

# Chronique Technologique

COMMENT ON CONDUIT UN TRAIN RAPIDE

## Sur la Locomotive de la " Flèche d'Or "

Nous avons annoncé, en son temps, la mise en circulation du « Golden Arrow » (Flèche d'or), ce train de luxe composé exclusivement de voitures Pullmann qui fait quotidiennement, dans les deux sens, le trajet Paris-Calais.

Monsieur René Millaud, qui est un spécialiste des questions ferroviaires, a eu l'occasion de revenir de Calais sur la machine de ce train : c'est le récit de son voyage qu'il a bien voulu écrire pour les lecteurs de la belle Revue « Je Sais Tout ».

Nous y trouvons, sans technicité rebutante, des notions précises et pittoresques sur la façon dont on conduit une locomotive moderne, la fameuse 3.1200 « Super Pacifique » de notre Compagnie.

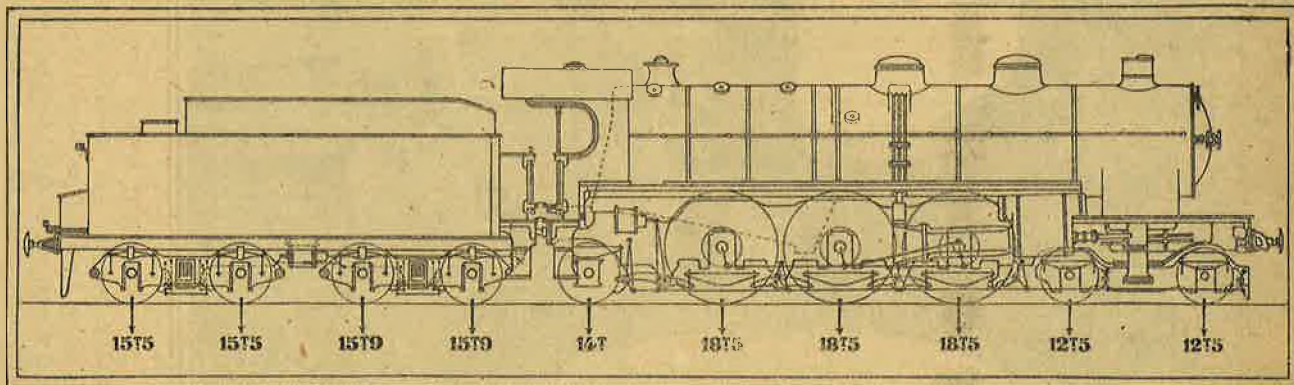
Les clichés qui illustrent cet article du « Tampon » nous ont été gracieusement prêtés par la grande Revue de Vulgarisation Scientifique « Je Sais Tout ». Nous l'en remercions bien pour vous tous.

G. NAVEZ.

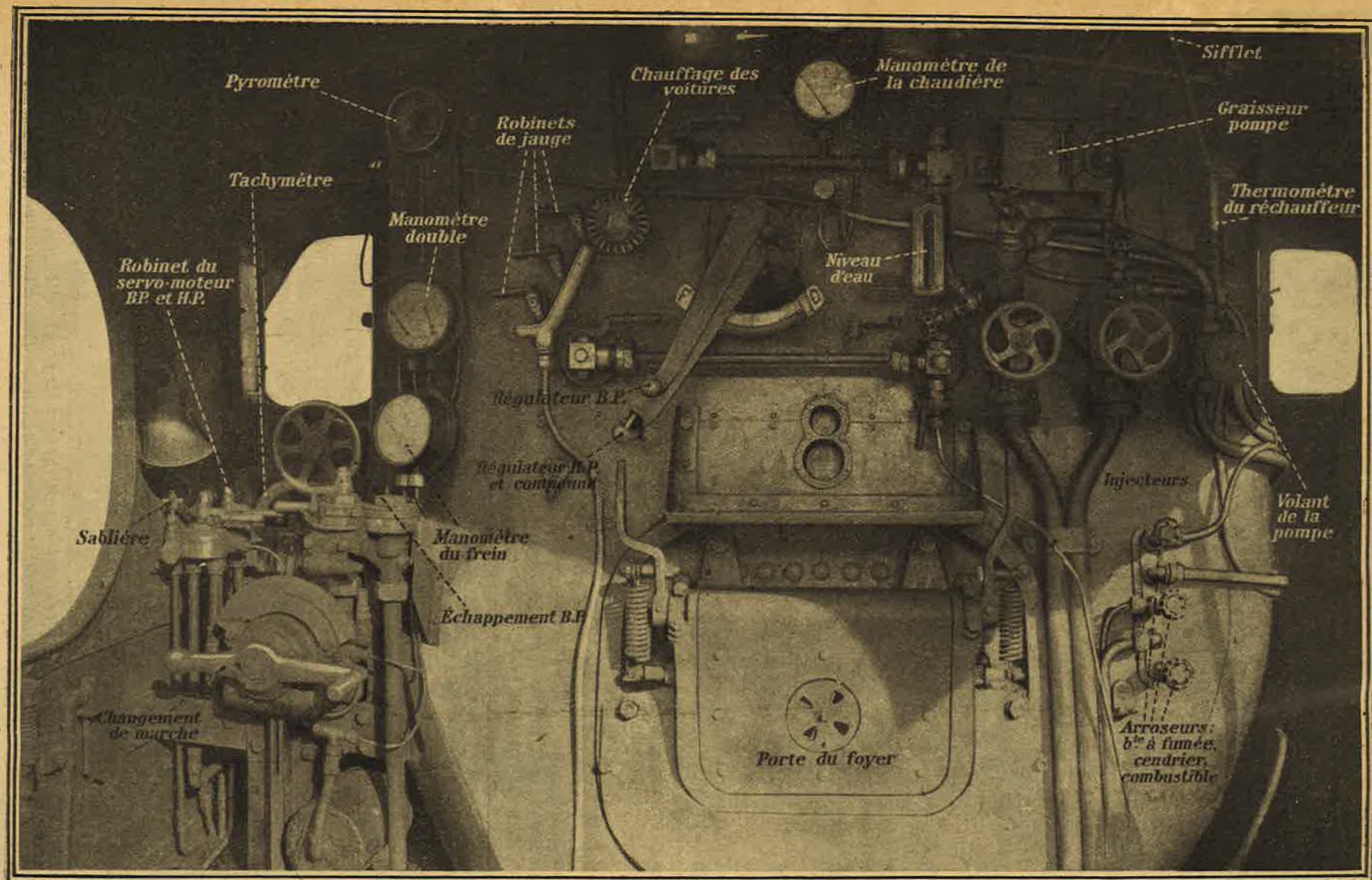
Il est 13 h. 30. Me voici au dépôt de Calais, auquel appartient la locomotive qui va « faire » le train 78, (le numéro de la « Flèche d'or »). C'est une « Pacific » du type habituel, — bogie à l'avant, trois essieux moteurs accouplés, essieu porteur, à l'arrière, — qui appartient à la série 1.200, dans laquelle elle porte le n° 31.222. Elle a été préparée dès le matin par les soins du dépôt ; à 11 heures, le mécanicien et le chauffeur ont commencé à effectuer le graissage, qu'ils s'occupent à parachever

en ce moment. Profitons-en pour en faire le tour. Cet enchevêtrement de bielles, c'est la distribution, d'où dépasse une masse imposante : l'un des cylindres haute-pression, surmonté de son tiroir cylindrique. A l'avant, cette boîte métallique, que les agents de la traction ont surnommée le « cinéma », constitue une des plus intéressantes innovations de la Compagnie du Nord, qui a remarqué que, bien souvent, les agents des gares, surtout de grandes gares, éprouvaient quelque peine à connaître exactement le train qui passait devant leurs yeux. Les chiffres que l'on aperçoit ici, et que le chauffeur a la charge de placer avant le départ, sont ceux du train que la machine remorque.

Continuons notre visite. Voici le « petit cheval ». On sait que le freinage du convoi se fait par le moyen de l'air comprimé. Cet air comprimé est envoyé dans un réservoir, dit principal, fixé quelque part sur la machine, par le moyen d'une pompe de compression, qui est précisément le « petit cheval ». C'est celui-ci que l'on entend à l'arrêt et qui donne l'impression que la machine halette. Voici, symétriquement disposés, de part et d'autre du corps cylindrique, les graisseurs. Ce sont des boîtes de laiton remplies d'huile, qui contiennent une mèche de laiton conduisant le liquide, par capillarité, vers des tubes réunis chacun aux différents points du mécanisme qu'il est nécessaire de lubrifier. A droite et à gauche de la cheminée, réduite ici à une simple tuyère, ces deux réservoirs cylindriques sont les réchauffeurs d'eau, et au-dessous, cet organe allongé, c'est la



Coupe schématique montrant la répartition judicieuse des charges sur les essieux et bogies de la locomotive et du tender (les essieux moteurs supportant, bien entendu, le poids le plus considérable). En ordre de marche, la machine pèse 98 tonnes, le tender 72. Au total, 170.000 kg.



UN COUP D'ŒIL SUR LES ORGANES DE COMMANDE, MULTIPLES ET COMPLEXES, D'UNE COMPOUND « PACIFIC »

Nous savons déjà que leur éloignement de la houille blanche, de même que les nécessités de la défense nationale, interdisent, dans l'état actuel des choses, l'électrification de la voie ferrée à nos réseaux du Nord et de l'Est. En revanche, les techniciens de ces Compagnies perfectionnent sans cesse les méthodes de traction à vapeur et arrivent à obtenir de leurs engins des puissances considérables. Témoin ce grand train de luxe Pullmann, dit le « Golden Arrow » (la Flèche d'or), dont nous eûmes l'occasion de décrire à nos lecteurs le confort des wagons-salon, restaurant et jumoir. Nous sommes maintenant — moins à l'aise, certes — avec le mécanicien et le chauffeur, sur la plate-forme de la grosse compound Pacific qui constitue la « pointe » de cette Flèche... On aura ici un aperçu de la complexité et de la multiplicité des systèmes de commande d'une locomotive moderne qu'a à manœuvrer l'équipe de deux hommes, sur l'énergie et l'esprit de décision desquels se reposent en confiance des centaines de voyageurs...

pompe à eau : nous les verrons tout à l'heure en fonctionnement. Derrière la cheminée, un premier renflement, le dôme de vapeur, où monte la vapeur que la chaudière a fabriquée ; le second, la sablière, d'où trois tubes envoient du sable à l'avant de chaque roue motrice, pour le cas où la machine patinerait.

Enfin, voici le tender : il porte le n° 34.831. Ces chiffres ne signifient pas que ce soit le 34.831<sup>e</sup> d'une série. Il s'agit simplement d'un tender n° 831, qui contient 34 mètres cubes d'eau. Quant au charbon, il y en a 8.500 kilos. A droite, ces quatre robinets superposés, ce sont les robinets de jauge : ils permettent au mécanicien, à tout moment, d'être renseigné sur la quantité d'eau qui lui reste.

Tout cela est d'ailleurs fort lourd. La locomotive, en ordre de marche, pèse 98 tonnes ; le tender, 72. Au total, 170.000 kilos.

### LE DEPART

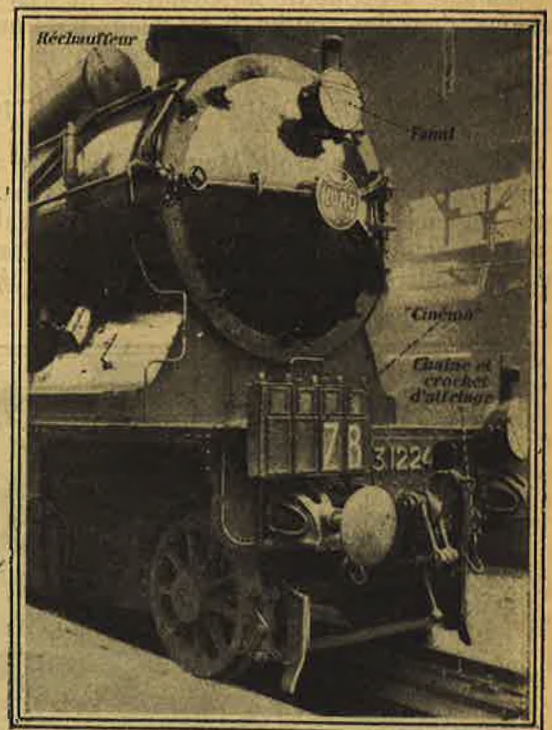
Mais il commence à être temps de songer à quitter le dépôt. La « mise en tête » doit avoir lieu, en effet, un quart d'heure avant l'heure réglementaire du départ. Accompagné de l'aimable M. Terby, inspecteur de la traction, je monte sur la locomotive, où se trouvent déjà le mécanicien, M. Dubrulle et son chauffeur, Motelet. Deux hommes jeunes, énergiques, dont, vraiment, il est agréable de serrer la main. Un double coup de sifflet, bref, pour annoncer que nous démarrons en marche arrière, et nous voici en route, à allure réduite, vers Calais-Maritime, où nous attend le train. Le paquebot est déjà à quai, à peu près vidé de ses voyageurs, qui ont pris place dans les voitures Pullmann : on procède en ce moment à l'arrimage du dernier truck à bagages.

L'attelage est fait : on essaie le frein.

14 h. 30. Nous devrions être partis. Mais il y a un peu de retard, et ce n'est qu'à 14 h. 33 que le signal nous est donné. Le mécanicien, abaissant une tringle qui est au-dessus de sa tête, donne un coup de sifflet, puis il appuie, de gauche à droite, sur les deux régulateurs. Les deux, dis-je. Il s'agit en ce moment, en effet, de démarrer les 542 tonnes du train, effort considérable, on le devine. Or, nous sommes sur une machine « compound », et ceci demande une courte explication. On sait que la vapeur agit, dans le cylindre, sur un piston qu'elle repousse en vertu de sa force expansive, de gauche à droite, puis de droite à gauche, et c'est ce mouvement rectiligne qui va être, en fin de compte, transformé, aux roues, en mouvement rotatif. Dans beaucoup de locomotives, la vapeur, après avoir agi ainsi, s'échappe dans l'atmosphère. Or, à ce moment, elle a encore une certaine pression qui pourrait fournir un travail utile. On a donc imaginé d'utiliser cette vapeur en la prenant à la sortie du cylindre et en la faisant passer dans un autre, où elle se détend sur un second piston : on a réalisé ainsi le *compoundage*. Ce deuxième cylindre, beaucoup plus important (car la vapeur qui se détend occupe une place plus grande) est placé sous la machine et invisible, par conséquent, du dehors. En marche, bien

entendu, le *compoundage* est automatique, mais au départ, pour permettre un plus grand effort moteur, le mécanicien a la possibilité d'agir en « admission directe », c'est-à-dire d'envoyer lui-même de la vapeur dans les cylindres haute et basse pression (HP et BP). On comprend quelle force supplémentaire ceux-là lui procurent ainsi, puisqu'ils sont un tiers environ plus développés. C'est cette possibilité que nous venons de voir le mécanicien utiliser.

Nous voici en marche. Profitons de ce que nous ne faisons que démarrer pour regarder un peu autour de nous. Le mécanicien est à son poste, à gauche, le chauffeur à droite. Devant le premier, la manette de changement de marche, un peu à droite la manette du frein, et à gauche, symétriquement, les servo-moteurs des cylindres HP et BP qui lui servent, en cours de route, à séparer ceux-ci de



L'AVANT DE LA LOCOMOTIVE

ceux-là. Au-dessus, le manomètre du Westinghouse, qui lui indique tout de suite si la pression est bonne dans la conduite du frein. (Elle ne doit pas descendre au-dessous de 7 kilos) : Au-dessus encore, le pyromètre, qui donne la température de la surchauffe, dont il faut que nos lecteurs connaissent l'essentiel. La vapeur est, on le sait, faite d'une multitude de gouttelettes d'eau qui ne cherchent qu'à retourner à l'état liquide ; c'est ce qui se produit lorsqu'elle arrive dans les cylindres et, comme l'on dit, qu'elle s'y condense. D'où perte considérable d'énergie et gêne énorme pour le piston, bridé dans son mouvement de va-et-vient par la résistance que représente l'incompressibilité liquide. On a donc pensé à faire de cette vapeur humide une vapeur sèche en la surchauffant, ce qui s'obtient en obligeant le fluide, dans son trajet entre le dôme de

vapeur et les cylindres, à traverser des tubes placés eux-mêmes dans l'intérieur des tubes ordinaires de la chaudière. Ce qu'indique le pyromètre, c'est précisément la température de sa vapeur surchauffée de la sorte.

Un peu à droite, en haut, nous apercevons le manomètre de pression de la chaudière. Celle-ci est, sur la nôtre, de 16 kilos : une flèche rouge placée sur cette graduation indique que ladite pression ne doit pas être dépassée sous peine d'explosion. Audessous, le niveau d'eau permet au chauffeur de savoir à tout moment si l'eau atteint bien la hauteur qu'elle doit affleurer. A droite, ces deux volants, ce sont ceux des injecteurs ; cet autre petit, c'est le volant de commande de la pompe d'alimentation, dont il va être question. Enfin, en haut, cette tringle qui dépasse, c'est celle du sifflet : elle est double, de manière à permettre au chauffeur de s'en servir lorsque, dans une courbe, il est mieux posé que son camarade pour apercevoir les signaux.

### LA NOUVELLE POMPE D'ALIMENTATION

Notre vitesse s'accroît. Mais le démarrage a déjà consommé beaucoup de vapeur ; il faut la reconstituer. Ici encore, la Compagnie du Nord a réalisé la première une innovation extrêmement intéressante, que les autres réseaux sont en train, peu à peu

(Cie Auxiliaire des Chemins de fer et de l'Industrie), que complète un réchauffeur.

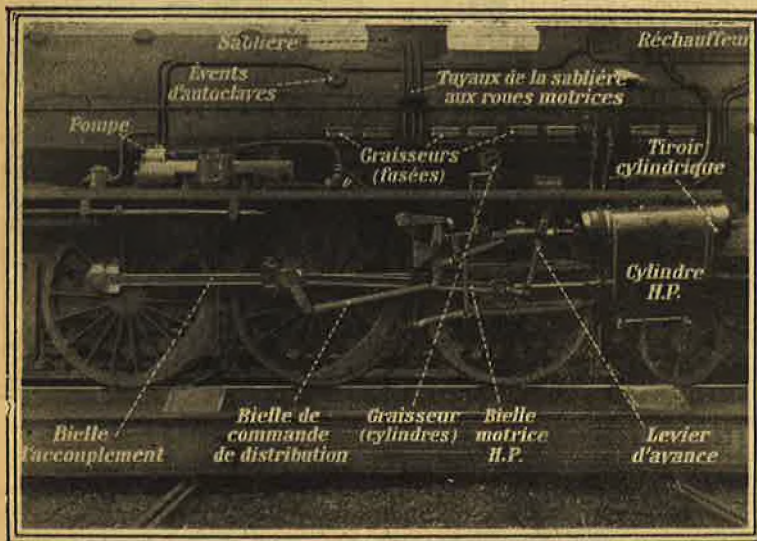
Lorsque la pompe fonctionne, il n'entre plus dans la chaudière que de l'eau à 100°, alors que l'injecteur l'envoyait à 12° environ : c'est 80 à 90 calories en moins par litre que le foyer est obligé de fournir. On est parvenu ainsi à réaliser une économie extrêmement intéressante, qui a permis en particulier, pour le trajet qui nous occupe, d'effectuer les 298 kilomètres du parcours avec 31 mètres cubes, soit 3 de moins que n'en contient le tender, ce qui supprime radicalement tout arrêt en cours de route, alors que tous les autres trains marquent à Abbeville, dans ce but, un arrêt de service. Ce résultat n'eût pas été possible sans la pompe A. C. F. I.

Cette nouvelle disposition donne, d'ailleurs, une physionomie un peu particulière à un voyage comme celui-ci. D'habitude, le chauffeur passe son temps à garnir son feu et à manier l'injecteur ; ici, l'alimentation se faisant toute seule, il n'a plus qu'à se préoccuper du foyer, sauf, de temps en temps, à donner un coup d'œil au thermomètre du réchauffeur et au graisseur de la pompe, qui se trouvent devant ses yeux.

### EN PLEINE ACTION

Notre allure augmente. Mais, pour l'instant, il n'est pas question de nous lancer à toute vitesse.

Jusqu'aux Fontinettes, — 5 kilomètres de Calais, — elle est limitée, pour des motifs de sécurité et en raison du passage dans la ville, à 60 à l'heure. Profitons-en pour établir le bilan de notre voyage. Notre « Flèche d'or » est partie théoriquement à 14 h. 30 ; elle doit arriver à la gare du Nord à 17 h. 40 ; la distance étant de 298 kilomètres, nous avons 3 h. 10 pour accomplir le trajet, ce qui représente une vitesse commerciale de 94 kilomètres à l'heure. Mais, en réalité, nous avons déjà 3 minutes de moins à notre actif, plus les rampes, les travaux de voie, les ralentissements obligatoires, etc. Notre vitesse réelle va donc être nécessairement plus forte, sans dépasser toutefois 120 à l'heure, maximum imposé en France, car le réseau qui transgresserait cette interdiction s'exposerait aux foudres du service du Contrôle.



DETAIL DES ORGANES EXTERIEURS DE PROPULSION ET DES DISPOSITIFS ANNEXES

d'imiter. Il s'agit de l'alimentation en eau de la chaudière. Jusqu'ici, cette opération se faisait au moyen de l'injecteur Giffard ou autre, appareil d'ailleurs remarquable, mais qui avait l'inconvénient primordial, chaque fois qu'on le mettait en action, d'envoyer de l'eau froide dans la chaudière. Résultat : abaissement de la pression, et, par suite, augmentation de dépense en charbon et en liquide. Le Nord a donc, il y a un an environ, muni un certain nombre de locomotives, en particulier celles de ce type-ci, d'une pompe d'alimentation, dite pompe A. C. F. I.

Voici les 5 kilomètres de Calais aux Fontinettes franchis : notre vrai voyage commence. Et il débute par un effort, car nous sommes à la bifurcation de la Rivière Neuve, qui se trouve au bas de la fameuse rampe de Caffiers, une des plus dures du réseau 8° p. 100 sur 12 kilomètres). Nous n'avons pas pu prendre d'élan, et il faut commencer à la gravir. C'est ici, surtout, que le travail du mécanicien est intéressant, car de son habileté dépend le gain des quelques minutes qui lui permettront de compenser celles qu'il se trouvera dans la nécessité de perdre.

Ce travail, il l'accomplira par une utilisation habile de la détente. Ici encore, une courte explication est nécessaire. La vapeur, on le sait, agit successivement sur chaque face du piston : ce passage alternatif lui est donné par le jeu du tiroir accolé au cylindre. Mais on a remarqué qu'il n'était pas utile que le fluide travaillât ainsi, tout le temps, à pleine puissance : en fait, on s'arrange pour le couper avant que le piston ne soit à bout de course ; il se détend alors et, en vertu de la force élastique qu'il possède encore, continue à pousser le piston. C'est toutes proportions gardées, un phénomène un peu analogue à celui de l'avance à l'allumage, dans les moteurs d'automobile, qui consiste à allumer le mélange gazeux bien avant le temps d'explosion. L'avance à l'allumage, ici, c'est la détente : pour la réaliser, un jeu de tringles, relié au changement de marche du mécanicien, permet à celui-ci de faire varier à tout instant la course du tiroir, en d'autres termes, à économiser, pour un même travail, la quantité de vapeur qu'il admet dans le cylindre. Un secteur gradué, placé au-dessus de la manette, lui fournit le moyen de savoir le degré de détente qu'il peut donner : dans les rampes, peu ; en marche normale, beaucoup.

Cependant la rampe s'achève. Sur le cadran du tachymètre, l'aiguille, qui marquait, en bas, 85, s'est abaissée à 70 ; mais c'est déjà si beau d'avoir pu monter à une telle allure une charge aussi lourde ! D'ailleurs, voici Caffiers, qui marque le sommet. Nous redescendons maintenant sur Marquise, que nous traversons, en raison de la bifurcation, à 105. Voici Boulogne, où nous marquons un ralentissement à 90. Il est 15 h. 05 : nous devrions avoir passé ici à 15 h. 02 ; nous n'avons donc ni gagné ni perdu. Mais une nouvelle rampe, un peu moins raide, nous attend à la sortie du souterrain d'Hardelot, dans lequel nous nous engageons à toute allure : et c'est à 105 que nous abordons la rampe de Neuchâtel, pour la terminer à 80, ce qui est superbe.

### LES OBSTACLES

Le voyage continue. C'est Abbeville, où nous n'avons plus qu'une minute de retard ; Amiens que, pour des motifs de prudence, nous traversons à l'allure réduite de 40 à l'heure. A Creil, la minute est rattrapée, car notre passage se produit à l'heure réglementaire, soit 17 h. 04. Il nous reste 36 minutes

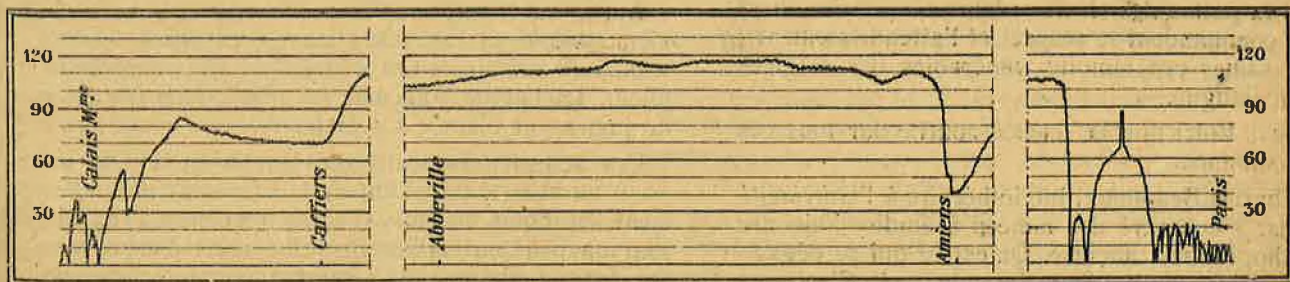
pour faire les 50 derniers kilomètres, et nous allons avoir à gravir les 28 kilomètres de rampe qui nous séparent de Surveilliers. Mais cette fin de trajet va être agrémentée de difficultés. A la sortie de Saint-Maximin, la palette annonciatrice est à l'arrêt. Cela signifie que le sémaphore d'aval est probablement fermé, et, par conséquent, que le mécanicien doit se rendre suffisamment maître de sa vitesse pour être en mesure de s'y arrêter. Or, 1.200 mètres environ séparent les deux signaux : à 120 kilomètres à l'heure, il ne faut que 36 secondes pour les parcourir. Ce n'est guère... Aussi, le mécanicien n'a-t-il pas perdu son temps. Il a fermé le régulateur, sifflé à coups saccadés et manœuvré la manette du frein. Au début, il semble que l'effet produit soit nul, et puis, peu à peu, l'énorme masse obéit, ralentit. Nous ne marchons plus qu'à 40, c'est-à-dire sûrs de nous, puisqu'il y a encore 300 mètres avant de parvenir au sémaphore que nous apercevons. Mais le voici qui devient « bon », c'est-à-dire qu'il s'abaisse et qu'il n'y a plus qu'à repartir. Mais, en pleine rampe, que c'est dur, et avec quelle peine atteignons-nous 80, puis 90 ! Soudain, nouvelle alerte : la palette suivante est encore à l'arrêt. Même manœuvre que ci-dessus, qui nous amène à un second sémaphore, lequel s'ouvre juste au moment où nous l'atteignons. Cette petite aventure se renouvelle ainsi cinq ou six fois de suite avant l'entrée à Saint-Denis, où nous trouvons la voie définitivement libre jusqu'à Paris.

En réalité, — nous l'avons su en arrivant à la gare du Nord, — nous avons devant nous un train, le 122, gêné lui-même par le 182, avarié ; il marchait à bonne allure, mais juste assez vite pour se borner à « dégager » les signaux au moment précis où nous les abordions.

Finalement, nous sommes arrivés avec 7 minutes de retard, ne provenant nullement de notre fait, ainsi qu'on vient de le voir. Et je n'ai pu que me féliciter de ce court voyage, qui se renouvelle sans cesse, chaque jour, depuis huit mois, et dont la réalisation fait tant d'honneur à l'exploitation de la Compagnie du Nord.

RENE MILLAUD,

Secrétaire de la Commission des Travaux publics  
à la Chambre des Députés.



### FRAGMENTS DE LA FEUILLE DU TACHYMETRE POUR UN PARCOURS CALAIS-PARIS

Le crayon de l'indicateur de vitesse a laissé le témoignage des moindres variations dans l'allure de notre train. Nous avons prélevé trois « moments » caractéristiques du trajet : départ de Calais-Maritime et montée de la rampe de Caffiers ; vitesse remarquablement tenue, d'Abbeville à Amiens ; enfin, peu avant l'arrivée à Paris, nombreux incidents de route ayant ici leur fidèle répercussion graphique.