

La nouvelle locomotive à turbine à gaz de l'Union Pacific tire de longs trains à travers la montagne.

MÉCANIQUE POPULAIRE

AVRIL 1959

MAGAZINE ÉCRIT POUR TOUS

VOL. 27

N° 4



Le passage du col avec 8500 chevaux

La plus récente des locomotives américaines, qui est près de deux fois plus puissante que la première machine à turbine à gaz de l'Union Pacific, grimpe les montagnes au grand galop.

par Thomas E. Stimson

CE n'était pas un train de marchandises ordinaire qui roulait dans le canyon de Weber, en se dirigeant vers l'Est.

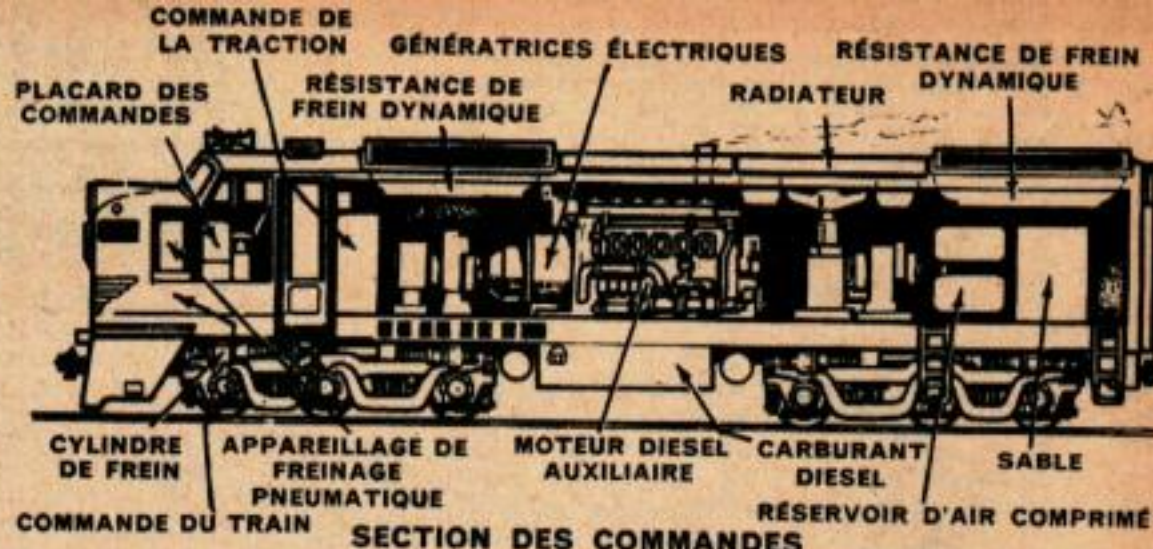
Ce train était l'« Extra 3 East » de l'Union Pacific, formé de 68 wagons du type charbonnier chargés de minerai de fer, et de 9 wagons vides, un poids total de 6.611 t.

Avec une telle charge, les spécialistes des chemins de fer s'attendraient à voir le train ramper péniblement derrière six puissantes locomotives diesel, avec une autre machine auxiliaire le poussant par l'arrière. Mais il n'y avait qu'une seule et unique locomotive en tête du convoi : la plus puissante machine autonome du

L'auteur, Tom Stimson, conduit la nouvelle machine à turbine à gaz sur le parcours de montagne entre Ogden et Echo.



Ce dessin en coupe montre les trois sections de l'installation de force à turbine à gaz. Le moteur diesel auxiliaire de 850 ch se trouve à l'avant et le tender est accolé à l'arrière.



monde, la toute nouvelle locomotive turbo-électrique de 8 500 ch que l'Union Pacific est tout juste en train de mettre en service.

Je voyageais dans la cabine de cet élégant monstre aérodynamique pour une partie de la journée, entre Ogden et Echo, où la voie présente des pentes atteignant 1,14 %, puis en remontant la côte de Castle Rock jusqu'à Wahsatch, qui en marque le sommet, et ensuite en direction de l'Est jusqu'à Evanston dans les montagnes du Wyoming.

Cette machine est si puissante qu'elle emporte avec elle un moteur diesel de 850 ch qui sert simplement de moteur de démarrage et de moteur d'entraînement des compresseurs pour les freins pneumatiques. Le diesel est également utilisé comme moteur de manœuvre pour déplacer la machine à faible vitesse dans les gares de triage. Y compris son immense tender, la locomotive à turbine occupe 54,25 m de voie.

Il y avait largement assez de place pour moi. A ma gauche étaient assis le chauffeur et le serre-freins, et à ma droite se trouvait le mécanicien. Près de moi se tenait le contremaître du service des machines, qui nous accompagnait pour instruire le mécanicien sur cette nouvelle forme de force motrice.

Nous étions dans ce que l'on pourrait appeler une cabine de locomotive « de luxe », avec des sièges en caoutchouc-mousse pour l'équipe, un pare-brise genre « baie vitrée » en verre teinté, un chauffage indirect par le haut et une suspension comparable à celle d'un pullman. La locomotive tout entière repose sur des « sandwichs » en caoutchouc, et la seule connexion métallique existant entre le train de roulement et la carrosserie est une tresse de masse électrique. Des ressorts à boudin et des amortisseurs hydrauliques, type aviation, montés dans les sens horizontaux et verticaux, contribuent aussi à rendre la tenue de route particulièrement douce. Et la cabine est également très silencieuse. Vous entendez à peine le ronronnement du moteur diesel auxiliaire à travers ses parois isolantes.

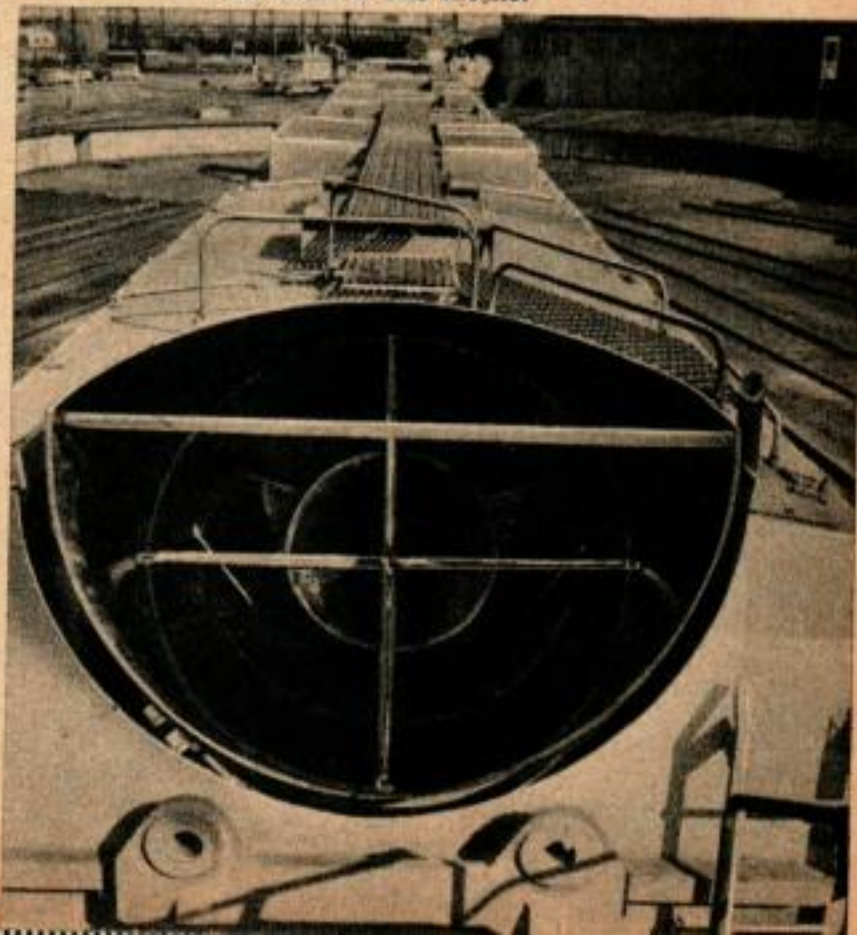
Sur la partie la plus escarpée de la côte,

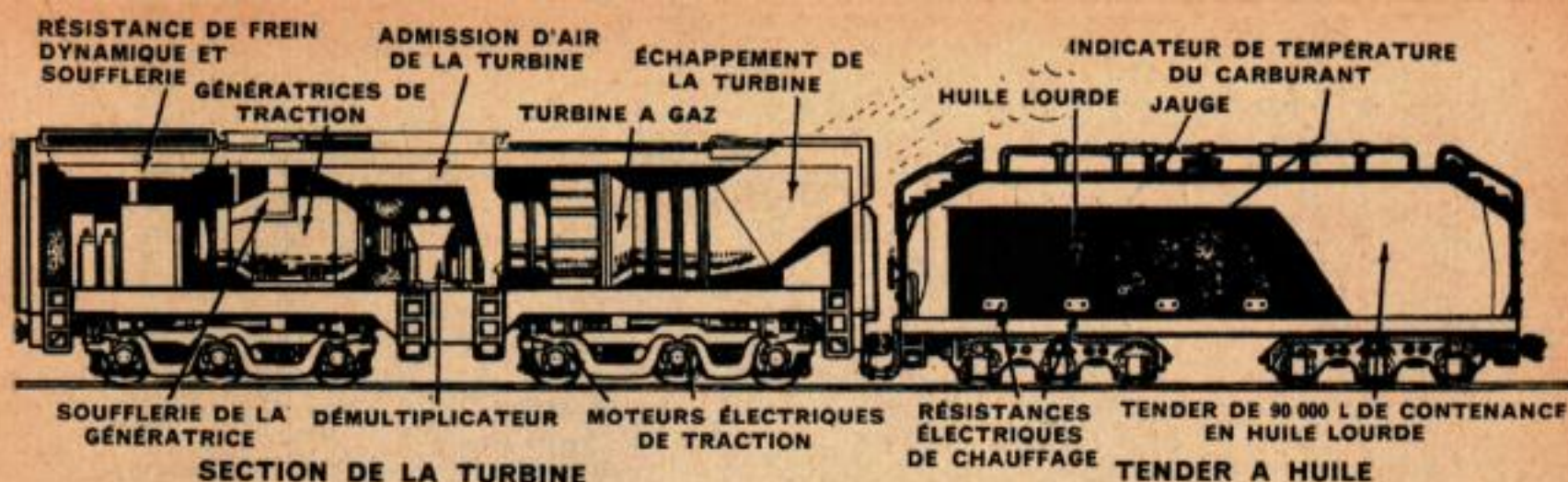
le mécanicien maintint la manette d'accélération à son dernier cran, celui de la vingtième position, et le compteur de vitesse indiqua 29 km/h. Une locomotive à vapeur auxiliaire avait été ajoutée au train, une grosse machine de la classe 3700, attelée à l'arrière, à 1 200 m de notre machine.

« Avons-nous réellement besoin de cette machine ? » ai-je demandé. Le contremaître m'a dit qu'elle nous aidait, qu'avec elle nous ne tomberions pas au-dessous de 29 km/h et qu'elle nous permettrait de nous approcher souvent du maximum de 40 km/h auquel nous étions autorisés pour cette partie du parcours. A Wahsatch, nous décrocherions la machine auxiliaire et continuerions vers l'Est avec la seule puissance de la turbine.

J'avais eu une chance de conduire cette locomotive. Peut-être quelque règlement l'interdisait-il, mais je ne risquais pas de me tromper avec le mécanicien se tenant à côté de moi, qui m'avertit : « Conservez simplement votre pied sur la pédale de sûreté. Si vous l'enlevez de celle-ci,

L'énorme orifice d'échappement de la turbine à gaz de 8 500 ch est presque aussi large que la puissante locomotive elle-même.





les freins arrêteront automatiquement le train. » Pour plus de sûreté, j'ai posé mes deux pieds sur la pédale.

Les commandes qu'utilise le mécanicien ressemblent à celles d'un moteur diesel. A ma gauche se trouvait la console de commandes principale, avec la manette des gaz, la poignée de renversement de marche et la poignée du sélecteur utilisée pour le freinage dynamique.

Devant moi se trouvaient les deux commandes de freins à air comprimé, l'une pour les freins de la locomotive, l'autre commandant tous les freins du train. Divers cadrans étaient également sous mes yeux sur un tableau de bord, certains d'entre eux indiquant la pression des systèmes de freinage et d'autres donnant des indications sur le fonctionnement de la turbine.

En regardant le compteur de vitesse monté au-dessus de la console, je vis que la vitesse du train était montée à un peu plus de 30 km/h. Puis tout à coup, l'aiguille sauta à 35 km/h et un avertisseur retentit. « Vos roues patinent », m'informa le contre-

montra la soupape de sablage et je l'ai pressée vers l'avant. Le compteur de vitesse redescendit à 30 km/h et l'avertisseur s'arrêta. Il faut, en effet, lâcher du sable dans chacune de ces courbes.

Alors que nous étions assis aux commandes de la machine, rien ne nous indiquait que nous tirions un tonnage-record vers le haut de la côte et que nous le faisons plus aisément et plus rapidement que les experts ferroviaires l'auraient supposé possible il y a quelques années. Rien dans la cabine ne révélait la fantastique puissance de la turbine.

Ce n'est que lorsque nous regardions, dans le rétroviseur extérieur, au moment où nous nous trouvions dans une longue courbe et que nous voyions la machine à vapeur auxiliaire que nous ressentions l'impression de la puissance exercée pour hisser le tonnage le long de la pente. La machine de l'arrière était enveloppée dans un nuage de vapeur et sa cheminée éjectait une haute colonne de fumée. Nous ne pouvions pas l'entendre ronfler, mais nous pouvions nous rendre compte de la façon dont elle peinait.

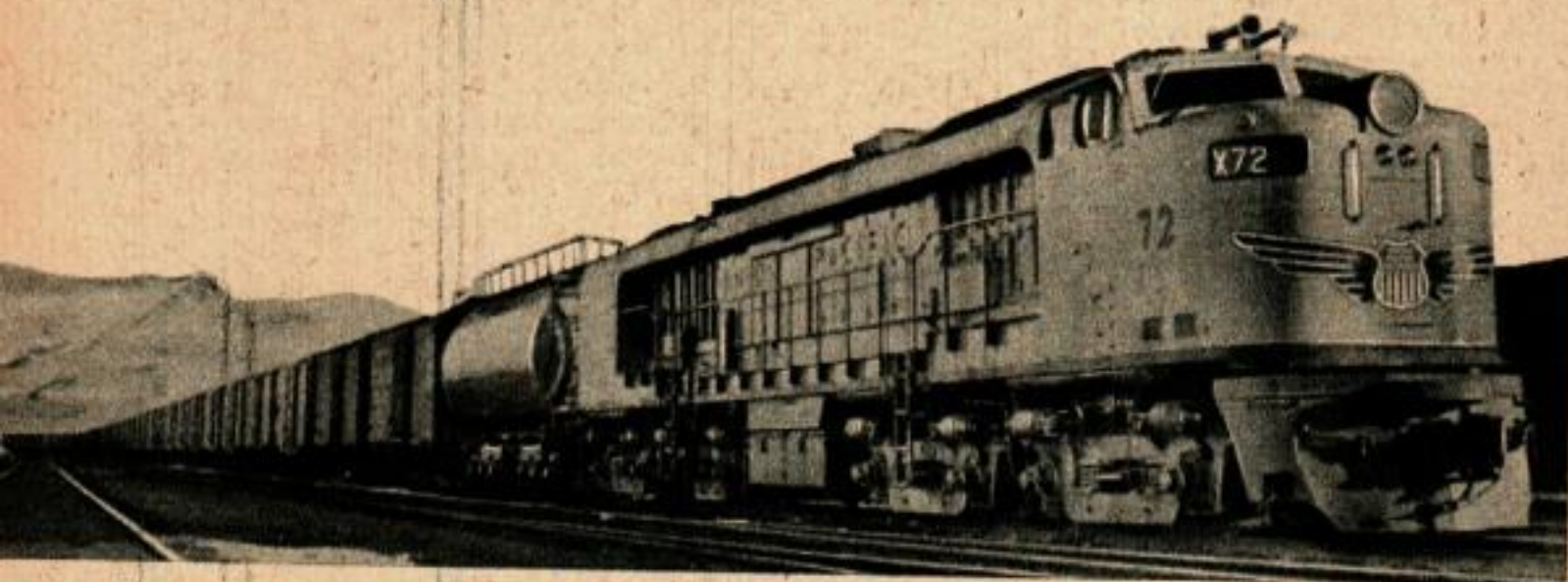
Le contremaître du service des machines inspecte les câbles électriques reliant la section où se trouve la turbine et celle où est monté le moteur diesel auxiliaire.

Il vérifie le niveau d'huile du moteur diesel auxiliaire, lequel sert à entretenir la pression de freinage.





Une machine de la série « Big Boy », l'une des classes de locomotives à vapeur les plus puissantes qui aient jamais été construites. Leur puissance était étalonnée à 8 000 ch.



La première locomotive à turbine à gaz utilisée régulièrement sur les lignes de l'Union Pacific (ci-dessus) est déjà en service depuis plusieurs années ; sa puissance est de 4 500 ch. Ci-dessous : la nouvelle machine à turbine de 8 500 ch s'arrête à Evanston pour changer d'équipe de conduite.





Le mécanicien se dispose à faire démarrer le train en tirant vers l'arrière la manette des gaz. Trois manomètres indiquent la pression d'air dans les réservoirs d'air comprimé et dans les autres éléments du système de freinage. Le cadran que l'on voit en haut à gauche, derrière la corde du sifflet, est celui du compteur de vitesse.

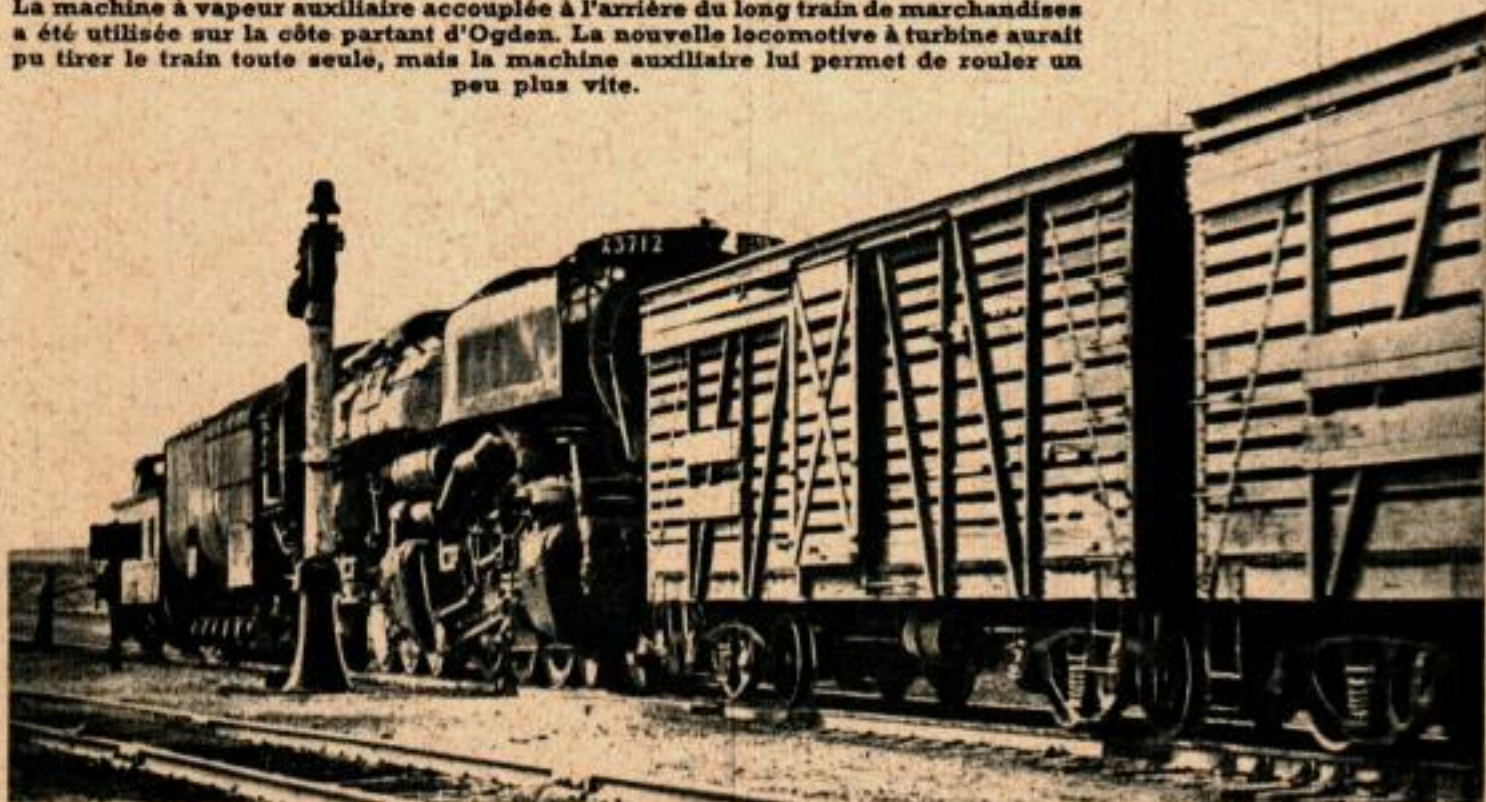
Il y a peu d'années encore, la joie et la fierté de la compagnie Union Pacific était une série de locomotives à vapeur géantes qui étaient affectueusement appelées les « Big Boys » (Grands Garçons). Ces machines, de la classe 4000, étaient les plus grosses et les plus lourdes qui aient jamais été construites dans cette catégorie. Elles étaient si longues qu'il avait fallu les articuler pour qu'elles puissent suivre certaines courbes du réseau. Leur effort de traction au démarrage est de 61 400 kg, soit un tiers de plus que les grosses locomotives de la classe 3700.

Puis les diesels arrivèrent. Ceux-ci n'étaient naturellement que des groupes de force relativement petits, mais plusieurs d'entre eux pouvaient être accouplés et commandés comme une seule machine.

Après cela, l'Union Pacific introduisit les premières locomotives à turbine à gaz de 4 500 ch, dont la puissance de traction dépassait presque celle des « Big Boys ». La compagnie a maintenant 25 de ces machines à turbine en service, en même temps que 1 182 locomotives diesel. Les premières turbines furent si satisfaisantes

(Suite page 111)

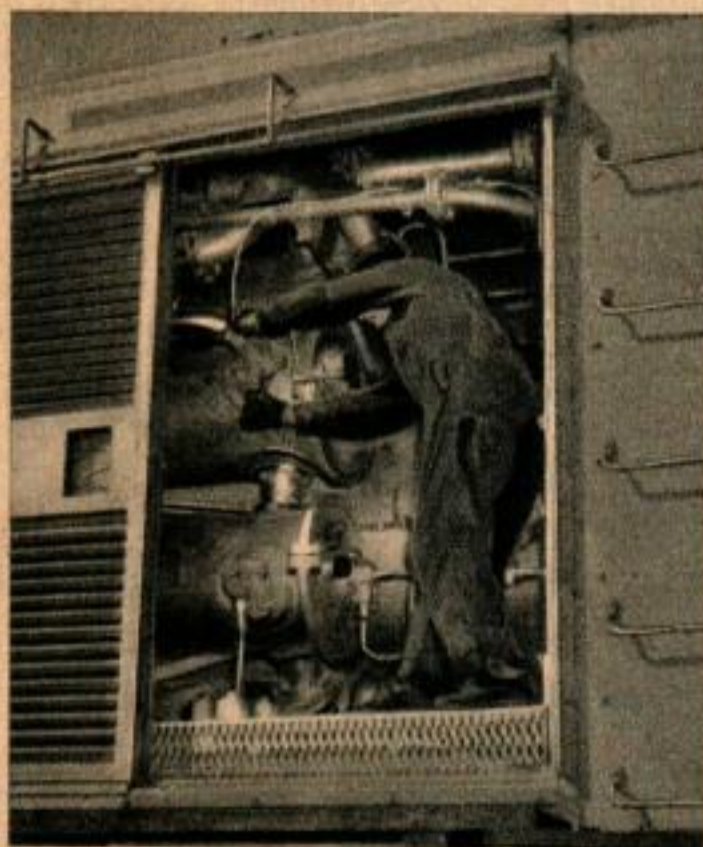
La machine à vapeur auxiliaire accouplée à l'arrière du long train de marchandises a été utilisée sur la côte partant d'Ogden. La nouvelle locomotive à turbine aurait pu tirer le train toute seule, mais la machine auxiliaire lui permet de rouler un peu plus vite.



Le passage du col avec 8 500 chevaux

(Suite de la page 21)

et si exemptes de pannes que l'Union Pacific demanda à la compagnie General Electric de lui fabriquer une turbine vraiment énorme, une machine qui développerait 7 000 ch de traction au rail. Ce sont des machines de ce type qui sont actuellement « en rodage » sur les services marchandises. Chacune de ces grosses machines à turbine a une puissance de traction au



Ce spécialiste des turbines est en train de régler le débit des tubulures allant aux chambres de combustion. Il n'est pas possible de travailler sur la turbine en cours de route.

départ qui dépasse de près de 45 000 kg celle d'une « Big Boy ». Pour exprimer ceci d'une autre manière, la nouvelle machine à turbine peut tirer 5 000 t à 29 km/h sur la même pente que celle sur laquelle une « Big Boy » peut remorquer 4 000 t à 24 km/h, les deux machines opérant sans locomotive auxiliaire.

La grosse locomotive à turbine se compose en fait de trois unités séparées :

La section A, à l'avant, contient la cabine du mécanicien avec toutes les commandes, le moteur diesel auxiliaire, les compresseurs et les réservoirs d'air comprimé.

La section B est entièrement occupée par la turbine géante et les génératrices électriques qu'elle entraîne. Ces dernières débitent le courant à 800 V qui actionnent les moteurs de traction des 12 essieux des deux unités.



Les matières plastiques
matériaux d'avenir
offrent des débouchés
énormes.

Voici 2 nouvelles presses :

PRESSE MINIATURE

pour formage sous vide

D'une grande simplicité de manœuvre,
elle permet de réaliser
petites et moyennes séries; destinée
aux inventeurs, mouleurs de modèles
réduits, artisans.

PRESSE INDUSTRIELLE AUTOMATION T-J

Bâti en tôle, plié et soudé.
Poids 160 kg, hauteur 1 m 20,
panneau radiant, surface
400 x 400 mm, maximum de
formage 370 x 370 mm,
drapage jusqu'à 80 mm de
hauteur, automatisme d'enle-
vage du panneau radiant.
Porte-moule amovible, adap-
table selon travaux
mâles ou femelles.



En démonstration et documentation : service G. P.

Éts J.-P. GRUSSEN

70, fg Saint-Martin
Paris-X^e - BOT 46-50

N'HÉSITEZ PLUS

à entreprendre des travaux importants
si les outils vous manquent,
si vous les trouvez trop chers,

LOUEZ-LES

Documentation et renseignements :

**42, BD MAGENTA
PARIS-10^e. BOT 16-52**

PISTOLETS ÉLECTRIQUES

pour toutes peintures

PONCEUSES, PERCEUSES ÉLECTRIQUES

pour bois, métal, béton, etc.

SCIES A MAIN ÉLECTRIQUES

pour bois, matières plastiques,
isorel, métal, etc.



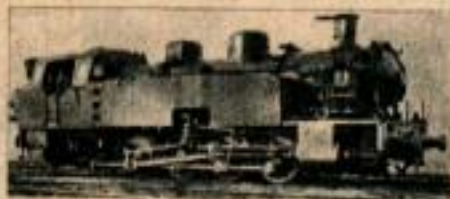
TRAINS MINIATURE

6, CITÉ DU MIDI
PARIS (18^e)

Le plus important magasin spécialisé H.O.



Le Fardier de Cugnot Fco 990 F.



La 050 TQ du Nord T.A.B. 8 500 F.

(Précisez à la commande 2 ou 3 rails).

Documentation générale n° 11

200 pages - 550 clichés dont 37 couleurs

Réduction de 5 % aux familles nombreuses

ENVOI FRANCO RECOMMANDÉ contre 600 F
à notre C.C.P. PARIS 11964-93 - R.M.A.



■ DES TOURS
■ RAPIDES
■ PRÉCIS

POUR PETIT DÉCOLLETAGE
TRAVAUX DE REPRISE
UNIQUES SUR LE MARCHÉ
HP de 50 à 180 - EP de 250 à 1000

- CONÇUS PAR DES SPÉCIALISTES
- A DES PRIX EXCEPTIONNELS
- VENTE A CRÉDIT

Notice MP 049 gratuite sur demande.

S A D E C

9, RUE LABIE - PARIS-17^e

— GAL 54-60 —

Derrière la machine elle-même se trouve le tender isolé dont la capacité est de 90 850 l d'une noire et visqueuse huile lourde, qui est un résidu du raffinage du pétrole et coûte très bon marché, tout en étant un combustible idéal pour une turbine, lorsqu'elle a été chauffée.

Cependant, les 10 chambres de combustion de la turbine ne peuvent pas « s'allumer » à l'huile lourde. La turbine démarre avec du carburant diesel et passe automatiquement sur l'alimentation à l'huile lourde lorsque la combustion de régime est atteinte. D'autre part, la turbine n'est jamais arrêtée sur le fonctionnement à huile lourde. Cette dernière obturerait les tuyauteries et les gicleurs en se refroidissant. Lorsque la turbine doit être arrêtée, elle est préalablement rebranchée sur l'alimentation en carburant diesel.

Tout ceci se passe automatiquement. Pour mettre la turbine en marche, le mécanicien appuie sur un bouton marqué « départ et arrêt de la turbine ». Il tient le bouton pressé jusqu'à ce qu'une lampe verte s'allume, ce qui indique que le combinateur-robot de la machine est entré en action. Cet appareil lance la turbine à sa vitesse de régime, met le contact d'allumage au moment voulu, fait passer l'alimentation sur l'huile lourde lorsque le moment correct est venu, et annonce finalement au mécanicien que la turbine est en fonctionnement.

La séquence du démarrage dure 7 mn environ. Pour l'arrêt de la turbine, le combinateur-robot commande le déroulement inverse de toute la séquence et maintient même la turbine en rotation pendant la durée du refroidissement.

Dans son principe de base, la turbine de la locomotive est semblable à une turbine d'avion à réaction. Elle ne produit naturellement pas de poussée par une tuyère d'échappement. Son arbre est engrené avec ceux des génératrices qui produisent la force électrique alimentant les moteurs de traction. La turbine tourne à une vitesse constante de 4 860 tr/mn, quelle que soit la charge sous laquelle elle travaille. Lorsque le mécanicien agit sur la manette des gaz pour obtenir plus de puissance, il impose une plus grande charge aux génératrices, et ceci fait automatiquement augmenter la quantité de combustible délivrée aux chambres de combustion, la vitesse de la turbine restant, de ce fait, inchangée.

La locomotive ne produit pas le bruit d'un avion à réaction. Son bruit est à peu près le même que celui d'une locomotive diesel, c'est-à-dire une sorte de glissement sonore doux et régulier. On n'entend aucun gémissement de compresseur et aucun grondement aigu d'échappement.

La turbine est si sensible aux changements de température qu'elle peut, par temps très chaud, gagner temporairement une puissance en chevaux considérable lorsqu'elle passe sous un nuage sombre et

rafraîchissant. Sa puissance dépend de la densité de l'air qu'elle absorbe et, de ce fait, elle diminue en haute altitude ou par une journée très chaude. En se basant sur ce fait, les officiels de l'Union Pacific ont spécifié que la grosse turbine devait développer les 8 500 ch étalonnés aux génératrices à une altitude de 1 800 m et par un jour où la température monterait jusqu'à 32 °C.

Ces énormes productrices de puissance n'ont pas été mises au point et essayées sans que quelques défaillances se produisent. Personne n'avait jamais construit auparavant une turbine si grosse, développant autant de puissance, et avec des commandes si complètement automatiques. Il y eut naturellement quelques « pépins ». La General Electric procéda à ses propres essais, rencontra des difficultés, les surmonta et livra finalement 3 locomotives à l'Union Pacific en vue des épreuves définitives. Des équipes de techniciens de la General Electric accompagnèrent ces machines afin de procéder aux réajustements qui pourraient devenir nécessaires en service réel.

Dans les premiers parcours, des retours de flamme partiels se produisirent à plusieurs reprises dans les machines. Certaines des chambres de combustion s'éteignirent d'elles-mêmes et rejetèrent du combustible brut au cours du réchauffage. Ceci créait des « feux de cheminée » spectaculaires, mais sans danger, avec des flammes s'élançant pendant quelques secondes hors de l'énorme orifice d'échappement. Cet inconvénient fut rapidement corrigé et le premier groupe de locomotives est maintenant en service régulier.

L'Union Pacific est si satisfaite de ces machines à turbine qu'elle en a commandé 30 et qu'elle les met au travail aussi vite qu'elles lui sont livrées.

où est VOTRE AVENIR ? DANS L'ÉLECTRONIQUE

Ce métier passionnant et bien payé est à votre portée.

En apprenant par correspondance, chez vous, à vos moments perdus, la radio et l'électronique vous serez assuré d'un bel avenir dans une profession où les techniciens sont très recherchés.

A l'avant-garde - EURELEC vous enseignera les plus récentes techniques mettant en œuvre les transistors, les circuits imprimés, etc...

Facile et agréable - Les cours d'EURELEC sont si clairs que même les jeunes en tirent un plein profit. Ils sont accompagnés de toutes les pièces et lampes nécessaires au montage de récepteurs, contrôleur universel, générateur, lampemètre, émetteur expérimental, etc... Tous ces appareils resteront votre propriété.

Avantages exceptionnels - Chaque groupe de leçons vous est envoyé contre de minimes versements de 1.500 frs à la cadence qui vous convient : ni engagement à prendre, ni traite à signer. Vous restez libre de vous arrêter quand il vous plaît. Et de nombreux avantages sont réservés à nos élèves dès leur inscription.

CPV

Gratuitement -

Vous recevrez gratuitement et sans engagement la brochure en couleurs d'EURELEC sur les offres exceptionnelles dont vous pourrez profiter. Il vous suffit de découper ou de recopier le bon ci-dessous et de l'envoyer sans retard à EURELEC.



BON	
Veuillez m'envoyer gratuitement votre brochure illustrée MP3.	
NOM.....	PROFESSION.....
ADRESSE.....	

EURELEC

INSTITUT EUROPÉEN D'ÉLECTRONIQUE

14, rue Anatole France - PUTEAUX - PARIS (Seine)