

505LH21/16

2212

(1938)

2812

Transformation en locomotives du type 240 des  
machines Pacific à vapeur saturée série 231500 à  
31700 - Région Sud-Ouest -

C.D.	27.7.38(1)	16 <sup>bis</sup>	V	4°
C.A.	3.8.38	25	V	2°

Transformation de locomotives Pacific à vapeur saturée en 240

3 août 1938

2212



2° - Transformation en locomotives  
du type 240 des machines Pacific  
à vapeur saturée, série 231.500 à  
231.570 (Région Sud-Ouest).

M. GALLIOT, Rapporteur, expose que le projet, très clairement exposé dans la note qui a été distribuée, entraînera une dépense globale de 35 millions, soit 1.400.000 frs par machine.

Il s'agit de refaire presque entièrement 25 anciennes locomotives PACIFIC P.O. remontant à 1907-1909, en leur appliquant tous les perfectionnements qui ont été précisément étudiés par un ingénieur de cette Compagnie, M. CHAPELON, et mis au point par les ateliers du P.O. à partir de 1929. Ces perfectionnements, qui sont ceux dont il a été dernièrement question pour des transformations analogues d'anciennes locomotives P.L.M., sont avant tout :

- remplacement de la chaudière ancienne par une chaudière nouvelle timbrée à 20 hectopièzes
- emploi de la surchauffe
- dimensionnement beaucoup plus grand des circuits de vapeurs,
- échappement double,
- graissage perfectionné.

Dans les locomotives P.O. dont il est question, la transformation se complète par la substitution à l'essieu porteur arrière d'un quatrième essieu tracteur, accouplé aux trois autres, de telle sorte que le poids adhérent passe à 76 tonnes pour une locomotive pesant 109 tonnes.

La machine transformée devient une machine très moderne, pouvant atteindre 140 km. à l'heure et susceptible de remorquer à grande vitesse des trains lourds. C'est un modèle dont on a déjà une expérience vieille de 4 ans, et qui donne tout à fait satisfaction. Enfin, c'est le type de la loco-

motive dont on a toujours l'emploi, particulièrement sur les lignes comme celle de PARIS-DIJON, présentant des pentes assez dures et utilisées pour des trains lourds.

Techniquement donc, la transformation est recommandable.

L'est-elle économiquement ? Comme il a déjà été dit, le prix de transformation est de l'ordre de 1.400.000 Frs par locomotive, alors qu'une locomotive neuve reviendrait à 2 millions environ. Cette transformation se fait dans les ateliers de la Société Nationale des Chemins de Fer, avec pièces normalisées commandées à l'extérieur, au lieu qu'une locomotive neuve serait entièrement fabriquée à l'extérieur. On peut donc admettre que la transformation procure une certaine économie, si l'on considère que les locomotives, dans leur état actuel, sont sensiblement sans valeur.

Dans ces conditions, le Rapporteur propose d'approuver le projet.

M. LE PRESIDENT tient à souligner que, une fois de plus, la S.N.C.F. met à profit les travaux de M. CHAPELON, qui ont déjà rendu au chemin de fer des services considérables. Il demande au Conseil d'en prendre acte.

Les propositions du Rapporteur sont approuvées à l'unanimité.

SOCIÉTÉ NATIONALE DES CHEMINS DE FER FRANÇAIS

Conseil d'Administration

Séance du 3 août 1938

-:-:-:-:-

V - Projets

- 2°) Transformation, en locomotives du type  
240, des machines Pacific à vapeur satu-  
rée série 231.500 à 231.570 -  
Région Sud-Ouest.

} Rapporteur  
M. GALLIOT

L. Galliot . Lctm

Technique la base ? ou inamovible .  
L'art des renseignements ?

Prop de pressions

P' L'horizon des choses - André & amener  
à l'avenir.

adiphi



COMITÉ DE DIRECTION

du 27 JUIL 1938 193

(Question N° VH<sup>e</sup>)

CONSEIL D'ADMINISTRATION

du 3 AOÛT 1938 193

(Question N°.....)

TRANSFORMATION, EN LOCOMOTIVES DU TYPE 240,  
DES MACHINES PACIFIC A VAPEUR SATURÉE SÉRIE 231.500  
à 231.570 DE LA RÉGION SUD-OUEST

---

221

La S.N.C.F. envisage la transformation de 25 machines Pacific de type ancien de la Région du Sud-Ouest, qui vont être rendues disponibles dans le courant de l'année 1938, par suite de l'électrification Tours-Bordeaux.

La présente note a pour objet d'indiquer :

1°) Les raisons d'ordre technique pour lesquelles nous estimons nécessaire de ne pas continuer à utiliser ces locomotives sous leur forme actuelle ;

2°) Les motifs justifiant les dispositions techniques que nous envisageons pour leur transformation ;

3°) Les conditions d'utilisation prévues pour les locomotives transformées ;

4°) Les dépenses entraînées par cette modification.

1°) - Raisons techniques pour lesquelles il est nécessaire de modifier les locomotives actuelles -

Ces locomotives, les premières du type Pacific construites en Europe, ont été mises en service dans les années 1907 et 1908 et représentent une construction très ancienne pour ce type de machine.

La puissance continue qu'elles permettent d'obtenir n'est que de 1.350 ch au crochet à 90 km/h, puissance qui diminue

au surplus rapidement avec la vitesse pour atteindre 800 ch seulement à 110 km/h. Si on rapproche ces chiffres de ceux qui correspondent à une locomotive Pacific moderne où la puissance au crochet à 120 km/h est supérieure à 2.200 ch, on voit que les unités en question ne peuvent être que transformées, ou démolies pour être vendues comme vieilles matières, aucun acquéreur éventuel ne paraissant susceptible d'offrir un prix supérieur au prix de la liquidation.

2°) - Dispositions techniques envisagées pour la transformation de ces locomotives -

L'adhérence de ces locomotives, utilisées encore il y a quelques années par le P.O-MIDI sur la ligne de Limoges à Toulouse, avait été reconnue insuffisante (53 t) et ce réseau avait été conduit à chercher à porter de 500 à 700 t la charge susceptible d'être remorquée en rampe de 10 mm par mètre et en courbe de 500 m de rayon, par suppression de l'essieu porteur arrière et accouplement d'un quatrième essieu.

Le timbre de la chaudière a été en même temps porté de 16 à 20 hpz et le foyer débordant de 4,27 m<sup>2</sup> remplacé par un foyer étroit type Belpaire de 3,76 m<sup>2</sup> avec siphon Nicholson. La chaudière nouvelle, de 4,25 m de distance entre plaques tubulaires, a été munie d'un surchauffeur Houlet de 30 éléments avec collecteur à chambres séparées ; l'alimentation à haute température, a été assurée par un réchauffeur ACFI ; l'échappement, par un appareil Kylchap double.

Les cylindres nouveaux ont été établis avec conduits



à grandes sections et une distribution à soupapes, du type Dabeg, à cames oscillantes.

On a obtenu ainsi une machine dont les caractéristiques figurent au diagramme ci-joint.

Cette solution, bien que comportant un foyer étroit, apparaissait comme devant donner satisfaction en raison des résultats obtenus par le réseau dans la transformation entreprise en 1929 de ses locomotives Pacific à grande vitesse par application des perfectionnements énumérés ci-dessus (haute surchauffe, large circuit de vapeur, échappement perfectionné).

Un prototype de locomotive 240 fut ainsi réalisé en 1932 par transformation d'une des Pacific considérées et une série de 11 locomotives identiques fut mise en service en 1934.

Les locomotives ainsi transformées ont donné les résultats attendus. C'est ainsi qu'avec une grille de  $3,76 \text{ m}^2$  de surface au lieu de  $4,27 \text{ m}^2$ , un poids total de 109 t contre 93, elles peuvent soutenir en régime continu une puissance au crochet d'environ 3.000 ch tant à 110 qu'à 90 km/h, le minimum de consommation à ces deux vitesses respectives n'étant que de 0,96 kg à 90 km/h et de 1,09 à 110 km/h, pour une puissance au crochet de 2.000 ch.

L'accroissement de puissance obtenu par rapport à la machine primitive est donc de l'ordre de 200 % et l'abaissement de la consommation d'environ 45 % à 90 km/h et de 65 % à 110 km/h, aux minima de consommation des deux machines.

Les 12 locomotives actuelles de ce type ont assuré tout d'abord le service des rapides de Vierzon à Narbonne avant

l'électrification et assurent actuellement le service de Montauban à Brive où elles remorquent des trains de 600 à 700 t, notamment le Barcelone-Express.

La puissance des locomotives ainsi transformées et l'économie de leur fonctionnement les placent au rang des locomotives françaises les plus puissantes existant actuellement, et la S.N.C.F. estime du plus grand intérêt de procéder à la transformation des 25 locomotives Pacific anciennes qui font l'objet de la présente note.

### 3°) - Utilisation prévue des locomotives transformées -

La S.N.C.F. a actuellement besoin de locomotives à 4 essieux couplés pour la traction de trains rapides et express lourds sur les lignes comportant des rampes supérieures à 5 mm par m, et particulièrement sur la ligne Laroche-Dijon qui comporte une longue rampe de 8 mm.

Les 25 nouvelles locomotives 240 étant à la fois des machines puissantes et aptes à la vitesse (on a pu faire circuler ce type de machine à 140 km/h) seraient affectées à ces services.

Ajoutons que le Parc actuel des locomotives à grande vitesse à 4 essieux couplés étant insuffisant, les 25 machines seraient toutes utilisées pleinement.

On pourrait certes penser à satisfaire aux besoins ci-dessus par une commande de locomotives neuves, du type Mountain 241, mais il n'existe que 2 modèles de Mountain rapides, celui de l'EST qui pour l'instant roule à 115 km/h au maximum et celui

du SUD-EST (type 241-C-1) qui n'existe qu'à un seul exemplaire en cours d'amélioration et dont les dessins définitifs ne seront prêts qu'en 1939. On serait donc conduit, pour une commande de locomotives neuves à adopter le modèle 240 SUD-OUEST qui fait l'objet de la présente note. Or, comme on le verra plus loin, la transformation est plus économique que la commande d'une locomotive neuve.

A noter, par ailleurs, que les machines transformées seraient montées, pour tout ce qui concerne les articulations, avec les même pièces normalisées que les locomotives neuves du programme 1938.

4°) - Dépenses à prévoir -

Ces travaux seraient effectués dans les ateliers de la S.N.C.F., qui en ont l'habitude et commanderaient les pièces utiles à l'industrie privée.

Le prix de revient de la transformation se décomposerait comme il suit :

	<u>Prix unitaire</u>	<u>Prix total</u>
I - <u>Travaux neufs</u> -		
Substitution d'un 4 <sup>ème</sup> essieu accouplé à l'essieu porteur AR ; remplacement de la chaudière (siphon Nicholson); application de cylindres avec distribution par soupapes, d'un échappement perfectionné d'un surchauffeur Houlet, d'un by-pass automatique, de tiges de piston en acier au nickel, de bielles BP allégées, du graissage mécanique et renforcement du châssis .	1.400.000	35.000.000



	<u>Prix unitaire</u>	<u>Prix total</u>
Reports .....	1.400.000	35.000.000
II - <u>Valeur primitive, majora-</u> <u>tions effectives comprises,</u> <u>des installations suppri-</u> <u>mées -</u>	200.000	5.000.000
III - <u>Frais de démontage, de modi-</u> <u>fication et de remontage</u> <u>des installations existantes</u> <u>supprimées ou modifiées.</u>	60.000	1.500.000
IV - <u>Valeur actuelle des instal-</u> <u>lations supprimées -</u>	60.000	1.500.000
Soit à prévoir :		
<u>Au compte de l'er Etablissement</u> <u>(I-II) .....</u>	1.200.000	30.000.000
<u>Au compte Exploitation</u> <u>(II + III - IV) .....</u>	200.000	5.000.000
Dépense totale ....	1.400.000	35.000.000

On voit que par rapport à une locomotive neuve valant environ 2.000.000, l'économie sera de 600.000 fr. soit 30 %.

Il est proposé au Conseil d'Administration d'approuver cette dépense et ces imputations.

-:-:-

CONSEIL D'ADMINISTRATION DU 3 AOUT 1938

-----

---

Quelques Tr. clairs ont exposé dans la hâte que a été des ténues

Il s'agit de refaire presque entièrement 25 anciennes locomotives PACIFIC de P.O. remontant à 1907-1909, en leur appliquant tous les perfectionnements qui ont été précisément étudiés par un ingénieur de cette Compagnie, M. CHAPELON et mis au point par les ateliers du P.O. à partir de 1929. Ces perfectionnements, qui sont ceux dont il a été dernièrement question pour des transformations analogues d'anciennes locomotives P.L.M., sont avant tout :

- remplacement de la chaudière ancienne par une chaudière nouvelle  
timbrée à 20 hectopièzes,
- emploi de la surchauffe,
- dimensionnement beaucoup plus grand des circuits de vapeurs,
- échappement double,
- graissage perfectionné.

Dans les locomotives P.O. dont il est question, la transformation se complète par la substitution à l'essieu porteur arrière d'un quatrième essieu tracteur, accouplé aux trois autres, de telle sorte que le poids adhérent passe à 76 tonnes pour une locomotive pesant 109 tonnes. La machine transformée devient une machine très moderne, pouvant atteindre le 140 KM. à l'heure, et susceptible de remorquer à grande vitesse des trains lourds. C'est un modèle dont on a déjà une expérience vieille de 4 ans, et qui donne tout à fait satisfaction. Enfin, c'est le type de la locomotive dont on a toujours l'emploi, particulièrement sur les lignes comme celle de PARIS-DIJON, présentant des pentes assez dures et utilisées pour des trains lourds.

Techniquement donc, la transformation est recommandable.

L'est-elle économiquement ? Le prix de transformation est de l'ordre de 1.400.000 Frs par locomotive, alors qu'une locomotive neuve reviendrait à 2 millions environ. Cette transformation se fait dans les ateliers de la Société Nationale des Chemins de Fer, avec pièces normalisées commandées à l'extérieur, au lieu qu'une locomotive

neuve serait entièrement fabriquée à l'extérieur. On peut donc admettre que la transformation procure une certaine économie, si l'on considère que les locomotives dans leur situation actuelle, sont sensiblement sans valeur. ~~Il serait intéressant de s'efforcer~~

Je vous propose donc d'approuver cette transformation.

( Sans ces conditions, le Rapporteur propose un comité d'approuver le projet qui lui est soumis



27 juillet 1938

22/2

(1ère séance)

COMITE DE DIRECTION DU 27 JUILLET 1938

-----

Question V-

P. V. court

42) Transformation, en locomotives du type 240, des machines  
Pacific à vapeur saturée série 231.500 à 231.570 - Région Sud-Ouest -

Le Comité prend acte de la désignation de M. GALLIOT  
pour rapporter ce projet devant le Conseil d'Administration.

Steno: p. 16 bis

M. LE PRESIDENT - M. GALLIOT rapportera cette affaire  
devant le Conseil d'Administration.

SOCIETE NATIONALE DES CHEMINS DE FER FRANCAIS

-:-:-:-:-

COMITE DE DIRECTION

-:-:-

Séance du 27 juillet 1938

-:-

V - Projets

- 4°) Transformation, en locomotives du type 240  
des machines Pacific à vapeur saturée série  
231.500 à 231.570 - Région Sud-Ouest.-



du 27 JUIL 1938 193

(Question N° V H<sup>e</sup>)

(Question N° )

TRANSFORMATION, EN LOCOMOTIVES DU TYPE 240,  
DES MACHINES PACIFIC A VAPEUR SATURÉE SÉRIE 231.500  
à 231.570 DE LA RÉGION SUD-OUEST

La S.N.C.F. envisage la transformation de 25 machines Pacific de type ancien de la Région du Sud-Ouest, qui vont être rendues disponibles dans le courant de l'année 1938, par suite de l'électrification Tours-Bordeaux.

La présente note a pour objet d'indiquer :

- 1°) Les raisons d'ordre technique pour lesquelles nous estimons nécessaire de ne pas continuer à utiliser ces locomotives sous leur forme actuelle ;
- 2°) Les motifs justifiant les dispositions techniques que nous envisageons pour leur transformation ;
- 3°) Les conditions d'utilisation prévues pour les locomotives transformées ;
- 4°) Les dépenses entraînées par cette modification.

- 1°) - Raisons techniques pour lesquelles il est nécessaire de modifier les locomotives actuelles -

Ces locomotives, les premières du type Pacific construites en Europe, ont été mises en service dans les années 1907 et 1908 et représentent une construction très ancienne pour ce type de machine.

La puissance continue qu'elles permettent d'obtenir n'est que de 1.350 ch au crochet à 90 km/h, puissance qui diminue

au surplus rapidement avec la vitesse pour atteindre 800 ch seulement à 110 km/h. Si on rapproche ces chiffres de ceux qui correspondent à une locomotive Pacific moderne où la puissance au crochet à 120 km/h est supérieure à 2.200 ch, on voit que les unités en question ne peuvent être que transformées, ou démolies pour être vendues comme vieilles matières, aucun acquéreur éventuel ne paraissant susceptible d'offrir un prix supérieur au prix de la liquidation.

2°) - Dispositions techniques envisagées pour la transformation de ces locomotives -

L'adhérence de ces locomotives, utilisées encore il y a quelques années par le P.O.-MIDI sur la ligne de Limoges à Toulouse, avait été reconnue insuffisante (53 t) et ce réseau avait été conduit à chercher à porter de 500 à 700 t la charge susceptible d'être remorquée en rampe de 10 mm par mètre et en courbe de 500 m de rayon, par suppression de l'essieu porteur arrière et accouplement d'un quatrième essieu.

Le timbre de la chaudière a été en même temps porté de 16 à 20 hpz et le foyer débordant de 4,27 m<sup>2</sup> remplacé par un foyer étroit type Belpaire de 3,76 m<sup>2</sup> avec siphon Nicholson. La chaudière nouvelle, de 4,25 m de distance entre plaques tubulaires, a été munie d'un surchauffeur Houlet de 30 éléments avec collecteur à chambres séparées ; l'alimentation à haute température, a été assurée par un réchauffeur ACFI ; l'échappement, par un appareil Kylchap double.

Les cylindres nouveaux ont été établis avec conduits

à grandes sections et une distribution à soupapes, du type Dabeg, à cames oscillantes.

On a obtenu ainsi une machine dont les caractéristiques figurent au diagramme ci-joint.

Cette solution, bien que comportant un foyer étroit, apparaissait comme devant donner satisfaction en raison des résultats obtenus par le réseau dans la transformation entreprise en 1929 de ses locomotives Pacific à grande vitesse par application des perfectionnements énumérés ci-dessus (haute surchauffe, large circuit de vapeur, échappement perfectionné).

Un prototype de locomotive 240 fut ainsi réalisé en 1932 par transformation d'une des Pacific considérées et une série de 11 locomotives identiques fut mise en service en 1934.

Les locomotives ainsi transformées ont donné les résultats attendus. C'est ainsi qu'avec une grille de 3,76 m<sup>2</sup> de surface au lieu de 4,27 m<sup>2</sup>, un poids total de 109 t contre 93, elles peuvent soutenir en régime continu une puissance au crochet d'environ 3.000 ch tant à 110 qu'à 90 km/h, le minimum de consommation à ces deux vitesses respectives n'étant que de 0,96 kg à 90 km/h et de 1,09 à 110 km/h, pour une puissance au crochet de 2.000 ch.

L'accroissement de puissance obtenu par rapport à la machine primitive est donc de l'ordre de 200 % et l'abaissement de la consommation d'environ 45 % à 90 km/h et de 65 % à 110 km/h, aux minima de consommation des deux machines.

Les 12 locomotives actuelles de ce type ont assuré tout d'abord le service des rapides de Vierzon à Narbonne avant



l'électrification et assurent actuellement le service de Montauban à Brive où elles remorquent des trains de 600 à 700 t, notamment le Barcelone-Express.

La puissance des locomotives ainsi transformées et l'économie de leur fonctionnement les placent au rang des locomotives françaises les plus puissantes existant actuellement, et la S.N.C.F. estime du plus grand intérêt de procéder à la transformation des 25 locomotives Pacific anciennes qui font l'objet de la présente note.

3°) - Utilisation prévue des locomotives transformées -

La S.N.C.F. a actuellement besoin de locomotives à 4 essieux couplés pour la traction de trains rapides et express lourds sur les lignes comportant des rampes supérieures à 5 mm par m, et particulièrement sur la ligne Laroche-Dijon qui comporte une longue rampe de 8 mm.

Les 25 nouvelles locomotives 240 étant à la fois des machines puissantes et aptes à la vitesse (on a pu faire circuler ce type de machine à 140 km/h) seraient affectées à ces services.

Ajoutons que le Parc actuel des locomotives à grande vitesse à 4 essieux couplés étant insuffisant, les 25 machines seraient toutes utilisées pleinement.

On pourrait certes penser à satisfaire aux besoins ci-dessus par une commande de locomotives neuves, du type Mountain 241, mais il n'existe que 2 modèles de Mountain rapides, celui de l'EST qui pour l'instant roule à 115 km/h au maximum et celui

du SUD-EST (type 241-C-1) qui n'existe qu'à un seul exemplaire en cours d'amélioration et dont les dessins définitifs ne seront prêts qu'en 1939. On serait donc conduit, pour une commande de locomotives neuves à adopter le modèle 240 SUD-OUEST qui fait l'objet de la présente note. Or, comme on le verra plus loin, la transformation est plus économique que la commande d'une locomotive neuve.

A noter, par ailleurs, que les machines transformées seraient montées, pour tout ce qui concerne les articulations, avec les même pièces normalisées que les locomotives neuves du programme 1938.

4°) - Dépenses à prévoir -

Ces travaux seraient effectués dans les ateliers de la S.N.C.F., qui en ont l'habitude et commanderaient les pièces utiles à l'industrie privée.

Le prix de revient de la transformation se décomposerait comme il suit :

	<u>Prix unitaire</u>	<u>Prix total</u>
I - <u>Travaux neufs</u> -		
Substitution d'un 4 <sup>ème</sup> essieu accouplé à l'essieu porteur AR ; remplacement de la chaudière (siphon Nicholson); application de cylindres avec distribution par soupapes, d'un échappement perfectionné d'un surchauffeur Houlet, d'un by-pass automatique, de tiges de piston en acier au nickel, de bielles BP allégées, du graissage mécanique et renforcement du châssis .	1.400.000	35.000.000

	<u>Prix unitaire</u>	<u>Prix total</u>
Reports .....	1.400.000	35.000.000
II - <u>Valeur primitive, majora-</u> <u>tions effectives comprises,</u> <u>des installations suppri-</u> <u>mées -</u>	200.000	5.000.000
III - <u>Frais de démontage, de modi-</u> <u>fication et de remontage</u> <u>des installations existantes</u> <u>supprimées ou modifiées.</u>	60.000	1.500.000
IV - <u>Valeur actuelle des instal-</u> <u>lations supprimées -</u>	60.000	1.500.000
Soit à prévoir :		
<u>Au compte de 1er Etablissement</u> <u>(I-II) .....</u>	1.200.000	30.000.000
<u>Au compte Exploitation</u> <u>(II + III - IV) .....</u>	200.000	5.000.000
Dépense totale ....	1.400.000	35.000.000

On voit que par rapport à une locomotive neuve valant environ 2.000.000, l'économie sera de 600.000 fr. soit 30 %.

Il est proposé au Conseil d'Administration d'approuver cette dépense et ces imputations.