Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 42 (1916)
Heft: 22

Artikel: L'exposition de la Fabrique de locomotives et de machines à Winterthur
Autor: Cochand, J.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-32390

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

42me Année. 25 Novembre 1916. N° 22

Bulletin technique de la Suisse romande

ORGANE EN LANGUE FRANÇAISE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES — PARAISSANT DEUX FOIS PAR MOIS

RÉDACTEUR : Dr H. DEMIERRE, ingénieur, Lausanne, 2, rue du Valentin.

SOMMAIRE : *L'exposition de la Fabrique de locomotives et de machines, à Winterthour*, par J. Cochand, ingénieur (suite). — L'électrification de la ligne du Gothard. — Réforme des lois sur les brevets dans les Etats de l' « Entente ». — Concours international pour le Palais du Parlement de la Confédération Australienne. — Excursion des groupes romands de la G. E. P. au Chemin de fer Nyon-St-Cergue-Morex. — *Bibliographie.*

Exposition Nationale de Berne de 1914.

L'exposition de la Fabrique de Locomotives et de Machines à Winterthur.

par J. Cochand, ingénieur,
ancien professeur à l'Université de Lausanne.

(Suite)[1]

Les moteurs et les stations génératrices à gaz pauvre.

Les moteurs et les générateurs à gaz pauvre, dont la construction a été développée d'une manière remarquable ces dernières années, s'adaptent aussi bien à la petite industrie qu'à la production de force et de lumière sur une grande échelle. Ces moteurs sont avantageux partout où les combustibles ne peuvent être obtenus qu'à un prix élevé. Dans ce cas, on procède à une génération de gaz dans un appareil *ad hoc*, qui permet d'employer des combustibles d'assez peu de valeur ou de les utiliser économiquement. Le gaz ainsi obtenu est brûlé dans un moteur à gaz après une épuration plus ou moins complète.

[1] Voir N° du 10 novembre 1916, page 217.

Notons que la *Fabrique de locomotives* a développé sa construction de générateurs pour qu'ils puissent être utilisés non seulement pour produire la force motrice, mais aussi pour des chauffages industriels variés dont nous reparlerons.

Dans ce qui suit nous décrirons rapidement :

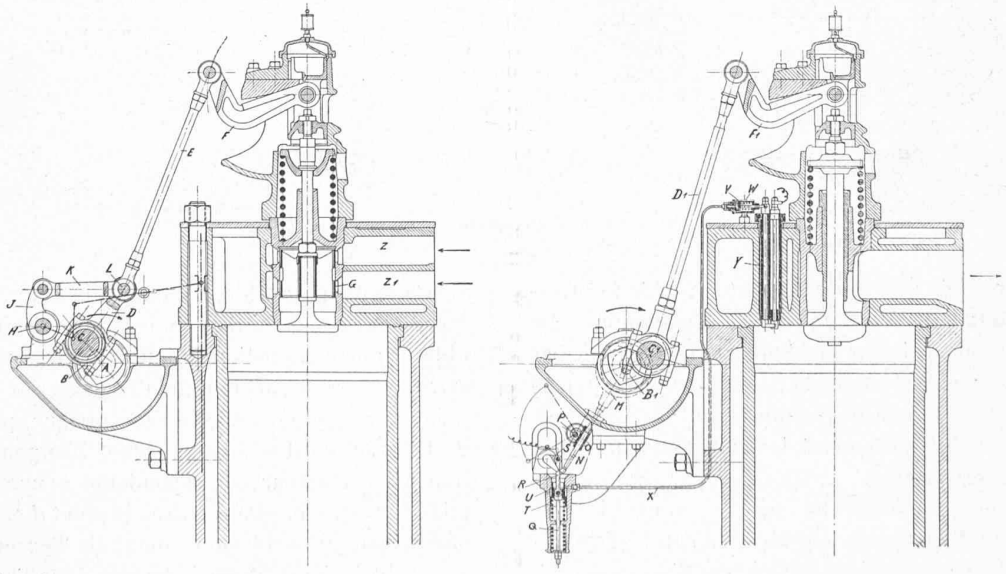
1° deux moteurs à gaz pauvre,

2° une station génératrice de gaz,

Moteur à gaz vertical de 50 HP (fig. 71-72).

Le moteur exposé développe 50 HP à la vitesse de 250 tours par minute. Il est à quatre temps et se compose d'un bâti vertical formant l'enveloppe d'un cylindre rapporté et d'une culasse en fonte spéciale dont la construction est telle que la paroi inférieure, exposée à la chaleur, puisse se dilater facilement malgré la rigidité de la paroi extérieure.

Les perfectionnements apportés ces derniers temps aux moteurs de la *Fabrique de locomotives* portent spécialement sur la distribution et la régulation. Le réglage s'effectue en agissant simultanément sur l'admission et sur le dosage du gaz suivant la charge, c'est-à-dire que l'on cherche d'une part à obtenir un mélange gazeux assez riche pour avoir sous toutes charges une bonne combustion, d'autre part à régler la quantité de mélange gazeux as-



Moteur à gaz vertical.

Fig. 71 *a*. — Coupe par la soupape d'aspiration. Fig. 71 *b*. — Coupe par la soupape d'échappement.

pirée dans le cylindre, d'une manière correspondante à la charge pour que la vitesse de régime du moteur varie le moins possible.

La fig. 71 *a* représente une coupe du moteur par la soupape d'aspiration et les canaux z et z_1 d'admission d'air et de gaz ; la fig. 71 *b*, une coupe par la soupape d'échappement, la bougie d'allumage et montre également la magnéto.

La fig. 72 est un schéma de la distribution. La levée de la soupape d'admission est influencée par le régulateur qui fait varier la course utile de l'excentrique, comme le montre la figure. Les différents points *0*, *1*, *2*, *3*, *4* correspondent aux admissions de *0* jusqu'au maximum. Le régulateur agit par un levier pivotant au point *A* qui, par le moyen du levier *B C* et de la biellette *C D*, fait parcourir au point *C* la courbe commençant en ce point. Le levier roulant *E F*, attaquant la soupape d'admission, a donc une course variable.

La vignette en haut à gauche (fig. 72) montre les périodes d'ouverture pour les diverses soupapes d'un cylindre et la suite des explosions dans le cas d'un moteur à quatre cylindres.

Moteur à gaz horizontal (fig. 73-74).

Ce moteur est construit pour une puissance normale de 40 HP à la vitesse de 200 tours par minute. Le changement principal qui a été effectué à ce moteur, depuis l'Exposition de Turin en 1911, se rapporte au régulateur. Pour des raisons de fabrication et pour utiliser le même appareil qu'aux moteurs Diesel, on a adopté un régulateur genre *Hartung*, entouré d'une enveloppe en fonte immobile, qui permet d'éviter complètement les projections d'huile.

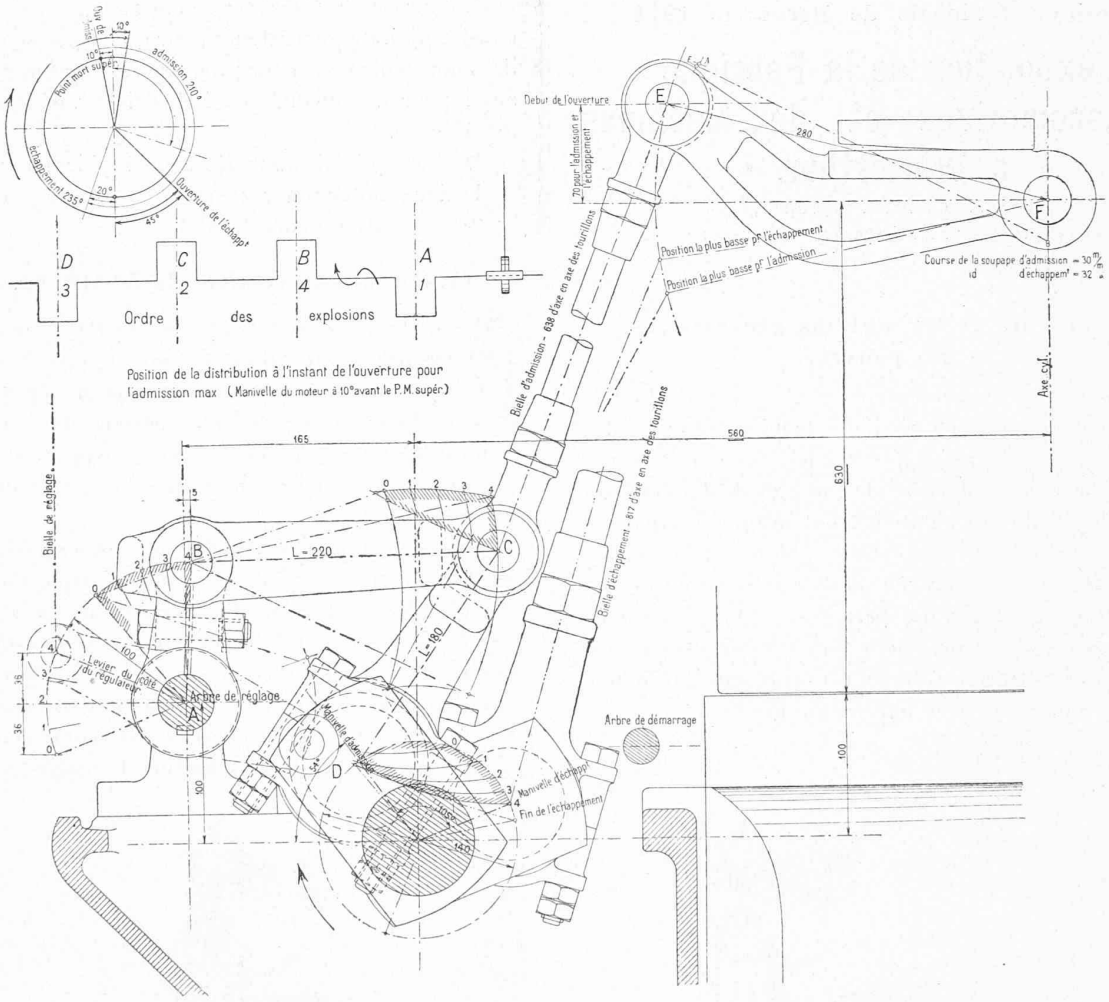


Fig. 72. — Schéma de distribution du moteur à gaz pauvre.

Ce moteur travaille, comme le moteur vertical décrit, à mélange constant, ce qui est nécessaire si l'on veut obtenir une combustion rationnelle à toutes charges. Pour arriver à ce résultat, le régulateur agit par la tige *a* sur le point *b*, faisant corps avec l'excentrique, portant la saillie *d*. Le point *b* est momentanément fixe pour chaque position du régulateur correspondante à une charge déterminée du moteur. Par contre, le point *d* est constamment mobile par suite du mouvement de l'excentrique, il agit sur le le levier *e* et par la tringle *f* sur l'appareil d'obturation *g*, se composant d'une soupape à double siège et

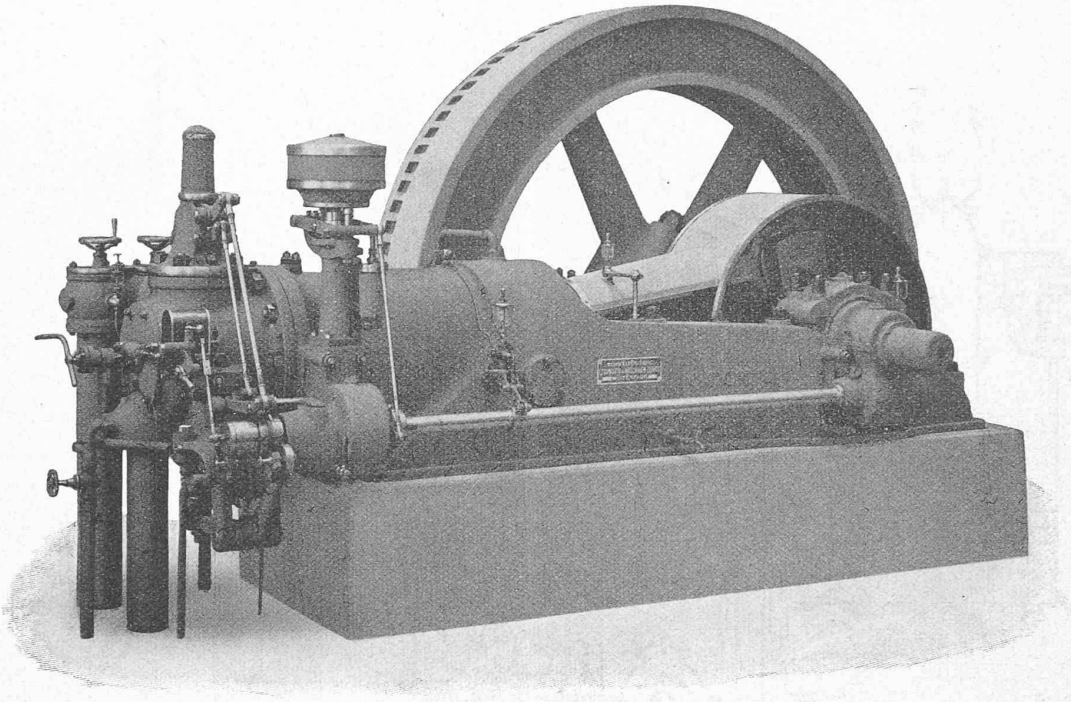


Fig. 73. — Moteur à gaz horizontal de 40 HP.

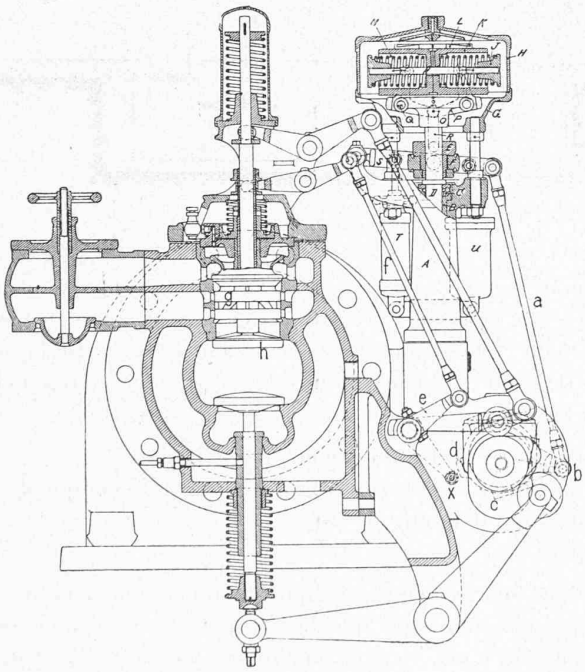


Fig. 74. — Coupe transversale du moteur à gaz de 40 HP et sa distribution.

d'un tiroir cylindrique, venus d'une seule pièce de fonte et susceptible de se déplacer verticalement indépendamment de la soupape *h*.

Il est clair que pour chaque position de *b*, *d* décrit une courbe bien déterminée et que la saillie entrant en contact, à certains instants, avec le galet *x* influence l'organe *g*, dont la fermeture se fera plus ou moins tôt par rapport à la course du piston.

La soupape d'admission du mélange gazeux dans le cylindre *h* a une course constante qu'il n'est pas nécessaire d'adapter à la charge, le réglage s'effectue totalement par l'appareil de mélange constant *g*.

Station génératrice de gaz pauvre (fig. 75 et 76).

Nous ne décrivons ci-après que le gazogène récemment construit par la *Fabrique de locomotives et de machines*. Celui-ci se compose dans ses parties essentielles :

1° Du générateur (*1*) formé d'une cuve en tôle garnie intérieurement de briques réfractaires, contenant une sole tournante conique (*5*) logée dans le cendrier en fonte (*4*), se trouvant à la partie inférieure de la cuve.

Immédiatement au-dessus de la sole tournante se trouve l'embouchure annulaire du foyer *A* avec bain d'eau. La cuve porte, à la partie supérieure, le vaporisateur *V* rempli d'eau, dont le niveau est constamment réglé par le trop-plein *P*. La vanne *v*, disposée sur cet appareil, permet d'obtenir deux niveaux différents dans le vaporisateur. Ce dernier est mis en communication avec le réchauffeur d'air (*14*) par la vanne *B*. Lorsque cette vanne est fermée, la vapeur formée se dégage par la cheminée (*15*). Une ouverture plus ou moins grande de *B* permet un réglage du débit de vapeur passant par le tuyau annulaire (*8*) qui se mélange à la vapeur produite en *A* pour entrer dans le foyer et former, après son passage à travers la cuve (*1*), le gaz mixte ou gaz pauvre. Enfin la cuve est terminée par le couvercle en fonte (*18*) contenant le magasin à combustible (*22*) sur lequel est fixée la trémie de chargement à double fermeture (*24*). Le gaz s'accumule en (*18*) et s'échappe par la conduite (*25* et *27*) pour passer par le séparateur de poussières (*29*);

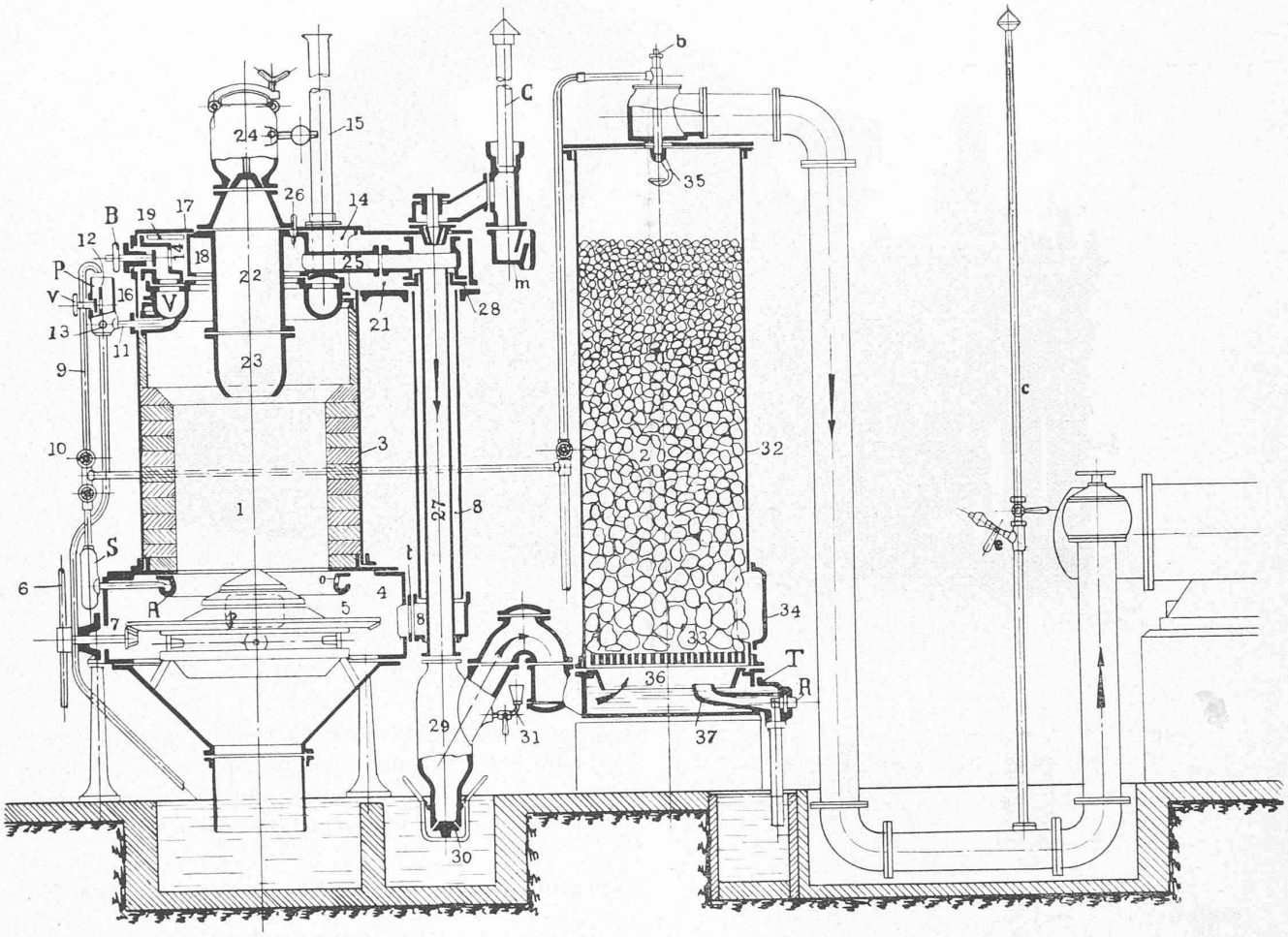


Fig. 75. — Coupe du générateur de gaz pauvre.

2° Du scrubber ou laveur (*2*) sous forme d'un réservoir cylindrique (*32*) rempli de coke arrosé constamment avec de l'eau par le dispositif (*35*). La base en fonte du laveur contient un joint hydraulique (*36*).

Citons divers avantages de ce gazogéne sur les appareils similaires :

La pente du cône de la sole tournante a été choisie de telle façon qu'elle forme une ligne sensiblement parallèle à la pente que prend le combustible en tombant du tube de charge (*22* et *23*) à la partie supérieure du générateur.

Dans ces conditions la couche de combustibles a partout le même épaisseur ce qui permet d'obtenir un tirage, par conséquent une combustion, uniforme sur toute la section du foyer. Cet avantage est important si l'on veut faire usage de combustibles menus et cendreux dont le prix d'achat est évidemment de beaucoup inférieur à celui des anthracites ou cokes de première qualité.

La sole conique est en outre disposée pour pouvoir pivoter suivant l'axe du générateur. Ce mouvement lui est imprimé périodiquement par le moyen du pignon (*7*) et du levier à bras (*6*) et a pour effet l'évacuation facile des cendres et des mâchefers qui, sans autre intervention, se dégagent du feu et tombent dans le cendrier. Cette rotation de la sole s'opère à portes du foyer fermées, ce qui présente, comparé à d'autres systèmes, l'avantage d'éviter pendant cette opération de décrassage du feu toute fausse entrée d'air et perturbations dans la production régulière du gaz.

Un autre perfectionnement des plus importants de ce nouvel appareil consiste dans le dosage automatique de la vapeur qui doit être mélangée à l'air pour former le gaz pauvre.

Pour bien se rendre compte du fonctionnement de ce dispositif, supposons que le gazogène serve à alimenter un moteur à gaz. Si pour une raison ou l'autre la charge du moteur diminue la demande de gaz deviendra plus faible, de même que l'appel d'air au foyer. Cependant l'eau contenue dans le récipient annulaire V continuera pendant un certain temps encore, en raison des chaleurs accumulées, à dégager la même quantité de vapeur. Or la quantité d'air aspirée ayant diminué, la vapeur doit diminuer dans la même proportion, sinon le feu recevant un mélange pauvre en air et trop riche en vapeur a tendance à s'éteindre. C'est ce qu'il faut évidemment éviter à tout prix car en peu de temps le gazogène se serait tellement refroidi qu'il ne pourrait plus produire un gaz assez riche pour per-

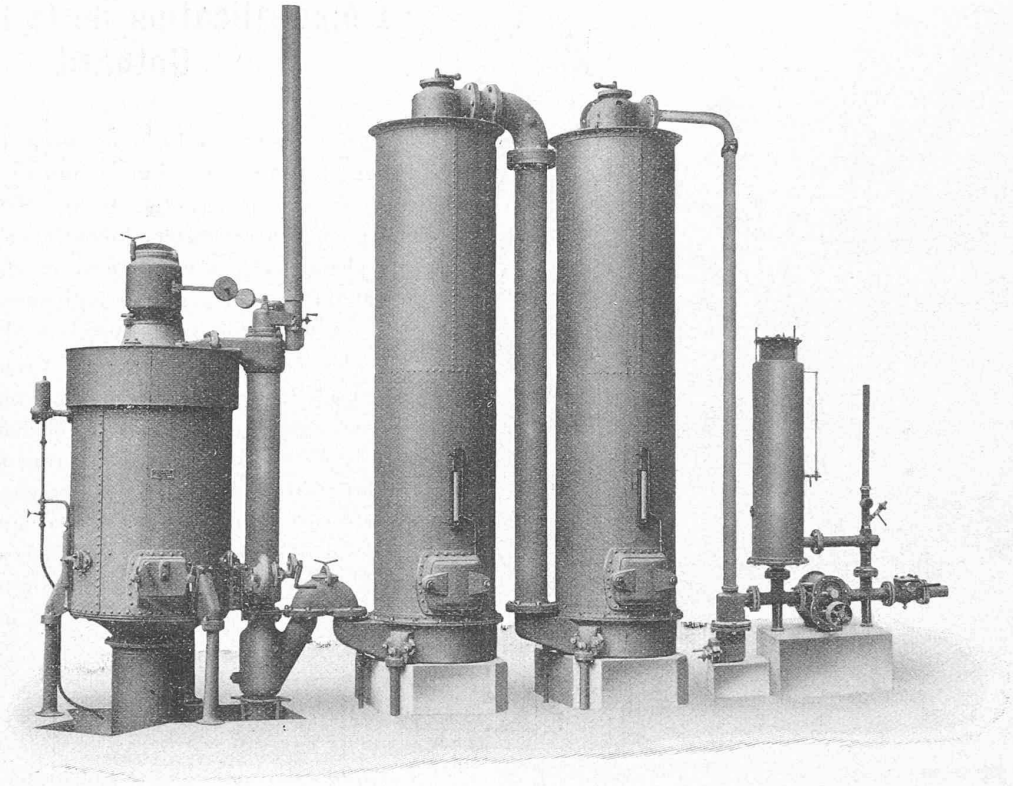


Fig. 76. — Générateur de gaz pauvre.

mettre au moteur de reprendre sa charge sans ralentir sa vitesse considérablement.

Pour remédier à ce grave inconvénient on a prévu sur le récipient annulaire V, une soupape B dont nous avons parlé plus haut et une cheminée (15) communiquant avec l'extérieur. L'ouverture de cette soupape B est réglée une fois pour toutes en raison de la demande moyenne journalière de gaz et aussi en raison du tirage de la cheminée (15). Voici le fonctionnement de ce dispositif :

Dans les fortes charges, la demande de gaz et par conséquent l'appel d'air et de vapeur est assez forte pour contrebalancer entièrement le tirage de la cheminée (15). Toute la vapeur produite en V sera donc utilisée.

Dès que la charge du moteur et que par conséquent la demande de gaz et l'appel d'air au gazogène diminue, le tirage de la cheminée (15) devient suffisant pour surmonter la dépression et une partie de la vapeur s'échappe à l'extérieur. Pour une augmentation de la charge du moteur c'est naturellement le contraire qui se produit. Ainsi qu'on le voit ce réglage est entièrement automatique et son système ne comportant aucune pièce mobile toute perturbation dans le fonctionnement est exclue.

Ce nouveau gazogène présente donc des avantages très grands sur les modèles à sole fixe et sans réglage de vapeur.

Les gazogènes construits par la *Fabrique de locomotives et de machines* peuvent être utilisés aussi pour un chauffage industriel, tel que pour la trempe, le recuit, le

CENTRALE D'AMSTEG

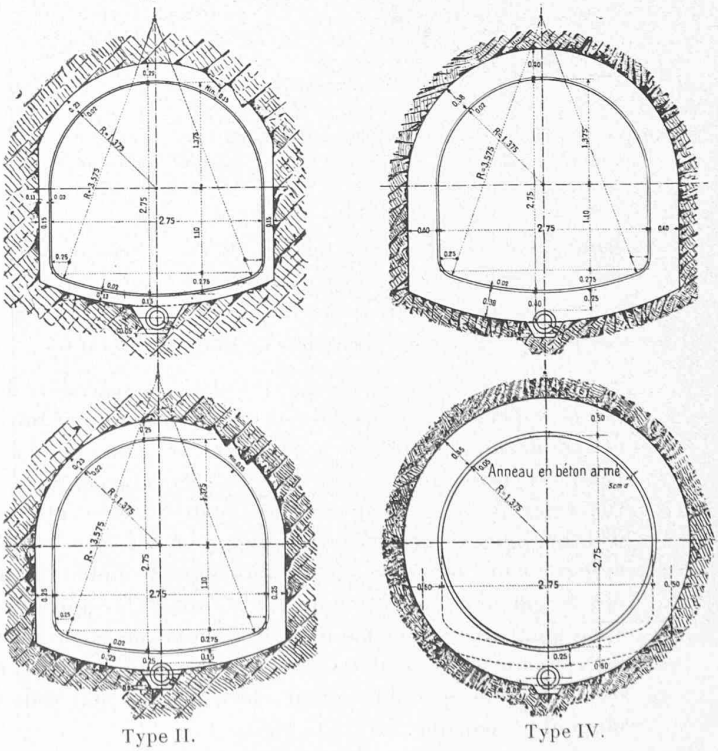
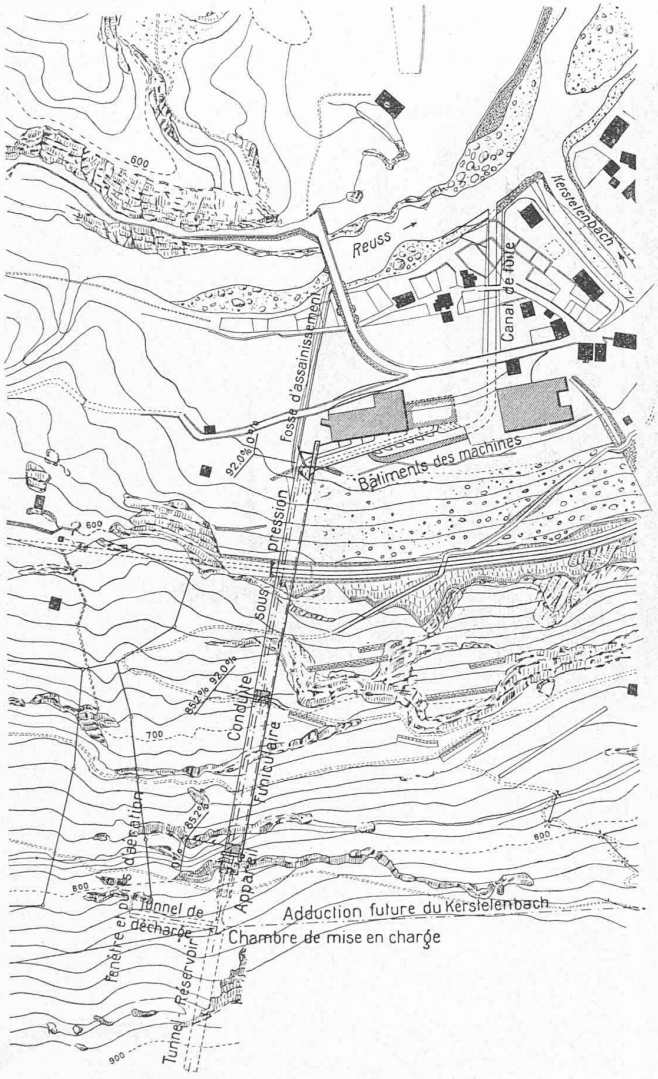


Fig. 5. — Profils-types de la galerie d'amenée.— 1:90



Centrale d'Amsteg.
Fig. 6. — Chambre de mise en charge, conduite forcée et centrale. 1: 5000

flambage des étoffes, etc. (fig. 76). Il est nécessaire, dans ce cas, d'épurer mieux les gaz, et dans ce but on les conduit dans un épurateur à chicanes supplémentaire qui permet d'éliminer les particules de goudron restantes.

Si pour des raisons spéciales on désire débarrasser le gaz de vapeurs sulfureuses, on le conduira dans un autre épurateur dit « chimique ». Celui-ci se compose d'un bassin en béton fermé contenant des claies superposées, sur lesquelles sont déposées des matières susceptibles d'absorber le soufre, ces matières peuvent être régénérées à l'air libre après un certain temps d'emploi. Pour obtenir un courant continu de gaz à travers les appareils épurateurs et le refouler sous une certaine pression dans les conduites d'alimentation, on se sert d'un exhausteur rotatif entraîné par un moteur électrique ou une transmission quelconque.

L'électrification de la ligne du Gothard.

(Suite) [1]

Galerie d'amenée. — Entre le bassin d'accumulation et la chambre de mise en charge, longueur : 7 km. ; section libre : 6,5 m² ; pente : 1,5 ‰. Au km. 3,8, prise du Fellibach. Afin de pouvoir régler automatiquement l'écoulement dans la chambre de mise en charge et utiliser la capacité du bassin durant les « pointes » prolongées, la galerie sera assimilée à une conduite sous pression. (Fig. 5)

Chambre de mise en charge. — Creusée entièrement dans le rocher, elle se compose d'un réservoir-tunnel et d'un puits vertical avec tunnel de décharge et dispositif d'aération. Le tunnel-réservoir est situé un peu plus haut que l'embouchure de la galerie d'amenée et contient la réserve d'eau destinée à faire face aux augmentations soudaines de charge des machines. En cas de diminution subite de la consommation, l'eau accumulée dans la galerie en vertu de son inertie s'écoulera dans le tunnel de décharge qui atteint la hauteur de la crête du barrage, prévenant ainsi les risques de coups de bélier, dangereux pour la conduite sous pression. Une conduite de 500 mm. de diamètre assurera la vidange de la chambre. (Fig. 6)

Conduites sous pression. — Constituées provisoirement par 2 tubes, plus tard par 4, d'une longueur moyenne de 480 m., avec un calibre croissant de 1400 à 1600 mm. Les conduites sont ancrées à chaque changement de pente ou de direction. (Fig. 6)

Deux turbines sont branchées sur chaque conduite. Tous les organes de fermeture en amont des turbines sont placés dans les conduites de dérivation, en dehors du bâtiment, afin de prévenir les inondations, en cas de fuites.

Canal de fuite. — L'eau au départ de chaque turbine s'écoule dans un canal de 25 m. de longueur environ, revêtu de granit et muni d'un déversoir de jaugeage à son débouché dans le canal de fuite commun qui a 220 m. de longueur et une section de 10 m².

Installations mécaniques et électriques. — Chaque groupe (il y en aura 4 en première étape et 8 plus tard) de 10 000 HP de puissance maxima est composé d'une turbine couplée directement à un générateur monophasé. Les génératrices seront branchées généralement sur des transformateurs, de sorte qu'une génératrice et un transformateurs formeront une unité électrogène. Le secondaire des transformateurs sera connecté aux rails collecteurs d'où partiront les lignes de transport à 66 000 volts. Les génératrices pourront aussi débiter sur des rails collecteurs auxiliaires qui alimenteront les lignes de traction voisines de la centrale. Aussi les génératrices seront-elles équipées afin de fournir le courant à la tension de 7500 volts prévue pour la traction pendant la période transitoire entre l'exploitation à la vapeur et l'exploitation à l'électricité ; ensuite elles seront modifiées en vue de fournir la tension définitive de 15 000 volts.

[1] Voir N° du 25 octobre 1916, page 208.