

CHEMINS DE FER  
DE  
PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

---

MATÉRIEL & TRACTION

---

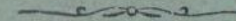
NOTICE

SUR LA

DISTRIBUTION DE VAPEUR

DANS LES

locomotives récentes



PARIS  
IMPRIMERIE MAULDE, DOUMENC ET C<sup>ie</sup>

144 — Rue de Rivoli — 144

—  
1909

NOTICE  
SUR LA  
**DISTRIBUTION DE VAPEUR**  
DANS LES  
locomotives récentes

Sur les locomotives P.L.M. récentes, la distribution de la vapeur dans les deux groupes de cylindres est effectuée au moyen de tiroirs cylindriques commandés par distribution **Walschaert**.

La *fig. 1* (PLANCHE I) donne le schéma d'une distribution Walschaert conduisant un tiroir cylindrique extérieur admettant la vapeur par les arêtes intérieures.

Description.

La tige de tiroir T est articulée en un point A d'un levier *l*, appelé « *levier d'avance* ».

L'extrémité inférieure de ce levier suit les mouvements de la tête de piston, à laquelle elle est reliée par l'intermédiaire d'un levier *m* et d'un bras fixe K.

Son extrémité supérieure suit les mouvements d'une coulisse C, à laquelle elle est reliée par une bielle *i* dite « *bielle de commande de tige de tiroir* » articulant autour du coulisseau *c*.

La coulisse oscille autour d'un point fixe O sous l'action d'une bielle *b*, dite « *bielle d'excentrique* », dont l'extrémité est conduite, soit par une contre-manivelle quand il s'agit d'un cylindre extérieur (cas de la *fig. 1*), soit par un excentrique calé sur l'essieu-axe, dans le cas d'un mouvement intérieur.

Qu'il y ait une contre-manivelle ou un plateau d'excentrique, le calage est, en général, égal à 90° et est en retard par rapport à la manivelle motrice.

Pour la marche *A'*, le coulisseau doit se trouver dans la partie inférieure de la coulisse en dessous du centre d'oscillation *O*; pour la marche *A*, le coulisseau doit se trouver au-dessus du centre *O*. La marche est au point mort lorsque le coulisseau est sensiblement à la hauteur du centre *O*. On fait varier la hauteur du coulisseau *c* dans la coulisse et par suite le degré d'introduction de la vapeur dans les cylindres, en manœuvrant le changement de marche qui provoque la rotation de l'arbre de relevage *a*, lequel entraîne le coulisseau *c* à l'aide de la bielle de relevage *d*.

Nous venons de voir, au cours de la description qui précède, que le levier d'avance, et par conséquent son point *A*, participait à la fois, et du mouvement du piston, et de celui d'une coulisse conduite par un excentrique calé à 90° de la manivelle motrice.

Quelle est la raison d'être de cette combinaison ?

C'est ce dont il est intéressant de se rendre compte, tout au moins sommairement.

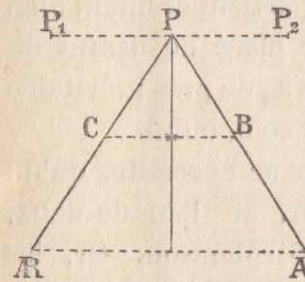
Pour que le piston puisse repartir en sens inverse, après être arrivé à un de ses fonds de course, il faut qu'à ce moment le tiroir soit ouvert à l'admission du côté convenable, c'est-à-dire qu'il ait, suivant le cas, et quelle que soit d'ailleurs la longueur totale de sa course, dépassé sa position moyenne, soit vers la gauche (cas de

la fig. 2. PLANCHE I), soit vers la droite, d'une quantité *ab* égale au recouvrement augmenté de l'avance à l'admission.

Or, puisque la coulisse *C* est menée par un excentrique calé à 90° de la manivelle motrice, l'extrémité *P* du levier d'avance, qui suit le mouvement de cette coulisse, se trouve forcément au milieu de sa course, chaque fois que le piston est à un de ses fonds de course.

Il en résulte que le levier *l* occupe la position

*P A'* ou *P A* (voir ci-contre), suivant que le piston est à son fond de course *A'* ou à son fond de course *A*, et, par conséquent, au même instant, le point d'articulation de la tige de tiroir se trouve, soit en *B*, soit en *C*. Ceci revient à dire, puisque *B* et *C* sont deux positions symétriques, que le tiroir est, suivant le point mort auquel on se trouve, à droite ou à gauche de sa position moyenne de la quantité  $\frac{BC}{2}$ .



*A* et *A'* sont les positions qu'occupe le point *R* de la fig. 1 lorsque le piston est à ses points morts *A* et *A'*.

Si donc on a placé le point *A* en un point qui partage le levier *l* dans le rapport

$$\frac{\text{recouvrement} + \text{avance}}{\text{demi-course de piston}}$$

$\frac{BC}{2}$  est égale à la longueur du recouvrement, augmentée de l'avance. Autrement dit, la combinaison des deux mouvements permet bien réellement d'amener le tiroir aux positions voulues pour que le mouvement du piston puisse se continuer.

On comprend, dès lors, pourquoi on a donné au levier *l*, le nom de « *levier d'avance* ».

On voit, d'autre part, que la longueur *B C* reste constante, quelle que soit la position du coulisseau *c* dans sa coulisse, c'est-à-dire que la distribution Walschaert assure des avances à l'admission absolument constantes.

Avantages de la distribution Walschaert.

La constance de l'avance à l'admission est un avantage sensible, qui a été pour beaucoup dans la préférence qu'on a donnée à la coulisse Walschaert.

D'autre part, elle se prête particulièrement bien à la commande d'un tiroir placé au-dessus du cylindre, comme c'est le cas à peu près inévitable pour toutes les locomotives compound.

Enfin, elle a l'avantage de ne nécessiter qu'un seul excentrique par tiroir, au lieu de deux, comme une distribution Stephenson. Or, les excentriques sont des pièces lourdes et encombrantes, et, notamment pour les distributions des cylindres intérieurs, il serait difficile, dans certains cas, de trouver un emplacement suffisant pour leur installation, au nombre de quatre, entre les coudes des manivelles motrices.

Tiroirs.

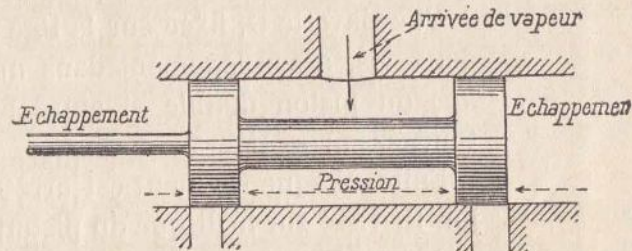
Les tiroirs employés dans les locomotives modernes sont des tiroirs cylindriques.

On a renoncé à l'usage de tiroirs plans, dits à coquille, dans le but de réduire l'effort absorbé pour la conduite du mouvement de la distribution.

On comprend facilement, en effet, que les tiroirs plans qui supportent sur leur surface

extérieure la pression de la vapeur, alors que leur surface intérieure communique avec l'échappement, sont énergiquement appliqués sur leurs glaces, et que le frottement à vaincre pour les déplacer peut devenir considérable. Ce frottement a de plus, pour conséquence, une usure assez rapide de la table du tiroir et de la glace du cylindre.

Au contraire, dans un tiroir cylindrique (voir ci-dessous), chacune des faces intérieures des deux



pistons distributeurs supporte la même pression, mais s'exerçant en sens contraire. Il en est de même pour les faces extérieures. Le tiroir est donc équilibré, et le seul effort à développer pour le déplacer est celui qui correspond au frottement des segments et des garnitures, frottement relativement très faible lorsque la locomotive est bien rodée.

Les tiroirs cylindriques présentent encore sur les tiroirs plans l'avantage d'offrir, par le développement qu'on peut donner aux orifices, une plus grande section de passage à la vapeur.

Description des tiroirs cylindriques.

Les tiroirs cylindriques des locomotives compound sont composés chacun (voir *fig. 3*, PLANCHE I) :

- 1° d'un piston double *A* en acier moulé ;
- 2° de quatre segments en fonte (deux pour chaque disque du piston double) ;

3° de deux cercles C en fonte, maintenant l'écartement des segments ;

4° de deux plateaux B en acier moulé qui s'emboîtent sur chacun des disques du piston double pour maintenir en place les segments et les cercles ; les plateaux sont tenus au moyen de boulons avec écrou, contre-écrou et goupille ;

5° d'une tige D en acier sur laquelle est monté le piston double, entre une embase et un écrou de serrage E.

Le desserrage de l'écrou E est empêché par un frein F, fixé sur l'un des plateaux du piston double.

Une clavette G, fixée sur la tige au moyen de deux vis, a son logement dans une rainure *ad hoc* du piston double et empêche celui-ci de tourner sur sa tige.

Enfin, chaque segment est arrêté par un goujon H, vissé sur le disque du piston ou le plateau qui le porte ; ce goujon s'engage dans deux évidements demi-circulaires du segment, de part et d'autre de sa coupure.

Dans le but de faciliter le passage de la vapeur par les orifices, au moment où le tiroir les découvre, le pourtour des pistons et des plateaux présente, sur chaque face, une série de dégagements alternant avec des talons plus massifs qui retiennent les segments ; les dégagements sont disposés pour correspondre aux intervalles que les nervures des lumières de la boîte à vapeur laissent entre elles.

Le piston double formant corps du tiroir repose sur la partie basse de la boîte à vapeur par l'intermédiaire des deux cercles C, et le tiroir est construit de telle façon qu'il puisse en être toujours ainsi, c'est-à-dire de telle façon que la tige de tiroir n'ait, en aucun cas, à reporter le poids du corps de tiroir sur les boîtes à garni-

tures, ce qui provoquerait des usures rapides de leur métal, et, par conséquent, des fuites.

A cet effet, la tige passe dans le corps du tiroir au travers d'un trou de diamètre supérieur au sien, ce qui permet à ce dernier de s'affaisser légèrement en cas d'usure, soit de la boîte à vapeur, soit des cercles C, sans pour cela venir porter sur la tige et l'entraîner dans son mouvement.

La tige conserve donc, comme rôle unique, celui de servir à entraîner le tiroir longitudinalement, et, pour qu'elle le fasse sans chocs, son montage doit être fait sans jeu, mais aussi sans que le corps du tiroir soit coincé par le serrage en bout.

C'est pour arriver à ce résultat, qu'on a muni l'écrou de serrage de deux portées étagées qui doivent être réglées de telle façon que, lors de son serrage, il soit bloqué à refus, non sur le corps du tiroir, mais sur la tige elle-même.

Les prisonniers de fixation du frein F et leurs écrous doivent être montés de telle sorte qu'ils laissent au frein la liberté de suivre les déplacements transversaux de la tige, par rapport au corps du tiroir.

