

POMPES À INCENDIE À VAPEUR DE LA VILLE DE PARIS (MODÈLE DE 1888)

Fig. 1. (Ech. 2/3) Vue d'ensemble.

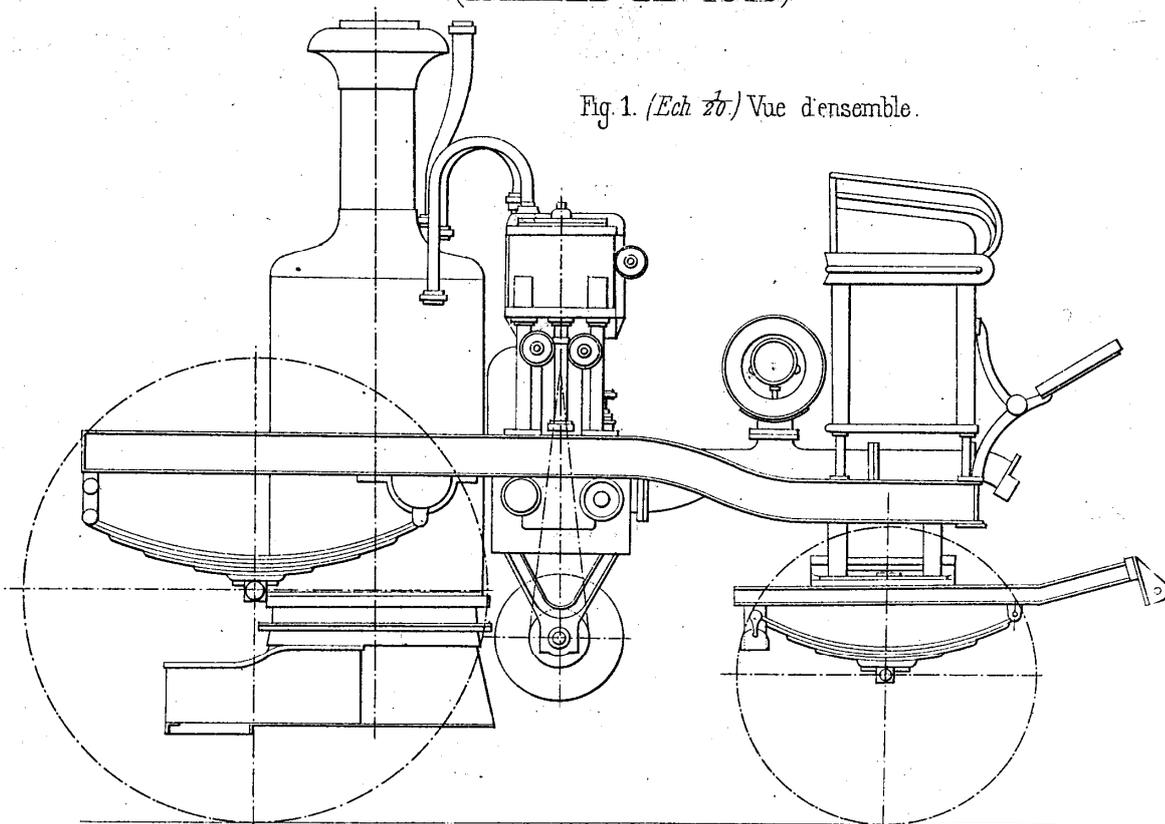


Fig. 2. (Ech. 2/3) Coupe du mécanisme par les tiges des pistons.

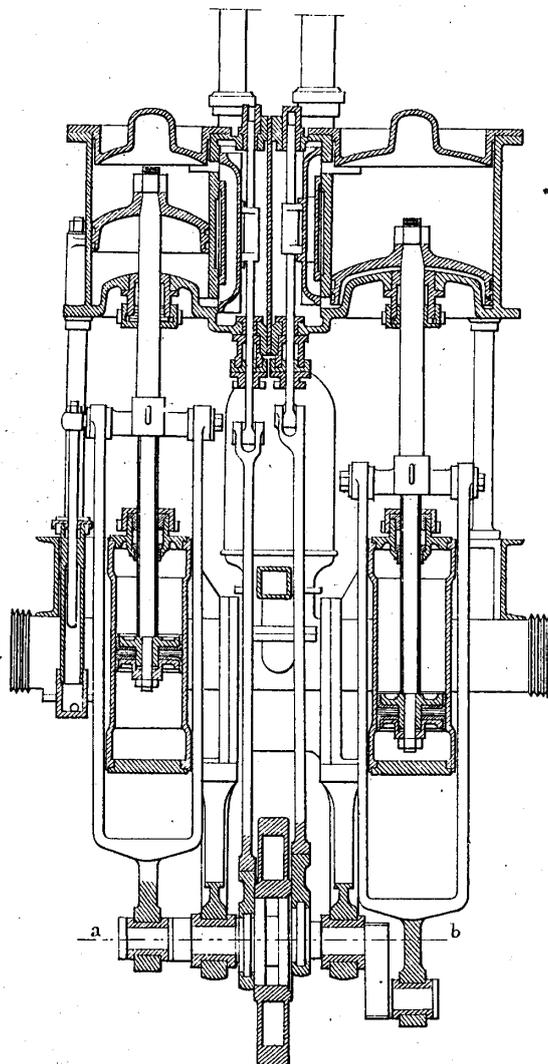


Fig. 3. (Ech. 1/3) Coupe d'un corps de pompe par les boîtes à clapets.

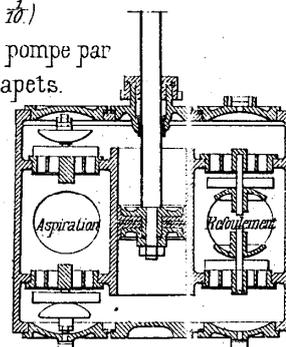
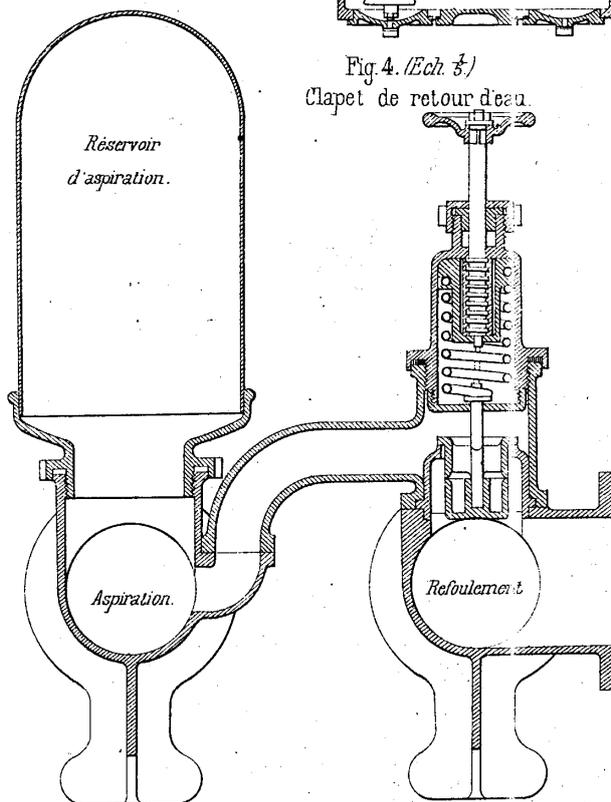


Fig. 4. (Ech. 1/3) Clapet de retour d'eau.



CHAUDIÈRE À VAPEUR MULTITUBULAIRE A TUBES CURVILIGNES
A CIRCULATION AUTOMATIQUE ET DILATATION LIBRE DE MM DURENNE ET KREBS

Fig. 1.
Coupe verticale.

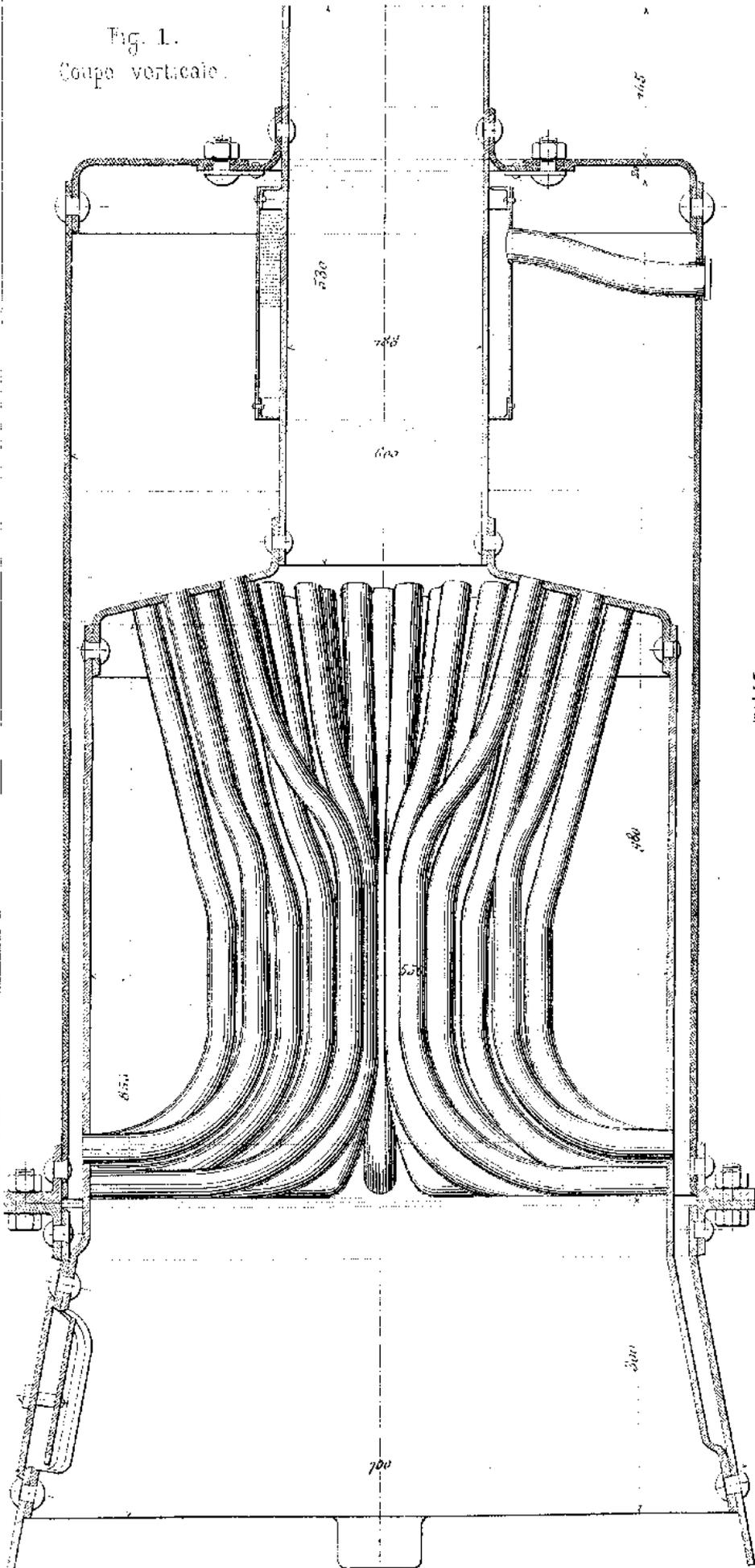


Fig 2.
 $\frac{1}{2}$ Plan.

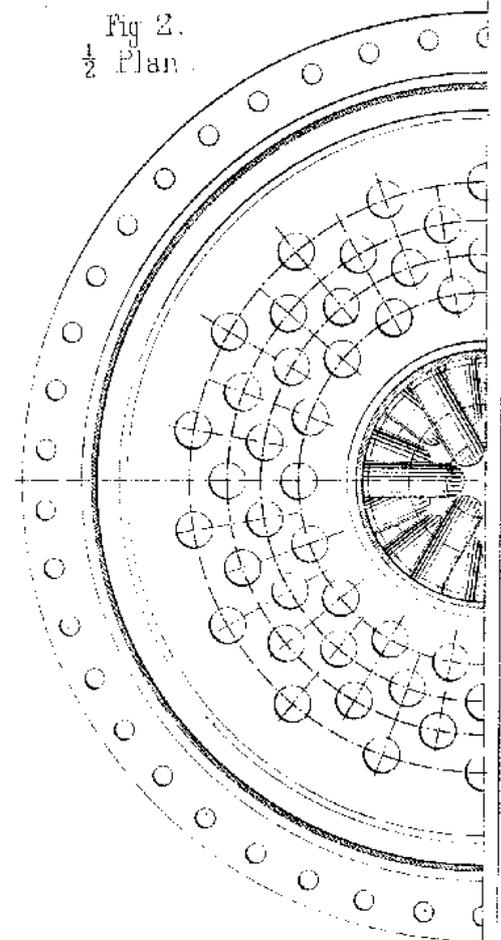
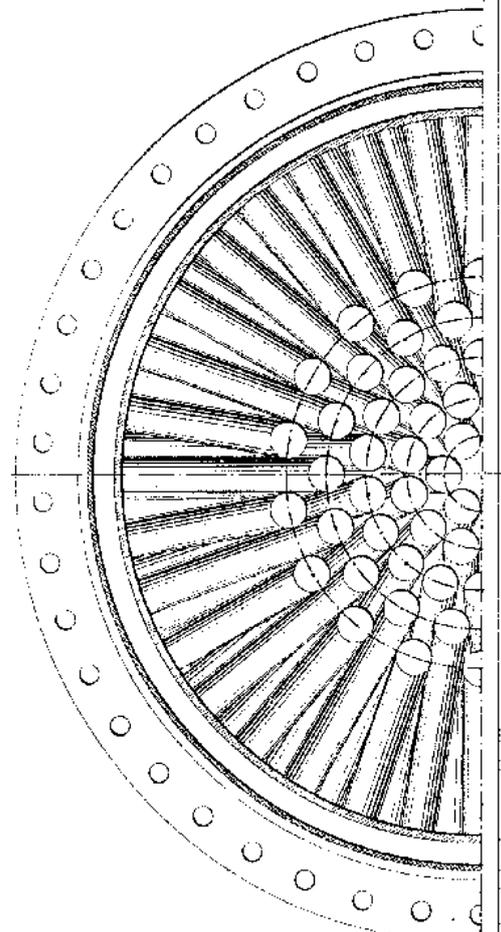


Fig 3 Coupe horizontale

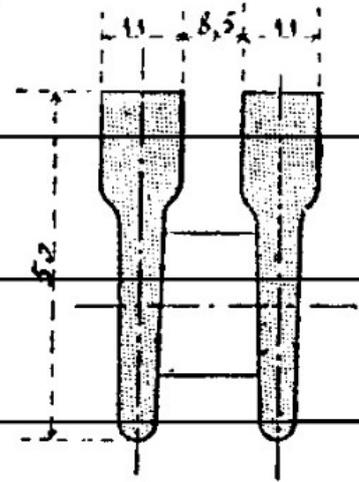
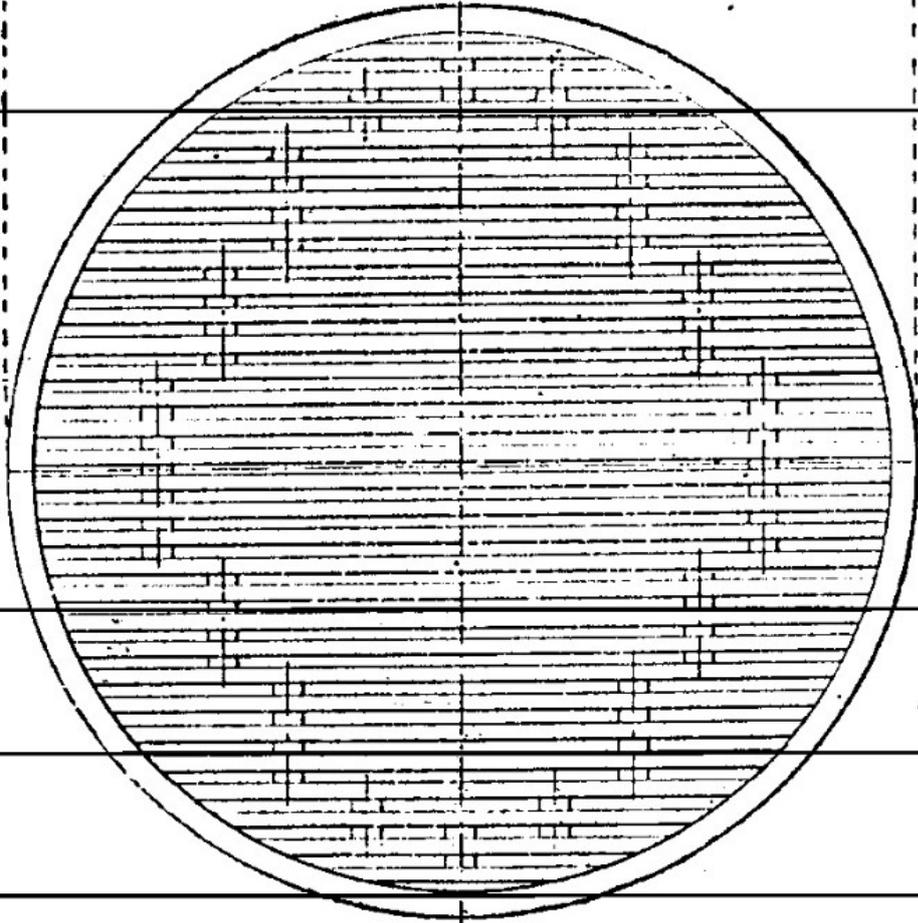




Ø 18 x 35

Ø 18

630



Pompes à incendie à vapeur de la ville de Paris
(modèle de 1888).

Pl. 50.

Il résulte de l'étude des différentes pompes à incendie à vapeur que, jusqu'à ces dernières années, les constructeurs ne s'étaient préoccupés que de deux choses :

1^o Avoir une pompe pouvant être mise en service aussitôt son arrivée sur le lieu du sinistre.

2^o Avoir une puissance capable d'envoyer un fort jet d'eau à une hauteur et à une distance suffisamment considérables.

On trouvera dans les numéros de mars 1873 et mars 1876 de cette publication une preuve évidente du fait que nous annonçons.

Ces pompes à incendie, rendant les plus grands services, se sont rapidement multipliées et bientôt l'expérience démontra qu'il suffisait d'avoir un jet de 0,025 m de diamètre pouvant être projeté verticalement à 32 m pour répondre à tous les besoins du service d'une ville comme Paris.

Les deux préoccupations, capitales du reste, dont nous avons parlé ci-dessus, avaient conduit les constructeurs à ne s'occuper, ni du poids des machines et des accessoires à transporter, ni de la consommation du combustible. Ces deux facteurs entrent cependant pour un coefficient élevé dans les services que peuvent rendre les pompes à incendie.

Plus légères, elles arrivent plus vite sur le lieu du sinistre, créent moins d'encombrement, sont moins sujettes à accidents et plus facilement maniables, c'est-à-dire plus promptement mises en batterie. D'autre part, si elles consomment moins de

combustible, indépendamment de l'économie générale qui en résulte, elles sont plus faciles à conduire.

Ce sont ces différentes considérations qui ont amené M. le major-ingénieur Krebs à créer le type dit de 1888 actuellement en usage dans la ville de Paris, et qui, sous un poids très faible, fonctionne avec une économie comparable à celle des meilleures machines fixes marchant sans condensation.

En 1880, le commandant Krebs, dont les beaux travaux sur l'aérostation militaire sont universellement connus, avait besoin, pour actionner un tronil installé sur un chariot de ballon captif, d'une chaudière aussi légère que possible, et, pouvant être mise en pression en un temps très court. Pour atteindre ce but, il inventa le type de chaudière décrit dans cette publication, en mai 1892, et il eut bientôt l'occasion de l'appliquer aux pompes à incendie.

En effet, nommé major-ingénieur du régiment des sapeurs-pompiers de la Ville de Paris, il s'occupa du perfectionnement du matériel placé dans son service, et s'imposa pour les pompes à vapeur le programme suivant :

1^o Leur donner la plus grande légèreté possible, sans pourtant affaiblir aucun des organes au-delà des limites admises par la pratique.

Cette condition est importante, ainsi que nous l'avons déjà dit pour amener la facilité du transport et de la mise en batterie de la pompe et pour assurer la conservation du matériel qui, traîné sur les pavés par des chevaux marchant à grande vitesse, éprouve des chocs d'autant plus destructeurs que la masse est plus considérable.

2^o Rendre indépendantes les pièces du mécanisme et le châssis de la voiture, afin de ne pas fausser ce mécanisme par les flexions élastiques que subit un châssis roulant rapidement sur des voies quelconques.

3^o Rapprocher le plus possible, du centre de gravité de la voiture, les masses qui la composent, afin de diminuer le moment d'inertie du véhicule dans le plan horizontal. Il en résulte pendant la traction, et surtout dans les tournants aux grandes allures, une moindre fatigue des essieux et des roues.

Pour remplir la première condition il fallait tout d'abord une chaudière légère pouvant produire beaucoup de vapeur, contenant peu d'eau, et prompte à mettre en pression.

Le type étudié pour Meudon était tout naturellement indiqué.

Nous ne reviendrons pas sur la description qui en a été donnée dans l'article précité (mai 1892). Nous dirons seulement que dans le dernier modèle adopté pour la pompe à vapeur de la Ville de Paris.

La surface de chauffe tubulaire est de.....	4,40 m ²
Celle des parois.....	2,50 »
TOTAL.....	6,90 m ²
La surface de la grille est de.....	0,4500 m ²
La section de la cheminée de.....	0,0380 »
La quantité d'eau contenue.....	80 l
Le volume occupé par la vapeur.....	99 »
Le poids total eau comprise.....	725 kg

La chaudière est timbrée à 40 kg, mais on ne dépasse généralement pas la pression de 8 kg par centimètre carré.

En marche normale, la production de la vapeur est de 350 kg par heure avec une consommation de 30 kg de charbon.

Une disposition spéciale ne laisse sortir que de la vapeur sèche.

La durée de la mise en pression avec de l'eau à 45° est de 41 minutes et elle descend à 4 minutes, quand on emploie de l'eau à 40°. En réalité et dans la pratique, on emploie de l'eau à la température ordinaire, car le temps employé par le départ, le transport, la mise en batterie de la pompe et l'installation

des garnitures dépasse généralement 10 minutes. Quand on a recours à l'eau à 100°, la vapeur atteint et dépasse la pression limite pendant le transport. Il s'ensuit que les soupapes de sûreté craquent et sifflent effrayant les chevaux et les passants.

La question de la chaudière étant ainsi résolue d'une façon heureuse, M. le commandant Krebs a poursuivi la réalisation de son programme relativement au poids total en cherchant une bonne utilisation de la vapeur dans la machine.

Cette dernière, ainsi qu'on peut le voir dans la coupe verticale, (Pl. 50, fig. 2) est à deux cylindres compound, donnant une détente finale égale à quatre fois le volume d'introduction. Les surfaces des pistons ont été calculées de telle sorte que le travail, pendant la marche normale, c'est-à-dire avec une pression dans la chaudière de 8 kg, soit égal dans le petit et dans le gros cylindre. Aux faibles allures, cette égalité est obtenue

au moyen d'un robinet qui envoie un peu de vapeur directement dans le réservoir intermédiaire. Le mécanicien est averti de la nécessité de cette manœuvre par le mouvement de la machine qui est un peu saccadé quand le travail du grand cylindre est inférieur à celui du petit. Chacun de ces cylindres actionne directement un piston de pompe foulante. Une bielle en forme de cadre est fixée à chacune des tiges et donne le mouvement à un arbre *ab* qui porte les excentriques des tiroirs de distribution. Ceux-ci sont introduits par glissement latéral sur leurs glaces, et peuvent être facilement visités, réglés et enlevés par le démontage de deux couvercles latéraux placés sur la face du mécanisme qui regarde le siège du conducteur.

Par l'ensemble de ces dispositions, la consommation pour une même quantité de travail est descendue à moins de la moitié de celle nécessitée par les anciennes machines fonctionnant à pleine pression.

Ce résultat a permis de diminuer considérablement les dimensions de la chaudière qui est le gros poids de la voiture, tout en rendant la chauffe beaucoup plus facile, puisque la quantité de charbon à brûler dans le même temps est considérablement diminuée.

Pour la deuxième condition, on a réuni directement la machine à vapeur et les pompes par quatre colonnes et le mécanisme est relié au châssis par trois points avec interposition d'une matière élastique permettant la déformation des châssis sans fausser les pièces de l'ensemble. La chaudière est aussi fixée par trois points seulement.

Le mécanisme disposé verticalement est placé en avant et contre la chaudière. Les deux poids prédominants de la voiture sont donc très rapprochés l'un de l'autre et leur centre de gravité est sensiblement celui du véhicule. (Pl. 50, fig. 1).

POMPE

Chaque corps de pompe est, ainsi qu'on le voit dans la figure 3 pl. 50, à double effet et la section la plus rétrécie d'arrivée et de sortie de l'eau se trouve aux clapets. Elle est des 2/3 de celle du piston. Des vis convenablement disposées permettent de régler la course de ces clapets.

Un réservoir d'air existe sur l'aspiration, ainsi qu'on le voit dans la figure 4. Un réservoir semblable, mais de dimension plus grande, est placé sur le refoulement.

Le réservoir d'air à l'aspiration, toujours utile dans les pompes, devient indispensable pour celles-ci qui sont reliées directement aux prises d'eau de la ville. Cette eau arrive toujours sous pression et au moment de la fermeture des clapets, il y aurait des coups de bélier d'autant plus violents que la pression dans la conduite serait plus considérable.

Il existe enfin entre l'aspiration et le refoulement (fig. 4) un clapet de retour d'eau qui les réunit. Ce clapet, formant une véritable soupape différentielle, est équilibré par un ressort réglable à volonté et limite ainsi la pression au refoulement.

Cette disposition est très avantageuse en ce qu'elle empêche la fatigue des tuyaux de refoulement, et même leur rupture, dans le cas d'une obstruction des lances par un corps solide, ou même par la fermeture du robinet dont elles sont munies pour diminuer ou arrêter la projection de l'eau lorsqu'elle n'est plus nécessaire.

Voici le résultat des essais auxquels ces pompes ont donné lieu.

Poids par cheval indiqué sans accessoires.....	72 kg
Poids par cheval indiqué avec accessoires.....	84 »
Poids par cheval utile sans accessoires.....	85 »
Poids par cheval indiqué avec accessoires.....	110 »
Poids de la voiture sans accessoires.....	1800 »
— — avec accessoires.....	2100 »
Débit de la pompe par tour.....	6,304 l
Nombre de tours par minute (marche normale)...	20 1/2
Débit normal en une minute.....	1260 l
Pression maxima au refoulement par centimètre carré.....	8,500 kg
Portée horizontale maxima avec un orifice de 25 mm de diamètre.....	40 m
Portée verticale dans les mêmes conditions.....	32 »
En marche normale avec une pression ou refoulement de 6,5 kg à 7 kg par centimètre carré on a relevé les moyennes suivantes:	
Travail mesuré sur les pistons à vapeur.....	1 850 kgm
Soit.....	25 chevaux
Travail en eau refoulée.....	1 430 kgm
Soit.....	19 chevaux
Rendement.....	0,784
Quantité de charbon brûlé à l'heure.....	50 kg
— d'eau vaporisée.....	350 »
Consommation d'eau par heure et par cheval indiqué de charbon —	14 x 2 »

Il nous reste en terminant cet article à adresser tous nos remerciements à M. le major-ingénieur Krebs qui a bien voulu nous communiquer avec une extrême obligeance tous les renseignements et les plans dont nous avons eu besoin pour cette étude.

P. BERTHOT,

Ingénieur des Arts et Manufactures.

INDICATION DES TIRAGES	ORDINAIRE	MOYEN	FORCÉ
Dépression du manomètre à air en mm.....	5	25	40
Pression de la chaudière.....	8	8	8
Charbon brûlé par heure.....	49	78	107
Eau vaporisée par heure.....	362	468	1467
— par kilog. de charbon.....	7,36	6,00	5,30
— par mètre cube de surface de chauffe.....	41	63	76
Rapport horaire du poids d'eau vaporisée au poids de la chaudière.....	49 0/0	63,50 0/0	74 0/0
Puissance en chevaux indiqués admettant une production de 18,90 kg de vapeur sèche par cheval indiqué.....	19,20 ch	24,60 ch	30 ch
Poids de la chaudière avec eau.....	732	732	732
Poids de chaudière en kilog. par cheval indiqué aux diverses allures.....	38,55	29,70	24,50