

de Calder composé d'une arche de 27 mètres d'ouverture, et de cinq autres de 18 mètres.

Le North-Middland-Railway est le plus remarquable de l'Angleterre, avec le Great-Western ou le chemin de Bristol, pour le luxe des stations.

La grande station de Derby, où se croisent trois chemins de fer, et dans laquelle on a concentré le service des voyageurs, des marchandises et des ateliers, est une des plus intéressantes à étudier. Elle a été décrite dans le *Portefeuille de l'Ingénieur*.

Les autres stations ont été construites dans un style d'architecture élégant et varié.

**Chemin de Londres à Bristol.** — Le chemin de Londres à Bristol, désigné en Angleterre par le nom de Grand-Occident (Great-Western-Railway), n'est pas seulement l'un des plus importants de la Grande-Bretagne comme l'une des lignes les plus commerciales de ce pays, il est encore, au point de vue technique, l'un des plus dignes d'étude.

Tout, sur ce chemin construit par Brunel fils, porte un cachet d'originalité. Le tracé en est remarquable ; la voie, le matériel, les stations, présentent des dispositions qui fixent l'attention des ingénieurs.

La pensée qui a présidé au choix du tracé est la même que celle qui a guidé dans l'étude du chemin de Londres à Birmingham, construit vers la même époque. On n'a épargné ni soins ni dépenses pour réduire autant que possible l'inclinaison des rampes et pour agrandir le rayon des courbes.

De Londres à l'embranchement d'Oxford, partie de la ligne la plus fréquentée, les pentes, sur une grande longueur, n'excèdent pas 7 dixièmes de millimètre. Puis, jusqu'au plateau le plus élevé, à Swindon, le chemin continue à s'élever graduellement, sans aucune ondulation, avec une inclinaison de 11 dixièmes de millimètre. De ce point culminant, enfin, le chemin redescend vers Bristol.

Sur cette partie de la ligne, la configuration du terrain a nécessité des pentes supérieures à celles qui précèdent ; mais l'ingénieur les a concentrées sur un espace comparativement court en adoptant

des rampes opposées inclinées chacune de 9 millièmes  $\frac{1}{2}$ , l'une ayant 1,200 mètres de longueur, l'autre 4,000 mètres. Les pentes intermédiaires ne dépassent nulle part  $2^{\text{mm}},9$ . C'est sur la dernière rampe de 9 millièmes  $\frac{1}{2}$  que se trouve le souterrain de Box, qui est le seul passage difficile de toute la ligne.

Le rayon des courbes est plus grand que sur tout autre chemin de fer, puisqu'il est généralement de 6,400 à 11,000 mètres.

Parmi les travaux remarquables exécutés sur le chemin de Bristol, il faut nommer le pont sur la Tamise, à Maidenhead; c'est le travail le plus hardi qui ait été exécuté en petits matériaux.

Il se compose de deux grandes arches elliptiques ayant chacune 28 mètres 90 centimètres d'ouverture, c'est-à-dire 60 centimètres seulement de moins que le nouveau pont de Londres, construit en granit et l'un des plus beaux ponts en pierre que l'on connaisse.

La largeur de la voie, sur le chemin de Londres à Bristol, est presque le double de celle de la plupart des grandes lignes d'Angleterre (7 pieds au lieu de 4 pieds 8 pouces). M. Brunel, en élargissant ainsi la voie, s'est proposé principalement de faciliter l'emploi de machines de plus grandes dimensions, capables de traîner de plus lourdes charges à de plus grandes vitesses. Nous verrons plus loin jusqu'à quel point cette modification est heureuse.

Ce n'est pas seulement par les dimensions que la voie du chemin de Bristol diffère des autres chemins de fer, elle offre aussi un mode de construction qui lui est particulier.

Sur la plupart des autres chemins, les rails sont en fer plein, et ils sont fixés par des pièces en fonte nommées coussinets et des traversines en bois qui servent de fondation à la voie; sur le chemin de Bristol, les rails sont, au contraire, en fer creux, cloués à des solives en bois qui en deviennent pour ainsi dire parties intégrantes, et ces rails en bois et fer sont fixés sans intermédiaire aux traversines qui reposent sur la chaussée. Le chemin ainsi construit est plus élastique, et, par suite, le mouvement des machines et des voitures y est plus doux.

Dans l'origine, une partie des traverses étaient fixées au sol au moyen de pieux faisant office de pilotis; mais on a, depuis lors.



supprimé ces pieux, entre lesquels la voie, fléchissant outre mesure, finissait par se courber.

Les machines locomotives et les voitures du chemin de Bristol, aussi bien que la voie, ne sont pas seulement intéressantes par leurs dimensions exceptionnelles, elles présentent des dispositions particulières. Nous nous réservons d'en parler dans le second volume de cet ouvrage.

Plusieurs des stations, celle de Windsor, par exemple, ont cela de remarquable que, par suite d'une combinaison des voies que nous décrirons plus loin, le départ et l'arrivée ont lieu du même côté, tandis que sur les autres chemins, ainsi que chacun le sait, on part d'un côté et on arrive de l'autre.

Le chemin de Bristol a coûté excessivement cher, puisque le prix du kilomètre s'élève à 886,000 fr.; mais les produits se sont heureusement trouvés en rapport avec la dépense.

**Chemins de Versailles.** — Des deux chemins de Paris à Versailles, celui de la rive gauche, plus particulièrement, offre une preuve frappante de la nécessité de ne pas sacrifier dans l'étude des chemins de fer toute considération financière aux considérations techniques.

Tout le monde conviendra aujourd'hui qu'aucun des deux tracés admis pour ces deux chemins n'était le meilleur.

On avait proposé un troisième tracé bien préférable. Ce tracé, partant de l'extrémité du Cours-la-Reine, passait sous la montagne de Chaillot par un souterrain de 940 mètres, traversait la plaine de Passy et le bois de Boulogne, franchissait la Seine sur un pont à 13<sup>m</sup>,28<sup>c</sup> au-dessus de l'étiage, puis se développait sur les coteaux de la rive gauche, passait derrière les villages de Suresnes et de Puteaux, entrait dans le parc de Saint-Cloud et suivait jusqu'à Versailles une direction à peu près semblable à celle que suit celui de la rive droite.

Les résultats de l'enquête avaient été favorables à ce projet, mais il a été rejeté par l'administration des ponts et chaussées à cause de la grandeur des pentes, qui étaient, sur une partie du parcours, de 8 millimètres 1/2.

Cette pente était cependant parfaitement admissible, même en