

Générateurs de Vapeur

I. — CHAUDRONNERIE

Vue : Rivure à l'air comprimé

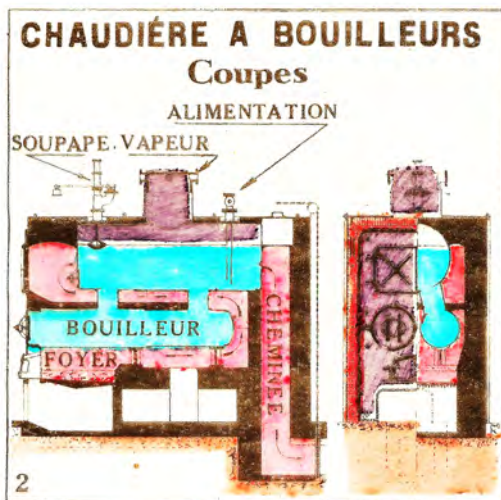


L'histoire de la science nous montre au XVIII^e siècle le marquis de Jouffroy, celui qui parvint à faire marcher un bateau à vapeur sur le Doubs avec une petite machine à vapeur Watt, faisant construire la Chaudière de sa machine par un artisan chaudronnier de la petite ville de Beaume-les-Dams. Aujourd'hui ce travail apparaît très simple, mais il était à l'époque un vrai tour de force car, l'art de la rivure étaché était encoré presque inconnu. Les efforts du marquis de Jouffroy lui valaient d'être traité de fou par les beaux esprits de son époque. On l'appelait Jouffroy la Pompe. Connaissez-vous disait-on à la cour ce gentilhomme de la Franche-Comté, ce fou qui embarque des pompes à feu sur les rivières, ce fou qui prétend faire accorder la feu et l'eau.

Durant après d'un siècle malgré les perfectionnements, l'art de river les tôles resta manuel par conséquent délicat et coûteux ; aujourd'hui la rivure s'effectue à l'aide de marteaux actionnés par l'air comprimé ; en quelques seconds ces riveuses terminent la pose d'un rivet qui demandait à la main plusieurs minutes.

II. — CHAUDIÈRES A BOUILLEURS

Vue : Coupe



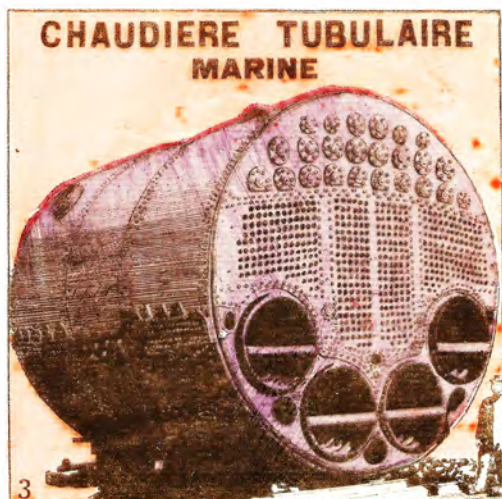
Les premiers générateurs de vapeur étaient des cylindres allongés. Une telle disposition adoptée justement en raison des difficultés de la rivure ne permettait pas d'obtenir une grande production de vapeur et une grande pression parceque la surface de la chaudière léchée par les flammes et les gaz chauds était restreinte en comparaison du volumen de la chaudière.

Un premier progres assez sérieux fut celui qui consista à adjoindre par des tuyaux au corps principal deux petits cylindres noyés dans les flammes.

Grâce à ces bouilleurs la surface de chauffe pour un même volumen d'eau était presque doublée d'où un rendement plus considérable.

III.— CHAUDIÈRE TUBULAIRE

Vue : Chaudière marine



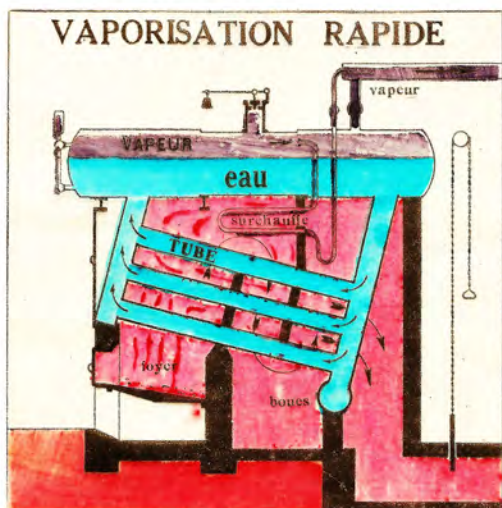
Produire beaucoup de vapeur avec un faible volume d'eau, et élever la pression de cette vapeur tel était le problème qui se posait au début du XIXe siècle pour aboutir à la traction mécanique et améliorer la navigation à vapeur alors à ses premiers débuts.

C'est un ingénieur français nommé Séguin qui vers 1828 imagina de traverser les gros cylindres des chaudières par des tubes en cuivre dans lesquels au moyen d'une cheminée élevée donnant un fort tirage, il forçait la circulation des gaz chauds issus du foyer. Comme nous le verrons, Stephenson trouva la moyen de supprimer la hauteur de la cheminée en utilisant pour activer le tirage la vapeur détendue sortant des cylindres de la machine.

Les locomotives sont toujours munies des chaudières tubulaires Séguin qui sont encore très répandues dans la marine.

IV.— CHAUDIÈRE A VAPORISATION RAPIDE

Vue : Coupe



Le cuivre des tubes des chaudières tubulaires coûte cher, le serrage des tubes est toujours délicat et doit être l'objet d'une surveillance constant pour éviter les fuites aussi, les ingénieurs ont-ils cherché à résoudre le problème de la construction des chaudières autrement que Séguin : ils y sont arrivés par l'assemblage de tubes en acier étiré dans lesquelles par suite de la densité de l'eau aux diverses températures s'établit un va et vient du liquide, L'ensemble des tubes est noyé dans les flammes. Ces chaudières dites à vaporisation rapide sont très employées aujourd'hui même sur les navires.

V. SUPPRESSION DES CHAUFFEURS

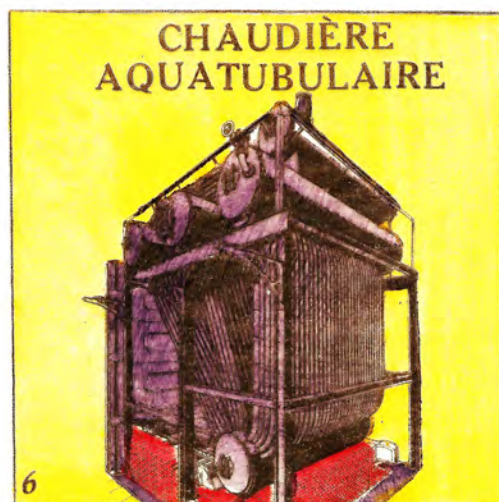
Vue : Grille Mécanique



Un des plus importants perfectionnements apportés à ces chaudières est le chargement automatique supprimant le métier pénible de chauffeur. La grille du foyer est formée par des chaînes de Galle (bicyclettes) placées les unes à côté des autres. Le système s'avance doucement de manière que le charbon frais à l'entrée de la grille arrive brûlé à son extrémité et ne laisse tomber dans la fosse que des cendres.

VI.— VENTS CONSTANTS

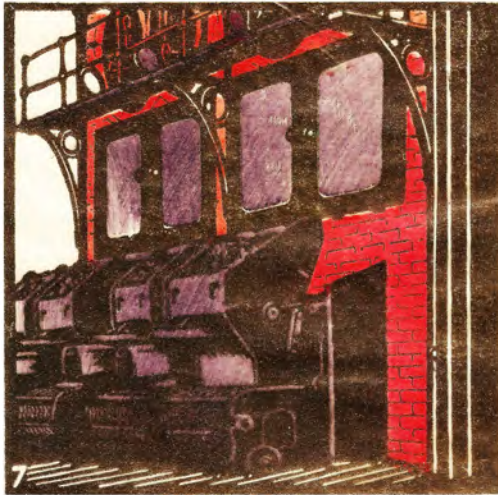
Vue : Alizés et contre alizés



La nécessité d'augmenter toujours la production de vapeur a amené la construction des chaudières aquatubulaires où la surface de chauffe est comme vous le voyez portée à son maximum.

VII.— BATTERIE DE CHAUDIÈRES

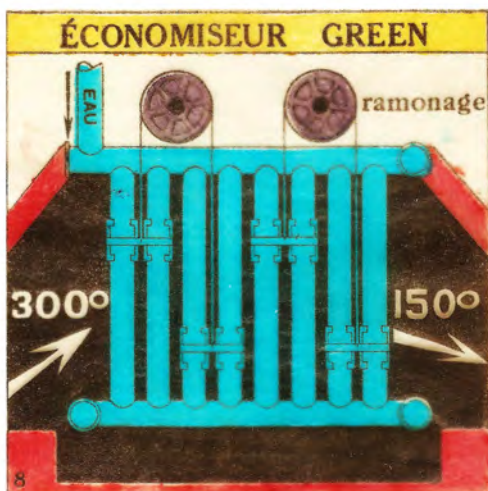
Vue : Avant d'une chaudière



La vue nous montre l'aspect du monument que forment les chaudières modernes accouplées. Il n'est pas rare de voir, dans les grandes usines modernes (électricité, métallurgie), des groupes de 20 ou 30 de ces chaudières qui munies des derniers perfectionnements ne nécessitent pour leur service qu'un ou deux chauffeurs.

VIII.— ÉCONOMISEUR GREEN

Vue : Coupe



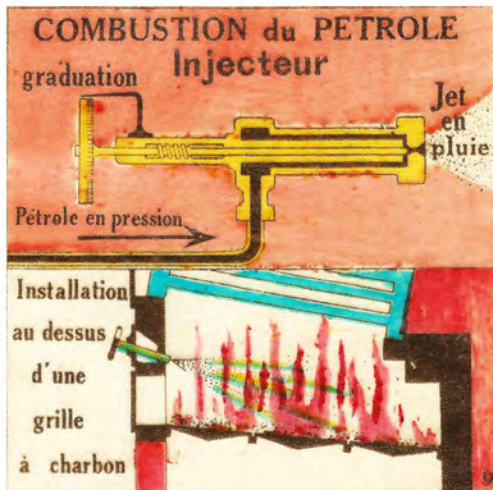
On a très grand intérêt dans l'industrie à utiliser toute la chaleur produite par la houille, les ingénieurs ont calculé qu'il suffisait d'une différence de température de 100° entre sommet et la base des cheminées industrielles pour vaincre les résistances et assurer le tirage ; or les gaz chauds sortent des chaudières à 300° environ.

L'Américain Green a alors imaginé de placer entre la chaudière et la base de la base cheminée une chambre dans laquelle on place un système de tuyaux où s'établit une circulation d'eau plus ou moins rapide. L'eau ainsi réchauffée sert à l'alimentation des chaudières. La difficulté de cette disposition était la nécessité de ramonner constamment les tuyaux, la suie diminuant considérablement la conductibilité des tubes. Comme vous le montre la figure, Green a résolu le problème en fixant autour des tubes des raclettes en fer qui peuvent s'élever ou s'abaisser au moyen de poulies actionnées extérieurement.

L'ensemble de ce système de récupération de chaleur perdue s'appelle "économiseur Green".

IX.— COMBUSTION DU PÉTROLE

Vue : Injecteur



Le pétrole commence à faire une grande concurrence à la houille surtout dans la marine de guerre. Il possède en effet de grands avantages sur la houille, la propreté et sous le même poids il donne une plus grande quantité de chaleur.

Si l'abaissement de son prix est possible dans l'avenir, son usage se répandra de plus en plus.

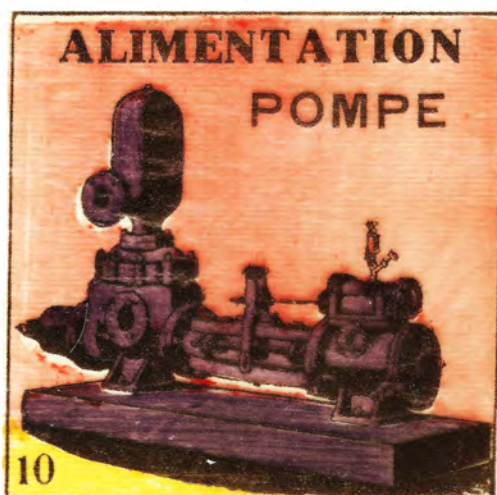
On utilise d'ailleurs les résidus de la distillation du pétrole brut qu'on appelle « mazout ». Un kilogramme de mazout dégage 1.000 calories alors qu'un kilogramme de houille n'en dégage que 600 calories. Enfin qualité appréciable pour les navires de guerre il brûle sans fumée.

Pour le brûler on le divise en une pluie très fine au moyen d'un injecteur que montre la figure.

La figure montre en outre un foyer de chaudière tubulaire de la houille auquel on a adopté un injecteur à pétrole ; grâce à cette disposition on obtient par mètre carré de grille une grande quantité de chaleur et partout on arrive sans nouvelles chaudières à produire une quantité de vapeur bien plus considérable. Cette solution est très intéressante pour les machines qui sont obligées à un instant donné de forcer leur vitesse telles les machines des navires de guerre.

X.— ALIMENTATION DES CHAUDIÈRES

Vue : Petit cheval



Pour alimenter les chaudières en marche il faut de l'eau sous pression puisque à l'intérieur de la chaudière la pression dépasse plusieurs atmosphères.

Il existe donc à côté des chaudières, une petite pompe exigeant pour sa marche un cheval environ et qui assure l'alimentation d'une manière régulière. On appelle cette pompe alimentaire le petit cheval.

Trois autres appareils doivent se trouver réglementairement sur toutes les chaudières, ce sont : 1° le niveau d'eau ; 2° la soupape de sûreté ; 3° le manomètre.

XI.— REFROIDISSEMENT DE L'EAU DE CONDENSATION

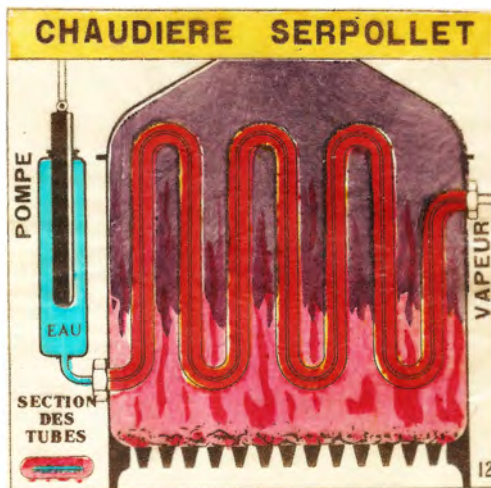
Vues : Tour de refroidissement



Dans les pays où l'usine ne possède pas d'eau courante pour refroidir le condenseur des machines dans les villes où l'eau se paie 30 centimes le mètre cube, on a intérêt à refroidir constamment la masse d'eau du condenseur et à prolonger indéfiniment l'usage de cette eau. A cet effet on élève par un petit canal l'eau chaude au sommet d'une tour en bois: des dispositifs variés font retomber en fine pluie ou en nappe mince cette eau chaude. L'évaporation qui se produit abaisse sa température suffisamment pour permettre son retour au condenseur. La perte d'eau est finalement seulement égale à l'eau évaporée pour le refroidissement.

XII.— CHAUDIÈRE SERPOLLET

Vue : Coupe



Vers 1900 de grands espoirs étaient fondés sur un nouveau type de chaudières dites Serpollet. Imaginez un tube en cuivre percé d'un petit trou et porté au rouge au milieu d'une fournaise. A l'une des extrémités on injecte de l'eau, cette eau est immédiatement vaporisée. Sous la pression de la pompe qui l'injecte elle sort du tube à haute température, c'est-à-dire à haute pression.

Le système constitue donc une chaudière sans masse d'eau. L'inconvénient réside dans l'eau elle-même; l'eau n'est jamais pure, des sels se déposent dans le trou des tubes de cuivre et l'obstruent.

L'emploi de ces chaudières tenté pour la traction mécanique, tramways, autobus, machines routières est aujourd'hui abandonné.