

rendre un compte exact des frais généraux, il faut plutôt les comparer aux frais totaux d'établissement qu'aux frais par kilomètre, et il trouve qu'en prenant les chemins construits uniquement par les compagnies, ils représentent, en général, de 5 à 7 pour 100 de la dépense totale. La proportion de 5 pour 100, ajoute-t-il, paraît pouvoir être adoptée comme expression de la moyenne.

Les intérêts des capitaux pendant la construction, intérêts que l'on comprend souvent dans les frais généraux, devraient cependant être comptés à part, ainsi que la commission payée au banquier.

La dépense en intérêts est subordonnée, pour chaque ligne, au coût d'établissement, à la durée de la construction et aux taux de l'intérêt servi. Il serait donc assez difficile de l'apprécier à l'avance; aussi se borne-t-on à dire, dans les documents statistiques, qu'elle est généralement inférieure à 5 pour 100 du capital de premier établissement. Nous ajouterons qu'une Compagnie habile à faire valoir ses fonds peut la réduire aisément à 2 ou 3 pour 100.

La commission de banque, pour plusieurs de nos grandes lignes, a été considérable. Nous ne pensons pas toutefois qu'elle ait généralement dépassé 1/2 pour 100 du capital versé; 1/4 pour 100 devrait suffire.

Les frais pour personnel des ingénieurs, conducteurs de travaux, piqueurs, etc., et pour le loyer de leurs bureaux, ainsi que la four-niture, etc., s'élèvent de 7,000 à 20,000 fr. par kilomètre.

Ils dépassent rarement 10,000 fr.

**Terrains.** — Une autre nature de dépenses portées au devis, celles pour acquisitions de propriétés et indemnités pour dégâts ou dérangements, est, de toutes, la plus difficile à apprécier d'avance.

Ce n'est pas la valeur réelle des terrains traversés que payent les concessionnaires d'un chemin, mais une valeur de convention établie par un jury sur des bases variables. Comment, par exemple, estimer le montant de l'indemnité que réclame un propriétaire et qu'alloue un jury, pour le tort qui résultera de l'interposition d'un remblai devant les fenêtres d'un château, ou le percement d'une tranchée profonde au milieu d'un grand parc?

Le devis approuvé par le gouvernement pour le chemin de Versailles, rive gauche, portait à 177,000 fr. le chiffre de l'indemnité

à payer pour les terrains de la barrière du Maine à Versailles ; la Compagnie a payé pour cet objet 3,016,000 fr.

Pour le chemin d'Orléans, le devis du gouvernement supposait que l'indemnité aux propriétaires ne dépasserait pas la somme de 1,500,000 fr. La Compagnie, pour la seule portion de Paris à Corbeil, a payé au delà de cette somme. L'indemnité pour la ligne entière a été de 8,491,000 fr.

Le jury, qui, aux environs de Paris, estimait les terrains pour le chemin de Mulhouse à un prix qui ne dépassait pas beaucoup la valeur vénale, le taxait en Alsace jusqu'à neuf fois cette valeur.

Le tableau suivant, emprunté aux documents statistiques, indique en même temps, pour un certain nombre de chemins français placés dans des conditions moyennes, la superficie des terrains occupés, le prix de revient de ces terrains et le prix moyen de l'hectare.

DÉSIGNATION DES LIGNES OU SECTIONS DE LIGNES.	LONGUEURS.	SUPERFICIE DES TERRAINS OCCUPÉS.		PRIX DE REVIENT DES TERRAINS.		PRIX MOYEN DE L'HECTARE.
		Totale.	par kilomètre.	Total.	par kilomètre.	
Andrezieux à Roanne. . . . .	kil. 67	hect. 120	1,79	1,225,947	fr. 18,298	fr. 10,222
Gard. . . . .	89	287	3,22	1,754,097	19,709	6,121
Montpellier à Nîmes. . . . .	52	167	3,21	1,780,755	35,668	10,488
Orléans à Bordeaux. . . . .	461	1,615	3,51	12,069,555	26,181	7,459
Creil à Saint-Quentin. . . . .	102	389	3,81	4,044,975	39,657	10,409
Amiens à Boulogne. . . . .	125	467	3,41	5,089,515	41,578	12,154
Centre. . . . .	320	745	2,52	6,775,715	21,174	9,127
Dieppe et Fécamp. . . . .	51	198	5,90	1,815,378	55,556	9,417
Montreau à Troyes. . . . .	100	370	3,70	2,661,753	26,617	7,194
Tours à Nantes. . . . .	194	751	3,75	8,698,788	44,609	11 836
Lille à Dunkerque. . . . .	145	546	3,76	5,854,814	40,241	10,702
Frouard à Saarbruck. . . . .	122	532	4,56	4,585,794	55,535	8,242
Asnières à Argenteuil. . . . .	4	11	2,75	110,177	27,544	10,016
Totaux et moyennes. . . . .	1850	6,176	3,37	56,215,259	50,718	9,102

La dépense pour les terrassements dépend de la nature des terres à enlever et de la distance à laquelle on est obligé de les transporter.

Les frais de transport, en tant que l'on emploie les moyens

usités, sont faciles à calculer d'avance<sup>1</sup>. Il n'en est pas de même de la fouille du terrain.

Lorsqu'il s'agit d'ouvrir des tranchées profondes, on commence toujours par reconnaître le terrain au moyen d'un certain nombre de puits plus ou moins profonds ouverts dans l'axe de la tranchée. Mais, d'un côté, en multipliant ces puits au delà de certaines limites, on augmente considérablement la dépense, et, de l'autre, pour peu qu'ils soient éloignés les uns des autres, il ne fournissent sur la nature du terrain que des indices fort peu certains.

Vient-on à rencontrer des terrains ébouleux et remplis d'eau, l'exploitation en est tellement difficile, les accidents auxquels on se trouve exposé dans ce genre de travail sont si fréquents, qu'il est à peu près impossible, même pour les hommes les plus expérimentés, d'établir le chiffre de la dépense.

Sur les chemins de Croydon, North-Eastern, Londres à Birmingham, Paris à Strasbourg, Paris à Lyon, Versailles rive gauche, et beaucoup d'autres, on n'a pu dessécher les parois de certaines tranchées qu'au moyen de travaux fort dispendieux d'établissement et d'entretien.

Les travaux dans les terrains tourbeux n'offrent pas moins d'incertitude, quant au montant des frais de percement, que ceux entrepris dans des terrains ébouleux et aquifères.

M. Julien, ancien ingénieur en chef du chemin d'Orléans, combattant le tracé du gouvernement, a déclaré qu'il lui était impossible d'apprécier d'avance l'étendue de la dépense à faire pour traverser la vallée tourbeuse de la Juine, que suivait ce tracé.

Sur les chemins de Liverpool à Manchester et de Glasgow à Garnkirck, on a dépensé des sommes énormes pour traverser de profonds marais. La dépense a de beaucoup dépassé les prévisions des ingénieurs.

Lorsqu'il s'agit de percements au lieu de tranchées, l'appréciation des dépenses est, on le conçoit, plus incertaine encore.

**Travaux d'art.** — L'estimation de la dépense pour les ouvrages en maçonnerie n'est également pas sans difficultés. C'est surtout

<sup>1</sup> Voir plus loin le tableau dressé par M. Brabant.

dans le calcul de celle des fondations que l'on est sujet à commettre de grandes erreurs.

Les travaux de construction des grandes lignes de chemins de fer devant être poussés avec plus d'activité que les travaux ordinaires et s'exécutant sur une plus grande échelle, il en résulte un renchérissement dans les prix de main-d'œuvre. Aussi est-on dans l'usage d'accorder aux entrepreneurs un supplément aux prix ordinaires. Ce supplément s'est élevé sur plusieurs lignes de 10 à 20 pour 100.

Pour les travaux souterrains et pour la construction des grands viaducs, on porte aussi un prix plus élevé que pour les travaux ordinaires.

Nos tableaux fournissent l'indication des dépenses pour terrassements et ouvrages d'art dans la plupart de nos chemins de fer. Celles d'un certain nombre de ces chemins placés dans des conditions moyennes se trouvent résumées dans le tableau suivant, emprunté aux documents statistiques.

DÉSIGNATION DES LIGNES OU SECTIONS DE LIGNES.	LONGUEURS.	DÉPENSES EN TERRASSEMENTS.		DÉPENSES EN OUVRAGES D'ART COURANTS		DÉPENSES EN TERRASSEMENTS ET OUVRAGES D'ART COURANTS.	
		Totales.	par kilom.	Totales.	par kilom.	Totales.	par kilom.
		fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.
Amiens à Boulogne. . . .	kilom. 125	5,473,859	44,505	2,092,212	17,009	7,566,051	61,512
2 <sup>e</sup> sect.	152	6,477,950	42,618	2,675,217	17,600	9,155,167	60,218
Paris à Strasbourg	5 <sup>e</sup> sect. 405	4,978,515	47,412	1,552,622	12,691	6,540,935	40,105
4 <sup>e</sup> sect.	441	9,614,065	68,164	2,950,688	20,849	12,550,751	89,015
5 <sup>e</sup> sect.	52	1,824,298	35,082	941,045	18,097	2,765,545	55,179
Centre. . . . .	320	25,605,587	75,761	9,244,848	28,881	52,845,255	102,642
Orléans à Bordeaux. . . .	461	51,684,107	68,729	9,678,251	20,994	44,562,558	89,725
Tours à Nantes . . . . .	195	20,787,406	106,601	5,124,840	26,281	25,911,946	132,882
Totaux et moyennes. . . .	1,549	104,440,065	67,424	51,025,725	21,966	158,465,786	89,590

\* L'importance des terrassements et des travaux de consolidation effectués sur cette section explique suffisamment l'élévation de ces dépenses.

Ce tableau fait ressortir la dépense moyenne par kilomètre :

Pour les terrassements, à 67,424 fr., variant de 55,082 fr., 5<sup>e</sup> section de la ligne de Paris à Strasbourg, à 106,601 fr., ligne de Tours à Nantes ;

Pour les ouvrages d'art courants, à 21,966 fr., variant de 12,691 fr., 3<sup>e</sup> section de la ligne de Paris à Strasbourg, à 28,881 fr., ligne du Centre;

Pour les terrassements et les ouvrages d'art courants, à 89,390 fr., variant de 40,103 fr., 3<sup>e</sup> section de la ligne de Paris à Strasbourg, à 152,882 fr., ligne de Tours à Nantes.

Il donne encore lieu de remarquer que la part des terrassements, dans la dépense totale pour terrassements et ouvrages d'art, est de 75 pour 100 en moyenne. Cette proportion semble augmenter ou diminuer, suivant que la dépense augmente elle-même ou diminue; ainsi elle est de :

68 p. 0/0	sur une dépense totale de 40,103 fr.	à 53,179 fr.	par kilomètre.
70 à 72 p. 0/0	—	60,218 fr.	à 61,512 fr. —
76 p. 0/0	—	89,013 fr.	à 89,723 fr. —
81 p. 0/0	—	152,882 fr.	à fr. —

Sur la ligne du Centre, dont la dépense par kilomètre est de 102,642 fr., la proportion des terrassements n'est, par exception, que de 73 pour 100.

Les dépenses moyennes indiquées au tableau ci-contre s'appliquent à des lignes ou sections de lignes à deux voies; pour obtenir la moyenne applicable aux sections à une voie, les ouvrages d'art étant exécutés pour deux voies, il conviendrait de diminuer d'environ  $\frac{1}{5}$  la dépense des terrassements, ce qui porterait la moyenne à 75,905 fr., dont 53,939 en terrassements.

Le prix des ouvrages d'art exceptionnels est très-variable. Le grand pont de Nogent-sur-Marne et les viaducs entre lesquels il se trouve compris, dont la longueur, jointe à celle du pont, est d'environ 800 mètres, aura coûté 5,500,000 fr.

Le viaduc de la Voulzie, près de Provins, long de 486 mètres et haut de 17, avec fondations dans la tourbe à 15 mètres de profondeur, 2,200,000 fr.

Le grand viaduc de Chaumont, dont la longueur est de 600 mètres, et la hauteur maxima de 53 mètres, exécuté en moins d'une année avec une excessive rapidité, 5,600,000 fr.

Le viaduc de l'Indre (ligne de Tours à Bordeaux), long de 751 mètres et haut de 22 mètres, a coûté plus de 2,000,000 fr.

Le grand pont sur la Durance (ligne de Marseille à Avignon), long de 533 mètres, 3,000,000 fr.

Le grand pont sur le Rhône, long de 386 mètres, 6,000,000 fr.

Nous avons rassemblé, dans les documents joints à cet ouvrage, un certain nombre de données numériques qui aideront dans l'établissement des devis.

Il résulte de ces renseignements : 1° que des viaducs de 15 à 20 mètres de hauteur coûtent ordinairement de 100 à 150 fr. le mètre superficiel, fondation non comprise, et les viaducs très-élevés, de 150 à 250 fr.

La dépense pour les fondations peut, dans certains cas, augmenter très-sensiblement de prix de revient. A la Voulzie, près Provins, sur le chemin de Mulhouse, les fondations étant très-profondes et ayant présenté de grandes difficultés en exécution, le mètre superficiel, en ne tenant compte que de la dépense des maçonneries au-dessus du sol, a coûté 125 fr., et, en ayant égard à la dépense faite pour les fondations, 220.

2° Que des souterrains, pris dans les conditions les plus favorables des chemins bavarois pour les chemins à une voie, ont coûté de 250 à 300 fr. le mètre courant.

3° Que des souterrains beaucoup plus longs, dans de bons terrains pour le passage des chemins à deux voies, ont coûté de 500 à 1,000 fr. le mètre courant.

4° Que des souterrains, longs de 500 à 3,000 mètres, pour le passage à deux voies dans des terrains médiocrement difficiles, ont coûté de 1,000 à 1,500 fr.

5° Que des souterrains ouverts pour le passage à deux voies dans les conditions les plus difficiles (Blaisy, Chézy) ont coûté 2,300 à 2,450 fr.

**Clôtures et maisons de garde.** — Les clôtures du chemin se composent de poteaux de 1<sup>m</sup>,40 de hauteur, espacés de 1<sup>m</sup>,50, et réunis par trois lisses pour les parties les moins habitées, et de treillages en échelas pour celles où la population est plus dense. On compte pour les clôtures à trois lisses 45 centimes par mètre courant, et 75 centimes par mètre courant de clôture en échelas (marchés faits en 1854 pour le chemin de Paris à Mulhouse).