

CHEMINS DE FER
DE
PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

MATÉRIEL & TRACTION

NOTICE

SUR LES

systemes de chauffage par la vapeur

EN USAGE

dans les trains de la C^{ie} P.L.M.

PARIS
IMPRIMERIE, MAULDE DOUMENC ET C^o

144 — Rue de Rivoli — 144

1909

NOTICE

SUR LES

systèmes de chauffage par la vapeur

EN USAGE

dans les trains de la C^{ie} P.L.M.

Le chauffage dans nos trains est effectué, soit avec des chaufferettes contenant un liquide incongelable et chauffées suivant le **système P. L. M.**, soit par des chaufferettes sans liquide chauffées suivant le **système Heintz**.

I. — Dispositions communes
aux deux systèmes de chauffage.

La vapeur nécessaire au chauffage des trains est prise à la locomotive. Pour qu'elle ait encore, en queue du train, une pression suffisante pour chauffer les derniers véhicules, la vapeur doit être envoyée de la locomotive à une pression qui dépend du nombre de véhicules à chauffer et qui est fixée par l'Instruction sur le chauffage des trains.

Cette pression doit être maintenue constante pendant toute la route, si le train ne change pas de composition. Pour obtenir ce résultat, le mécanicien a à sa disposition un robinet de distribution de vapeur, avec manomètre, qui lui permet d'envoyer la vapeur dans la conduite de chauffage à une pression déterminée. Une soupape de sûreté limite au maximum de 4 kg. 500 la pression de cette vapeur.

Les appareils de chauffage de la locomotive comprennent donc :

- un robinet de prise de vapeur, avec manomètre,
- une soupape de sûreté,
- une conduite de vapeur reliée à l'aide d'accouplements métalliques à la conduite du tender. Cette dernière se termine à l'arrière par un robinet d'arrêt avec un demi-accouplement métallique pour le raccord avec la conduite générale du train.

Robinet de prise
de vapeur.

Deux dispositions de robinets de prise de vapeur existent sur les locomotives.

Les unes ont un simple robinet à pointeau représenté sur la *fig. 1* (PLANCHE I).

Les autres ont un robinet de manœuvre équilibré représenté sur la *fig. 2* (PLANCHE I).

Avec le robinet à pointeau, le mécanicien doit modifier l'ouverture de la soupape selon que le débit de vapeur change dans le train, ou que la pression de la vapeur dans la chaudière se modifie.

Avec le robinet équilibré, le débit du robinet reste sensiblement le même quand le débit du train et la pression dans la chaudière ne varient pas dans de trop fortes proportions.

Si la pression augmente dans la chaudière, ou que le débit des appareils de chauffage diminue, la pression sous le piston *a* devenant plus forte que la tension du ressort *b*, réglée à une valeur déterminée, le piston remonte et le passage *c* entre la soupape et son siège se rétrécit ; il en résulte que la pression de la vapeur de chauffage, qui se serait élevée pour les causes précédentes, reste à la même valeur.

Il en est de même si la pression dans la chaudière diminue, ou que le débit des appareils augmente, le ressort *b* devenant prépondérant, abaisse le piston *a* ; il en résulte une augmentation du passage de vapeur en *c*, et le maintien d'une pression constante dans la conduite de distribution.

La disposition du robinet équilibré est préférable à celle du pointeau, c'est celle qui est appliquée maintenant et qui va être généralisée.

Soupape
de sûreté.

La soupape de sûreté est représentée par la *fig. 3* (PLANCHE I).

Le clapet *a*, pressé sur son siège par le ressort *b* qui peut être comprimé à l'aide de la vis de réglage *c*, cède et s'abaisse quand la pression de la vapeur dans la conduite de distribution devient supérieure à 4 kg. 500 ; la vapeur s'échappe alors dans l'atmosphère par les trous *d* jusqu'à ce que la pression soit revenue à cette valeur.

Pour que le réglage de la soupape ne soit pas changé en service, la vis de compression du ressort est fixée dans sa position avec un fil plombé.

II. — Chauffage par la vapeur, système P.L.M.

Les organes de ce système comprennent sur chaque véhicule (voir *fig. 4*, PLANCHE I) :

- une conduite principale avec un robinet d'arrêt et un demi-accouplement métallique à chacune de ses extrémités,
- un branchement reliant cette conduite principale à chaque chaufferette,
- des chaufferettes.

Les fourgons à guérite intérieure possèdent en outre, dans la guérite, un manomètre donnant la pression de la vapeur dans la conduite principale.

La conduite principale de ces fourgons est de plus munie d'un purgeur automatique branché en un point bas de cette conduite. Ce purgeur, qui est représenté par la *fig. 5* (PLANCHE I), a pour but de permettre à l'eau de condensation de la vapeur de s'échapper. Lorsqu'il n'arrive que de l'eau de condensation dans la boîte de ce purgeur, le tube thermostatique A laisse le clapet B ouvert et l'eau s'échappe ; mais, dès que la vapeur arrive dans cette boîte, le tube A se dilate, ferme le clapet B et empêche la vapeur de sortir.

Les prises de vapeur des chaufferettes sont constituées par une boîte à double diaphragme (voir *fig. 6*, PLANCHE I) placée dans la conduite principale. Les deux diaphragmes C qu'elle contient sont percés d'un petit trou limitant le débit de vapeur ; ils sont protégés par une crépine D, et la boîte qui les contient est munie d'un bouchon de visite E qui permet de les nettoyer facilement s'ils viennent à s'obstruer.

Des tuyaux, à contours sinueux pour permettre leur dilatation, réunissent les prises de vapeur aux chaufferettes ; ces tuyaux sont munis de robinets qui sont commandés de l'intérieur des compartiments et permettent aux voyageurs d'obtenir ou de supprimer l'arrivée de la vapeur aux chaufferettes.

Les chaufferettes, noyées dans le plancher, sont en fonte et remplies d'une dissolution de chlorure de calcium à 30° Baumé (qui ne gèle qu'à

32° au-dessous de 0). Elles sont traversées par un tube en cuivre F (voir *fig. 7*, PLANCHE I), dont une des extrémités est en communication avec la tuyauterie venant de la prise de vapeur, et l'autre avec l'atmosphère. Une canalisation réunit les chaufferettes entre elles et à un vase d'expansion. Cette canalisation sert au remplissage des chaufferettes et permet la dilatation de leur liquide sous l'effet de la chaleur fournie par la vapeur.

Fonctionnement
des appareils.

La vapeur venant de la locomotive pénètre dans la conduite principale et, de là, par les boîtes à double diaphragme, passe dans les conduites secondaires et les tubes intérieurs des chaufferettes. Ces derniers, en contact avec la solution de chlorure de calcium, cèdent à cette solution les calories qu'ils reçoivent de la vapeur, et l'échauffent ainsi que la chaufferette. L'eau provenant de la condensation de la vapeur s'écoule au dehors par l'extrémité du tube en communication avec l'atmosphère.

La solution de chlorure de calcium contenue dans les chaufferettes forme volant de chaleur et leur permet de rester chaudes pendant un temps assez long, quand pour une cause quelconque, retrait de la locomotive, coupure des trains, etc..., l'arrivée de la vapeur est momentanément suspendue.

Sur les voitures circulant en Suisse, les chaufferettes sont doublées, dans chaque compartiment, par un radiateur à ailettes placé en général sous une banquette.

Ce radiateur est chauffé par l'excès de vapeur qui

s'échappe du tube réchauffeur de la chaufferette, quand cette dernière est assez chaude pour ne pas entraîner la condensation de toute la vapeur fournie par la boîte à double diaphragme.

III. — Chauffage par la vapeur, système Heintz

Ce système, qui existe ou est en cours d'application sur des voitures et des fourgons à vigie, se compose principalement des appareils suivants (voir *fig. 8*, *PLANCHE I*) :

- une conduite principale de vapeur I,
- un organe appelé saturateur J, et réglant automatiquement l'arrivée de la vapeur de la conduite principale dans une autre conduite longitudinale K, appelée conduite d'aller,
- un branchement reliant cette conduite d'aller à chaque chaufferette,
- des chaufferettes,
- un branchement reliant chaque chaufferette à une autre conduite longitudinale appelée conduite de retour M, et venant aboutir au saturateur.

La conduite principale de vapeur est constituée, comme dans le chauffage système P.L.M., par un tuyau métallique allant d'un bout à l'autre du véhicule et muni, à chacune de ses extrémités, d'un robinet d'arrêt et d'un demi-accouplement métallique.

Cette conduite présente, en outre, un point bas où se trouve branché un purgeur automatique, analogue à celui représenté par la *fig. 5*, et destiné à laisser évacuer l'eau qui résulte de la condensation de la vapeur, sans toutefois permettre à cette dernière de s'échapper.

Le saturateur (voir *fig. 9*, *PLANCHE I*), qui joue un rôle capital dans le fonctionnement de ce système de chauffage, est basé sur le même principe que le purgeur automatique.

Le tube thermostatique N laisse ouvert le clapet O tant que de la vapeur n'arrive pas dans la boîte P par la conduite de retour. Dans cette position, le clapet envoie un mélange de vapeur et d'air aspiré par l'injecteur Q dans la conduite d'aller de la voiture.

Lorsqu'au contraire, de la vapeur arrive par la conduite de retour dans la boîte P, le tube N se dilate et ferme le clapet O arrêtant l'envoi de la vapeur et de l'air dans la conduite d'aller.

Le saturateur est réuni à la conduite principale par un tuyau dont la prise de vapeur est protégée par une crépine.

Ce tuyau porte, en outre, un robinet manœuvrable de l'extérieur du véhicule et permettant d'établir ou de supprimer le chauffage de ce véhicule. Ce robinet s'ouvre quand on tire vers l'extérieur la tringle qui l'actionne, et se ferme quand on pousse cette tringle sous le brancard du véhicule.

La conduite d'aller qui fait suite au saturateur est à double ou simple pente et présente un purgeur automatique en son point le plus bas.

La conduite de retour est toujours à simple pente ; elle s'ouvre dans l'atmosphère à l'une de ses extrémités qui constitue son point le plus bas ; un petit tube vertical R la relie en outre près de cette extrémité au saturateur.

Les chaufferettes sont constituées par un tube méplat sur lequel est appuyée une tôle striée en fer ou en laiton.

Dans les voitures de 1^{re} classe et quelques voitures de 2^{me} classe seulement, des robinets sont placés sur les branchements d'aller aux

chaufferettes et permettent aux voyageurs d'interrompre ou de rétablir le chauffage dans leur compartiment.

Fonctionnement
des appareils.

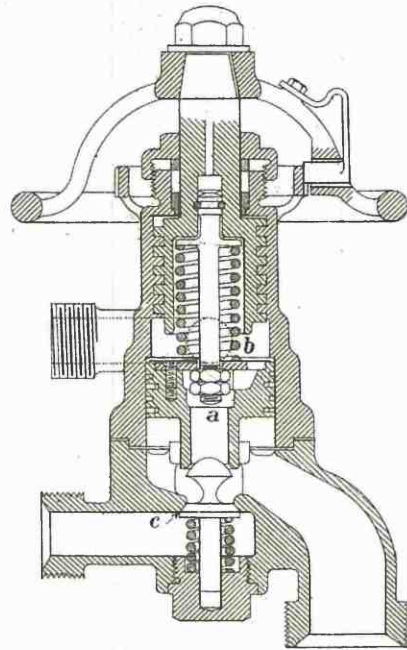
La vapeur venant de la conduite principale pénètre dans le saturateur qu'elle trouve ouvert, le traverse en aspirant de l'air. Le mélange se rend dans la conduite d'aller, puis, par les branchements, se rend dans les chaufferettes qu'il échauffe. L'eau de condensation s'écoule dans la conduite de retour, puis dans l'atmosphère.

Tant qu'il n'arrive pas de vapeur dans cette dernière, le clapet O du saturateur reste ouvert, et la vapeur passe de la conduite simple dans la conduite d'aller ; mais, dès que la vapeur pénètre en quantité trop grande dans les chaufferettes pour s'y condenser entièrement et arrive mélangée à l'eau de condensation dans la conduite de retour, cette vapeur passe de la conduite de retour dans la boîte du saturateur par le conduit R.

Cette vapeur dilate le tube thermostatique N qui ferme le clapet O et empêche par suite la vapeur de passer de la conduite principale dans la conduite d'aller. A partir de ce moment, il s'établit un état de régime pendant lequel le saturateur n'envoie dans les chaufferettes du véhicule que la quantité de vapeur nécessaire à leur chauffage.

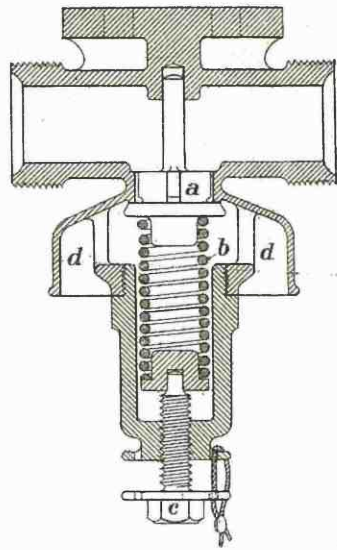
Robinet de manœuvre équilibré

Fig. 2.



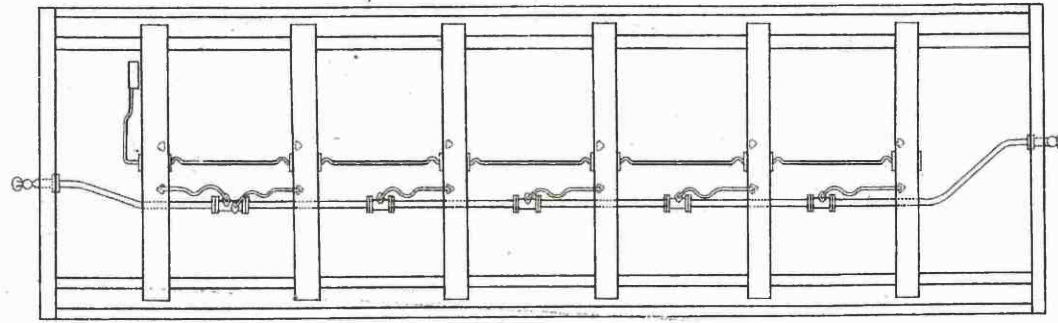
Soupape de sûreté

Fig. 3.



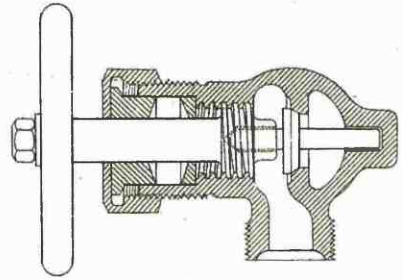
Chauffage système P.L.M. Ensemble des organes sur un véhicule

Fig. 4.



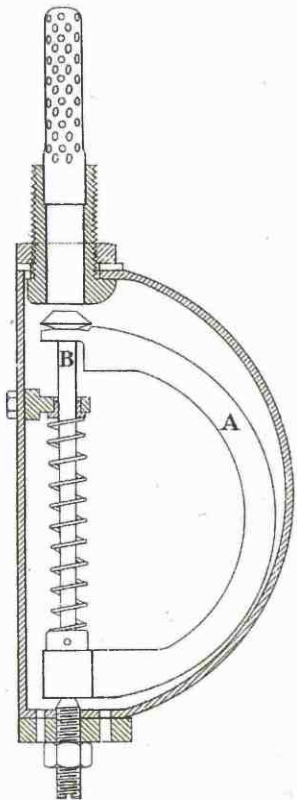
Robinet à pointeau

Fig. 1.



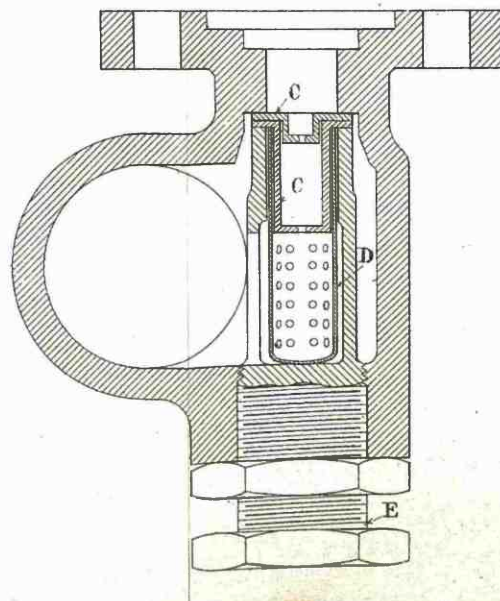
Purgeur automatique

Fig. 5.



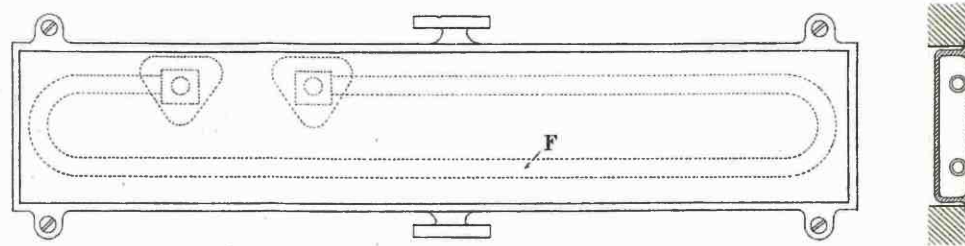
Boîte à double diaphragme

Fig. 6.



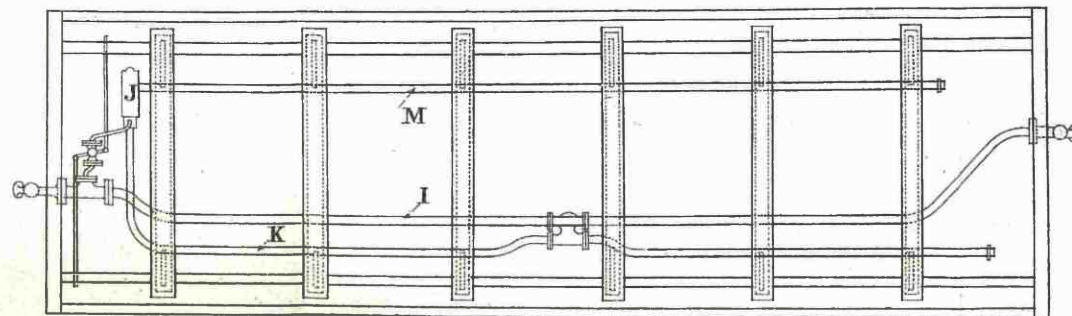
Chaufferette P.L.M.

Fig. 7.



Chauffage système Heintz. Ensemble des organes sur un véhicule

Fig. 8.



Saturateur

Fig. 9.

