

de 1 mètre à 5 mètres. En général, elle est de 1 mètre en tranchée et de 1<sup>m</sup>,50 en remblai.

La largeur et la profondeur des fossés dépendent de la quantité d'eau qui pourrait envahir le chemin. Une insuffisance des fossés peut donner lieu à de graves accidents.

La largeur moyenne de la bande occupée par un chemin dépend essentiellement de la nature des travaux de terrassement exécutés. D'après un relevé fait sur un assez grand nombre de chemins, elle est en moyenne de 54 mètres. Elle ne dépasse jamais 44 mètres.

## FRAIS DE CONSTRUCTION

### DEVIS ET PRIX DE CONSTRUCTION.

Le prix de construction des chemins établis a varié entre des limites fort écartées.

Il est important, en procédant par analogie pour l'établissement du prix des chemins à construire, de tenir compte de l'augmentation qu'ont subie généralement les prix de main-d'œuvre, ceux des matériaux, etc.

S'il est difficile d'établir exactement le devis d'une maison, à plus forte raison l'est-il d'établir celui d'un chemin de fer, composé d'éléments si divers. Il est surtout fort difficile de se rendre compte à l'avance du prix des terrains, qui dépend du caprice d'un jury; des surcroîts de dépense occasionnés par les exigences des localités et de l'administration supérieure, ou par les retards apportés à l'approbation des projets, retards qui ont pour conséquences des pertes d'intérêt souvent considérables; du prix de revient des terrassements ou des ouvrages d'art dans des terrains de mauvaise nature; de l'accroissement des prix de main-d'œuvre du fait même de la construction des chemins de fer, etc.

**Moyenne des prix.** — La moyenne des prix de construction a été :

Pour les chemins anglais d'environ. . . . .	550,000 fr.
Pour les chemins français. . . . .	391,000
Pour les chemins belges faits par l'État. . . . .	270,000
Pour les chemins allemands de. . . . .	201,000
Pour les chemins américains de. . . . .	96,500

La moyenne pour les grandes lignes établies en France : Nord, Paris à Strasbourg, Paris à Lyon, Paris à Orléans, Paris au Havre, Lyon à la Méditerranée, est d'environ. . . . . 463,000 fr.

Ces prix comprennent le matériel d'exploitation.

Pour trois lignes de moindre importance, les chemins de Nancy à Sarrebrück, Metz à Thionville et Strasbourg à Wissembourg, la dépense moyenne, en supposant la seconde voie posée sur toute la longueur, serait de. . . . . 258,000 fr.

En supposant le chemin à une seule voie. . . . . 228,000

Nous admettons que les prix de nouveaux chemins à *une seule voie* d'une plus grande importance devront varier entre 250,000 fr. et 300,000 fr. le kilomètre, suivant l'importance.

Le capital de construction d'un chemin de fer s'accroît toutes les fois que le trafic, dépassant les prévisions, exige de nouveaux aménagements.

**Avant-projet.** — En France, on doit compter pour les frais d'études d'un avant-projet de chemin de fer :

Dans des circonstances difficiles. . . . . 200 fr. par kilom.

— ordinaires. . . . . 150 —

— faciles. . . . . 100 —

**Études définitives.** — Les études définitives sont beaucoup plus coûteuses : elles peuvent coûter de 1,000 à 2,000 fr. par kilomètre. On apprécie les autres natures de dépense de la manière suivante :

**Subdivision des moyennes.** — Moyenne pour plusieurs grandes lignes :

Administration et frais généraux à. . . . . 17,000 fr.

Achats de terrain. . . . . 65,000

Terrassements et travaux d'art. . . . . 150,000

Bâtiments des stations, ateliers, etc. . . . . 48,000

Double voie, ballastage compris, plates-formes et changements de voie. . . . . 122,000

Matériel d'exploitation. . . . . 61,000

Pour des chemins à une voie d'une importance beaucoup moindre, la dépense moyenne se subdivise de la manière suivante :

Frais généraux, environ. . . . .	11,000 fr.	par kilom.
Acquisition de terrains pour deux voies.. . . . .	31,000	—
Terrassements et ouvrages d'art pour deux voies. . . . .	76,000	—
Voie de fer et accessoires. . . . .	66,000	—
Gares et dépendances. . . . .	10,000	—
Dépenses diverses. . . . .	10,000	—
Matériel roulant.. . . . .	24,000	—

**Terrain occupé.** — La superficie de terrain occupée par un certain nombre de chemins à deux voies, dans des conditions moyennes en France, a été par kilomètre de 3 hectares 57 ares, le prix moyen de l'hectare 9,000 fr.

**Cube et prix des terrassements.** — Le cube des terrassements a été, dans des conditions très-favorables (chemins belges), de 12 mètres cubes et demi par mètre courant; dans des conditions moyennement favorables, de 25 à 35 mètres cubes; dans des conditions très-défavorables, 72 mètres cubes (chemin de Versailles, rive gauche).

Le prix du mètre cube de terre, transport sur la ligne compris, a été :

Dans des conditions très-favorables (chemins bel- ges). . . . .	0 fr.	76 c.
Dans des conditions moyennement favorables. . .	1	50
— peu favorables. . . . .	2	00
— très-défavorables de 2 fr. 50 à 3	50	50

**Prix des éléments de la voie.** — Le prix des rails à l'usine, en France, est aujourd'hui (mars 1860) de 22 à 23 fr. le quintal métrique.

Celui des coussinets de 19 francs, des traverses de 50 fr. le mètre cube.

**Devis du matériel roulant.** — Le parcours moyen des machines-locomotives ordinaires à voyageurs et à marchandises est d'environ 25,000 kilomètres par an.

Celui des machines Crampton est d'environ 50,000 kilomètres.

On doit donc, pour se rendre compte du nombre de machines nécessaires pour l'exploitation d'un chemin de fer, faire une hypothèse sur le nombre de kilomètres parcourus annuellement par les trains ou portions de trains attelés d'une machine ordinaire, et diviser ce nombre par 25,000 pour avoir le nombre de machines ordinaires à voyageurs ou à marchandises; faire une hypothèse sur le nombre de kilomètres parcourus par les trains express attelés d'une machine Crampton, et diviser ce nombre par 50,000 pour avoir le nombre de machines Crampton.

Pour les wagons, le calcul du matériel nécessaire est plus difficile; il faut en rechercher les nombreux éléments dans le texte du traité.

#### MARCHÉS A PASSER POUR L'EXÉCUTION DES CHEMINS DE FER.

**Graves défauts des marchés à forfait.** — Bien des personnes pensent qu'on peut éviter des mécomptes en passant des marchés à forfait pour la totalité de l'exécution d'un chemin. La pratique a démontré la fausseté de cette opinion.

L'entrepreneur à forfait, s'il ne demande un prix excessif pour couvrir les risques qu'il court, est exposé à subir des pertes considérables; dans ce dernier cas, il abandonne son cautionnement et laisse la Compagnie dans l'embarras, ou il plaide et gagne souvent son procès. Les modifications toujours nécessaires en cours d'exécution deviennent fort difficiles ou au moins fort coûteuses. Les travaux enfin sont ordinairement médiocrement exécutés. L'entrepreneur étant souvent plus puissant que les administrateurs, il est très-difficile de le surveiller.

Si le traité à forfait doit être repoussé, c'est surtout lorsqu'il est proposé par les fondateurs d'une Compagnie à leurs associés, les fondateurs devenant eux-mêmes entrepreneurs tout en restant administrateurs.

**Marchés sur séries de prix.** — Le mode exclusivement adopté pour l'exécution des travaux par l'administration en France et par plusieurs Compagnies importantes a été celui sur séries de prix.

Aujourd'hui, les Compagnies entreprenant d'immenses travaux

qui doivent s'exécuter rapidement avec de puissants moyens d'action, et dont la surveillance est d'autant plus difficile qu'ils s'étendent sur un plus grand espace, l'intervention des grands entrepreneurs semble nécessaire et obtient ordinairement la préférence.

L'État passe généralement les marchés par voie d'adjudication sans se montrer trop sévère sur le choix des concurrents. Il obtient souvent de cette manière de grands rabais qui sont parfois excessifs, et les entrepreneurs ruinés abandonnent les travaux. Les Compagnies choisissent leurs entrepreneurs et fixent les prix avec eux à l'amiable, ou, si elles recourent à l'adjudication, elles n'admettent au concours que des entrepreneurs placés au premier rang pour la capacité et pour la solvabilité.

#### TERRASSEMENTS ET OUVRAGES D'ART.

##### TERRASSEMENTS.

Les terrassements se font par compensation ou par voie de dépôt et d'emprunt.

**Dépôt et emprunt.** — Le mode d'exécution par voie de dépôt et d'emprunt est toujours plus coûteux que celui par compensation quand les distances auxquelles les terres doivent être transportées sur l'axe de la route ne sont pas considérables et que les terrains où l'on doit déposer les terres ou les emprunter ont quelque valeur; mais il peut l'emporter sur le second, même au point de vue de la dépense, quand ces distances deviennent très-grandes, et, dans tous les cas, il est fort expéditif.

**Véhicules employés.** — Le transport des terres s'opère à la brouette, au tombereau ou au waggon.

En général, on trouve de l'avantage à employer la brouette tant que la distance à parcourir ne dépasse pas 50 mètres. Le camion traîné par des hommes est préférable pour des distances de 50 à 150 mètres; le tombereau traîné par des chevaux, pour des distances de 150 à 300 mètres; le waggon, pour les distances dépassant 300 mètres, pourvu que le cube à enlever soit de 100,000 mè-