

5

Suppression du système atmosphérique sur la rampe du chemin de fer de Saint-Germain.

Une note publiée par M. l'ingénieur en chef Couche, a constaté l'abandon officiel du système atmosphérique qui a fonctionné pendant de longues années, à titre d'essai, sur une partie du chemin de fer de Paris à Saint-Germain, longue de 1800 mètres. Cette grande et coûteuse expérience a été close après avoir surabondamment établi les inconvénients du système atmosphérique. Il a été reconnu (du moins dans les conditions extrêmes d'inclinaison que présentait la rampe de Saint-Germain), que le système atmosphérique ne saurait être comparé aux locomotives, ni pour l'économie, ni pour la facilité et la régularité du service. Cette conclusion est d'autant mieux établie que le matériel de traction avait été parfaitement conçu et exécuté.

La compagnie du chemin de fer de Saint-Germain, en présence d'un tel résultat, a demandé l'autorisation de supprimer le système atmosphérique, onéreux pour ses intérêts, et dont on ne pouvait espérer aucun progrès utile à la science des chemins de fer. Cette autorisation lui ayant été accordée, elle s'est empressée de faire disparaître tout le matériel atmosphérique, et de le remplacer par des locomotives d'une puissance suffisante. La traction sur la rampe de Saint-Germain s'opère donc actuellement par des locomotives à marchandises (machines à six roues couplées de 1^m,50 de diamètre). L'échange de la locomotive à roues libres et de la locomotive de rampe se fait à la station du parc du Vésinet. La locomotive de rampe remonte facilement huit voitures et le fourgon. Trois des huit voitures sont à frein. Il y a donc,

y compris le fourgon, quatre freins sur neuf voitures, sans compter le frein du tender. Cela suffit pour éviter tout accident en cas de rupture d'attelage, accident bien peu à craindre, d'ailleurs, dans les trains composés d'un si petit nombre de voitures.

Il ne reste donc aucune trace aujourd'hui de la belle expérience qui a été poursuivie pendant plus de dix ans, et qui a excité le plus vif intérêt auprès des ingénieurs et du public.

L'abandon du système atmosphérique sur le chemin de fer de Saint-Germain ne doit pas, néanmoins, faire condamner ce système d'une manière absolue dans l'avenir. Quand on aura à sa disposition une force constante et gratuite, comme celle que fournissent les chutes d'eau, et quand on rencontrera le double obstacle de rampes très-inclinées et de fréquentes courbes, circonstances qui se trouvent réunies dans la traversée des montagnes par les chemins de fer, on sera heureux sans doute d'avoir à sa disposition le système atmosphérique.

6

Essai d'un nouveau système de chemin de fer atmosphérique en Angleterre.

Nous venons de dire que l'on a renoncé en France, et non sans motif d'ailleurs, au chemin de fer atmosphérique. Il est assez curieux de voir, presque au même moment, reprendre en Angleterre les essais du même mode de traction. Disons, toutefois, que l'expérimentateur anglais s'est placé dans des conditions toutes différentes de celles qui avaient été adoptées pour la ligne atmosphérique entre Saint-Germain et le bois du Vésinet. Dans le système qui a fonctionné pendant de longues années, le long de la rampe de Saint-Germain, le tube atmosphérique, réduit à

de faibles dimensions, ne renfermait qu'un piston, qui, par sa progression à l'intérieur du tube, entraînait les voitures du convoi, reposant à l'extérieur et à l'air libre. Dans les essais qui ont été faits récemment à Battersea, pour appliquer la force atmosphérique au transport des colis et des voyageurs, on a fait usage d'un tube d'un diamètre assez considérable pour contenir les voitures pleines de voyageurs, lesquelles étaient entraînées à l'intérieur de ce tube, grâce au vide partiel ou à la diminution de pression provoquée par le jeu de pompes aspirantes placées à l'extrémité du tube.

Hâtons-nous de dire que cette invention n'est pas nouvelle; elle remonte à l'année 1824. A cette époque, M. Vallance fit breveter en Angleterre l'emploi d'un tube atmosphérique appliqué au transport des colis et des voyageurs. M. Vallance fit l'essai de ce nouveau transport sur la route de Brighton, dans un tunnel en bois de sapin, qui n'avait pas moins de 2 mètres de diamètre, et à l'intérieur duquel il faisait circuler ses voitures¹.

Beaucoup de personnes regarderont cette invention comme une mauvaise plaisanterie. Proposer d'enfermer des voyageurs au milieu d'une obscurité complète et dans un tube dont l'air est raréfié, cela n'a pas l'air sérieux. Passe pour les paquets et les colis; mais la marchandise humaine s'accommoderait difficilement de conditions si étranges. Quoi qu'il en soit, un journal anglais, le *Morning Chronicle*, ayant rapporté avec beaucoup de satisfaction les « intéressantes expériences » faites à Battersea, nous croyons utile de citer cet article du *Morning Chronicle*, laissant à nos lecteurs le soin d'apprécier ce qu'il peut y avoir de sérieux dans un si singulier mode de transport appliqué aux voyageurs.

1. Voir notre ouvrage *Exposition et histoire des principales découvertes scientifiques modernes*, 5^e édit., t. 1^{er}, p. 430. (Chemins de fer.)

« Le tube employé pour ces expériences, dit le *Morning Chronicle*, a une longueur d'un mille : dans sa course, il gravit des hauteurs, descend ensuite et décrit des courbes remarquables. Les voitures aussi gravissent ces hauteurs et descendent sans difficulté, elles suivent les courbes non moins facilement. C'est ce qui a été prouvé par l'emploi de deux voitures, chacune du poids de un tonneau et chargées de dix sacs de sable, pesant un quintal chacun. Les véhicules ont été traînés ou plutôt poussés par la force atmosphérique d'un bout à l'autre du tube avec une rapidité très-satisfaisante. Pour une seconde expérience, un matelas a été jeté sur les sacs de graviers, des voyageurs ont pris place sur ce matelas et ont été emportés dans le tube. Le voyage s'est accompli dans une complète obscurité, sans faire éprouver cependant une sensation désagréable aux voyageurs. Les voitures sont montées sur un châssis pourvu de roues tournant sur des rails posés à la base du tube; mais l'absence de ressorts a rendu le lacet désagréable.

« Il est à peine nécessaire d'ajouter qu'un vide complet n'est pas fait dans le tube, car, s'il en était ainsi, le train partirait avec la vitesse d'un boulet de canon et heurterait au fond du tube avec une force peu satisfaisante pour les os des voyageurs. Le principe sur lequel repose cette application est précisément celui des chemins de fer atmosphériques, avec cette différence que, dans le cas présent, les wagons, au lieu de rouler au-dessus du tube, emportés par un piston poussé par l'air, sont emportés dans le tube même, obéissant d'ailleurs à une force semblable.

« L'inventeur se propose d'établir, pour le transport des visiteurs de l'exposition universelle, un appareil beaucoup plus grand, qui partira d'Hyde-Park pour conduire en Kensington-road. Au lieu d'un tube en fer, il construira un tunnel en brique d'environ douze pieds de diamètre, dans lequel une plateforme en fer montée sur rails recevra des voitures ordinaires qui seront ainsi emportées d'un bout à l'autre d'un tunnel en quelques secondes. »

7

Idée d'un système nouveau pour la traversée des montagnes
avec les chemins de fer.

Nous avons reçu de Luzano, en Suisse, canton du Tessin, un travail imprimé dans le numéro de mai 1861 du recueil italien le *Politecnico*, qui se publie à Milan. Ce travail contient l'exposé d'un système nouveau et d'une remarquable originalité, ayant pour but de faire franchir aux convois de chemins de fer la pente des montagnes. L'auteur de ce travail a gardé l'anonyme: *Pensieri d'un anonimo*, telle est la seule désignation qui accompagne ce mémoire sur la manière de franchir les montagnes au moyen des chemins de fer (*sul modo di valicare con ferrovie le alte montagne*). Nous ne voyons pas d'inconvénient à dire que ces pensées d'un anonyme sont de M. Antonio Gabrini. Et, comme on va le voir, elles valent la peine d'être mises en lumière.

Frappé, sans doute, des difficultés que rencontre l'exécution de l'immense tunnel qui doit traverser la base des Alpes pour la jonction des chemins de fer français avec les lignes du Piémont, M. Gabrini a cherché à imaginer un système d'une autre nature applicable au même cas. Après avoir songé à différentes solutions pratiques, dont il expose dans son travail les avantages et les inconvénients, M. Gabrini s'est arrêté à l'idée de faire servir le poids du convoi descendant à faire élever sur le même plan incliné un autre convoi de moindre poids. La force mécanique de l'air comprimé, force dont on tire en ce moment un si remarquable parti pour les travaux du tunnel des Alpes, est le moyen auquel M. Gabrini a recours pour transmettre au convoi ascendant l'action du convoi qui descend la pente de la montagne. C'est là une ingénieuse imitation de ce que l'on nomme en physique la *machine d'Attwood*; le

fil de suspension qui relie les deux masses dans l'appareil d'Attwood, est remplacé ici par une colonne d'air comprimé.

Pour rendre ce système applicable en toute saison au passage des Alpes, il était indispensable de le mettre à l'abri des neiges. On ne doit pas oublier, en effet, que c'est là le véritable obstacle qui s'oppose à l'établissement dans les Alpes du système ordinaire de chemins de fer par pentes graduées, comme l'a proposé M. Flachat, dans un travail qui a attiré, à juste titre, l'attention des hommes de l'art¹. Pour mettre ce système à l'abri des neiges, M. Gabrini propose de l'enfermer dans un véritable tunnel, c'est-à-dire de faire cheminer les deux convois dans l'intérieur de deux conduits tubulaires. Ces conduits tubulaires sont remplis d'air comprimé.

Nous ne pouvons donner ici que l'idée générale de l'ingénieux système imaginé par M. Gabrini pour faire remonter les convois des chemins de fer sur la pente des hautes montagnes. Il serait à désirer qu'un recueil scientifique français publiât la traduction intégrale de ce travail, qui, fondé sur un principe tout nouveau, serait médité avec fruit par nos ingénieurs.

8

Le chauffage des wagons de chemins de fer au moyen
de la vapeur d'eau.

L'attention a été de nouveau attirée au mois de novembre 1861, sur le système de chauffage des wagons de chemins de fer, qu'un de nos ingénieurs civils, M. Adrien Delcambre, avait expérimenté au mois de janvier de la même

1. Voir les deux mémoires publiés en 1859 et 1860, par M. E. Flachat, sous ce titre: *De la traversée des Alpes par un chemin de fer.*

année, sur le chemin de fer de Lyon. M. Delcambre a eu l'idée de tirer parti, pour chauffer les wagons, de la vapeur qui s'échappe des cylindres de la locomotive, après avoir produit son action motrice sur les pistons.

Tout le monde sait que, jusqu'à présent, les wagons de première classe sont les seuls qui offrent l'avantage d'être chauffés; on se sert de récipients métalliques qu'on remplit d'eau bouillante et qui sont remplacés par de nouveaux tous les quarante kilomètres environ. M. Delcambre a voulu étendre le bénéfice du chauffage aux wagons de toute classe, et, dans ce but, il a eu recours, avons-nous dit, à la vapeur qui s'échappe de la locomotive en marche. A cet effet, M. Delcambre adapte directement au tuyau d'échappement de la vapeur un tuyau flexible en caoutchouc qui donne issue à cette vapeur, laquelle vient circuler dans les wagons par des conduits de cuivre pour s'échapper à l'arrière du train. Ces conduits de cuivre sont couchés sur le plancher des wagons, et sous les pieds des voyageurs. Pour passer d'un wagon à l'autre, la vapeur est reçue dans un tuyau en caoutchouc enveloppé d'un ressort à boudin; ce tuyau est composé de deux parties qu'on sépare et qu'on réunit à volonté, selon les besoins du service.

Dans les essais qui ont eu lieu au mois de janvier 1861, les thermomètres placés dans des wagons de première classe marquèrent jusqu'à 15 degrés au-dessus de zéro. On ne dit pas quelle était la température dans les autres voitures terminant le train.

L'idée de M. Delcambre d'utiliser, pour le chauffage des wagons, la vapeur de la locomotive, aurait pu venir à tout le monde; mais le mérite de l'inventeur, c'est d'avoir disposé les choses de manière à ne contrarier en rien le service des trains, et à produire le chauffage de tous les wagons sans gêner la sortie de la vapeur.

Sur ce dernier point, toutefois, nous ne pouvons nous empêcher de concevoir quelques doutes. Il nous semble

difficile que pour un train un peu considérable, le parcours de la vapeur dans un très-long tuyau, rempli de sinuosités, ne gêne pas le tirage du foyer de la locomotive, et par conséquent, ne diminue pas la vitesse du convoi. Là est, il nous semble, la seule difficulté, la seule question à résoudre. Si, comme on le prétend, les compagnies de chemins de fer se refusent à adopter le système que nous venons de décrire, ce n'est sans doute que par la crainte de diminuer le tirage du foyer, et, par conséquent, de réduire la vitesse de marche. Ces craintes sont peut-être fondées; mais c'est à l'expérience seule qu'il convient de s'en rapporter pour les confirmer ou les dissiper. Nous croyons donc répondre aux intérêts du public en demandant que le système de chauffage de M. Delcambre soit soumis à des essais très-rigoureux et très-variés; qu'il soit expérimenté sur des convois composés de trente wagons au moins, et par les températures les plus basses de l'hiver. Si, dans ces conditions extrêmes, mais qu'il est indispensable de réunir, la vitesse du train n'est pas influencée; si la température se maintient à 15 degrés dans toutes les voitures composant le train; s'il est bien démontré, enfin, que l'ajustage des tubes conducteurs de la vapeur de l'un à l'autre wagon, n'embarrasse pas le service, il nous paraît impossible que le système de M. Delcambre ne soit pas adopté sur toutes nos lignes de chemins de fer.

L'inventeur nous pardonnera sinon d'émettre des doutes sur son système, du moins de réclamer le secours de l'expérience pour juger sa véritable valeur. S'il sort triomphant de ces épreuves, nous ne serons pas le dernier à faire ressortir l'importance d'une découverte qui serait, dans ce cas, tout aussi utile au public qu'aux compagnies elles-mêmes.

9

La force motrice du vent, nouveau moulin à vent auto-régulateur.

Un ingénieur et modeste chercheur, M. Bernard (de Lyon), a trouvé une nouvelle solution du problème consistant à régulariser et à rendre constant le travail du vent. Les immenses avantages pratiques de la vapeur ont fait reléguer dans le bric-à-brac de l'industrie primitive, le moulin à vent, l'un des premiers moyens par lesquels l'homme a su utiliser les forces naturelles. On a bien compris de tout temps les avantages mécaniques du vent, force immense et gratuite; mais l'emplacement spécial exigé pour l'installation d'un tel moteur, la nécessité d'organes de transmission, enfin l'excessive irrégularité de cette force, qui tantôt se déchaîne comme un ouragan de peu de durée, tantôt s'arrête et reste suspendue un temps considérable, ont dégoûté l'industrie de cet ingouvernable moteur. On lui a préféré, avec toute raison, la vapeur, force qui s'engendre en tout lieu, qui se transporte selon les besoins, là où le travail est nécessaire, qui se dirige et se gradue avec une admirable docilité, et qui réunit à une incomparable énergie la plus exquise obéissance: c'est un coursier fougueux qu'un fil suffit à diriger.

Telles sont les considérations qui ont fait abandonner depuis plus d'un siècle, en Europe, l'emploi général du vent comme moteur. Toutefois on ne perdait pas de vue ses avantages, et l'on ne subordonnait sa reprise qu'à la découverte d'artifices mécaniques permettant de faire disparaître les graves inconvénients qui s'opposent à l'emploi du vent comme moteur. Plusieurs tentatives heureuses ont été faites en France pour régulariser l'action du vent. L'*anémotrope*, de M. Bazin, le moulin *auto-régulateur*, de

M. Durand, sont des appareils bien connus de toutes les personnes qui s'occupent de mécanique industrielle.

C'est ce même problème qu'a abordé M. Bernard (de Lyon), et dont il a trouvé une excellente solution. La force motrice du vent étant constamment variable, M. Bernard a imaginé de rendre variable la résistance, de manière à régler et à rendre presque uniforme le travail mécanique exécuté par le vent. Entre le moteur et l'outil à faire travailler, M. Bernard interpose une pompe, un réservoir et un récepteur hydraulique. La résistance de la pompe varie selon les variations du vent. Pour obtenir cet important effet, l'inventeur a imaginé une sorte de régulateur dont on se fera une idée parfaite en représentant le *régulateur à boules* que James Watt a inventé et appliqué aux machines à vapeur pour en rendre le jeu régulier. Sans connaître, assure-t-il, le *régulateur à boules* de Watt, M. Bernard a conçu, de son côté, le principe mécanique sur lequel cet instrument repose, et il en a fait une excellente application pour régulariser l'impulsion de l'air dans les moulins à vent.

Nous croyons pouvoir recommander l'ingénieuse conception du mécanicien lyonnais comme devant s'adapter à merveille aux instruments actuellement connus, et faire reprendre faveur à une puissance motrice singulièrement délaissée jusqu'ici.

Nous ne devons pas manquer d'ajouter que la force motrice du vent, qui est aujourd'hui presque tombée en désuétude en Europe, n'a pas subi le même abandon aux États-Unis. Là, grâce à de bonnes dispositions mécaniques qui permettent de régulariser l'action du vent, on voit ce moteur employé à toutes sortes d'usages de la petite industrie; accomplissant presque tous les travaux qui, dans nos campagnes, s'opèrent par les bras de l'homme ou la force des animaux. On peut espérer que, grâce à l'appareil de M. Bernard, la France n'aura bientôt plus rien à envier

aux États-Unis pour l'emploi général de cette force, sinon commode, du moins essentiellement économique.

10

La pompe artésienne de M. Diewan, de Bruxelles.

Dans le recueil de science populaire, la *Science pour tous*, M. Jouanne a donné la description d'un système fort simple de force économique. Le gaz acide carbonique, obtenu à peu de frais par l'action de l'acide sulfurique sur la craie, fournit, par sa pression et sa force élastique, une petite force qui peut trouver son application dans certaines industries. C'est ce que l'auteur, M. Diewan, de Bruxelles, désigne sous le nom de *pompe artésienne*, nom qui a l'inconvénient de ne pas bien répondre à l'objet désigné. Quoi qu'il en soit, voici comment M. Jouanne décrit l'appareil du mécanicien de Bruxelles :

« Cet appareil, dit M. Jouanne, est destiné à élever les liquides, à déterminer leur ascension d'un réservoir inférieur à un réservoir ou robinet supérieur, par une pression toujours facile à obtenir, à régler, à appliquer, aussi bien dans l'économie domestique que dans les travaux industriels.

« On comprend de quelle utilité peut devenir un appareil simple et peu coûteux, d'une manœuvre commode, à la portée des gens les moins exercés, pour faire monter, par exemple, de l'eau à tous les étages d'une maison, ou du vin, de la bière, toutes les boissons, de la cave à la cuisine; pour amener sur le comptoir d'un débitant des liqueurs toujours fraîches, en évitant tout désagrément et toute perte de temps. Tel est le but que peut atteindre l'appareil de M. Diewan pour les usages domestiques. Dans l'industrie aussi, de nombreuses et utiles applications peuvent en être faites pour élever les liquides aux différents ateliers d'une usine.

« Le principe essentiel de l'appareil consiste dans l'emploi d'un gaz facile à produire en très-grandes quantités, à très-bon marché, avec la condition que ce gaz, mis en contact avec les

liquides à élever, n'ait pas sur eux d'effet nuisible, mais plutôt, s'il se peut faire, un effet avantageux au point de vue même de l'emploi auquel ils sont destinés. L'acide carbonique présente toutes les qualités requises pour cette application; c'est un gaz facile à produire à très-bon marché, avec des appareils simples, avec des matières que l'on trouve partout; c'est un gaz qui n'est pas nuisible, puisqu'on en absorbe des quantités considérables dans l'eau de Seltz et dans toutes les boissons mousseuses; il suffit donc d'avoir, comme pour la fabrication des eaux gazeuses, un vase où l'on met des morceaux de pierre calcaire, de la craie, du moellon, qui se trouvent partout et ne coûtent presque rien; on ajoute de l'eau; on fait tomber d'un réservoir supérieur une certaine proportion d'acide sulfurique à quinze centimes le kilogramme et l'acide carbonique se dégage avec effervescence; un tube le conduit à un autre vase où il se lave dans l'eau pure, et de là un second tube le dirige dans des tonneaux, par exemple, où se trouvent le vin, la bière, que l'on veut faire monter de la cave à la cuisine. La pression du gaz détermine l'ascension des liquides à la hauteur nécessaire; et, de plus, pour certaines boissons, notamment pour la bière et le cidre, il leur communique la propriété de mousser en abondance, et les transforme ainsi en boissons gazeuses et rafraichissantes.

« La simplicité de l'appareil et de sa mise en fonctionnement le rend propre à être employé par tout le monde, et le recommande spécialement pour les usages domestiques comme pour les applications industrielles. Les grands établissements, où la consommation des liquides est abondante, trouveront dans cet appareil un moyen commode et économique d'éviter les transports de la cave aux étages supérieurs, d'autant mieux que la pression du gaz peut être obtenue assez énergiquement pour conduire les liquides à une assez grande distance de leur point de départ. C'est aussi un moyen simple pour fournir de l'eau aux divers ateliers d'une fabrique qui n'est pas pourvue d'une force motrice, et qui trouve en ces appareils une ressource nouvelle. »

Nous ferons remarquer que le principe dont il est ici question est depuis longtemps en usage pour faire élever, sans autre intermédiaire qu'un tube plongeant dans le réservoir, la bière et l'eau de Seltz, de l'intérieur de la cave, dans les cafés ou les débits de boissons. La pression du

gaz acide carbonique qui se dégage spontanément de la bière ou de l'eau de Seltz, suffit pour produire l'élévation du liquide et son transport d'un étage à l'autre. Dans l'appareil de M. Diewan, il ne s'agit, on le voit, que de généraliser ce principe, et d'appliquer à différents usages mécaniques le gaz acide carbonique préparé spécialement dans ce but.

11

Nouvelle carabine pouvant tirer cinquante coups dans une minute.

Le 18 février 1861, nous avons assisté, dans l'ancien tir Gastine, à l'essai d'une nouvelle carabine donnant ce prodigieux résultat de tirer jusqu'à cinquante coups dans une minute. La justesse du tir n'est nullement compromise par cette inconcevable rapidité de succession des décharges, car dans les essais dont nous avons été témoin, une cible placée à cent mètres de distance a été atteinte par presque toutes les balles. L'inventeur de cette arme nouvelle est un de nos compatriotes, M. Jarre, armurier, et *fils de maître*, comme on dit dans les corporations.

On a quelque peine à concevoir *à priori* le résultat que nous venons d'énoncer quant à la rapidité du tir. Une courte explication du mécanisme de cette arme va le faire comprendre.

Dans le revolver actuel, les tubes porte-cartouches sont disposés autour d'un cylindre tournant sur son axe; ces tubes ne peuvent guère dépasser le nombre de cinq ou six, car au delà de ce nombre le cylindre aurait de trop grandes dimensions et rendrait l'arme peu portable; le revolver est ainsi limité à cinq ou six coups. M. Jarre a eu l'heureuse idée de disposer les tubes porte-cartouches sur une barre horizontale, et, en même temps, de séparer cette barre du canon.

Quand on veut tirer, on prend une de ces barres, préalablement armée de ses cartouches, et on la place en travers de la culasse, c'est-à-dire en croix avec le canon. Après chaque coup tiré, et par le mécanisme ordinaire du revolver, la barre chargée de cartouches avance d'un cran, et vient présenter une nouvelle capsule à l'abatage du chien. Cette barre étant déchargée, on la remplace par une nouvelle toute semblable. Comme chaque barre porte dix cartouches, et que l'on peut tirer facilement cinq de ces barres dans une minute, on voit que la carabine Jarre peut, comme nous le disions, tirer jusqu'à cinquante coups par minute.

Nous n'avons pas à apprécier ici l'importance de cette arme, à fixer le rang qu'elle pourra occuper parmi les engins de destruction déjà connus, ni à discuter les applications qu'elle pourra trouver dans l'art de la guerre et à la chasse. Ce que nous voulons seulement, c'est appeler l'attention des hommes compétents sur une invention qui a un caractère d'originalité manifeste; qui permet d'atteindre un résultat jugé paradoxal au premier énoncé; qui est appelée sans aucun doute à remplir des indications toutes spéciales à la guerre, et qui a coûté bien des années de recherches et de dépenses à un modeste et méritant ouvrier.

12

Application de l'air comprimé dans une usine de Gennevilliers.

L'emploi le plus rationnel et le plus économique de la force élastique des gaz a été proposé et profondément étudié depuis assez longtemps par les divers ingénieurs auxquels on doit la découverte de l'*air comprimé* comme moteur. D'après un journal parisien, une première application partielle de l'air comprimé aurait été faite en 1861,

dans une usine située aux environs de Paris, à Gennevilliers. Sur la toiture de cette usine est un moulin à vent qui met en action une pompe aspirante et foulante, laquelle presse de l'air atmosphérique dans un récipient en forte tôle cerclée, jusqu'à la condensation de huit à dix atmosphères. Quand un de ces récipients est plein, on l'enlève et on en remet un autre, que le moulin remplit comme le premier. Grâce à l'action du vent, qui ne coûte rien, une force considérable se trouve ainsi accumulée dans une vingtaine de récipients. Cette force est ensuite utilisée au fur et à mesure des besoins, pour mettre en mouvement une vingtaine d'ateliers où l'on tourne, fisse, polit, rabote toute une série d'objets de l'industrie de l'article de Paris.

C'est là une très-intéressante application de l'air comprimé, force mécanique tant préconisée par divers inventeurs, par MM. Julienne, Andraud, Tessié du Motay, etc., et si bien étudiée dans un petit ouvrage de M. Gauguain, publié en 1858, et qui a pour titre *l'Air comprimé*.

15

Nombre des machines à vapeur existant en Angleterre; chiffres représentatifs de la force motrice de la vapeur en Angleterre.

Dans un ouvrage sur les machines à vapeur qui a été publié en Angleterre en 1861, par un ingénieur d'un grand renom, M. Faibairn, on trouve un relevé curieux du nombre de machines à vapeur qui fonctionnent aujourd'hui dans la Grande-Bretagne. L'auteur s'est appliqué à rechercher quel nombre de travailleurs représentait la force mécanique totale développée par ces machines.

D'après M. Faibairn, les mines et les usines où l'on travaille les métaux emploient un nombre de machines à vapeur qui représentent un total de 450 000 chevaux-va-

peur. Les manufactures de différente nature 1 350 000 chevaux, la navigation 850 000, et la locomotion 1 000 000, ce qui représente un total général de 3 650 000 chevaux-vapeur. Mais, considérant que ces machines travaillent en général au triple de leur force nominale, M. Faibairn porte à 11 000 000 le chiffre précédent.

Si ces 11 000 000 de chevaux-vapeur travaillaient ensemble pendant toute l'année, et dix heures par jour, ils produiraient un effet dynamique prodigieux, que l'auteur calcule comme il suit :

Un cheval-vapeur représentant 75 kilogrammes élevés à un mètre de hauteur en une seconde, 11 000 000 de chevaux soulèveraient 825 000 000 de kilogrammes pendant le même temps à la même hauteur, ou bien 825 000 tonnes métriques. Cepoids est celui d'un cube d'eau ayant à peu près 95 mètres de côté, volume prodigieux mais bien insignifiant en comparaison de celui de la terre, qui se meut dans les espaces célestes avec une rapidité infiniment plus considérable. Les plus grands efforts que l'homme puisse produire s'effacent donc en présence de ceux que la nature exécute pour ainsi dire en se jouant.

Mais il n'en est pas ainsi si on compare les efforts des machines que possède l'industrie anglaise à ceux que peut donner l'homme employé comme manœuvre. En effet, pour produire le même travail qu'un cheval-vapeur, il faut au moins *sept hommes* robustes; par conséquent, les 11 000 000 de chevaux de fer créés par le génie de Watt et d'Arkwright, équivalent à 77 000 000 d'esclaves, c'est-à-dire à la portion valide d'une population servile de plus de 250 000 000, plus que n'en possèdent les Indes, presque autant que la Chine, cinquante fois plus que les planteurs du sud des États-Unis n'emploient de nègres. Quel magnifique résultat dû à l'intelligence humaine!

14

Engraissement des poulets à la mécanique.

Le fait énoncé dans le titre de cet article est plus sérieux qu'on ne pourrait le penser de prime abord. La machine destinée à engraisser les poulets se trouve décrite dans un livre qui a eu plusieurs éditions, et qui a été composé, il y a plus d'un siècle, par un très-honnête homme. La description que l'auteur donne de cette machine pourrait seulement être plus claire. Au reste, on va en juger.

« Je viens de voir dans une abbaye, dit l'auteur dont il s'agit, une machine singulière, et tout à fait commode pour engraisser la volaille. Sans l'avoir vue, je n'aurais pas imaginé qu'un homme pût empâter une cinquantaine de poulets en une demi-heure. Il ne lui faut qu'un coup de pied pour chacun. Cette machine est fort simple à voir; je suis fâché qu'il ne soit pas aussi aisé de la donner à comprendre.

« Sur un escabeau à hauteur de bras, s'élève une manière d'entonnoir d'airain ou de fer-blanc, dans lequel on verse la mangeaille. Du bas de cet entonnoir sort un robinet à peu près comme celui d'une théière. On fait descendre en dedans de l'entonnoir jusque vers le bas un secret garni d'une soupape, à côté de laquelle la mangeaille passe dans le fond dudit entonnoir. Ce secret est suspendu par une petite verge de fer qui fait ressort et qui s'élève depuis l'escabeau jusqu'au-dessus de l'entonnoir. A cette même languette, tient une corde qui descend jusqu'au pied de l'escabeau. Là elle est arrêtée par une petite planche mouvante, sur laquelle l'empâteur presse un peu du pied; par ce mouvement la corde tire la languette de fer pliante qui, de son côté, en s'abaissant, force l'entonnoir, et par là, ce secret, faisant l'effet d'une pompe foulante, presse la liqueur et l'oblige à sortir par le bout du robinet que l'engraisneur tient dans le bec du poulet. »

15

Une ville exhaussée.

On trouve dans le journal allemand *Aus der Fremde* les très-singuliers détails qui suivent, sur l'exhaussement de groupes entiers de maisons dans une ville des États-Unis, détails que la feuille allemande ne paraît nullement mettre en doute, mais dont nous lui laisserons toute la difficile responsabilité.

« Dans l'ouest des États-Unis, existe une ville qui, pour les Américains eux-mêmes, est un miracle : c'est Chicago, sur le lac Michigan. On arrive par la voie ferrée dans cette ville, dédale de rues, et de places, aussi grande que Dublin, avec de hautes et élégantes maisons, des églises, des édifices publics, des quais sur le lac, etc. On apprend avec étonnement qu'il y a trente ans cette ville n'existait pas. Ce n'était qu'une station de commerce avec un petit fort. Elle avait été édiflée si rapidement que l'on ne s'aperçut du vice de sa construction que lorsque c'était déjà une ville de 100 000 âmes; en effet, elle était bâtie dans une plaine un peu élevée au-dessus du lac, en sorte qu'il n'y avait pour l'eau aucun écoulement; il en résultait de graves inconvénients dont on se préoccupait peu, les croyant irremédiables. Ce n'est qu'en voyant le danger qui pouvait en résulter pour la santé et pour la vie des habitants qu'on songea à les écarter.

« Enfin le conseil de ville adopta un plan qui lui fut proposé par un certain Brown, et qui consistait à exhausser la ville de 4 à 10 pieds, suivant les besoins, pour obtenir un complet écoulement de l'eau. Il n'y a pas en Europe beaucoup d'ingénieurs qui auraient entrepris une pareille tâche. Mais à Chicago on ne vit dans ce projet rien d'extraordinaire, et on se mit à l'œuvre sur-le-champ, avec cette promptitude qui caractérise les Américains. L'étranger qui arrive maintenant à Chicago est obligé de parcourir des rues dont le niveau est bien différent, tantôt haut, tantôt bas, tantôt élevé de plusieurs marches. Il se passera bien encore une année avant que les choses soient rétablies dans leur état normal.

« Pour donner une idée de cette entreprise, nous citerons tout un pâté de maisons qui n'avait pas moins de 720 pieds de longueur, 90 à 140 de largeur, et une hauteur moyenne de 70. Dans ce groupe figuraient une banque et d'autres bâtiments massifs, contenant trente boutiques; le poids était évalué à 700 000 quintaux. Trois sociétés entreprirent le travail d'exhaussement pour 18 000 dollars, en prenant sous leur responsabilité les dégâts qui pourraient survenir. Enfin, il fut stipulé, ce qui n'est pas la chose la moins singulière dans ce singulier travail, que les occupations ne seraient pas interrompues dans l'intérieur des bâtiments.

« On procède de la manière suivante :

« La première opération qu'on exécute, c'est d'enlever toute la terre autour des fondations de l'édifice et d'établir des allées provisoires pour le public de la rue. Après quoi, la terre est creusée sous une portion du bâtiment, et on y insinue de fortes souches de bois qui sont portées par des *verins* ou écrous à vis, aussi rapprochés que possible les uns des autres. Quand une portion est en état, on passe à une autre jusqu'à ce que les poutres et les écrous garnissent tout le dessous du bâtiment. Le nombre des écrous employés en cette circonstance s'élèverait à 6000.

« La seconde opération consiste à mettre les vis en mouvement. Pour dix vis, il y a un homme muni d'un moulinet. A un coup de sifflet, il tourne la première vis, puis la seconde, et ainsi de suite jusqu'à ce que la dizaine soit terminée. La vis ayant un tour de $\frac{3}{8}$ de pouce (américain), comme elle est à chaque mouvement tournée de $\frac{1}{4}$, il s'ensuit que le bâtiment est exhaussé aussi de la même quantité, soit $\frac{3}{32}$ de pouce. Le sifflet retentit de nouveau, la même opération a lieu, et on continue de cette manière jusqu'à ce que l'exhaussement projeté ait été atteint.

« Il existe une grande lithographie qui représente tout le pâté de maisons en question avec le sol remué alentour, les ouvriers fonctionnant, tandis que les transactions commerciales continuent à se faire dans les boutiques, et que dans les rues, voitures et piétons vont et viennent, comme si de rien n'était. Quand l'exhaussement voulu est effectué, les poutres posées en dessous sont l'une après l'autre remplacées par de la maçonnerie disposée au niveau nécessaire. Dans le cas actuel, les maisons devaient être exhaussées de 4 pieds 8 pouces, et l'opération s'effectua dans un espace de cinq jours.

« Le groupe de maisons dont nous parlons comptait beaucoup de fenêtres, par conséquent beaucoup de vitres, des appartements élégamment ornés, etc., et pourtant aucun carreau ne fut cassé, aucun mur lézardé, aucun meuble détérioré. L'auteur de la description qui précède a lui-même vu et visité le théâtre de cette curieuse scène, il certifie que rien ne pouvait faire deviner que les maisons avec la rue eussent été, quelque temps auparavant, à 5 pieds au-dessous de leur niveau actuel. »

Voilà pour nos ingénieurs parisiens, qui sont si souvent dérangés de leurs plans par des différences dans le niveau des rues, et qui quelquefois sont amenés à rebâtir, à cause de cette difficulté, des quartiers tout entiers, voilà, disons-nous, un beau motif d'émulation. Ne verrons-nous pas appliquer dans Paris le système d'exhaussement par ces fameux *écrous à vis* qui ont fait tant de prodiges à Chicago, au dire du journal allemand qui a publié ce chef-d'œuvre?