

au moyen de lianes d'une longueur démesurée, qui ressemblent à des millions de cordages partant de millions de mâts fantastiques. Ici, sur le bord du chemin, se trouvent d'innombrables pieds de sensitives, qui, par le mouvement imprimé au sol, ferment leurs feuilles et se recouvrent sur elles-mêmes. Là, ce sont des liserons aux corolles rouges, bleues, azurées, ou bien des légumineuses grimpantes, aux fleurs en grappes, qui revêtent toutes les couleurs du prisme solaire, recouvrent des herbes gigantesques, enveloppent des arbustes hauts comme des maisons, et forment des berceaux onduleux ou des surfaces végétales, sous lesquelles on n'aperçoit pas la plus petite trace du sol. Ce spectacle dure quatre heures, pendant lesquelles à l'admiration la plus complète succèdent souvent les craintes les plus fondées et les plus émouvantes. C'est peut-être trop d'émotions à la fois.

## 4

## Statistique des chemins de fer de l'Angleterre.

M. Stephenson a fait paraître en 1856 un rapport administratif qui renferme plusieurs documents statistiques intéressants en ce qui concerne l'état actuel des chemins de fer de l'Angleterre. Nous extrairons de son travail les résultats les plus saillants au point de vue de ces évaluations statistiques qu'affectionnent tant nos voisins.

Le royaume uni de la Grande-Bretagne et de l'Irlande possède aujourd'hui, selon M. Stephenson, 8054 milles (3342 lieues) de chemins de fer. C'est plus que la longueur réunie des cinq fleuves principaux de l'Europe, posés l'un au bout de l'autre; les rails employés sur ces diverses lignes feraient aisément le tour du globe.

La construction des chemins de fer anglais a coûté

286 millions sterling (7 milliards 150 millions de francs), somme équivalente au tiers de la dette nationale de la Grande-Bretagne. Dans ces deux dernières années, on a dépensé pour la guerre plus du quart de ces 286 millions sterling; mais combien les avantages matériels de la guerre, même la plus heureuse, sont peu de chose, si on les compare à ceux qui résultent des chemins de fer!

La construction des chemins de fer anglais a nécessité des travaux remarquables. C'est ainsi que, dans les environs de Londres seulement, on compte 11 milles (près de 18 kilomètres) de viaducs, et 350 millions de yards cubes de remblais, accumulation de terre qui pourrait constituer une montagne auprès de laquelle disparaîtrait la masse énorme de l'église Saint-Paul. Cette montagne, réduite en pyramide, aurait, en effet, 1 mille et demi (2415 mètres) de hauteur, et une base plus étendue que le parc Saint-James.

Le parcours annuel des trains, sur le réseau anglais, a été de 80 millions de milles (près de 120 millions de kilomètres). Le matériel d'exploitation se composait de 5000 machines de 150 000 véhicules de toute sorte. Alignées à la suite l'une de l'autre, les locomotives iraient de Londres à Chatham (environ 50 kilomètres), et les véhicules de Londres à Aberdeen (environ 844 kilomètres).

Les Compagnies emploient un personnel de 90 400 agents de tout grade.

Les machines brûlent, dans une année, 2 millions de tonnes de charbon. On peut donc calculer que, par chaque minute, 4 tonnes de charbon brûlent pour réduire en vapeur 20 tonnes d'eau, c'est-à-dire une quantité suffisante pour tous les besoins d'une ville comme Liverpool.

Quant à la consommation de charbon, elle est sensiblement égale à la quantité exportée en un an par toute l'Angleterre, et seulement à la moitié de la consommation annuelle de Londres.

En 1854, les chemins de fer anglais ont transporté 111 millions de voyageurs à la distance moyenne de 12 milles (19 320 mètres). Pour un pareil mouvement, il eût fallu autrefois, à raison de 300 000 voyageurs par jour, 10 000 diligences et 120 000 chevaux.

Les recettes des railways pour 1854 ont été de 20 215 000 livres sterling (505 375 000 fr.), et l'on peut remarquer qu'il n'est pas une seule compagnie dont les produits n'aient été en croissant, en dépit de la concurrence et de l'établissement des sections nouvelles.

L'usure résultant de l'exploitation des chemins de fer est considérable : 20 000 tonnes de fer et 26 millions de traverses doivent être remplacées annuellement. Pour faire face à ce renouvellement de traverses, il ne faut pas moins de 500 000 pieds d'arbres, soit 5000 acres de bois (2000 hectares environ).

Le télégraphe électrique, cette annexe indispensable des chemins de fer, n'était, il y a sept ans, que la cinquantième partie de ce qu'il est aujourd'hui. L'Angleterre en possède maintenant 7200 milles (11 592 kilom.), soit 36 000 milles de fil. Cette grande voie aérienne et silencieuse emploie continuellement plus de 3000 agents, et transporte chaque année plus d'un million de dépêches publiques.

Le relevé des accidents qui se sont produits sur les chemins de fer, durant le premier semestre de l'année 1854, donne une moyenne de 1 accident pour 7 185 343 voyageurs. Ce dernier chiffre est d'une grande éloquence en faveur de la sécurité des voyages sur les chemins de fer anglais.

Quelle vaste entreprise pourtant que ces chemins de fer qui, en Angleterre, emploient directement 90 000 individus et 40 000 d'une manière moins immédiate ; en tout, 130 000 hommes ! Si, à ces 130 000 hommes, on ajoute leurs familles, on trouve un total de cinq cent mille âmes,

c'est-à-dire la cinquantième partie de la population de la Grande-Bretagne.

Les recettes annuelles des chemins anglais dépassent aujourd'hui 20 millions sterling (500 millions de francs), somme presque égale à la moitié des revenus de l'État. Si les chemins de fer venaient à suspendre leur service, les transports qu'ils réalisent coûteraient au moins 60 millions sterling ; on peut donc estimer à 40 millions sterling (un milliard) l'économie qu'ils procurent annuellement au pays. Ce n'est pas là, d'ailleurs, la seule économie pour le public. Le temps vaut de l'argent (*time is money*), suivant le vieil adage anglais ; or, sur chaque voyage à 12 milles de distance, les railways font gagner une heure à 111 millions de voyageurs par année, soit 38 000 ans de la vie d'un homme travaillant huit heures par jour, économie de temps qui, en calculant à 3 fr. 75 c. la journée de cet ouvrier, représente l'économie d'une somme de 2 millions sterling (50 millions de francs).

### 5

#### Le frein Guérin.

Les résultats obtenus jusqu'à ce jour pour neutraliser, par l'action des freins, les effets désastreux des rencontres sur les chemins de fer, ont bien prouvé que les moyens employés pour prévenir ces accidents sont insuffisants, et que souvent, malgré tous leurs efforts, les mécaniciens ne peuvent que ralentir la marche du convoi au lieu de l'arrêter complètement avant le choc. C'est que la disposition des freins adoptés sur nos chemins de fer nécessite huit ou dix tours de manivelle, et souvent davantage, pour rapprocher les sabots des roues. Il en résulte qu'avant le moment où les freins et la manœuvre d'arrêt de la ma-

chine ont réuni leurs effets, pour s'opposer à la vitesse du train, celui-ci a déjà parcouru environ 50 mètres, intervalle qui suffirait dans beaucoup de cas pour l'arrêter, si tous ces effets étaient le produit d'une seule volonté, celle du mécanicien.

Tel est le résultat que s'est proposé et qu'a atteint M. Édouard Guérin, auteur d'un nouveau et excellent système de frein, dans lequel la vitesse et le poids du convoi sont très-ingénieusement appliqués à produire l'arrêt. Voici comment M. Guérin est parvenu à mettre cette pensée en pratique.

La puissance employée pour faire agir le *frein automateur* est celle qui provient de la locomotive et du tender, enrayés par le mécanicien, et qui se trouve ainsi en opposition avec la force qui résulte de la masse du convoi emporté par sa vitesse acquise. Cette contrariété d'action amène nécessairement la pression des wagons les uns contre les autres; cette pression se communique par les tampons placés à l'extrémité de chaque wagon; la rentrée de ces tampons fait fléchir des *ressorts de choc*, lesquels prennent le point d'appui au centre, sur les tiges servant à la traction. Or, c'est à l'une de ces tiges de traction que se trouve reliée la bielle qui fait fonctionner le frein. Il résulte de cette disposition que, lorsqu'il y a pression sur les tampons, cette pression se communique aux freins par l'intermédiaire du ressort de choc, et que c'est par conséquent la force elle-même du convoi qui est utilisée pour produire l'arrêt.

Le mécanisme pour arrêter la marche d'un convoi lancé à grande vitesse se réduit donc aux manœuvres suivantes : aussitôt que le mécanicien et le chauffeur, l'un en fermant le régulateur en renversant la marche de sa machine, l'autre en serrant le frein du tender, ont simultanément présenté un obstacle à la vitesse du train, les tampons des wagons, porteurs de l'appareil en rentrant sous la pres-

sion des wagons suivants, font agir les freins avec toute l'énergie nécessaire pour enrayer les roues presque instantanément.

Ce nouveau système paraît de nature à inspirer toute sécurité, puisqu'il permet au mécanicien de se rendre maître de la vitesse de son convoi, sans avoir recours aux employés nommés *garde-freins*, dont le service n'est pas toujours fait avec la promptitude et l'énergie désirables dans les cas ordinaires, et avec sang-froid dans le cas d'accident. Il s'applique, d'ailleurs, à peu de frais et sans rien y changer, au matériel actuel. Enfin, selon M. Éd. Guérin, il coûterait moins que l'établissement des guérites, renvois de mouvements, marchepieds et accessoires divers, dont on fait usage aujourd'hui, et qu'il est destiné à remplacer.

Le *frein automateur* a été adopté par la compagnie du chemin de fer d'Orléans, et il fonctionne aujourd'hui sur cette ligne, ce qui est pour nous la meilleure démonstration de son utilité.

## 6

## Le tachomètre Deniel.

Les compagnies des chemins de fer ont toujours attaché une certaine importance à obtenir, des mécaniciens conduisant les trains, la plus grande régularité de marche possible. A cet effet, plusieurs compagnies ont stimulé le zèle et l'intelligence de leurs agents par des mesures de répression ou d'encouragement. Mais c'est toujours une tâche difficile que de constater les infractions commises par un mécanicien à l'ordre de service qui règle la marche de son train; et lorsque, d'ailleurs, cette constatation acquiert un degré suffisant d'exactitude, l'agent n'est pas en peine de se justifier par une prétendue nécessité, résultant d'une perte de temps dans le service des gares.

La sécurité des voyageurs trouverait une garantie dans la facilité de pouvoir constater la vitesse d'un convoi pendant le parcours. En effet, le danger, qui, dans un convoi en mouvement, naît d'une circonstance imprévue, augmente avec la vitesse. A ce point de vue, ni le public ni l'administration chargée de surveiller l'exploitation des chemins de fer ne sauraient rester indifférents aux essais ayant pour objet d'obtenir un moyen très-exact pour contrôler et apprécier la vitesse que le mécanicien a imprimée à un convoi pendant son voyage.

D'un autre côté, les compagnies peuvent avoir de puissants motifs pour exercer un contrôle de cette nature, surtout lorsqu'elles donnent leur service de traction à l'entreprise. Dans ce cas, l'intérêt de l'entrepreneur, différent de celui de la compagnie exploitante, est non pas d'exagérer la vitesse, mais de la réduire même au-dessous du degré réglementaire, au détriment de l'exactitude du service. On voit donc que le problème de la construction d'un *tachomètre* à l'usage des chemins de fer était assez intéressant pour appeler une bonne solution pratique.

Plusieurs tentatives ont déjà été faites pour atteindre ce but, mais aucun des appareils n'a donné les résultats auxquels est parvenu M. Deniel, directeur de l'exploitation du chemin de fer de Montreau à Troyes.

Né pouvant donner ici une description détaillée de l'appareil de M. Deniel, nous nous bornerons à dire qu'au moyen de dispositions mécaniques assez simples, un crayon, recevant son mouvement du convoi, marque sur un carton, convenablement divisé, les vitesses que reçoit le train pendant tout le cours de son trajet. Cet instrument ne se borne pas à conserver les indices permanents de la marche, ce qui n'apprendrait rien au conducteur du train avant son arrivée à destination, il exprime encore sur un cadran placé sous les yeux du mécanicien et au moyen d'une aiguille, l'indication exacte de la rapidité du mou-

vement. Le conducteur ne peut donc ainsi excuser ses infractions par la mauvaise marche d'une montre ou une fausse appréciation des distances.

Sans entrer dans des détails qui nous entraîneraient trop loin sur les divers services que peut rendre le *tachomètre* de M. Deniel, nous dirons que cet appareil fournit sur la marche des trains des indications aussi complètes qu'on peut le désirer, et que la sécurité des voyageurs gagnerait beaucoup à son adoption générale. Le *tachomètre* donne aux chefs de service une connaissance parfaite de la manière dont le mécanicien a conduit son train. Les ralentissements comme les accélérations de vitesse, leur durée, leur origine, sont enregistrés fidèlement; toute fraude devient impossible. Si, par nécessité de service, les mécaniciens sont obligés d'accélérer la vitesse dans les limites déterminées habituellement par les règlements de l'exploitation, ils peuvent le faire avec la certitude de ne pas dépasser cette limite, puisqu'ils ont sous les yeux un contrôle à leur usage, et il en est justifié à l'arrivée par l'inspection du carton où se trouve représentée la marche du train.

Au moyen de ces cartons, ou *diagrammes*, sur lesquels le crayon a représenté la marche du convoi, les chefs de service n'auront plus besoin de recevoir de leurs subordonnés ces rapports habituellement contradictoires, qui laissent dans le vague la responsabilité des inexactitudes ou des négligences commises dans le service. Ces diagrammes seront encore utiles aux compagnies, dans les cas où leur responsabilité est engagée faute de pouvoir la faire peser directement sur l'agent dont l'imprudence ou la négligence a compromis la vie des voyageurs. Enfin, et ce détail n'est pas sans intérêt, la seule inspection de ces cartons, où se trouve retracée graphiquement la marche de chaque train, apprendra la manière dont le service s'est fait dans une gare puisque chaque mouvement de la ma-

chine est accusé sur le carton. Le train n'aura pu reculer après avoir dépassé la station, ou n'aura pas pris ou laissé de matériel, sans que l'appareil indique le temps et les moyens employés dans ces manœuvres.

Le tachomètre de M. Deniel est adopté depuis quatre ans sur le chemin de fer de Montereau à Troyes.

## IV

## LES PETITES PLANÈTES TÉLESCOPIQUES.

Les journaux ou les recueils scientifiques entretiennent très-fréquemment leurs lecteurs de la découverte de nouvelles planètes. Le nombre toujours croissant de ces découvertes exige quelques explications. On va voir que l'apparition de ces nouveaux corps célestes est loin de présenter l'importance que l'on serait tenté de lui accorder, et que ces astéroïdes ne jouent qu'un bien faible rôle dans l'ensemble de l'univers.

Le lieu du ciel où l'on découvre ces planètes télescopiques, est l'intervalle entre les orbites de Mars et de Jupiter à l'endroit où Képler signala le premier cet *hiatus* qui devait être plus tard si complètement comblé par les recherches des astronomes modernes.

En effet, en 1847, on a découvert trois planètes télescopiques entre Mars et Jupiter; en 1848, une; en 1849, une; en 1850, trois; en 1851, deux; en 1852, huit; en 1853, quatre; en 1854, six; et en 1855, quatre. Parmi les 34 planètes qu'on a trouvées depuis 1845, 33 se trouvent entre Mars et Jupiter.

Le 31 mars 1856, M. Goldschmidt a découvert, à l'Observatoire de Paris, le quarantième de ces astéroïdes; son apparence est celle d'une étoile de 9<sup>e</sup> à 10<sup>e</sup> grandeur. Au moment de sa découverte, cette petite planète se trouvait dans le voisinage de *Thétis*, dont il eût été nécessaire de bien la distinguer.

Ce nouvel astéroïde était le troisième découvert à Paris