par les plans.

Il sera ménagé dans les pavillons de première classe et au milieu de chaque compartiment une ouverture pour recevoir une lampe d'intérieur.

ART. 4.

Toutes les ferrures seront faites en fer au bois de la meilleure qualité ou en fers corroyés dont la qualité aura été constatée et approuvée par les ingénieurs de la compagnie ; elles seront travaillées et posées avec soin, sans brûler, suivant les règles de l'art.

ART. 5.

La peinture sera faite avec le plus grand soin, et avec des couleurs de qualité supérieure ; on emploiera pour les premières couches, du vernis de première qualité, et pour la dernière, du vernis anglais pur.

Dans la construction des caisses est comprise : la peinture des châssis et des roues ; toutes les ferrures seront peintes en noir sans ornement, les brancards et les parties apparentes seront en noir d'ivoire poli.

L'impériale et le dessus de la caisse seront peints d'une couche grise à l'huile, puis d'une couche de noir de fumée

au vernis, pour l'impériale, et de noir de fumée à l'huile, pour le dessus de la caisse.

La composition des couleurs sera donnée par l'ingénieur de la compagnie, et il sera fourni un panneau d'échantillon pour déterminer la teinte.

Les custodes et les entre-deux seront en noir d'ivoire.

Les gorges des moulures et des baies, les baguettes des gouttières seront dorées.

Les baguettes et encadrements seront filés au vermillon.

La peinture sera faite conformément au détail suivant :

Deux couches d'impression à la céruse ;

Six couches d'apprêts pour poncer ;

Poncer à l'eau jusqu'à l'impression ;

Une couche de céruse teintée, selon la couleur des fonds ;

Mastiquer au vernis et poncer ;

Une seconde couche de céruse ;

Remastiquer et poncer ;

Deux couches de fonds ;

Un glacis au vernis ;

Une couche de vernis et polir ;

Une couche de vernis, polir à fond ;

Dorer, réchampir et filer ;

Vernir au vernis anglais ;

Les panneaux noirs, après avoir été apprêtés, recevront quatre couches, dont la première de noir de fumée ;

La deuxième de noir d'ivoire ;

Les deux dernières de noir de Japon ;

Tous les bois intérieurs, non apparents, recevront une couche à l'huile.

ART. 6.

L'intérieur des caisses et les pavillons seront garnis de drap de belle qualité, couleur noisette ;

Les galons larges et étroits seront en laine et soie, de couleur grise, brochés de blanc ;

Toute la garniture sera rembourrée de crin blond de la plus belle qualité. — Le drap sera doublé de toile, pour empêcher le crin de sortir.

Les coussins seront en deux parties séparées par la stalle : les bords, en galons d'une largeur de douze centimètres, le dessous en toile jaune de belle qualité.

Le dessous des cordons de pilastre sera garni en drap, et ces cordons seront mobiles.

Le dessous des cordons des glaces sera garni en maroquin ; ils seront fendus en trois endroits, par trois boutonnières, pour accrocher la glace.

Les pentes seront plissées, ainsi que leurs galons, qui auront la même longueur que le drap ; il y aura une garniture au-dessous d'elles, devant la traverse de banquette.

La garniture en drap couvrira les châssis de custodes, et s'arrêtera au-dessous de la frise dans laquelle se trouvent les ventilateurs ; cette frise sera en acajou, ornée de baguettes et de moulures.

Au-dessous du galon qui tient à la frise en acajou sera une frange de quatre centimètres de largeur.

Le fond de chaque compartiment sera garni en fort parquet (toile cirée), et recouvert d'un tapis en moquette, fantaisie de belle qualité.

Il y aura une poche figurée à chaque portière,

Les gardes des portières seront en cuir, doublé de galons.

Chaque portière sera soutenue par quatre charnières renforcées en cuivre, avec le nœud poli, et sera munie à l'extérieur d'une poignée en cuivre, avec loqueteau à ressort, une contre-poignée sera fixée dans la frise.

Les portières s'ouvriront de gauche à droite.

Les modèles de la poignée et de la contre-poignée seront fournis par la compagnie du chemin de fer.

Les portières seront garnies de deux recouvrements en cuivre ; des plaques en tôle couvriront toute la feuillure

des battants des portières, afin de les consolider, et il y aura un arrêt en tôle pour maintenir le châssis fermé.

Les châssis des glaces seront montés de manière à ce qu'ils n'aient pas de jeu quand ils seront levés, afin d'éviter toute vibration.

Les six glaces de chaque compartiment doivent s'ouvrir à volonté; elles seront en verre double de la plus belle qualité.

Les rouleaux des cordons de glaces, ainsi que les boutons d'arrêt, à gorge, seront en ivoire; ces boutons seront portés sur des plaques en ivoire sur lesquelles devra être gravé le nom du constructeur.

Les rideaux et les stores seront en soie de belle qualité, avec agrafe à la partie inférieure et tringle à la partie supérieure des rideaux; il y aura un store à ressort à chaque portière.

Chaque caisse sera munie de courroies et de huit champignons pour les chapeaux.

Tous les matériaux qui composent la garniture ci-dessus spécifiée devront être conformes aux échantillons qui auront été agréés par la compagnie du chemin de fer.

Conditions applicables aux caisses de deuxième classe.

ART. 7.

Les voitures de deuxième classe seront divisées en trois caisses, pouvant contenir chacune dix voyageurs.

Chaque caisse sera desservie par deux portières.

Il y aura en outre douze petits châssis vitrés, fixés à côté des portières, pouvant s'ouvrir au besoin.

Il y aura des garnitures intérieures aux sièges, aux dossiers et aux accotoirs, jusqu'au niveau de la partie supérieure des portières.

Il sera ménagé aux deux cloisons une ouverture pour recevoir une lampe d'intérieur.

Il y aura des persiennes au-dessus des fenêtres; elles pourront se fermer à volonté par des volets glissant horizontalement.

Les châssis vitrés seront en noyer.

ART. 8.

Les caisses seront garnies en fort coutil de fil rayé, de belle qualité, et en galon étroit de laine, conforme aux échantillons agréés par la compagnie.

La garniture des dossiers et des accotoirs s'arrêtera au niveau de la partie supérieure des portières.

Les portières, le pavillon et le fond de chaque compartiment n'auront pas de garnitures.

La rembourrure sera faite en deux couches : la première, de filasse ; l'autre, de crin.

Ces rembourrures, pour les dossiers, seront soutenues avec soin; celles des côtés seront simplement soufflées en crin. Le coussin aura, outre le crin et la filasse, une première couche de foin; il devra être employé, par voiture :

Soixante kilogrammes de filasse ;

Trente kilogrammes de crin de bonne qualité.

Le dessous des coussins sera en fort coutil noir.

Il y aura deux coussins par compartiment.

Les châssis des portières auront deux pattes (en cuir de vache), l'une en haut, l'autre en bas, pour les manœuvrer; les châssis latéraux, ne s'ouvrant pas, ils seront recouverts par la garniture et encadrés par un galon. Ils seront garnis de verre de belle qualité, et montés en place avec l'inclinaison des châssis des portières quand ils sont fermés.

Les tirants des portières seront en cuir jaune simple et franc.

Chaque portière sera soutenue par quatre charnières renforcées en fer; elle aura une poignée en cuivre avec loqueteau à ressort et une autre poignée simple en fer.

ART. 9.

Les caisses seront faites suivant modèle, pour le fond, les frises et l'encadrement des baies.

Les custodes seront en noir d'ivoire ;

Les baguettes seront rechampies en noir et filées en vermillon ;

Les trains seront en noir poli ;

La peinture se fera conformément aux détails suivants :

Une couche d'impression à la céruse ;

Six couches d'apprêts ;

Poncer à l'eau jusqu'à l'impression ;

Mastiquer au vernis, poncer les mastics et reboucher au mastic à l'huile ;

Trois couches de teintes ;

Une couche de vernis gras et polir ;

Réchampir et filer ;

Vernir une deuxième fois au vernis anglais pur.

Les panneaux noirs, après avoir été apprêtés, recevront trois couches, dont une de noir d'ivoire, et le vernis anglais.

Le dessous de pavillon, les hauts de dossiers, les portières, les bouts des caisses, le devant des sièges, les pieds, et généralement toutes les parties intérieures seront peintes de trois couches de couleur bois à l'huile et rebouchées avec soin.

Tous les bois intérieurs, avant d'être recouverts par la garniture, seront peints d'une couche à l'huile.

Les châssis vitrés seront peints de trois couches à l'huile, polis et vernis.

Les poignées et contre-poignées des portières seront peintes en noir.

Conditions applicables aux voitures de troisième classe.

ART. 10.

Les voitures de troisième classe seront divisées en quatre caisses, pouvant contenir, chacune, dix voyageurs.

Chaque caisse sera desservie par deux portières.

Les voitures seront couvertes et fermées latéralement par des rideaux.

Il n'y aura aucune garniture intérieure.

Chaque portière aura trois charnières renforcées en fer, une poignée en cuivre, avec loqueteau à ressort et une contre-poignée en fer, fixée dans la frise.

ART. 11.

Les ouvertures seront garnies de rideaux en forte toile de fil de lin, de très-bonne qualité, conforme aux échantillons qui devront être agréés par la compagnie. Ces rideaux seront bordés, haut et bas, portant des anneaux, au nombre de cent soixante, en fer galvanisé.

ART. 12.

Les caisses seront peintes, suivant modèle, pour le fond et les frises.

Les custodes seront en noir d'ivoire, les baguettes seront réchampies en noir et filées au vermillon.

Les trains seront en noir poli.

La peinture sera faite conformément au détail suivant :

Une couche d'impression à la céruse ;

Cinq couches d'apprêts ;

Poncer à l'eau jusqu'à l'impression, et passer une couche de céruse grise ;

Mastiquer au vernis, poncer les mastics et reboucher au mastic à l'huile ;

Deux couches de teinte ;

Une couche de vernis gras et polir ;

Réchampir et filer ;

Vernir une dernière fois au vernis anglais pur ;

Les panneaux noirs, après avoir été apprêtés, recevront deux couches, dont une de noir d'ivoire et le vernis anglais.

Tout l'intérieur de la caisse, y compris les banquettes,

sera peint de trois couches à l'huile, de couleur bois, et rebouché avec soin.

Les poignées et contre-poignées des portières seront en noir.

Conditions générales.

ART. 13.

La compagnie du chemin de fer pourra procéder à toutes les épreuves qui lui paraîtraient nécessaires dans les ateliers des constructeurs, dont l'entrée sera toujours accordée à ses agents, chargés de suivre la construction des voitures.

Si, pendant le cours de ces constructions, il se présentait des modifications avantageuses, la compagnie aurait le droit de les adopter pour les caisses non livrées.

La disposition de la garniture intérieure et de tous les accessoires fera l'objet d'une description supplémentaire, s'il y a lieu, d'après un modèle qui sera exécuté sur les indications générales de la présente spécification. Les prix seront modifiés en plus ou en moins, suivant les changements qui seraient apportés à cette première spécification; dans le cas où les parties ne tomberaient pas d'accord sur ce prix, il serait fixé par des experts désignés par elles.

ART. 14.

La livraison des caisses aura lieu sur les points et aux époques stipulés dans le traité,

Les époques de livraison sont de rigueur; tout délai donnerait lieu à des dommages-intérêts.

ART. 15.

Les caisses seront livrées, montées sur leurs châssis, garnis des roues et essieux, le tout complet, peint et prêt à fonctionner.

Les frais de transport et autres, s'il y en a, jusqu'à la livraison, sont à la charge du fournisseur.

Au moment de la première livraison, le fournisseur devra remettre à la compagnie du chemin de fer un tableau du poids total et de celui des différentes parties importantes d'une voiture.

ART. 16.

La compagnie se réserve le droit de faire suivre la construction par ses ingénieurs.

Les caisses en blanc seront reçues provisoirement, avant d'être montées, et recevront alors leur numéro d'ordre.

La réception aura lieu à la livraison de la voiture ; néanmoins, toute pièce qui, pendant l'espace de trois mois, viendrait à manquer ou à se fausser, par suite d'un défaut de fabrication, d'un mauvais choix de matières premières ou d'un vice de construction, devra être remplacée par le fournisseur.

Si la casse avait lieu par suite d'un choc, ou d'un accident analogue, il n'y aurait pas lieu à en réclamer la réparation au fournisseur.

ART. 17.

Le prix de chaque caisse complète, dans toutes ses parties, et satisfaisant à toutes les conditions spécifiées ci-dessus, et dans le traité, sera payé, savoir :

Neuf dixièmes, après sa réception à la gare du chemin de fer, ou à tel autre endroit qui sera désigné dans le traité.

Un dixième, après l'expiration du délai de garantie qui sera celui fixé pour la réception définitive, ainsi qu'il est dit à l'art. 10 ci-dessus, et sur la présentation du procès-verbal de réception.

Tous les paiements seront faits au comptant et sans es-compte.

ART. 18.

Toutes contestations entre les parties seront décidées par le tribunal de commerce du département de la Seine,

et à cet effet les parties font élection de domicile à Paris, savoir :

La compagnie du chemin de fer, rue des Petites-Écuries, n° 40, son siège actuel; le domicile du fournisseur étant celui indiqué dans le traité annexé au présent cahier des charges.

Jusqu'à l'entière et parfaite exécution du traité, tous actes de mise en demeure, toutes assignations, même toutes significations de sentences arbitrales ou autres décisions ou jugement, offres réelles, etc., seront valablement signifiés au domicile du fournisseur indiqué dans le traité, la compagnie du chemin de fer élisant domicile à Paris, ainsi qu'il est dit ci-dessus.

ART. 19.

L'enregistrement du présent cahier des charges et du marché sera à la charge de celle des parties qui y aura donné lieu.

Fait double, à Paris, le

CAHIER DES CHARGES.

Roues et essieux de voitures.

ART. 2.

Dimensions.

Les dimensions suivantes seront rigoureusement suivies, sans tolérance.

Diamètre de l'essieu au calage.	0 ^m ,110
Écartement des bandages des roues.	1 ^m ,362
Distance d'axe en axe des fusées.	1 ^m ,907
Diamètre des fusées.	0 ^m ,065
Longueur des fusées.	0 ^m ,127
Inclinaison de la surface des bandages.	1/20
Largeur des entailles des clefs	0 ^m ,025
Épaisseur des clefs en acier.	0 ^m ,015

L'épaisseur des bandages devra être de 0^m,04, au moins ; au milieu, cette épaisseur pourra être plus forte, pourvu que le profil extérieur s'accorde avec le gabarit, et que les deux roues montées sur un même essieu aient rigoureusement le même diamètre.

Il sera remis au fournisseur un gabarit pour la section des bandages des roues, et une autre pour vérifier les fusées des essieux, leur écartement, etc., etc.

ART. 3.

Ajustage et assemblage.

Le trou du moyeu de chaque roue sera alésé tellement juste qu'il pourra s'ajuster indistinctement à tous les essieux, et son frottement sera tellement dur qu'il ne pourra ni s'y placer, ni en être retiré qu'à l'aide d'une puissante presse mécanique ou hydraulique quelconque.

Les essieux seront tournés sur toute leur longueur ; les parties coniques et la portion cylindrique du milieu de l'essieu seront seulement dégrossies au tour ; la position et la dimension des fusées et des parties porte-roues devront être parfaitement identiques, sans aucune tolérance ; les entailles des clefs seront parfaitement alignées et parallèles à l'axe de l'essieu.

Les bandages seront tournés sur toutes leurs faces.

Les clefs en acier seront exactement calibrées, et leurs entailles sur l'essieu seront parfaitement dressées, de manière à ce que les clefs portent d'un bout à l'autre sur toutes leurs faces.

ART. 4.

Les essieux seront en fer purement au bois de première qualité, corroyé au marteau et provenant de fonte au bois pur ; ils peuvent être soumis aux mêmes épreuves que celles adoptées pour les essieux de l'artillerie.

Chaque essieu sera forgé avec un excédant de longueur

de cinq à six centimètres à chaque bout. Cet excédant, après avoir été réduit sur le tour au diamètre d'environ trente à trente-cinq centimètres, sera rogné de la manière qui sera indiquée par l'agent de la compagnie chargé de suivre la fabrication.

Tout essieu dont la fracture, à ses deux extrémités, n'annoncerait pas un fer nerveux et bien soudé, pourra être rejeté.

Les fragments marqués au nom du fabricant et au numéro dont ils proviennent, seront conservés par la compagnie du chemin de fer comme pièces justificatives de la qualité des fers employés.

CAHIER DES CHARGES.

Plantation de haies de clôture.

ART. 1^{er}.

Les haies seront plantées sur des alignements fixés à l'avance, à la distance de 0^m,50 des limites de la propriété de l'État et sur les autres points qui seront indiqués par les agents de la Compagnie.

L'entrepreneur fera défoncer à la bêche le terrain destiné à recevoir les plants, sur une largeur de 0^m,60 à 0^m,80, et une profondeur qui variera, suivant la nature du sol, de 0^m,25 à 0^m,50; les mottes seront brisées et la terre sera ameublie et purgée de pierres et de racines.

ART. 2.

La plantation s'effectuera du 1^{er} octobre à la fin de mars; les plants seront placés sur un seul rang, espacés de 0^m,10 de distance, au plus, les uns des autres, de manière qu'il en entre au moins dix par mètre courant.

Chaque brin offrira une racine chevelue; il sera coupé en bec de flûte à 0^m,10 ou 0^m,15 du collet de la racine; il aura de 0.12 à 0.15 millimètres de circonférence au pied.

Les planteurs apporteront le plus grand soin à recouvrir les racines de terre en les pressant convenablement et sans contrarier leur direction naturelle.

ART. 3.

Les haies seront formées d'épines blanches provenant de semis; il sera interdit d'en prendre dans les bois.

On ne choisira que des sujets bien sains, en rejetant ceux dont les racines seraient cassées ou endommagées; ils ne devront pas être âgés de plus de trois ans.

ART. 4.

Lorsque l'entrepreneur rencontrera des terrains dans lesquels une haie d'épines ne pourrait végéter, il en rendra compte à l'ingénieur de la compagnie, qui pourra y faire opérer le défoncement et rapporter la quantité de terre végétale qu'il jugera nécessaire pour permettre de faire la plantation avec chance de succès. Ce travail serait exécuté, dans ce cas, au compte de la compagnie.

L'ingénieur aura, toutefois, la faculté de rester dans les conditions ordinaires, en faisant substituer à l'épine blanche d'autres essences, telles qu'acacia, charme, etc.

L'ingénieur restera seul juge de toutes ces questions, et l'entrepreneur devra suivre exactement les instructions qu'il lui donnera, soit que, ne regardant pas ses réclamations fondées, il ordonne la continuation de la plantation en épine, soit qu'il fasse opérer le défoncement du sol, soit enfin qu'il demande un changement d'essence.

ART. 5.

L'entrepreneur se conformera, pour l'ordre de l'exécution des haies vives, aux indications qui lui seront données par l'ingénieur de la compagnie.

La réception provisoire aura lieu immédiatement après l'achèvement complet des travaux. La réception définitive des haies n'aura lieu que deux années après leur plantation; et, à l'époque de la réception définitive, il devra exister

par mètre courant au moins dix sujets bien vivants, en pleine vigueur et répartis de telle sorte qu'il n'y ait pas entre deux plants une distance supérieure à 15 centimètres.

ART. 6.

L'entrepreneur demeurera chargé de l'entretien des haies jusqu'à leur réception définitive.

Il exécutera chaque année :

Un labour au mois de mars ;

Un binage au mois de mai ;

Un second binage au mois de juillet ;

Et un troisième, s'il en est besoin, au mois de septembre.

Il remplacera en temps convenable les sujets morts par d'autres de bonne qualité. Il recépera et rafraîchira ceux qui en auront besoin, dirigera les branches vigoureuses, et coupera celles qui seront mortes.

Il fera écheniller aux mois de février, mars et mai, recherchera attentivement et brûlera les nids, tissus et bourses de chenilles.

ART. 7.

Les haies seront payées au mètre courant.

Ce prix comprendra toutes les fournitures et main-d'œuvre nécessaires pour l'établissement des haies et pour leur entretien pendant le délai de garantie.

L'entrepreneur recevra un à-compte pour chaque longueur de 10,000 mètres de haies qu'il aura plantées ; on fera une retenue de deux dixièmes sur le prix, lesquels seront restitués, savoir :

Un dixième, une année après la réception provisoire de la plantation tout entière ;

Le dernier dixième après la délivrance des certificats de réception définitive.

ART. 8.

Il demeure entendu que si, à l'expiration des deux années de garantie, certaines longueurs de haies ne sont pas

en état, et que leur manque de vigueur doive être attribué à l'entrepreneur, le paiement pour solde sera différé jusqu'à ce que ces haies ne laissent plus rien à désirer.

ART. 9.

Tous les paiements seront faits au comptant, sans escompte; aucun paiement ne sera fait que sous la garantie d'une caution agréée par la compagnie.

A défaut de caution acceptée par la compagnie, il sera fourni par l'entrepreneur un cautionnement de 3 p. 100 du montant de son marché; ce cautionnement lui sera remboursé par dixièmes au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

ART. 10.

L'entrepreneur ne pourra sous-traiter pour l'exécution de tout ou partie de son marché sans l'assentiment de la compagnie.

ART. 11.

L'entrepreneur sera soumis, pour tout ce qui concerne l'exécution de son marché, aux clauses et conditions générales imposées aux entrepreneurs des ponts et chaussées par la circulaire de M. le directeur général de cette administration, en date du 25 août 1833, en tant qu'il n'y est pas dérogé par le présent cahier des charges.

Il est entendu que toutes les décisions provisoires ou définitives, qui, dans les travaux de l'État, doivent émaner, soit du préfet, soit du conseil de préfecture, seront rendues par le conseil d'administration de la compagnie.

ART. 12.

Toutes les contestations relatives à l'interprétation ou à l'exécution du présent cahier des charges seront jugées par le tribunal de commerce de la Seine.

CAHIER DES CHARGES.

Fourniture et pose des clôtures en treillage.

ARTICLE 1^{er}.

Des clôtures en bois seront établies sur la limite des terrains appartenant à l'État, et sur les autres points qui seront indiqués ultérieurement à l'entrepreneur par les agents de la compagnie.

ART. 2.

Ces clôtures se composeront d'un treillage en bois formé par des lattes verticales reliées entre elles par trois cordons de fil de fer et fixées sur des cadres formés chacun par deux traverses horizontales et deux poteaux montants, conformément au dessin annexé au présent cahier des charges.

ART. 3.

Les lattes verticales auront 1^m,30, de longueur, de 25 à 30 mill. de largeur sur une épaisseur de 9 à 11 mill., et elles ne présenteront que des intervalles de 40 à 50 mill.

Ces lattes seront appointées dans leur partie supérieure, elles devront être droites et non redressées. Lorsqu'elles seront posées, leur partie inférieure devra se trouver à 5 cent. du sol.

ART. 4.

Chaque cordon en fil de fer se composera de deux fils n° 12, qui embrasseront les lattes et qui seront tordus de six à sept fois entre deux lattes consécutives.

ART. 5.

La longueur des traverses horizontales sera au moins de 2^m,60 ; elle auront 30 mill. de largeur, sur 10 mill. d'épaisseur.

La traverse supérieure sera placée ainsi que la traverse inférieure, à 10 cent. du bout des lattes verticales.

Ces traverses seront clouées contre les poteaux de manière à former avec ceux-ci un cadre solide.

Les assemblages entre les deux traverses et leur jonction, devront être fortement consolidés par des embrasses en fil de fer n° 10 ayant plusieurs tours.

ART. 6.

Les poteaux montants seront placés à 1^m,30 d'axe en axe.

Ces poteaux auront une longueur de 1^m,80 ; ils dépasseront le sol de 1^m,30, et en conséquence, ils seront enfoncés en terre de 40 à 50 cent.

La section pourra être au choix de l'entrepreneur, un cercle, un demi-cercle ou un quart de cercle, dont le diamètre devra être respectivement de 8, 9 et 12 cent., de telle sorte que, dans les deux derniers cas, la partie appliquée au treillage ait 9 et 10 cent.

Ces poteaux seront droits et enfoncés à la masse, de manière à maintenir le treillage parfaitement fixe. Leurs têtes seront récépées et taillées en pointes après leur enfoncement, et la partie noyée en terre sera préalablement durcie au feu.

ART. 7.

Le treillage déroulé sera fixé d'abord à chaque poteau montant au moyen de trois clous au moins ; ensuite aux deux traverses horizontales au moyen de cinq attaches sur chaque traverse entre deux poteaux montants. Ces attaches seront en fil de fer n° 10. Le nœud en sera serré et aura plus d'un tour.

ART. 8.

Les lattes, traverses et poteaux seront en bois de chêne, de châtaignier ou d'acacia, au choix de l'entrepreneur.

Les lattes et traverses seront prises dans le cœur du bois, fendu et bien de fil.

Les bois pour poteau seront sans écorce.

ART. 9.

Les clôtures seront établies exactement suivant les alignements qui seront fixés par les agents de la compagnie, il ne sera toléré ni jarrets dans les courbes, ni défauts dans les alignements droits.

Elles devront se raccorder convenablement avec les barrières et autres clôtures exécutées par l'État à la traversée des chemins et dans les stations.

ART. 10.

L'entrepreneur se conformera pour l'ordre de l'exécution des clôtures, aux indications qui lui seront données par l'ingénieur de la compagnie.

La réception provisoire aura lieu après l'achèvement complet des travaux, et la réception définitive après l'expiration de l'année de garantie dont il va être parlé dans l'article suivant.

ART. 11.

L'entrepreneur sera garant pendant une année, de la bonne exécution de ses clôtures, et il devra pourvoir aux réparations et remplacements qui seraient suscités par la malfaçon ou la mauvaise qualité des bois.

Dans le cas de pose, dépose ou remaniement, qui pendant l'année de garantie proviendraient de causes étrangères, il lui en sera tenu compte suivant le règlement de l'ingénieur de la compagnie.

ART. 12.

Les clôtures seront payées au mètre courant.

Ce prix comprendra toutes fournitures et main-d'œuvre nécessaires pour l'établissement des clôtures et pour leur entretien pendant l'année de garantie.

L'entrepreneur recevra un à-compte pour chaque longueur de 10,000 mètres de clôtures qu'il aura posées. Cet à-compte sera calculé suivant le prix courant à forfait par mètre courant, déduction faite de deux dixièmes qui seront

retenus pour garantie, et qui seront remboursés, savoir :

Un dixième dans le mois qui suivra l'achèvement des travaux et la réception provisoire.

Et le dernier dixième immédiatement après la réception définitive à l'expiration de l'année de garantie.

ART. 13.

Tous les paiements seront faits au comptant sans escompte. Aucun paiement ne sera fait que sous la garantie d'une caution agréée par la compagnie.

A défaut d'une caution acceptée par la compagnie, il sera fourni par l'entrepreneur un cautionnement de trois pour cent du montant de son marché. Ce cautionnement lui sera remboursé par dixièmes au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

ART. 14.

L'entrepreneur ne pourra sous-traiter, pour l'exécution de tout ou partie de son marché, sans l'assentiment de la compagnie.

ART. 15.

L'entrepreneur sera soumis, pour tout ce qui concerne l'exécution de son marché, aux clauses et conditions générales imposées aux entrepreneurs des ponts et chaussées, par la circulaire de M. le directeur général de cette administration, en date du 25 août 1833, en tant qu'il n'y est pas dérogé par le présent cahier des charges.

Il est entendu que toutes les décisions provisoires ou définitives qui, dans les travaux de l'État, doivent émaner, soit du préfet, soit du conseil de préfecture, seront rendues par le conseil d'administration de la compagnie.

ART. 16.

Toutes les contestations relatives à l'interprétation ou à l'exécution du présent cahier des charges, seront jugées par le tribunal de commerce de la Seine.

Paris, le 1847.

CHEMIN DE FER DE TOURS A NANTES.

CAHIER DES CHARGES.

(EXTRAIT.)

Fourniture des traverses.

ART. 5.

Deux cinquièmes de la fourniture pourront se composer de traverses équarries, ayant 2^m,75 de longueur, 0^m,21 de largeur et 0^m,17 d'épaisseur.

Pour ces traverses on admettra, soit en plus, soit en moins, les tolérances suivantes :

Sur la longueur, 15 cent.

Sur la largeur, 3 cent.

Sur l'épaisseur, 2 cent.

ART. 7.

Seront également refusées :

1° Les traverses qui auraient des formes irrégulières, celles qui présenteraient des rétrécissements et celles sur lesquelles les coussinets ne pourraient être posés, de telle sorte que leurs axes longitudinaux étant sur une même ligne droite, leur milieu soit à 45 cent. au moins des extrémités de la traverse, ou que la différence entre les longueurs des bouts de la traverse à partir de l'axe de chaque coussinet, soit au plus de 20 cent. (Les traverses équarries seulement pourront présenter, à leur surface inférieure, des flaches de 5 cent. mesurées suivant le prolongement de cette face.)

ART. 8.

Les dimensions des traverses devront se rapprocher, autant que possible des dimensions normales déterminées par les art. 4 et 5.

Le cube de chaque lot présenté par le fournisseur, sera établi par la compagnie au cube réel.

Tout lot qui donnerait un cube moyen par traverse moindre que $0^{\text{m}^3},09$, sera rejeté.

Tout lot qui donnerait un cube moyen par traverse, supérieure à $0^{\text{m}^3},09$, mais inférieur à $0^{\text{m}^3},1053$, sera admis, mais le fournisseur sera passible d'une retenue calculée d'après le prix de la soumission. Cette retenue sera égale à la moitié de la valeur de la différence entre le cube du lot et le cube que donnerait un nombre de traverses égal à celui du lot et cubant chacune $0^{\text{m}^3},1053$.

Tout lot qui donnerait un cube moyen par traverse supérieure à $0^{\text{m}^3},1053$, sera admis : il sera tenu compte au fournisseur, à titre de prime et d'après le prix de soumission, du dixième de la valeur de l'excès sur le cube que donnerait un nombre de traverses égal à celui du lot et cubant chacune $0^{\text{m}^3},1053$. Cette prime ne pourra, en aucun cas, excéder un pour cent de la valeur de la livraison.

CHEMIN DE FER DU NORD.

Poids des voitures vides de différentes espèces, roues et essieux compris.

Voitures à voyageurs, 1 ^{re} classe...	5,240 kilogr.
2 ^e classe...	5,000
2 ^e à frein...	5,300
3 ^e classe...	4,760
3 ^e à frein...	5,113
Trucks à équipages.....	3,620
Id. à diligences.....	1,240

CAHIER DES CHARGES.

Garniture intérieure des voitures de première classe.

Entre la compagnie du chemin de fer du Nord, dont le siège est à Paris, rue de la Chaussée-d'Antin, n° 11, représentée par MM. Émile Perejre, Aug. Thurneyssen, agissant en leur qualité d'administrateurs de ladite compagnie, d'une part ;

Et la société anonyme des Messageries royales, dont le siège est à Paris, rue Notre-Dame-des-Victoires, n° 22, représentée par MM.....;

Et la société des Messageries générales de France, sous la raison Caillard et C^e, dont le siège est à Paris, rue Saint-Honoré, n° 130, représentée par M.....;

M....., agissant au nom et comme gérant de la Société..... avenue de Saint-Cloud, n° 47;

Et la société pour la fabrication des roues et construction de voitures, rue du Chemin-Vert, n° 12, représentée par M....., le directeur et l'un des gérants, d'autre part ;

Il a été fait et convenu ce qui suit :

ART. 1^{er}.

Les deux sociétés des Messageries royales et générales, MM. Malen et Bouthery aux noms et qualités ci-dessus indiqués, s'engagent à exécuter les travaux nécessaires pour l'achèvement des voitures de 1^{re} classe, dont ils ont entrepris la construction par un traité en date du 25 novembre 1845, pour tous les objets qui ont été réservés par l'art. 4 dudit traité.

ART. 2.

L'achèvement des voitures de 1^{re} classe comprend la fourniture et la pose de la garniture intérieure, des châssis

à glace, des ventilateurs, des poignées et des contre-poignées, à l'exception, pour la garniture intérieure, de la fourniture du drap, qui sera livré par la compagnie, et dont la valeur a été déduite du prix total fixé à l'art. 6 ci-après. Les lanternes seront fournies par la compagnie et mises en place par les constructeurs.

ART. 3.

L'achèvement des caisses de voitures de 1^{re} classe sera fait conformément au modèle établi dans les ateliers des Messageries royales, portant le n° 151 et déposé à la gare du chemin de fer du Nord. Les matériaux employés seront conformes, pour la nature et la qualité, aux échantillons poinçonnés à la marque de la compagnie du chemin de fer du Nord et à celle de la société.

Les poignées et les contre-poignées seront en laiton.

Le plafond et la frise seront en marqueterie, plaqués et contre-plaqués suivant toutes les règles de l'art.

Les ventilateurs seront en acajou, conformes au modèle indiqué ci-dessus.

Les châssis seront en acajou garnis en verre double.

Les poids et quantités de matières entrant dans la garniture intérieure et les prix qui leur sont attribués sont les suivants :

SELLERIE.

		Prix de l'unité.
<i>Draps.</i>		
55 ^m , 00	Drap.....	11 f. 75
<i>Toiles.</i>		
7 20	Étoffe en laine (mérinos).....	9 00
51 72	Toile à matelasser.....	1 15
42 66	<i>Id.</i> à doubler.....	0 90
7 80	<i>Id.</i> crépi.....	1 40

Passenterie.

		Prix de l'unité.	Prix total.
39 ^m , 25	Galon large sans lisière.....	2 40	
18 00	<i>Id.</i> à deux lisières.....	3 25	
26 10	<i>Id.</i> à une lisière.....	2 40	
65 20	<i>Id.</i> demi-large.....	0 90	
207 60	<i>Id.</i> à couture.....	0 45	
39 30	Galon à rabattre.....	0 45	
10 20	<i>Id.</i> porte-cordon.....	0 45	
14 10	<i>Id.</i> padoue.....	0 10	
11 50	Franges d'accotoir.....	3 50	
1806	Piqures.....	7 0/0	
30	Glands.....	2 75	
24	<i>Id.</i>	0 90	
12	Rideaux et 6 stores (glands).....	0 40	
12	Boutonniers.....	0 20	
11	Conduits de stores.....	0 15	
7 ^m , 50	Moquette.....	12 50	
7 50	Thibande.....	0 80	
	<i>Cuir.</i>		
1	Mouton maroquiné gris.....	4 80	
	Cuir jaune.....	4 00	
	<i>Crin.</i>		
160 ^k , 00	Crin.....	4 33	
1	Garniture, roulette de glace.....	9 20	
18	Boutons en ivoire.....	0 35	
6	Plaques de cordons, ivoire.....	1 35	
6	Boîtes de stores.....	1 25	
6	Cliquets.....	0 50	
12	Supports de stores.....	2 50	
24	Vis en cuivre pour supports.....	5 0/0	
6	Baguettes de stores.....	5 50 0/0	
2 ^k , 50	Ficelle à galon.....	1 50	
	Broquettes, semences, pointes....	» »	13 67
2 ^k , 50	Ficelle à renguiller.....	3 00	

Quincaillerie.

		Prix de l'unité.	Prix total.
48	Écheveaux de fil de Bretagne.....	7 50 0/0	
54	<i>Id.</i> de fil gris.....	7 50 0/0	
	Soie.....	» »	0 10
0 ^k , 50	Cire jaune.....	4 80	
120	Anneaux de rideaux.....	0 15	
0 ^k , 50	Plomb.....	0 40	
	Pose des poignées et contre-poignées	» »	2 50
	Main-d'œuvre de sellerie.....	» »	300 00

MENUISERIE.

Objets divers.

12	Châssis cintrés.....	4 00	
6	Châssis carrés avec ressorts et plaques	4 00	
12	Fourrures de coulant de glace.....	0 50	
6	Remplissages au-dessus des stalles.	0 25	
48	Écoinçons.....	» »	10 36
6	Courbes en sapin.....	0 60	
12	Remplissages entre les courbes.....	8 0/0	
12	Garnitures de persiennes (24 mor- ceaux noyer).....	0 75	
	Vis (une grosse).....	0 50	
	Plafonds et persiennes.....	» »	750 00
	Ajustage des persiennes (menuiserie)	» »	10 00
12	Glaces cintrées.....	1 75	
6	<i>Id.</i> carrées.....	2 25	
	Pose des glaces.....	» »	5 50

AJUSTAGE.

Objets divers.

24	Charnières de persiennes.....	0 15	
	Vis et pitons.....	» »	1 75
12	Mouvements de poulies.....	0 40	

		Prix de l'unité.	Prix total.
12	Ressorts.....	0 15	
12	Jets d'eau.....	0 75	
12	Anneaux renforcés.....	0 20	
	Ajustage des persiennes (ferrures)..	» »	24 75
12	Tringles de rideaux.....	1 50	
12	Supports de tringles.....	2 10	
48	Vis en cuivre.....	5 0/0	
	Pose des stores et tringles de rideaux	» »	2 50
6	Poignées de portières.....	3 50	
6	Contre-poignées.....	6 50	

ART. 4.

La compagnie pourra, pour s'assurer de la quantité et de la qualité des matières et de la bonne exécution des diverses parties, procéder à toutes les épreuves et vérifications qui lui paraîtront nécessaires; et les frais auxquels ces épreuves et vérifications donneraient lieu dans les ateliers seront à la charge des constructeurs. En vertu du marché du 25 novembre 1845, les deux sociétés de grandes messageries précitées restent garantes de la bonne exécution et de la qualité des matières pour l'ensemble de la fourniture. La compagnie aura le droit de faire démonter la garniture d'une ou de plusieurs caisses, à son choix, pour vérifier les quantités de matières. Dans le cas où ces quantités ne seraient pas conformes à celle indiquée à l'art. 3 ci-dessus, la compagnie aura le droit de régler le prix de chaque caisse, pour l'ensemble de la fourniture à faire par chaque constructeur, d'après les quantités constatées par cette vérification et d'après le tarif fixé à l'art. 3 ci-dessus. Les frais de cette vérification seront à la charge de la compagnie.

ART. 5.

La réception de la garniture intérieure et autres objets nécessaires pour l'achèvement de la caisse sera comprise

dans la réception de la voiture montée, qui doit être faite à la livraison à la gare du chemin de fer du Nord.

ART. 6.

Le prix alloué pour l'achèvement de chaque caisse de voitures de 1^{re} classe, non compris la fourniture du drap livré par la compagnie, est fixé à la somme de 3,400 fr. 40 cent., dont le paiement aura lieu dans les mêmes termes et conditions que celui de la voiture montée.

ART. 7.

Les contestations qui pourraient s'élever entre la compagnie et les deux sociétés des messageries précitées et MM. Malen, et Bouthery et C^o, au sujet de l'exécution du présent marché, seront jugées par M. Mary, ingénieur en chef des ponts et chaussées, demeurant à Paris, rue de la Chaise, n^o 24, à la décision duquel les parties consentent dès à présent à s'en rapporter comme arbitre souverain en dernier ressort, sans être tenu de s'astreindre aux formes et délais de procédure. Ses décisions ne pourront être attaquées par voie d'appel, requête civile, ou recours en cassation. Jusqu'à l'entière et parfaite exécution du présent marché, tous actes de mise en demeure, toutes assignations, même toutes significations de sentences arbitrales ou autres décisions et jugements, offres réelles, etc., seront valablement signifiés aux domiciles élus à Paris, rue Notre-Dame-des-Victoires, n^o 22, par la société des Messageries royales, rue Saint-Honoré, n^o 130, par la société des Messageries générales; avenue de Saint-Cloud, n^o 47, par M. Malen; et rue du Chemin-Vert, n^o 12, par M. Bouthery; la compagnie du chemin de fer du Nord élisant, de son côté, domicile rue de la Chaussée-d'Antin, n^o 11, son siège actuel.

ART. 8.

L'enregistrement du présent sera à la charge de celle des parties qui y aura donné lieu.

CAHIER DES CHARGES.

Outillage.

Entre la société anonyme du chemin de fer du Nord, dont le siège est à Paris, rue de la Chaussée-d'Antin, n° 11, représentée par MM.

agissant en leur qualité d'administrateurs de ladite société, d'une part ;

Et M....., ingénieur-mécanicien, demeurant à..... d'autre part ;

Il a été fait et convenu ce qui suit :

ART. 1^{er}.

M..... s'engage à construire et à établir pour le chemin de fer du Nord les machines-outils et engins désignés à l'art. 3 ci-après.

ART. 2.

Les machines-outils seront conformes à la spécification annexée au présent marché et contenant la description sommaire et les dimensions principales ; les machines-outils seront semblables dans leurs détails aux modèles les plus récents fabriqués par M....., et fonctionnant, soit dans ses ateliers, soit dans ceux du chemin de fer d'Orléans.

ART. 3.

Tous les matériaux employés à la construction des machines-outils seront de la meilleure qualité et du premier choix. L'exécution devra être égale, sous tous les rapports, à celle des meilleures machines-outils provenant des ateliers les mieux organisés d'Angleterre.

La compagnie pourra, pour s'assurer de la qualité des matériaux et de la bonne exécution des machines-outils, procéder à toutes les épreuves qui lui paraîtraient nécessaires ; et les frais auxquels ces épreuves donneront lieu dans les ateliers seront à la charge de M..... L'entrée des

ateliers de construction de M.... sera toujours accordée aux agents de la compagnie chargés de surveiller la fabrication et la construction desdites machines-outils.

ART. 4.

Le nombre, la désignation et le prix des outils à fournir par M.... sont établis ainsi qu'il suit :

Deux grands tours doubles pour roues motrices de machines locomotives au prix de. 14,000 f. 00

Trois grands tours doubles pour petites roues de machines et roues de tenders au prix de. . . 12,000 00

Six tours doubles pour roues de wagons à. . . 10,000 00

Quatre tours parallèles de 0^m,385 de hauteur de centre au prix de. 7,500 00

Trois tours additionnels dont les poupées seront montées sur les bancs de tours ci-dessus désignés pour tourner et aléser les roues de wagons, au prix de. 6,000 00

Trois machines radiales à percer jusqu'à 0^m,060 de diamètre dans un rayon de 1^m,500 et avec une course verticale de 0^m,600, au prix de. 6,000 00

Dix petites machines à percer jusqu'à 0^m,060 de diamètre et 0^m,250 de profondeur, à vitesse variable, au prix de. 935 00

Une grande machine verticale à percer et aléser, pour paliers, coussinets, têtes de bielles, et à vitesse variable, au prix de. 1,800 00

Une grande machine à planer, 2 m. de long, 1 m. de large et 1 m. de haut, l'outil mû mécaniquement dans ses diverses positions, à. . . . 8,000 00

Trois petites machines à planer, 0^m,54 de long, 0^m,30 de large et 0^m,20 de haut, au prix de. 1,200 00

Une grande machine verticale à tailler les surfaces planes et circulaires à mortaiser, etc.,

les mouvements fonctionnant mécaniquement, pour roues de locomotives, de 1 ^m ,820 de diamètre, au prix de.	5,300	00
Deux moyennes machines verticales à tailler, mortaiser, etc., semblables à la précédente pour roues de locomotives, de 1 ^m ,220 de diamètre, au prix de.	4,500	00
Une petite machine verticale à tailler, mortaiser, etc., semblable aux deux précédentes, au prix de.	1,800	00
Une machine générale à tailler les surfaces à plate-forme verticale, de 2 ^m ,10 de longueur, avec appareil spécial pour tailler les surfaces cylindriques concaves, course variable de l'outil jusqu'à 0 ^m ,20, au prix de.	5,600	00
Deux machines générales à tailler les surfaces de moyenne grandeur, au prix de.	4,000	00
Une machine à aléser les cylindres de locomotives sur place, au prix de.	1,350	00
Une forte machine pour aléser les cylindres de locomotives, au prix de.	2,200	00
Deux machines à tarauder les écrous, les vis et les boulons, depuis 0 ^m ,15 jusqu'à 0 ^m ,04, garnies de tarauds et de coussinets, au prix de.	1,500	00
Trois petites grues pour le service des machines ci-dessus désignées, dont les dimensions seront ultérieurement fixées, au prix de	1	25
Une presse hydraulique à caler et décaler les roues, au prix de.	0	90
Un mandrin à cintrer les bandages, avec pièces de rechange, au prix de.	0	65
Deux cisailles-débouchoirs à levier, avec changement d'outils pour percer ou couper à volonté la tôle, au prix de.	3,700	00

Un tour parallèle et pour surfaces sphériques, au prix de	7,000 00
Un tour à fileter les mères, au prix de	7,000 00
Quatre petites machines à planer à bras, au prix de	850 00

La construction des machines-outils comprend la fourniture de la transmission intermédiaire pour chaque machine-outil, c'est-à-dire la fourniture de l'arbre en fer forgé, de ses supports, paliers et coussinets, de la poulie fixe et de la poulie folle, pour la transmission du mouvement de l'arbre de couche, et enfin la fourniture du cône pour le renvoi du mouvement à la machine-outil.

ART. 5.

Les livraisons des machines-outils auront lieu aux époques suivantes et dans l'ordre ci-après établi :

ART. 6.

La réception des machines-outils aura lieu dans les ateliers de M....., qui devra les livrer montées, entièrement terminées et marchant bien; à cet effet, il sera tenu de faire tous les essais nécessaires pour constater leur bonne exécution. Les frais de transport et de montage dans les ateliers de la compagnie à La Chapelle-Saint-Denis seront également à la charge de M.....

ART. 7.

Les paiements seront faits, un quart à la signature du marché, un quart après la fonte des pièces de moulage, et moitié à la livraison; les comptes seront réglés le 15 de chaque mois, et toutes les pièces fondues ou livrées depuis le 15 du mois précédent seront prises comme ayant été fournies le jour fixé pour ce règlement.

Les paiements seront faits au comptant avec déduction de 3 p. 100 d'escompte.

Aucun paiement ne sera fait que sous la garantie d'une caution agréée par la compagnie.

ART. 8.

M..... déclare qu'il est chargé d'exécuter dans ce moment, concurremment avec les machines-outils comprises dans le présent marché, celles ci-après désignées :

- Un tour double pour grandes roues de locomotives,
- Quatre tours simples de 0^m,210 de hauteur de centre,
- Deux machines à percer à pédale,
- Une petite machine à raboter à bras,
- Un tour parallèle de 0^m,385 de hauteur de pointe,
- Une moyenne machine verticale à mortaiser,
- Deux grandes machines à planer,
- Une machine à tarauder,
- Un tour double de 0^m,500 de hauteur de centre,
- Trois machines à planer de 1 m. de longueur,
- Un alésoir horizontal,
- Trois cisailles-débouchoirs,
- Un tour additionnel,
- Une machine générale à tailler les surfaces,
- Deux moyennes machines à tailler les surfaces,
- Deux tours doubles pour roues de wagons.

Il est stipulé que, dans le cas où M..... n'aurait pas effectué ses livraisons aux époques indiquées par l'art. 5 ci-dessus, et où il serait constaté que le retard est dû à l'acceptation par lui de commandes autres que celles ci-dessus spécifiées, il sera passible, envers la compagnie du chemin de fer du Nord, de dommages et intérêts qui seront fixés conformément à l'art. 9 ci-après du présent marché.

ART. 9.

Les contestations qui pourraient s'élever entre la compagnie et M..... au sujet de l'exécution du présent marché seront jugées par M....., demeurant à....., à la décision duquel les parties consentent dès à présent à s'en rapporter comme arbitre souverain jugeant en dernier ressort, sans être tenu de s'astreindre aux formes et délais de procédure.

Les décisions ne pourront être attaquées par voie d'appel, requête civile, ou recours en cassation. Jusqu'à l'entière et parfaite exécution du présent marché, tous actes de mise en demeure, toutes assignations, même toutes significations de sentences arbitrales, ou autres décisions et jugements, offres réelles, etc., seront valablement signifiés au domicile élu à Paris par M.....; la compagnie du chemin de fer élisant, de son côté, domicile à Paris, rue de la Chaussée-d'Antin, n° 11, son siège actuel.

ART. 10.

L'enregistrement du présent sera à la charge de celle des parties qui y aura donné lieu.

CAHIER DES CHARGES.

Spécification pour la construction des machines-outils commandées à M.....

I. Grand tour double pour roues motrices de machines locomotives.

Ce tour destiné à tourner les roues motrices des machines locomotives de voyageurs montées sur leur essieu, se compose de :

1° Une plaque de fondation en fonte de 5^m,35 de longueur, et 1^m,90 de largeur ;

2° Deux poupées en fonte de 1^m,00 de hauteur de centre ; l'une d'elles est mobile pour régler l'écartement des points du tour ;

3° De deux plateaux en fonte de 2^m,00 de diamètre garnis chacun d'une pointe en acier fondu ; l'une d'elles mobile au moyen d'une vis dans l'axe du plateau.

4° Un premier arbre en fer forgé, portant une poulie et un pignon ;

5° Un arbre intermédiaire portant un engrenage et deux

pignons donnant le mouvement aux deux plateaux dentés à la circonférence ;

6° Deux porte-outils à double glissière avec vis et boulons d'assemblage, vis de rappel et de pression.

II. Grand tour double pour petites roues de machines et roues de tenders.

Cette machine destinée à tourner les petites roues de machines locomotives et les roues des tenders montées sur leurs essieux et dont le diamètre est de 1^m,00.

Se compose de :

1° Une plaque de fondation en fonte de 5^m,00 de longueur, et 1^m,40 de largeur.

2° Deux poupées en fonte de 0^m,700 de hauteur de centre dont une est mobile pour racheter la différence de longueur des essieux ;

3° Deux plateaux de 1^m,40 de diamètre portant deux pointes en acier fondu, dont l'une est mobile au moyen d'une vis de rappel ;

4° Un premier arbre portant une poulie de 0^m,700 de diamètre pour recevoir la courroie et un pignon.

5° Un arbre intermédiaire de 4^m,15 de long recevant le mouvement d'une roue dentée et le transmettant par deux pignons à la circonférence des plateaux ;

6° Deux porte-outils en fonte à double glissière.

III. Tour double pour roues de wagons.

Ce tour devant servir pour tourner les roues de wagons montées sur leurs essieux.

Se compose de :

1° Une plaque de fondation de 4^m,50 de longueur.

2° Deux poupées en fonte de 0^m,625 de hauteur de centre, dont l'une mobile pour racheter les différences de longueurs des essieux.

3° Deux plateaux en fonte de 1^m,20 de diamètre, portant chacun une pointe dont l'une mobile au moyen d'une vis de rappel.

4° Un cône à 5 diamètres et un pignon de commande tournant sur l'arbre en fer de la pointe et du plateau.

5° Un arbre intermédiaire de 0^m,970 de longueur portant une roue et un pignon ;

6° Un second arbre intermédiaire de 4^m de long, recevant le mouvement du précédent, et le transmettant par deux pignons à la circonférence des deux plateaux ;

7° Deux porte-outils à double glissière.

IV. Tour parallèle de 0^m,385 de hauteur de centre.

Ce tour se compose de :

1° Un banc en fonte de 5^m,50 de long, 0^m,52 de large, monté sur trois patins en fonte ;

2° Deux poupées en fonte de 0^m,385 de hauteur de centre, l'une fixe recevant le mouvement, l'autre mobile ou contre-poupée pour racheter la différence de longueur des pièces.

Les pointes sont en acier fondu, celle de la poupée mobile est elle-même mobile au moyen d'une vis de rappel,

3° Deux plateaux se montant à volonté sur la poupée, l'un à trous pour tourner sur pointe, l'autre de 0^m,780 pour tourner sur mandrin ;

Il sera fourni en outre deux plateaux de 0^m,780 de diamètre à mordaches aciérées, garnies de vis de rappel ; ajustés sur le nez de deux des quatre trous ;

4° Un mouvement à vitesse variable, formé d'un cône à quatre diamètres, et d'un système d'engrenage se débrayant à volonté, le tout ajusté sur la poupée principale.

5° Un support porte-outils à double glissière fonctionnant mécaniquement, en relation à volonté avec l'arbre du tour.

V. Tour additionnel pour roues de wagons.

Ce tour est disposé pour être monté sur les extrémités des bancs de deux des tours parallèles spécifiés ci-dessus sous le n° 4, et placés l'un à la suite de l'autre. Ils pourront servir à tourner les roues de wagons.

Chaque tour se compose de :

1° Une poupée principale montée sur l'extrémité de l'un des tours parallèles de 0^m,385 de hauteur de centre.

Le mouvement sera exactement le même que celui des tours parallèles spécifiés ci-dessus.

Le nez du tour sera fileté pour recevoir un mandrin.

2° Une contre-poupée de 0^m,385 de hauteur de centre ;

3° Un banc en fonte de 1^m,50 de long, 0^m,52 de large monté sur deux patins.

Indépendamment des pièces spécifiées ci-dessus, il sera fourni pour un assortiment de trois tours additionnels :

A) Pour tourner les roues montées ou non sur essieu, il y aura :

1° Un plateau de 1^m,250 de diamètre denté intérieurement ;

2° Une plate-forme à jour en fonte de 2^m,50 de long, et 1^m,450 de large, dressée sur sa surface supérieure ;

3° Un très-fort support à chariot à double glissière ;

B) Pour tourner et aléser les bandages des roues de wagons :

1° Un plateau de 1^m,25 de diamètre denté intérieurement ;

2° Un support à chariot à double glissière de moyenne force.

C) Pour aléser et tourner les moyeux des roues de wagons.

1° Un plateau de 0^m,780 de diamètre, avec mordaches en fer aciéré avec vis de rappel ;

2° Un support à chariot à double glissière de moyenne force.

VI. Machine radiale à percer.

Cette machine est disposée pour percer des trous ayant jusqu'à 0^m,060 de diamètre ; elle peut se déplacer verticalement de 0^m,600 de hauteur ; son bras décrit un demi-cercle de 1^m,500 de rayon ; elle pourra travailler sur toutes

les pièces jusqu'à 2^m,00 de hauteur, l'outil pouvant se déplacer sur le bras depuis 0^m,800 jusqu'à 1^m,500 du centre de la machine en conservant sa connexion avec le moteur dans toutes ses positions.

Elle se compose de :

1° Deux supports en fonte qui devront être fixés sur le mur de l'atelier ;

2° Un bâtis pivotant dans les supports précédents ;

3° Un mouvement composé de :

a) 6 arbres en fer forgé.

b) 1 cône à 6 diamètres.

c) 3 paires de roues d'angle.

4° Un mécanisme pour régler la hauteur de la machine et de l'outil, et comprenant :

a) Une paire de roues d'angle réglant, au moyen d'un volant et d'une vis, la hauteur du bâtis de la machine.

b) Une paire de roues dentées conduisant la vis de pression du porte-outil ;

5° Une vis de rappel pour régler la distance de l'outil au centre de la machine.

VII. Petite machine à percer.

Cette machine est disposée pour percer de 0^m,015 de diamètre sur une hauteur de 0^m,250.

Elle est composée de :

1° Un bâtis à deux supports fixé sur les deux colonnes de l'atelier.

2° Une communication de mouvement formée de deux arbres, d'une paire de roues d'angle et d'une poulie ;

3° Un tablier destiné à recevoir les pièces à percer ;

4° Un mécanisme pour faire descendre l'outil.

VIII. Grande machine verticale à percer et aléser.

Cette machine peut servir pour aléser les patins, les coussinets, têtes de bielle, etc., elle est à vitesse variable,

Et se compose de :

1° Un plateau horizontal circulaire, en deux parties, de 1^m,20 de diamètre pour recevoir les pièces à travailler, supporté par le bâtis et par deux colonnes en fonte. Une partie du plateau est mobile pour faire place aux pièces à parties saillantes.

2° Bâtis en forme d'arcade de 2^m,30 de hauteur et pouvant admettre des pièces de 1^m,15 de diamètre.

3° Un mouvement de rotation qui consiste en :

a) Deux arbres horizontaux en fer portant deux roues dentées et pouvant recevoir indistinctement, chacun, un cône à 4 diamètres.

b) Une paire de roues d'angle pour transmettre le mouvement de rotation au porte-outil ;

4° Un mouvement vertical pour l'outil, formé de :

a) 5 petits engrenages faisant marcher l'outil par l'intermédiaire d'une vis pendant le travail ;

b) Deux engrenages supérieurs dont un en cuivre, manœuvrés par une petite manivelle et destinés à déplacer l'outil.

IX. Grande machine à planer.

Cette machine, disposée pour planer les pièces de fortes dimensions jusqu'à 2^m de long, 1^m de large, et 1^m de haut, se compose de :

1° Un bâtis à glissière de 3^m de long, et 0^m,78 de large.

2° Un tablier mobile recevant les pièces à planer, de 2^m de long, et 0^m,850 de large ;

3° Un mouvement formé de :

a) Trois poulies dont une fixe et deux folles,

b) Cinq roues dentées et trois arbres en fer forgé,

c) Un pignon conduisant la crémaillère du tablier ;

4° Un support de 1^m,30 de hauteur pour le chariot du porte-outil et un porte-outil.

Le réglage vertical du chariot porte-outil se fait au

moyen de deux paires de roues d'angle, d'un arbre horizontal et de deux vis verticales.

Le mouvement transversal de l'outil est déterminé mécaniquement par des leviers articulés et à contre-poids donnant le mouvement à la vis de rappel du chariot.

X. Petite machine à planer.

Cette machine est disposée pour planer des pièces ayant 0^m,540 de long, sur 0^m,30 de large, et 0^m,20 de haut ; elle se compose de :

1° Un bâtis en fonte à glissière de 1^m de long, et 0^m,340 de large ;

2° Un support fixe pour le porte-outil, à réglage dans tous les sens au moyen de vis de rappel et de boulons de serrage ;

3° Une table mobile recevant les pièces à planer de 0^m,72 de long, et 0^m,31 de large.

4° Un mouvement formé de :

a) Un arbre en fer forgé portant une poulie et un pignon conduisant une lanterne avec laquelle il engrène extérieurement et intérieurement.

b) Un second arbre portant ladite lanterne, et un hérisson recevant une chaîne de galle attachée à la table mobile.

c) Un système de leviers et d'excentriques conduisant la vis pour régler la marche transversale de l'outil.

XI. Grande machine verticale à tailler les surfaces planes et circulaires, etc.

Cette machine destinée à tailler les surfaces planes et circulaires, à mortaiser et à faire des entailles, est destinée spécialement à travailler sur les roues motrices de locomotives ayant jusqu'à 1^m,82 de diamètre. Elle se compose de :

1° Un grand bâtis en fonte.

2° Un mouvement formé essentiellement de :

a) Un premier arbre recevant un cône à 4 diamètres et un pignon.

b) Un second arbre à manivelle conduisant l'outil.

3° Une plate-forme formant support ou porte-pièce horizontal à double glissière avec règlement à vis pour le mouvement longitudinal et transversal.

La partie supérieure de ce porte-pièce est circulaire et reçoit le mouvement de rotation de l'arbre qui conduit l'outil.

4° Un porte-outil à glissière.

5° Un système d'excentriques et de leviers pour transmettre le mouvement aux glissières porte-pièces.

XII. Moyenne machine verticale à tailler et mortaiser.

Cette machine sera disposée pour roues de locomotives à marchandises ayant jusqu'à 1^m,22 de diamètre. Elle sera tout à fait semblable à la précédente, sauf les dimensions du bâtis qui seront plus faibles.

XIII. Petite machine verticale à tailler les surfaces circulaires et à mortaiser, etc.

Cette machine disposée pour recevoir des pièces de 0^m,220 de rayon et de 0^m,130 de hauteur,

Se compose de :

1° Un bâtis portant l'arbre de commande et l'arbre de la manivelle qui conduit le porte-outil,

2° Un cône à quatre diamètres et deux engrenages,

3° Un porte-outil à glissière,

4° Un chariot recevant la pièce à travailler, à glissière et avec vis de règlement, le plateau supérieur du chariot reçoit un mouvement circulaire.

XIV. Machine générale à tailler les surfaces, à contourner, etc.

Cette machine à plate-forme verticale de 2^m,10 de longueur, est destinée à tailler les surfaces planes et cylindriques. Son porte-outil mobile, est muni d'un appareil pour tailler les surfaces concaves. Elle est disposée pour tailler les pièces planes sur une longueur horizontale de 1^m,800

sur 0^m,200 de large, et les pièces cylindriques jusqu'à 0^m,250 de diamètre et 0^m,200 de hauteur, et les pièces cylindriques concaves jusqu'à 0^m,012 de rayon, et 0^m,200 de hauteur.

La course de l'outil est variable depuis 0, jusqu'à 0^m,200.

La machine se compose de :

1° Deux supports en fonte recevant le banc vertical.

2° Un banc en fonte de 2^m,10 de long, et 0^m,42 de haut, recevant les porte-pièces.

3° Une communication de mouvement formée d'une poulie, de deux roues d'angle et de deux engrenages cylindriques.

La dernière roue dentée porte une entaille suivant un des rayons, dans laquelle se loge un maneton donnant, au moyen d'une bielle, un mouvement alternatif au porte-outil.

4° Un porte-outil à double glissière, recevant son mouvement longitudinal au moyen d'une série de petits engrenages et des leviers conduisant la vis principale.

5° Des porte-pièces pour fixer sur la plate-forme verticale.

XV. Machine générale à tailler les surfaces de moyenne grandeur.

Cette machine porte une plate-forme verticale et sert, comme la précédente, à tailler les surfaces planes et cylindriques. Elle servira pour tailler toute surface cylindrique depuis 0^m,020 jusqu'à 0^m,450 de diamètre, et toute surface plane de 0^m,18 de largeur et d'une longueur de 0^m,670.

Elle se compose de :

1° Un bâtis en fonte de 0^m,600 de long, 0^m,600 de large et 0^m,800 de haut. Le devant de ce bâtis porte deux entailles recevant les boulons d'attache de la plate-forme.

2° Un mouvement formé de :

a) Un premier arbre en fer portant un cône à 4 diamètres et un pignon d'angle.

b) Un second arbre vertical portant une roue d'angle et une manivelle d'un rayon variable faisant marcher le porte-outil.

3° Une plate-forme verticale mue dans le sens horizontal par le mouvement de la machine, au moyen de deux petites roues d'angle, manivelle, leviers et vis. Son réglage vertical se fait au moyen de deux paires de roues d'angle, d'un arbre horizontal et de deux vis verticales.

Le centre de cette plate-forme est circulaire et mobile autour de son axe, au moyen d'engrenages, et sert pour le travail des surfaces cylindriques.

4° Un porte-pièce s'assemblant avec la plate-forme par les entailles à coulisses et à vis, et destiné à recevoir les pièces à tailler.

5° Un porte-outil à double glissière, recevant le mouvement de la manivelle de l'arbre vertical.

XVI. Machine à aléser sur place les cylindres des locomotives.

Cette machine est disposée pour aléser à bras les cylindres depuis 0^m,350 jusqu'à 0^m,39 de diamètre.

Elle se compose de :

1° Un bâtis en fer forgé, portant un cercle également en fer pour fixer l'appareil sur les cylindres à aléser.

2° Un mouvement formé de :

a) Une manivelle placée sur un arbre en fer forgé, portant un pignon en cuivre.

b) Un engrenage en cuivre placé sur l'axe du mandrin, pour lui imprimer le mouvement de rotation.

c) Un second engrenage placé contre le précédent et conduisant, au moyen de pignons, deux vis à filets carrés, faisant avancer l'outil.

3° Un arbre principal en fer forgé de 0^m,080 de diamètre, terminé par une rallonge servant de guide pendant l'alésage.

4° Un porte-outil cylindrique en fonte pouvant avancer



sur l'arbre au moyen de deux vis. Il est guidé par une rainure longitudinale et une clef.

XVII. Machine à aléser les cylindres de locomotives.

Cette machine sert pour aléser les cylindres; elle est disposée pour être montée sur le banc d'un des tours parallèles de 0^m,385 de hauteur de centre (4).

Elle se compose de :

1° Deux supports en fonte de 0^m,385 de hauteur de centre pour recevoir l'arbre principal.

2° Un mouvement formé d'un petit arbre en fer, portant une poulie et un pignon, et conduisant un engrenage monté sur l'axe de l'arbre principal.

3° Un arbre principal en fonte de 0^m,20 de diamètre, et 1^m,55 de longueur entre les collets.

4° Un porte-outil cylindrique, avançant sur l'arbre au moyen de deux vis logées dans deux rainures sur la circonférence, et portant chacune un pignon en fer conduit par un engrenage également en fer.

Ce porte-outil est guidé par une rainure longitudinale sur l'arbre et par une clef.

XVIII. Machine à tarauder.

Cette machine est destinée à tarauder les écrous, les vis et les boulons depuis 0^m,015, jusqu'à 0^m,040 de diamètre. Elle sera garnie de huit tarauds et de huit paires de coussinets.

Elle se compose de :

1° Deux bâtis en fonte à arcades, avec deux entretoises en fer reliant les deux bâtis.

2° Un mouvement formé de :

a) Deux arbres, l'un inférieur en fer forgé, portant deux poulies folles embrayant alternativement avec un manchon pour faire varier le sens du mouvement, et un pignon; l'autre, supérieur, en fonte est creux pour l'introduction des boulons, et porte un disque pour fixer les boulons ou les

tarauts et la roue d'entrée pour la transmission du mouvement.

3° Une filière en fer en deux parties, recevant les coussinets de boulons ou les écrous à tarauder. Il est muni de deux oreilles conduites par deux guides cylindriques fixés sur les bâtis de la machine.

4° Un porte-écrou en fonte, servant spécialement pour les écrous.

XIX. Grue pour le service des machines-outils.

Les dimensions et les dispositions de cette grue seront appropriées aux dispositions particulières de l'article, et seront fixées ultérieurement.

XX. Presse hydraulique à caler et décaler les roues.

Les dispositions et les dimensions de cette presse seront ultérieurement fixées.

XXI. Mandrins à cintrer les bandages de roues.

Les dimensions des bandages qu'on doit cintrer au moyen de ces mandrins, sont :

	Diamètre du mandrin.	
Roues motrices locomotives de voyageurs.	1 ^m ,58	1 ^m ,575
Roues d'avant et d'arrière des dites locomotives et celles des tenders.	0 ^m ,900	0 ^m ,895
Roues des locomotives à marchandises.	1 ^m ,120	1 ^m ,115
Idem des wagons. . .	0 ^m ,830	0 ^m ,825

Il sera remis ultérieurement à M..... des plans indiquant les autres dimensions de ces mandrins et le mode de cintrage adopté par la compagnie.

XXII. Cisaille débouchoir à levier.

Cette machine, disposée à recevoir à volonté un outil pour percer, ou pour couper,

Se compose de :

1° Un grand bâtis supportant l'arbre du levier, le guide

du piston ou porte-outil et quatre paliers pour les arbres de communication du mouvement.

2° Un mouvement comprenant :

a) Un premier arbre en fer forgé de 0^m,080 de diamètre, 1^m,00 de longueur, et portant une poulie, deux pignons et deux volants de 2^m,00 de diamètre.

b) D'un second arbre également en fer portant deux roues dentées et deux roues armées de galets pour la manœuvre du levier.

3° Un levier en fer forgé, conduisant le piston ou porte-outil de la cisaille ou du débouchoir.

4° Un porte-outil cylindrique en fer forgé, glissant à frottement doux dans un guide cylindrique et recevant à volonté un porte-lame et une lame de cisaille, et un poinçon pour percer.

XXIII. Tour pour surfaces sphériques et cylindriques.

Ce tour se compose de :

1° Un banc en fonte de 2^m,40 de longueur, supporté par deux patins de fonte sur lesquels il est assemblé par des boulons.

2° Une poupée principale, avec arbre en fer, dont les collets sont trempés et tournent dans les coussinets en fonte. Cette poupée a deux engrenages avec cône, un plateau à toc et un plateau à mordaches aciérées, mues par des vis de rappel.

3° Une contre-poupée avec contre-pointe, mue par une vis.

4° Un chariot porte-outil ayant deux mouvements longitudinaux, un mouvement transversal et un mouvement circulaire. Ce chariot est en communication avec une vis régnant dans toute la longueur du tour. Cette vis est mise en mouvement par un système d'engrenage commandé par l'arbre de la poupée principale.

5° Un support pour ce système d'engrenage de la vis et quatre engrenages de rechange.

XXIV. Tour à fileter les mères.

Ce tour se compose de :

- 1° Un banc en fonte de 3^m,60 de longueur, supporté par deux supports également en fonte.
- 2° Une poupée principale, avec arbre en fer, collets trempés tournant dans des coussinets en fonte. Cet arbre peut recevoir à volonté un plateau à toc ou un plateau à mordaches aciérées, mues par des vis de rappel.
- 3° Une contre-poupée avec une contre-pointe, mue par une vis.
- 4° Un chariot porte-outil à double glissière, mis en mouvement par une vis régnant dans toute la longueur du tour. Une des glissières de ce chariot permet de dégager instantanément l'outil de la pièce à fileter.
- 5° Porte-système d'engrenage, et divers engrenages pour obtenir divers pas.

XXV. Petite machine à planer à bras.

Cette machine est manœuvrée à bras d'homme et disposée pour planer les clavettes, cours d'assemblage, etc.

Elle se compose de :

- 1° Un petit bâtis en fonte, avec deux glissières recevant le chariot, ayant 0^m,660 de long, 0^m,250 de large et pouvant recevoir des pièces de 0^m,140 de hauteur.
- 2° Un appareil moteur formé d'un petit arbre à manivelle, portant deux pignons et conduisant les crémaillères attachées au chariot;
- 3° Un chariot et un porte-outil garnis de vis de réglage, de rappel, etc., ainsi que d'une roue à rochet avec son cliquet, pour l'avance d'outil pendant le travail.

Transmission intermédiaire du mouvement.

Chaque machine-outil, à l'exception de celles qui se manœuvrent à bras, est pourvue d'une transmission intermédiaire qui reçoit le mouvement de l'arbre de couche et le transmet à la machine; cette transmission se compose d'un

arbre en fer forgé, tourné sur toute sa longueur, de ses deux supports garnis de leurs paliers et coussinets, s'attachant aux poutres du plancher de l'atelier ou aux murs latéraux, de deux poulies recevant le mouvement de l'arbre de couche et d'une poulie ou d'un cône pour transmettre le mouvement à la machine ; les dimensions de ces arbres et le diamètre des poulies seront en rapport avec la dimension et la puissance des machines-outils.

La présente spécification ayant pour objet la description générale des machines-outils nécessaires, pour constater leur identité et l'indication des conditions de puissance auxquelles elles doivent satisfaire, il ne sera rien préjugé des erreurs ou omissions qu'elle pourrait présenter pour le nombre et la nature des pièces dont ces machines doivent se composer. Pour les détails d'exécution, elles seront semblables aux modèles les plus récents fabriqués par M....., et fonctionnant soit dans ses ateliers, soit dans ceux du chemin de fer d'Orléans.

8 le 85 (4)

PORTEFOLIO
DES CHEMINS DE FER.

AVIS.

La planche représentant la Gare de Londres à Birmingham, qui avait été promise avec la première livraison supplémentaire, a bien été gravée nouvellement, mais d'autres changements étant encore survenus, on a dû en ajourner la publication pour compléter l'ensemble de cette importante construction.



... de la Commission de l'Énergie Atomique (CEA) et de la Commission de l'Énergie Nucléaire (CEN) ...

La planche représentant la Carte de Londres à l'échelle de 1:50 000, qui a été publiée en 1954, est présentée ici dans son état d'origine, sans aucune modification. Les données géographiques et les informations contenues dans cette planche sont donc exactes et conformes à la réalité.



PORTEFEUILLE
DE L'INGÉNIEUR
DES CHEMINS DE FER.

LÉGENDES EXPLICATIVES DES PLANCHES.

Première livraison supplémentaire.

SÉRIE B. — PLANCHE N° 8.

Coussinets divers.

(Échelle de 0,25 pour 1 mètre = 1/4).

- Fig. 1. Coupe du coussinet du Nord.
- Fig. 1₁. Plan du coussinet intermédiaire. Poids, 8^k 50.
- Fig. 2₂. Plan du coussinet du joint. Poids, 11^k 35.
- Fig. 1₃. Vue par bout du coussinet de joint.
- Fig. 2. Coupe du coussinet d'Amiens à Boulogne.
- Fig. 2₁. Plan du coussinet intermédiaire. Poids, 8^k 125.
- Fig. 2₂. Plan du coussinet de joint. Poids, 10^k 750.
- Fig. 2₃. Vue par bout du coussinet de joint.
- Fig. 3. Coupe du coussinet de Paris à Strasbourg.
- Fig. 3₁. Plan du coussinet intermédiaire. Poids, 10^k 30.
- Fig. 3₂. Plan du coussinet de joint. Poids, 12^k 30.
- Fig. 3₃. Vue par bout du coussinet de joint.
- Fig. 4. Coupe du coussinet de Montereau à Troyes.
- Fig. 4₁. Plan du coussinet intermédiaire. Poids, 8^k 00.
- Fig. 4₂. Plan du coussinet de joint. Poids, 11^k 30.
- Fig. 4₃. Vue de face du coussinet de joint.

Légendes.

1

SÉRIE B. — PLANCHE N° 9.

Coussinets et rails divers.

(Échelle de $1/4$ et de $1/2$.)

Fig. 1. Élévation du coussinet du chemin de fer de Fam-poux à Hazebrouck; la partie inférieure de la semelle est légèrement évidée pour faciliter sa juxtaposition avec la traverse, et diminuer le poids de la fonte sans trop nuire cependant à la résistance du coussinet.

Fig. 1₁. Plan du coussinet intermédiaire; son poids normal est de $8^k 4$.

Fig. 1₂. Plan du coussinet de joint. Poids, $11^k 5$.

Fig. 1₃. Coupe faite par l'axe des trous de chevillettes dans le coussinet de joint et parallèlement à la direction du rail.

Fig. 2. Coussinet du chemin du Centre; coupe brisée faite par un plan parallèle à l'élévation, et passant par l'axe des trous de chevillettes.

Fig. 2₁. Plan du coussinet intermédiaire. Poids, $9^k 5$.

Fig. 2₂. Plan du coussinet de joint. Poids, $12^k 5$.

Fig. 2₃. Vue par bout du coussinet de joint, côté extérieur de la voie.

Fig. 3. Rail du chemin de fer du Centre; poids du mètre courant, 36 kil.

Fig. 4. Rail du chemin du Nord. Poids, $30^k 2$.

Fig. 5. Rail du chemin de Bordeaux. Poids, $34^k 00$.

Fig. 6. Rail du chemin d'Avignon à Marseille. Poids, $33^k 2$.

Fig. 7. Projet d'un rail de $30^k 2$.

Fig. 8. Rail employé en Belgique pour le renouvellement de la voie. Poids, $34^k 00$.

Fig. 9. Rail du chemin de Great North of England.

Fig. 10. Rail du chemin d'York à Scarborough. Poids, $32^k 33$.

Fig. 11. Rail du chemin de Londres à Birmingham. poids, $40^k 00$.

SÉRIE B. — PLANCHE N^{OS} 10, 11.

Rail et coussinets du chemin de fer de Paris à Strasbourg.
(Échelle grandeur d'exécution.)

Fig. 1. Élévation du coussinet de joint; les lignes ponctuées en points longs indiquent les rayons et les angles de raccordement des contours. Le ponctué fin représente une section passant par l'axe des trous de chevillettes; l'élévation du coussinet intermédiaire est, en tout, semblable à celle du coussinet de joint, abstraction faite cependant du profil entourant le moyeu et correspondant à la saillie du coussinet de joint, comme il est facile de s'en rendre compte à la seule inspection du plan Fig. 1₂; cette saillie ajoutée à la stabilité du coussinet et rend plus facile, sur une grande étendue, la juxtaposition et le serrage des bouts de rails sans grande augmentation dans le poids du coussinet.

Nous avons à signaler une modification importante du coussinet de joint dans le but de prévenir les accidents qui pourraient résulter de l'enlèvement des coins, attribué à la malveillance ou à toute autre cause. Le coussinet porte intérieurement deux nervures *m m'* se reliant à l'extrémité d'un ergot venu à la fonte et formant épaulement: le rail une fois placé dans le coussinet, on introduit entre l'ergot et le rail un prisonnier s'appuyant exactement, d'une part, contre l'épaulement, et de l'autre, contre les rails dont l'extrémité se trouve maintenue invariablement dans le coussinet de manière à résister, même sans le secours du coin, à la pression latérale du rebord des roues contre les rails.

Fig. 1₁. Plan du coussinet intermédiaire. Poids, 10^k 30.

Fig. 1₂. Plan du coussinet de joint. Poids, 12^k 30.

Fig. 1₃. Vue par bout du coussinet de joint (côté extérieur à la voie); la vue du coussinet intermédiaire est représentée par les lignes qui se trouvent dans le premier plan.

Fig. 2. Tracé du rail, grandeur d'exécution.

Fig. 3. Élévation d'une chevillette.

Fig. 3₁. Coupe suivant A B.

Fig. 3₂. Coupe suivant C D.

Fig. 3₃. Vue par dessous d'une chevillette.

Fig. 3₄. Vue par dessus.



SÉRIE F. — PLANCHE N° 27.

Voitures de 1^{re} et de 2^e classe du chemin de fer du Nord.

(Échelle de 0,02 par mètre = 1/50.)

Fig. 1. Élévation de la voiture de 1^{re} classe du chemin de fer du Nord ; les petites ouvertures placées au-dessus des fenêtres servent à la ventilation de chaque compartiment, renfermant ensemble 24 voyageurs.

Fig. 1₁. Coupe faite par un plan horizontal.

Fig. 1₂. Coupe faite par un plan vertical passant par l'axe longitudinal de la voiture ; la Fig. 1₁ et la Fig. 1₂ indiquent divers degrés d'avancement dans la construction de la voiture. Le plafond, ainsi que la partie supérieure des parois, est en marqueterie d'une grande richesse.

Fig. 1₃. Coupe transversale passant par le milieu d'une caisse.

Fig. 1₄. Vue par bout.

Fig. 2. Élévation de la voiture de 2^e classe, pouvant contenir 35 voyageurs ; cette disposition a l'inconvénient de présenter un petit coupé assez incommode pour les voyageurs.

Fig. 2₁. Coupe faite par un plan parallèle au plancher de la voiture.

Fig. 2₂. Coupe faite par un plan vertical suivant l'axe de la voiture.

Fig. 2₃. Coupe transversale ; les lignes ponctuées indiquent la disposition de la charpente des cloisons de séparation.

Fig. 2₄. Vue par bout de cette voiture.

SÉRIE F, PLANCHE N° 27 bis.

Voiture de 3^e classe du chemin de fer du Nord.

Cette figure est jointe à un wagon à bagages du même chemin.

(Voyez série G, planche n° 12).

SÉRIE F. — PLANCHE N° 28.

Voiture de 1^{re} classe et voiture mixte des 1^{re} et 2^e classes du chemin d'Avignon à Marseille.

(Échelle de 0,02 par mètre = 1/50.)

Fig. 1. Élévation de la voiture de 1^{re} classe, contenant 32 voyageurs; chaque coupé est élevé au-dessus des caisses pour procurer aux voyageurs la vue de la campagne; on utilise la partie inférieure des coupés pour les objets de quelque valeur. Une balustrade règne de chaque côté, le long de la voiture, entre les deux coupés, et permet de placer sur le pavillon de petits bagages.

Fig. 1₁. Plan du châssis adopté pour toutes les voitures à voyageurs du même chemin; des ressorts à boudins s'opposent à ce que les tampons soient chassés à fond avec trop de choc.

Fig. 1₂. Coupe transversale faite suivant le milieu de l'une des caisses intermédiaires.

Fig. 1₃. Vue par bout de cette voiture.

Fig. 2. Élévation de la voiture mixte pouvant contenir 8 voyageurs de 1^{re} classe et 30 de 2^e classe, en tout 38 voyageurs. Cette voiture porte un garde-frein comme l'indique la figure.

Fig. 2₁. Coupe horizontale montrant la distribution de la voiture, qui se compose d'un compartiment semblable à ceux de 1^{re} classe, et de deux grands compartiments à trois banquettes; celle du milieu a son dossier coupé à une hauteur convenable pour ne gêner en rien la commodité des voyageurs.

Fig. 2₂. Coupe transversale faite par le milieu du compartiment de 1^{re} classe.

Fig. 2₃. Vue par bout de cette voiture du côté de la ca-geolette du garde-frein.

SÉRIE F, PLANCHE 28 bis.

Voiture de 3^e classe du chemin de fer d'Avignon à Marseille.

- Cette figure, jointe à un wagon à bagages du même chemin, se trouve à la série G, planche n° 13.

SÉRIE G, PLANCHE N° 12, ET SÉRIE F,
N° 27 bis.

*Voiture de 3^e classe et voiture à bagages du chemin de fer
du Nord.*

(Échelle de 0,02 par mètre = 1/50.)

Fig. 1. Élévation de la voiture de 3^e classe.

Fig. 1₁. Coupe faite par un plan horizontal; les banquettes sont disposées longitudinalement, excepté vers les parois extrêmes où elles sont transversales; elles offrent place à 42 voyageurs.

Fig. 1₂. Coupe longitudinale faite par un plan vertical.

Fig. 1₃. Coupe transversale.

Fig. 1₄. Vue par bout.

Fig. 2. Élévation du wagon à bagages; une ouverture de 1 mètre de large dans toute la hauteur du wagon, ménagée dans chacune des deux parois longitudinales, sert au chargement et déchargement des bagages; la porte est faite de deux parties glissant en sens contraire sur des tringles en fer reliées solidement à la longuerine du plancher; des tablettes *a*, régnant dans l'intérieur au pourtour de la caisse, servent à déposer les petits bagages; les gros sont disposés à la partie inférieure, de manière à laisser libre le passage du garde-frein dont on aperçoit la cageolette en *d*; au-dessous de son siège se trouvent de petites caisses *b*, fermant à clef, pour serrer les objets précieux. Les compartiments *c c* servent au transport des chiens.

Fig. 2₁. Coupes faites par des plans horizontaux passant à différentes hauteurs pour indiquer la distribution intérieure du wagon à bagages.

Fig. 2₂. Coupe verticale passant par l'axe du wagon.

Fig. 2₃. Coupe transversale passant par la ligne brisée 1, 1 et 2, 2 de la Fig. 2₁.

Fig. 2₄. Vue par bout du wagon à bagages.

SÉRIE G, PLANCHE N° 13, ET SÉRIE F,
N° 28 bis.

*Wagon de 3^e classe et wagon à bagages du chemin de fer
d'Avignon à Marseille.*

(Échelle de 0,02 par mètre = 1/50.)

Fig. 1. Élévation de la voiture de 3^e classe, pouvant contenir 50 voyageurs.

Fig. 1₁. Coupe longitudinale, montrant la disposition intérieure et la charpente de la voiture.

Fig. 1₂. Coupe transversale.

Fig. 1₃. Vue par bout.

Fig. 2. Élévation du wagon à bagages; chaque paroi longitudinale est percée de deux portes de 0,80 de largeur sur toute la hauteur de la voiture; chaque porte faite en une seule partie roule sur des glissières en fer reliées solidement aux longuerines du wagon; à chaque extrémité se trouve une cageolette de garde-frein. La partie supérieure du pavillon, munie de hausses et de mains courantes, peut recevoir des bagages ou des marchandises.

Fig. 2₁. Coupe faite par un plan horizontal et montrant la disposition intérieure de la voiture: d'un côté, se placent les bagages; de l'autre, les petites marchandises; des tablettes servent à déposer les bagages peu volumineux, et des tiroirs *a a* fermant à clef pour les finances et les objets précieux; à chaque extrémité du wagon se trouvent des loges *b b* pour les chiens.

Fig. 2₂. Coupe transversale.

Fig. 2₃. Vue par bout du wagon et élévation de la cageolette du gardé-frein.

SÉRIE K. — PLANCHE N^{os} 40, 41.

CHEMIN DE FER DU NORD.

Première partie de la gare des marchandises et ateliers de grandes réparations (à Paris).

(Échelles de 1/500, 1/1000 et de 1/2000.)

Fig. 1. Plan général des ateliers et d'une partie de la gare des marchandises (échelle de 0,001 par mètre = 1/1000).

A Bâtiment se subdivisant de la manière suivante :

a Chaudronnerie.

b Fonderie de fer.

c Fonderie de cuivre.

d Chaudière et petite machine à vapeur pour ventilateur et outils de cette partie des ateliers.

e Magasin.

B Remise des machines et tenders.

C Construction et réparation des machines et tenders.

Tous ces bâtiments n'existent encore qu'en projet; ils occuperont des terrains qui sont en dehors des limites actuelles de la gare, et dont la compagnie n'entrera en jouissance que dans une année; d'ici là, des modifications pourront être apportées dans leur distribution; nous indiquons Fig. 1_a (à l'échelle de 1/2000) une modification récente qui, par son importance, ne manquera pas d'être exécutée; elle consiste à intercaler une cour de dégagement E'' entre le bâtiment des machines-outils et celui des réparations des machines et tenders; atelier qu'il est essentiel d'éclairer latéralement, et non par la partie supérieure comme l'indique la première disposition Fig. 1.

D Ajustage et machines-outils mises en mouvement par une machine à vapeur *f* de la force de 30 chevaux.

EE' Cours de dégagement.

F Forges.

g g Magasins.

- h* Calage et décalage des roues.
- ll* Martinets avec grues adjacentes pour leur service.
- m* Fabrication des ressorts.
- n* Machine à vapeur de 12 chevaux pour communiquer le mouvement aux scies circulaires.
- o* Fonderie de cuivre provisoire.
- pp* Marteaux pilons avec grues de service.
- G** Construction et réparation des voitures.
- q* Scierie.
- r* Modelage.
- s* Menuiserie.
- t* Charpenterie.
- x* Montage et réparation.
- y* Bureaux provisoires.
- O** Emplacement pour les bois et le déchargement du matériel provenant des établissements extérieurs.
- z* Concierge et bureaux de réception du matériel.
- α* Lieux d'aisance.
- γγ* Passage à niveau, mettant en communication les rues latérales à la gare.
- H** Magasin central projeté.
- K** Remise des voitures.
- L** Atelier de peinture.
- M et N** Rotonde et remises pour locomotives et tenders. Toute la partie qui se trouve à droite des voies est consacrée au service des marchandises.
- P P** Hangars d'expédition des marchandises.
- Q** Voies de remisage des wagons de marchandises.
 1. 1. Voie de départ de Paris à la frontière de Belgique.
 2. 2. Voie d'arrivée à Paris.Toutes les autres voies, à droite et à gauche, sont ou des voies de remisage ou des voies de service.

(Échelle de 1/500.)

Fig. 2. Élévation latérale des ateliers, côté du passage à niveau *γγ*.

Fig. 2₁. Coupe longitudinale de l'atelier de réparation des voitures.

SÉRIE K. — PLANCHE N^{os} 42, 43.

CHEMIN DE FER DU NORD.

Deuxième partie de la gare des ateliers et des marchandises.

(Échelles de 1/500 et de 1/1000.)

Fig. 1. Plan général (à l'échelle de 0,001 par mètre = 1/1000) de la seconde partie de la gare des marchandises.

RR Hangar pour l'arrivée des marchandises.

S Bascules.

T Bureaux.

γγ. Passage à niveau.

1, 1, Voie de départ de Paris à la frontière de Belgique.

2, 2 Voie d'arrivée à Paris.

(Échelle de 1/500.)

Fig. 2. Élévation générale des ateliers, côté de la voie.

Fig. 2₁. Coupe des ateliers parallèle à l'élévation.

Fig. 2₂. Élévation des forges, côté de la cour E'.

Fig. 3. Élévation de la remise des voitures, côté de la voie.

Fig. 3₁. Coupe transversale suivant une direction perpendiculaire à la voie.

Fig. 3₂. Élévation latérale de la remise.

Fig. 4. Élévation des hangars à marchandises, côté parallèle à la voie.

Fig. 4₁. Coupe transversale des hangars.

Fig. 4₂. Élévation latérale de ces hangars.



AVIS.

Les nombreuses marques d'intérêt qui ont été données de toutes parts à la publication du *Portefeuille de l'ingénieur des chemins de fer*, ont fait un devoir à l'éditeur d'en assurer la continuation, quelles que soient les difficultés que les circonstances actuelles opposent à toute entreprise.

Cédant à ses sollicitations, les ingénieurs attachés aux Compagnies des chemins de fer ont promis leur concours aux auteurs, MM. PERDONNET et POLONCEAU.

Cette coopération permettra d'introduire dans les livraisons nouvelles les travaux les plus récents exécutés soit en France, soit à l'étranger.

Les travaux dont s'enrichira le *Portefeuille*, seront rattachés aux premiers volumes par l'indication des pages de texte et les numéros des Planches où auront été précédemment traitées des questions ou constructions analogues.



LÉGENDES EXPLICATIVES DES PLANCHES.

Deuxième livraison supplémentaire.

SÉRIE E. — PLANCHE N° 19.

CHEMIN DE FER DE PARIS A STRASBOURG.

Plaques tournantes de 4,20 pour locomotives.

(Échelles de 1/25 et de 1/10.)

Fig. 1. Plan à quatre états d'avancement. (Plan général, les grilles étant enlevées, plaque de fondation avec la cuvette et les galets, plaque de fondation sans les galets, et section horizontale de la cuvette.)

Fig. 2. Vue en dessous du plateau mobile, la cuvette étant coupée.

Fig. 3. Coupe suivant F E C B A pour la plaque de fondation, et suivant D E C B A pour le plateau mobile.

Fig. 4 et Fig. 4₁. Assemblage de la plaque de fondation et de la cuvette, position relative du galet du plateau mobile et de la plaque de fondation.

Fig. 5. Coupe du bras du plateau mobile suivant *a b*.

Fig. 6. Assemblage avec le plateau mobile et la cuvette du taquet servant à fixer la position de la plaque tournante.

Fig. 7. Assemblage du pivot avec la plate-forme et détails de la crapaudine.

Depuis l'impression de cette planche l'ingénieur du matériel du chemin de fer de Strasbourg a substitué à cette plaque une autre de 5.00 de diamètre, coulée en deux parties réunies au moyen de boulons; nous regardons cependant comme indispensable la publication de cette plaque, qui ne diffère que par quelques détails, de la plaque du Nord assez généralement employée aujourd'hui.

SÉRIE E. — PLANCHE N° 20.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS A BORDEAUX.

Plaque tournante de 4,88 pour locomotives.

(Échelles de 1/25 et de 1/10.)

Fig. 1. Plan de la plaque à deux états d'avancement. (Plan général, et en supposant les grilles enlevées.) Cette plaque est coulée en deux parties réunies au moyen de boulons.

Fig. 2. Coupe suivant A B C, la plaque repose sur des galets de grand diamètre, dont les axes se meuvent sur de petits galets afin de diminuer le frottement de glissement. On règle la position relative des galets et du plateau mobile au moyen d'écrous agissant sur des tiges qui supportent les galets. Le système de galets est rendu solidaire à la cuvette et des tirants à écrous règlent la position relative du centre de la plaque et de la cuvette.

Fig. 3. Coupe de la moitié de la plate-forme (le plateau mobile étant enlevé) montrant la disposition des galets, des tirants, de la cuvette et de la crapaudine. (Dans ce cas le galet repose directement sur un coussinet, ce qui donnerait naissance à un frottement de glissement considérable, aussi nous ne faisons que mentionner l'idée primitive du constructeur.)

Fig. 4. Plan correspondant à cette coupe Fig. 3.

Fig. 5. Coupe suivant D E.

Fig. 6. Coupe suivant F G.

Fig. 7. Élévation et coupe de la boîte renfermant le galet sur lequel repose la fusée des galets moteurs.

Fig. 8. Modification de la disposition précédente dans le but de prévenir, s'il y avait lieu, la torsion de la tige de suspension, torsion qui tend à se produire par le mouvement de la plaque tournante.

SÉRIE K. — PLANCHE N° 8 bis.

CHEMIN DE FER DE LONDRES A BIRMINGHAM.

Station de Londres.

(Échelle de 1/1000.)

- A Portique.
- B Cour de départ.
- C Vestibule.
- D Bâtiment des salles d'attente pour Londres et Birmingham.
 - a Bureaux des billets.
 - b b' Salles d'attente.
- E Bâtiment des salles d'attente pour Midland Counties.
 - c Bureau des billets.
 - d d' Salles d'attente.
- F Bâtiment d'administration.
 - e e e Bureaux de réclamation des objets perdus.
 - f Bureau de l'inspecteur.
 - g Garde-magasin.
 - h Commis.
 - i Petit magasin.
 - k Caisse.
 - l l Comptabilité et archives.
- G Bureaux pour le transport des petites messageries.
- H Appartements royaux.
- I Salle des dépôts.
- K Bâtiment à deux étages pour les réparations des wagons. (Le deuxième étage renferme la tapisserie, la menuiserie, etc.)
 - m m Réparations des wagons.
 - n n Ateliers de peinture.
 - o Forges.
 - p Ateliers d'ajustage.

- q* Maréchallerie.
- r* Magasin.
- s* Bureau général.
- t* Directeur.
- t'* Contre-maitre.
- u* Couloir de dégagement.
- v v* Lieux d'aisances.
- x x'* Écuries et remises.

SÉRIE K. — PLANCHES N^{os} 44, 45, 46.

CHEMIN DE FER DE ROUEN AU HAVRE.

Gare des voyageurs et des marchandises au Havre.

(Échelle de 1/1000 et de 1/500.)

Fig. 1. X Gare des voyageurs.

A Bâtiment des salles d'attente.

a Salon de départ.

b Bureaux des billets.

c Bagages.

d Salle d'attente de première classe.

e Salle d'attente de deuxième classe.

f Salle d'attente de troisième classe.

g Commissaire de police.

h Buffet.

i Magasin d'articles de messagerie égarés.

k Chambre des conducteurs en voyage.

l l l Lieux d'aisances.

B Habitation du chef de gare.

m Bureaux.

n Salle à manger.

o Cuisine du chef de gare.

p Conducteurs.

- q* Chef de gare.
- r* Salle de réception.
- s* Chef de station.
- t* Commis du chef de station.
- u* Vestibule.
- C Cour de départ.
- D Remise des voitures.
- E Bâtiment affecté aux agents de service du matériel ;
en *v* se trouve une salle pour secourir les blessés, et une *v'*
pour les conducteurs de machines.
- x* Hangar couvert pour le coke.
- T Trottoir de départ.
- T' Trottoir d'arrivée.
- T'' Trottoir pour recevoir les billets avant que le convoi
pénètre dans la gare.
- y* Guérite de l'employé chargé de recevoir les billets.
- z* Salle de l'octroi (visite des bagages).
- z'* Bagages restants.
- z''* Compteurs pour le gaz.
- 1, 1, 1 Voie de départ.
- 2, 2, 2 Voie d'arrivée.
- Y Gare des marchandises.
- F Maison d'habitation et bureaux.
- a' a'* Entrée.
- b' b'* Passage.
- c'* Concierge.
- d' d'* Comptabilité.
- e'* Chef de gare.
- f'* Expédition.
- g'* Octroi.
- h'* Livraison en gare.
- i'* Caisse du camionnage.
- l'* Bureau des arrivages.
- m' m'* Chef de station.

- n'* Caisse de la compagnie.
- o' o'* Cabinets.
- p'* Bûcher.
- q' q'* Caves.
- G G Concierge.
- H H Bascules.
- I, I, I, I Hangars pour l'expédition des marchandises.
- K K Marchandises arrivant de Paris au Havre.
- La gare se trouve fermée sur la rue des Prés au moyen de portes glissant le long des murs de clôture, et donnant ainsi passage aux wagons des marchandises.
- Z Emplacement réservé spécialement aux bâtiments nécessaires à l'exploitation, en ce qui concerne le matériel.
- L Hangar pour 12 locomotives en service.
- γ Salle des conducteurs.
- M Plate-forme pour le coke.
- $\alpha\alpha$ Regards.
- β Grue hydraulique.
- N Remise pour 8 locomotives.
- O Remise pour 21 voitures.
- P Machine et réservoir.
- Q Forges.
- R Magasins.
- S Fours à coke.
- U Dépôt de charbon de terre.
- δ Aiguilleurs et gardes-barrières.
- Fig. 2. Élévation du bâtiment des salles d'attente.
- Fig. 2₁. Coupe transversale.
- Fig. 2₂. Vue latérale du bâtiment des salles d'attente et de la halle couvrant les voies (côté du Havre).
- Fig. 2₃. Vue latérale (côté de Rouen).
- Fig. 3. Élévation sur la cour du bâtiment des bureaux de la gare des marchandises.
- Fig. 3₁. Élévation de ce bâtiment sur la rue Casimir Périer.

Fig. 4. Coupe transversale des hangars d'expédition et d'arrivée des marchandises.

Fig. 4₁. Élévation de ces hangars, fermés entièrement du côté de la rue Casimir Périer; on a supposé une partie des planches enlevée, afin de montrer la disposition de la charpente consolidant cette paroi.

Fig. 4₂. Élévation des hangars, côté de la voie de fer; des portes glissant sur des tringles en fer, règnent de deux fermes en deux fermes; on a supposé également une partie du recouvrement enlevée pour montrer la disposition de la charpente entre deux portes adjacentes.

Fig. 5. Élévation de la remise des locomotives L, côté du chemin de fer.

Fig. 5₁. Coupe transversale de cette remise.

Fig. 5₂. Élévation de cette remise, côté de Rouen.

SÉRIE K. — PLANCHES N^{os} 47, 48.

CHEMIN DE FER DE ROUEN AU HAVRE.

Gare de la rue Verte à Rouen.

(Échelles de 1/1000 et de 1/500.)

Fig. 1. A Cour de départ.

B Bâtiment des salles d'attente (départ).

C Bâtiment des salles de rafraîchissement (arrivée).

D Hangar des locomotives.

E E Hangars des voitures.

F Machine pour élever les eaux dans la gare.

G Machine de secours.

H Cour d'arrivée. La gare étant en déblai, les pentes *b b* et *c c* en facilitent l'accès.

T Quai de départ.

T' Quai d'arrivée.

(Échelle de 1/500.)

Fig. 2. Plan du rez-de-chaussée.

- a* Vestibule.
- b* Bureaux des billets.
- c c* Surveillance.
- d* Salle d'attente de deuxième classe.
- e* Salle d'attente de première classe.
- l'* Lieux d'aisances pour les hommes.
- l''* Lieux d'aisances pour les dames.
- f* Salle d'attente de troisième classe.
- g* Lampisterie.
- l'''* Lieux d'aisances pour les hommes.
- l''''* Lieux d'aisances pour les dames.
- h* Salon de réception.
- i* Antichambre.
- k k* Bureaux.
- m* Dépôt de messageries.
- n* Employés aux messageries.
- o* Bureau de la messagerie.
- p* Bureau des employés du factage.
- q q* Salle des bagages.
- r* Octroi.
- s* Chef de gare.
- t t t* Cages des escaliers.
- l'* Couloir de dégagement.
- a'* Bureaux du chef de gare.
- b' b'* Bureaux.
- c'* Contrôleurs.
- d'* Inspecteurs.
- e'* Salle des bagages.
- f'* Salle où l'on reconnaît les bagages.
- g'* Octroi.
- h'* Droits réunis.
- i'* Bureau restant.
- k'* Objets trouvés.
- l'* Lieux pour les dames.

l' Lieux pour les hommes.

m' Buvette des conducteurs.

o' Buffet.

q' Office.

r' Salon.

s' Cuisine.

Fig. 3. Plan du premier étage et des combles.

a'' a'' a'' Appartement du chef de gare.

b'' Salle du restaurant.

c'' Cuisine.

d'' Salon pour les dames de première classe.

e'' Cages d'escalier.

f'' Antichambre.

g'' Cabinet de l'ingénieur en chef.

h'' Salon pour les dames de deuxième classe.

i'' Bureau de l'architecte.

k'' Dessinateurs.

Fig. 4. Élévation du bâtiment des salles d'attente sur la cour de départ.

Fig. 5. Élévation du bâtiment d'arrivée (cour d'arrivée).

Fig. 6. Coupe perpendiculaire à la voie.

Fig. 7. Coupe suivant l'axe de la voie (côté du bâtiment des salles d'attente).

Fig. 8. Élévation latérale (côté de Paris).

Fig. 9. Coupe de la remise des locomotives.

Fig. 9₁. Élévation latérale de cette remise.

Fig. 10. Coupe de la remise des voitures.

Fig. 10₁. Élévation latérale de cette remise.

SÉRIE K. — PLANCHE N° 49.

CHEMIN DE FER DE ROUEN AU HAVRE.

Gares intermédiaires de Barentin et d'Yvetot.

(Échelles de 1/1000 et de 1/500.)

Fig. 1. A Bâtiment des salles d'attente.

B Hangar pour l'arrivée des voyageurs.
T T Trottoirs pour les voyageurs.
C Hangar des marchandises.
D Quai pour les marchandises.
I Bureau des marchandises.
E Remise des locomotives.
F Remise des wagons.
G Machine fixe et réservoir.
H H Réservoirs.

α α Regards.

β β Grues hydrauliques.

Fig. 2. A Plan du rez-de-chaussée.

a Salle d'attente des deuxième et troisième classes.

b Bureau du chef de station.

c Salle de première classe.

d d Salle des bagages.

e Laboratoire du lampiste.

f Chambre à coucher.

g g g Lieux d'aisances.

Fig. 2₁. Plan du premier étage.

h Antichambre.

h' Chambre à coucher.

i Pièce de décharge.

k Cuisine.

l Salle à manger.

m Salon.

Fig. 2₂. Élévation sur la voie.

Fig. 2₃. Élévation sur la cour d'entrée.

Fig. 2₄. Élévation latérale.

Station d'Yvetot.

Fig. 3. A Bâtiment des salles d'attente.

B Hangar couvert pour les voyageurs.

T T Trottoirs pour les voyageurs.

- C Machine de réserve.
- a' Salle des mécaniciens.
- D Hangar des marchandises.
- E F Hangars des voitures.
- G Machine pour élever les eaux dans la gare.
- H Urinoirs.
- K Bâtiment renfermant :
 - b' Réservoir.
 - c' Dépôt d'huile, cordages, etc.
 - d' Dépôt des bagages.
- L Quai pour les marchandises et le départ des voitures particulières.

Fig. 4. A Plan du rez-de-chaussée.

- a Salle d'attente des deuxième et troisième classes.
- b Bureau des billets.
- c Salle d'attente de première classe.
- dd Salle des bagages.
- e Lampiste.
- ff Lieux d'aisances.
- g Portique.

Fig. 41. Plan du premier étage.

- h Antichambre.
- h' Chambre à coucher.
- l Salle à manger.
- o Cuisine.
- m Salon.
- n Chambre à coucher.
- p Réservoirs.
- qqq Grenier et pièces de décharge.

Fig. 42. Élévation de la voie.

Fig. 43. Élévation de la cour de départ.

Fig. 44. Élévation latérale.

SÉRIE K. — PLANCHES N^{os} 50, 51.

CHEMIN DE FER DU NORD.

Gare des voyageurs.

(Échelles de 1/1000 et de 1/500.)

Fig. 1. Plan général de la gare (échelle de 0,001 pour mètre = 1/1000).

A Cour principale.

Les portes *aa* servent pour l'entrée; les portes *bb* pour la sortie des voyageurs.

A' Cour de départ des diligences.

A'' Cour d'arrivée des diligences.

B Bâtiment d'administration et des salles d'attente.

c Vestibule.

dd Bureaux pour la distribution des billets.

eee Salle d'attente, divisée par de simples cloisons de 2 mètres de hauteur, en compartiments qui servent aux différentes classes de voyageurs.

ff Bureaux d'enregistrement et salle de dépôt des bagages partant.

gg Antichambre et vestiaire.

h Salle du conseil, destinée à être transformée au besoin en salon royal.

i Salle des aides de camp du roi.

k Antichambre.

l Cabinet de toilette.

m Chambre du médecin.

nn Bureaux du chef de gare.

o Bureaux de l'octroi.

p Salle de visite de l'octroi.

q Lieu où se tiennent les facteurs.

r Lieux de dépôt.

s Salle de visite de la douane.

tt Bureaux de la douane.

uu' Grues Arnoux pour l'embarquement et le débarquement des diligences et chaises de poste.

- xx* Lieux d'aisances.
- α* Grue hydraulique.
- γ* Regard.
- C C Hangars des marchandises dites messageries.
- D Remise des locomotives en service.
- t* Trottoir de départ pour les grands convois.
- t'* Trottoir d'arrivée pour les grands convois.
- t''* Trottoir de départ pour les convois intermédiaires ou des stations.
- t'''* Trottoir d'arrivée pour les convois intermédiaires ou des stations.
- 1, 1 Voie de départ.
- 2, 2 Voie d'arrivée.
- V¹ V² V³ Voies de remisage et de service.
- V⁴ V⁴ Voies servant au départ des convois intermédiaires et au service des marchandises.
- V⁵ V⁵ Voies servant à l'arrivée de ces convois.
- V⁶ V⁶ Voies de remisage.

Les lignes ponctuées complètent le système des voies, mais cette partie n'a pu être construite, la compagnie n'étant pas encore propriétaire de ces terrains.

Fig. 2. Plan général du premier étage de la gare (échelle de 1/500).

- a'* Vestibule, partie supérieure.
- b'* Salle d'attente, partie supérieure.
- c' c'* Corridor régnant sur tout le pourtour du bâtiment.
- d' d'* Escaliers principaux.
- d''* Escalier de l'administration.
- d''' d'''* Escaliers de dégagement.
- e' e'* Logement du chef de gare.
- f' f'* Logement du sous-directeur d'exploitation.
- g'* Archives.
- h'* Contrôle.
- i' i'* Surveillance des travaux et direction de la voie.
- i''* Comptabilité de ce service.
- k' k'* Bureaux de l'exploitation.

l' l' Lieux d'aisances.

m' Dépôt d'objets trouvés.

n' n' Transferts.

o' Caisse.

p' Comptabilité générale.

q' Secrétariat.

r' r' Direction supérieure.

s' s' Bureaux d'administrateurs.

t' t' t' Division du matériel.

Fig. 3. Élévation générale de l'aile droite du bâtiment des salles d'attente.

Fig. 4. Coupe longitudinale passant par le faite de la travée de droite.

Fig. 5. Élévation sur la cour principale du bâtiment des salles d'attente.

Fig. 6. Coupe transversale passant par le bâtiment de la douane.

Fig. 7. Vue par bout de la grande halle (arrivée à Paris).

SÉRIE I. — PLANCHE N^{os} 3, 4.

CHEMIN DE FER DE ROUEN AU HAVRE.

Charpentes recouvrant les voies et la remise des voitures dans la gare de Rouen.

(Échelle de 0,02 pour mètre = 1/50.)

Fig. 1. Élévation d'une ferme principale, reposant sur des colonnes en fonte évidées de manière à donner écoulement aux eaux.

Fig. 2. Élévation d'une ferme intermédiaire.

Fig. 3. Coupe longitudinale passant par la travée du milieu.

Fig. 4. Coupe longitudinale passant par l'une des travées extrêmes.

Fig. 5. Élévation de la moitié de la charpente recouvrant la remise des voitures.

SÉRIE L. — PLANCHES N^{os} 5, 6.

CHEMIN DE FER DE VERSAILLES (R. G.)

Charpente de la remise circulaire des locomotives.

(Échelles de 1/50 et de 1/20.)

Fig. 1. Élévation de la moitié d'une ferme, projection de la charpente et de la partie de la remise se trouvant dans l'espace considéré.

Fig. 2. Plan des pannes et des chevrons pour une partie de la remise.

Fig. 3. Coupe passant près des poteaux et montrant la disposition employée pour soutenir le troisième rang de pannes.

Fig. 4. Disposition employée pour soutenir le deuxième rang de pannes placé à la partie supérieure du poinçon de la petite travée.

Fig. 5. Assemblage de l'arbalétrier, de l'entrait et du premier rang de pannes.

Fig. 6. Assemblage des poinçons des arbalétriers et du deuxième rang de pannes.

Fig. 7. Assemblage du poinçon et de l'entrait.

Fig. 8. Assemblage du poteau et de l'entrait (formé en cet endroit de deux moises), de l'arbalétrier de la petite travée, et de l'une des contrefiches.

Fig. 9. Assemblage de l'une des contrefiches et de l'entrait.

Fig. 10. Assemblage du poteau et de la contrefiche, soutenant le quatrième rang de pannes.

Fig. 11. Assemblage de la partie supérieure du poteau avec l'arbalétrier, le troisième rang de pannes et le faux poinçon.

Fig. 12. Assemblage de l'arbalétrier, de la contrefiche soutenant le cinquième rang de pannes, et réunion de l'arbalétrier aux colonnettes sur lesquelles repose la lanterne.

Fig. 13. Assemblage des pannes avec l'arbalétrier et le faux poinçon.

