

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 29 (1903)
Heft: 4

Artikel: Installations électriques de la commune de Lausanne (suite)
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-23480>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 06.10.2024

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

On n'a pas à s'inquiéter ici de la variation de diamètre, puisque celui-ci ne paraît ni dans cette formule 1 qui donne la longueur de la chambre élastique, ni dans la formule 7 qui donne la période des ondulations de la pression :

$$7) \quad \tau = 2\pi \sqrt{\frac{Ll}{Hg}} = 2\pi \sqrt{\frac{1935 \times 5,61}{920g}} = 6",8$$

tandis que l'observation fournit $\tau = 5",2$.

Au chemin de fer Lausanne-Ouchy, où la chambre élastique totale comporte une chambre d'air importante, la concordance est bien meilleure, entre les résultats observés et les résultats calculés pour la détermination de la période τ des oscillations de pression.

J. MICHAUD.

Installations électriques de la Commune de Lausanne.

(Suite)¹.

Machines thermiques de réserve.

Appareils générateurs de vapeur. — Ces appareils consistent en quatre chaudières, dont trois de 275 m² de surface de chauffe, et la quatrième de 65 m². Cette dernière sert au chauffage à vapeur de l'usine. Des trois grandes chaudières, deux ont été fournies par les « Guillaume Werke », à Neustadt (Palatinat), et la troisième par MM. J. et A. Niclausse, à Paris. La chaudière de chauffe a été livrée par MM. Sulzer frères, à Winterthur.

Chaudières Guillaume. — Un point de première importance est de pouvoir obtenir rapidement la vapeur nécessaire, afin de limiter la durée des arrêts provenant d'une rupture ou d'un dérangement inattendu de la ligne de transport de St-Maurice à Lausanne. Les chaudières ordinaires à bouilleurs ou à foyer intérieur, demandant de deux à trois heures pour leur mise en pression, ne pouvaient convenir malgré leur grande simplicité et leur en-

tretien facile. D'un autre côté, les appareils à production de vapeur instantanée ont paru trop délicats, de sorte que l'on s'est arrêté à un moyen terme, en adoptant des chaudières à tubes d'eau, dont la mise en pression peut s'effectuer en une demi-heure si c'est nécessaire, et qui ne présentent aucune complication sérieuse comme construction ou entretien (fig. 35, 36, 37 et 39).

Le générateur Guillaume comprend un réservoir d'eau et de vapeur cylindrique, en tôle Siemens-Martin, d'un diamètre de 1^m,60 et d'une longueur de 6^m,50. Ce réservoir communique par sa partie antérieure avec une

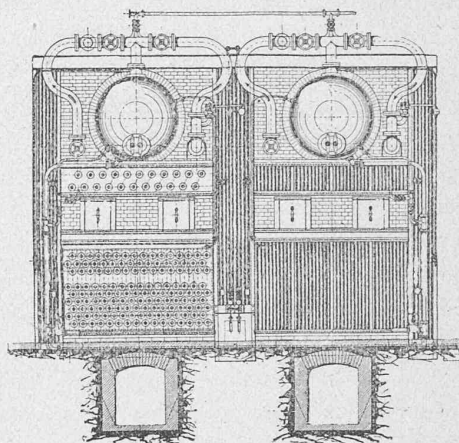


Fig. 36. — Chaudière Guillaume. — Face arrière.

chambre d'eau prismatique d'où partent des tuyaux en acier Mannesmann sans soudure, de 114 mm. de diamètre et de 5 m. de longueur. Ces tubes débouchent par leur autre extrémité dans une seconde chambre d'eau placée à l'arrière de la chaudière. Ils sont divisés en deux faisceaux, dont l'un comprend les trois rangées supérieures de 16 tubes, ayant pour but de transporter l'eau du réservoir de la chambre antérieure à la chambre postérieure. Le faisceau de tubes inférieurs, comprenant six rangées de 16 tubes, est exposé directement à la flamme; c'est donc dans l'intérieur de celui-ci que se forme la vapeur. La

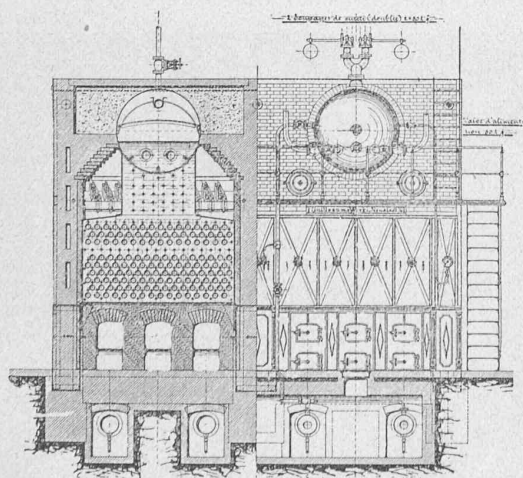


Fig. 35. — Chaudière Guillaume. — Face avant.

¹ Voir N° du 25 janvier 1903, page 21.

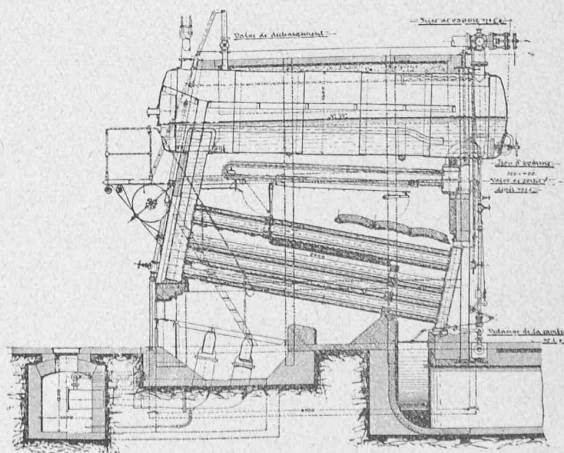


Fig. 37. — Chaudière Guillaume. — Coupe longitudinale.
Echelle : 1 : 133.

position inclinée des tubes oblige les bulles de vapeur formées à remonter vers la chambre antérieure, en entraînant l'eau avec elles; il se forme ainsi une circulation très rapide et continue de l'eau dans toutes les parties de la chaudière. Dans la chambre antérieure, des feuilles de tôle séparent l'eau qui se rend à l'arrière de celle qui sort des tubes inférieurs, mélangée de vapeur. Les tubes sont mandrinés dans des ouvertures circulaires ménagées dans les parois intérieures des deux chambres. A chacune de ces ouvertures correspond, sur les parois extérieures des chambres, une autre ouverture d'un diamètre légèrement supérieur, fermée par des autoclaves. Cette disposition permet de nettoyer l'intérieur des tubes et de les renouveler au besoin.

L'ensemble des tubes et des chambres d'eau ne communique ainsi avec le réservoir supérieur qu'en un seul point; les dilatations inégales de ces deux parties peuvent donc s'opérer indépendamment l'une de l'autre; cette disposition évite une fatigue des tôles qui risquerait de se produire lors d'une mise en pression rapide, si la chambre postérieure communiquait directement avec le réservoir par exemple.

Le foyer de ces générateurs comporte une grille système Wiedenbruck et Wilms, composée de trois séries de barreaux creux, dont l'intérieur communique avec deux tubulures par lesquelles un injecteur Kœrting envoie un mélange d'air et de vapeur, qui s'échappe par de petits trous percés dans les barreaux; le tirage peut être ainsi fortement augmenté; cela permet de brûler sur la grille soit de la houille, soit du coke, soit même du poussier de coke; ce dispositif a aussi comme avantage d'empêcher les scories d'adhérer aux barreaux et facilite le nettoyage des feux. Les gaz chauds sont obligés de parcourir un circuit assez long avant de quitter la chaudière grâce à des chicanes en briques réfractaires, disposées sur leur trajet. C'est ainsi qu'ils rencontrent un surchauffeur composé d'une série de tubes en U, par lesquels la vapeur circule avant d'être admise dans les conduites. Un système de valves permet de mettre cet appareil hors du circuit de la vapeur ou de l'y faire rentrer pendant le service.

Chacune des deux chaudières Guillaume peut donner, avec une surface de chauffe de 275 m^2 , 4000 kg . de vapeur à l'heure, à la pression de 12 kg . par cm^2 . Le surchauffeur, d'une surface de 40 m^2 , sert surtout à sécher la vapeur, la surchauffe n'étant que de 20° cent. environ.

Chaudière Niclausse. — Ce générateur, bien que basé sur le même principe de circulation de l'eau et de l'augmentation de la surface de chauffe par le moyen d'une quantité de petits tubes, diffère essentiellement du précédent. Du réservoir supérieur partent 22 gros tuyaux collecteurs verticaux d'une forme spéciale; ces tuyaux jouent chacun pour leur compte le même rôle que la chambre

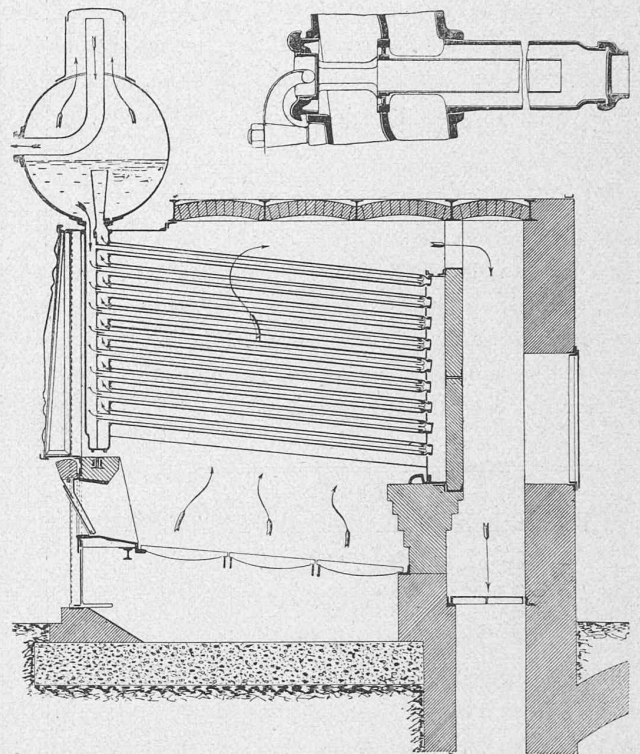


Fig. 38. — Chaudière Niclausse. — Coupe longitudinale. Détail d'un tube.

d'eau antérieure des chaudières Guillaume. A chacun de ces tuyaux sont adaptés 18 bouilleurs, composés de deux tubes horizontaux concentriques. Le tube extérieur, sans soudure, est fermé à sa partie arrière; le tube intérieur en tôle mince conduit l'eau du réservoir au fond du tube extérieur. Cette eau est ramenée vers les collecteurs par la vapeur qui se forme, de sorte que la circulation se fait d'après le même principe que dans la chaudière Guillaume. Les collecteurs sont divisés longitudinalement de haut en bas en deux moitiés; celle de devant conduit l'eau au tube intérieur, et celle de derrière reçoit la vapeur produite dans le tube extérieur et la renvoie au réservoir.

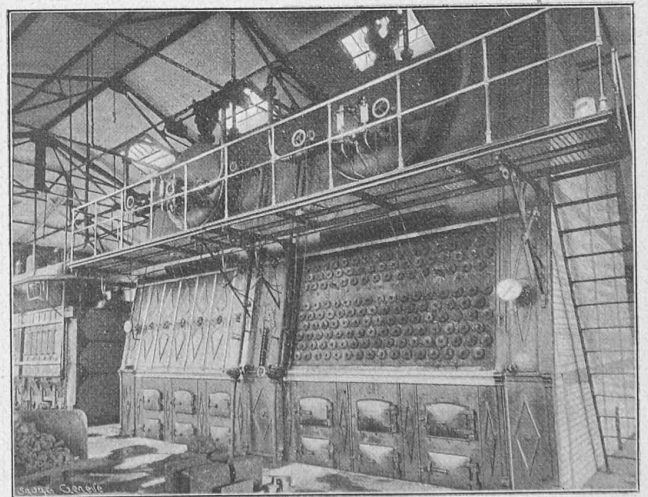


Fig. 39. — Vue générale de la batterie de chaudières.

Une particularité de cette chaudière est que tous les joints entre les différentes parties sont uniquement métalliques; les tubes et les collecteurs sont interchangeables, de sorte qu'il est très facile de démonter, changer ou réparer chaque pièce (fig. 38 et 39).

La grille est composée de barreaux ordinaires; quatre souffleries à vapeur envoyant de l'air dans le cendrier permettent de marcher à tirage forcé.

La chaudière Niclausse a une surface de chauffe de 275 m²; elle est garantie comme devant fournir à l'heure et sans surchauffeur 4000 kg. de vapeur sèche, à la pression de 12 kg. par cm².

Chaudière Sulzer. — Pour n'avoir pas en hiver à maintenir sous pression l'une des grandes chaudières pour le seul chauffage à vapeur des bâtiments, il a été installé une quatrième chaudière de 65 m² de surface de chauffe. Ce générateur possède un foyer intérieur et 40 tubes à fumée, et livre aussi sa vapeur à 12 kg. par cm². La vapeur fournie sert au chauffage du bâtiment; dans ce cas, un détendeur, placé à l'origine de la conduite maîtresse, ramène sa pression à 2 kg. par cm² environ. On peut aussi l'employer à maintenir la tuyauterie et les machines à vapeur à la température voulue pour que l'on puisse mettre en marche ces dernières sans perte de temps. On peut enfin l'envoyer dans les souffleries des grandes chaudières pour activer leur mise en pression.

Alimentation et tuyauterie. — Les appareils d'alimentation et leur tuyauterie ont été fournis par les « Guillaume-Werke ». Deux pompes à vapeur construites par Weise et Monski à Halle, puisent l'eau d'un réservoir, l'envoient dans un compteur Schmidt et de là dans un système de deux conduites d'alimentation indépendantes, qui peuvent se remplacer mutuellement en cas d'accident arrivé à l'une d'elles. Chaque générateur peut recevoir de l'eau de chacune des deux conduites. La quantité d'eau que peut débiter l'une des pompes s'élève à 20 m³ par heure. L'eau employée pour l'alimentation est celle de la ville; son peu de dureté a permis de se passer d'un épurateur; en y mélangeant chaque jour un peu de soude, les dépôts formés dans les chaudières ne sont pas adhérents aux parois; ils se trouvent à l'état de boue et sont éliminés en grande partie par de simples vidanges partielles.

Du reste, la marche essentiellement intermittente de l'installation de réserve permet de ne disposer que des appareils strictement indispensables à son fonctionnement; les arrêts étant largement suffisants pour laisser au personnel le temps de faire les nettoyages nécessaires et de donner à cette installation les soins voulus.

La tuyauterie de vapeur comporte un collecteur, sur lequel viennent déboucher les prises de vapeur des chaudières ainsi que les tubulures des tuyaux qui l'amènent aux machines. Ici aussi on a renoncé à établir les conduites en boucle, pour les mêmes raisons que ci-dessus.

Canal à fumée et cheminée. — La maison J. Walser & Cie, à Winterthur, a été chargée de l'établissement de cette partie de l'installation, dont l'importance est suffisante pour permettre la marche simultanée de cinq chaudières fournissant 20 000 kg. de vapeur à l'heure au total.

La cheminée est ronde; elle a une hauteur de 55 m. et un diamètre intérieur de 2^m,10 à son extrémité supérieure. Elle repose sur un massif cubique en béton, de 8 m. de côté. Au moment de son achèvement, on a déterminé au moyen d'un fil à plomb de combien elle s'éloignait de la verticale; on a trouvé seulement 4 à 5 mm. d'écart entre son sommet et sa base; on ne peut certainement exiger des constructeurs une plus grande exactitude.

Machines à vapeur. — Trois machines sont actuellement installées. Elles ont été construites par MM. Sulzer frères, à Winterthur. Ce sont des moteurs verticaux, compound tandem, à condensation et à trois manivelles faisant entre elles un angle de 120°; elles donnent normalement 400 chevaux effectifs à 10 kg. par cm² de pression de vapeur et avec un degré d'admission de 31 %, en faisant 300 tours à la minute; mais on peut les forcer sans risque jusqu'à 490 chevaux, avec un degré d'admission d'environ 45 %. Elles possèdent trois cylindres à haute et trois cylindres à basse pression. La distribution de vapeur se fait par tiroirs cylindriques rotatifs, au nombre de quatre. L'un de ces tiroirs commande deux des cylindres à haute pression, celui de gauche et celui du centre. Le second tiroir, claveté sur le même arbre, commande les deux cylindres à basse pression correspondants. Les deux autres tiroirs, clavetés sur un second arbre, commandent l'un le cylindre à haute pression de droite, l'autre celui à basse pression qui lui correspond. Tous les cylindres sont entourés d'une enveloppe de vapeur. Les deux arbres des tiroirs actionnent chacun une pompe à huile à débit visible destinée au graissage des tiroirs et des pistons; l'arbre de gauche porte en outre un régulateur Porter, à contrepoids réglable pendant la marche pour permettre la mise en synchronisme des alternateurs; ceux-ci sont commandés directement par un accouplement à griffe. Le régulateur commande l'admission dans les trois cylindres à haute pression (fig. 40, 41 et pl. 2).

Ces machines peuvent marcher soit à échappement libre, soit à condensation. Le condenseur, placé en sous-sol, est à injection; sa pompe à air est commandée par une poulie clavetée sur l'arbre principal de la machine et portant quatre câbles de chanvre.

Le graissage du mécanisme se fait d'une façon continue. L'huile, remplissant un réservoir, s'écoule sous forme de gouttes visibles, dans une série de tuyaux qui se rendent chacun à l'endroit désigné sur le bouton de commande d'un robinet. L'excédent d'huile se rassemble dans un collecteur à filtre et à décantation; il est renvoyé dans

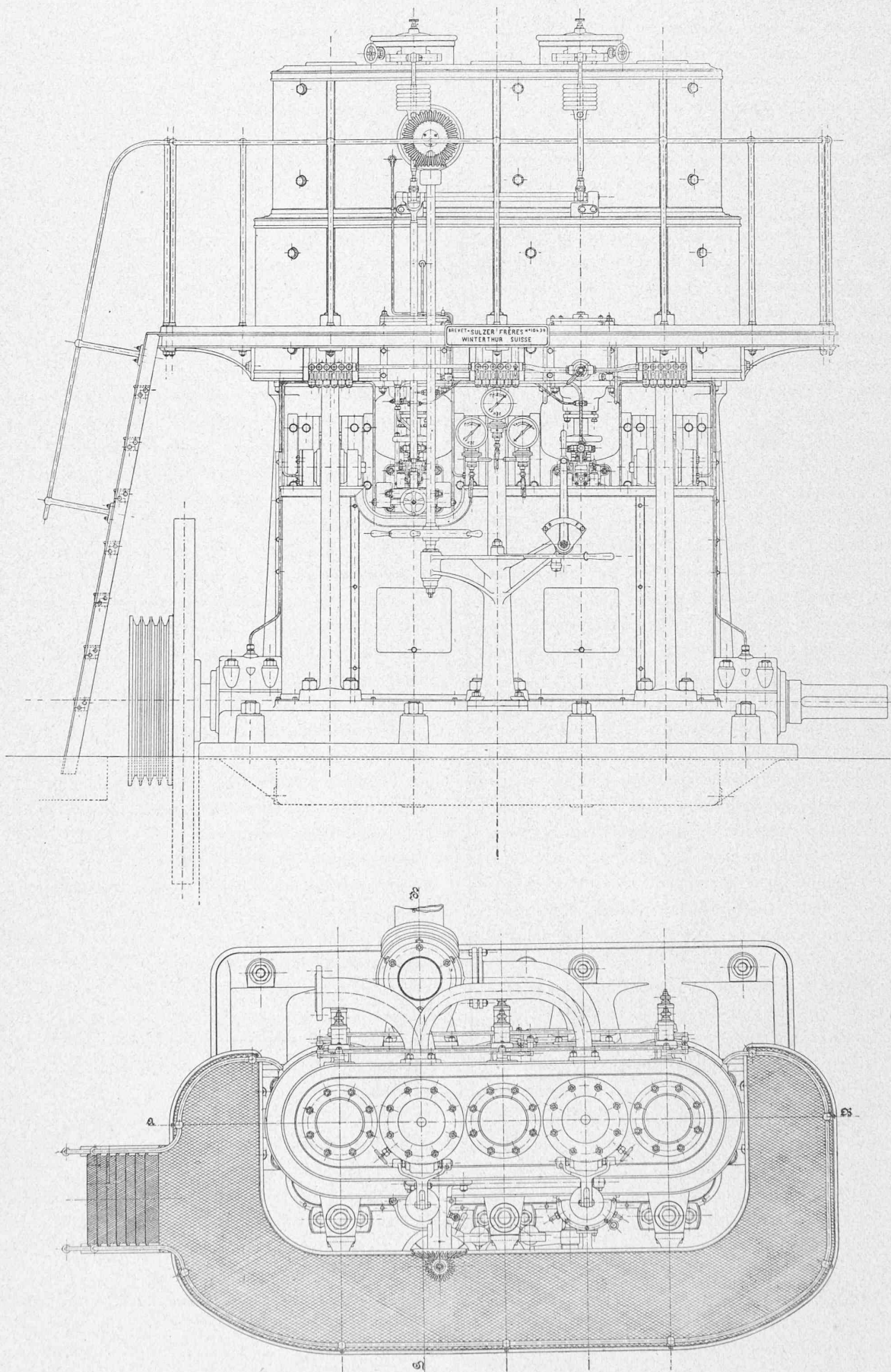
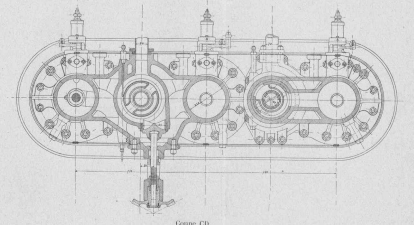
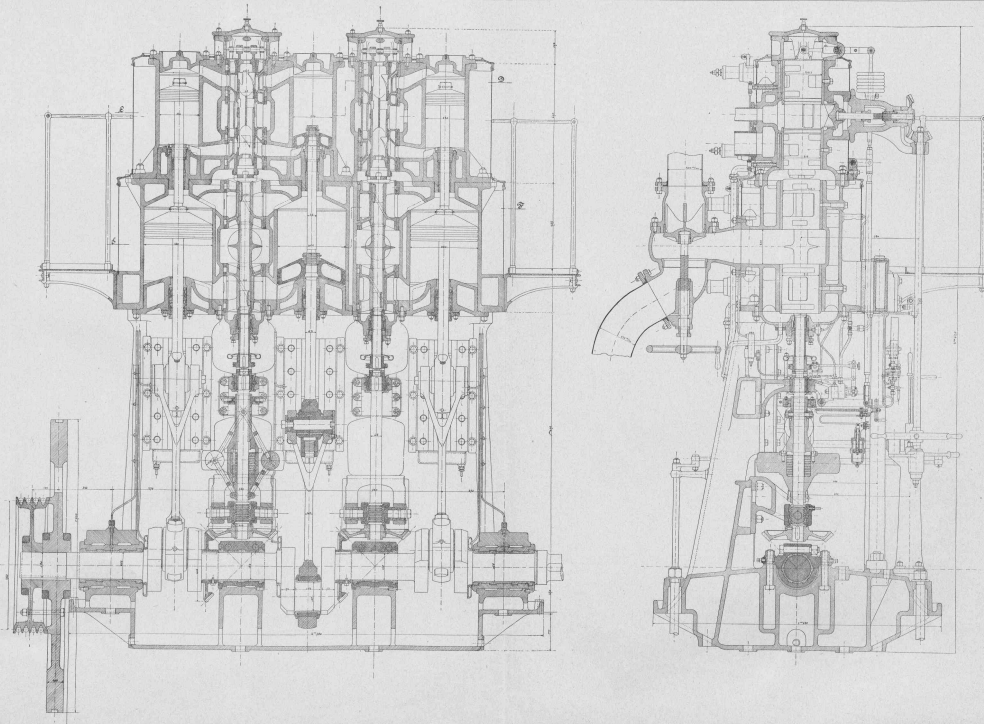


FIG. 40. — MACHINES A VAPEUR SULZER. — Echelle : 1 : 25.

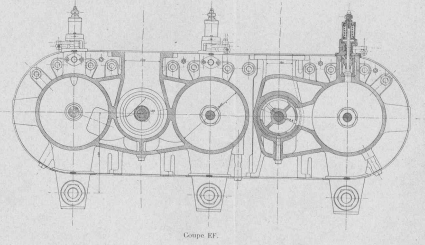


MACHINES A VAPEUR DE LUSINE DE PIERRE DE PLAN, A LAUSANNE
CONSTRUITES PAR MM. SULZER FRERES, A WINTERTHUR

Echelle : 1 : 5.

LÉGENDE :

- Puissance effective 400 chevaux.
- Nombre de tours par minute 200.
- Pression de la vapeur 10 kg. par cm².
- Degré d'admission 24 %.
- Distance des cylindres à l'axe pression 230 mm.
- À l'axe piston 400 mm.
- Courbe des pistons 200 mm.



Seite / page

leer / vide /
blank

le réservoir supérieur par une pompe mue par l'arbre du condenseur. L'huile parcourt ainsi plusieurs fois le même circuit; grâce à cette circulation la dépense de lubrifiant, en général très élevée avec des machines à grandes vitesses, est considérablement réduite.

Chaque machine employant à pleine charge 100 m^3 d'eau de condensation par heure, il était indiqué de prévoir le moyen d'utiliser la même eau à plusieurs reprises.

C'est dans ce but qu'a été construit un refroidisseur à gradins, suffisant simultanément à deux machines. La pompe du condenseur élève l'eau chaude à une hauteur de 3 m. environ et la déverse par une série de canaux en bois sur des planches horizontales disposées en chicanes. L'eau dégoutte de planche en planche en s'évaporant et se rassemble ainsi refroidie dans un réservoir d'où elle est reprise par le condenseur. Le tout est surmonté

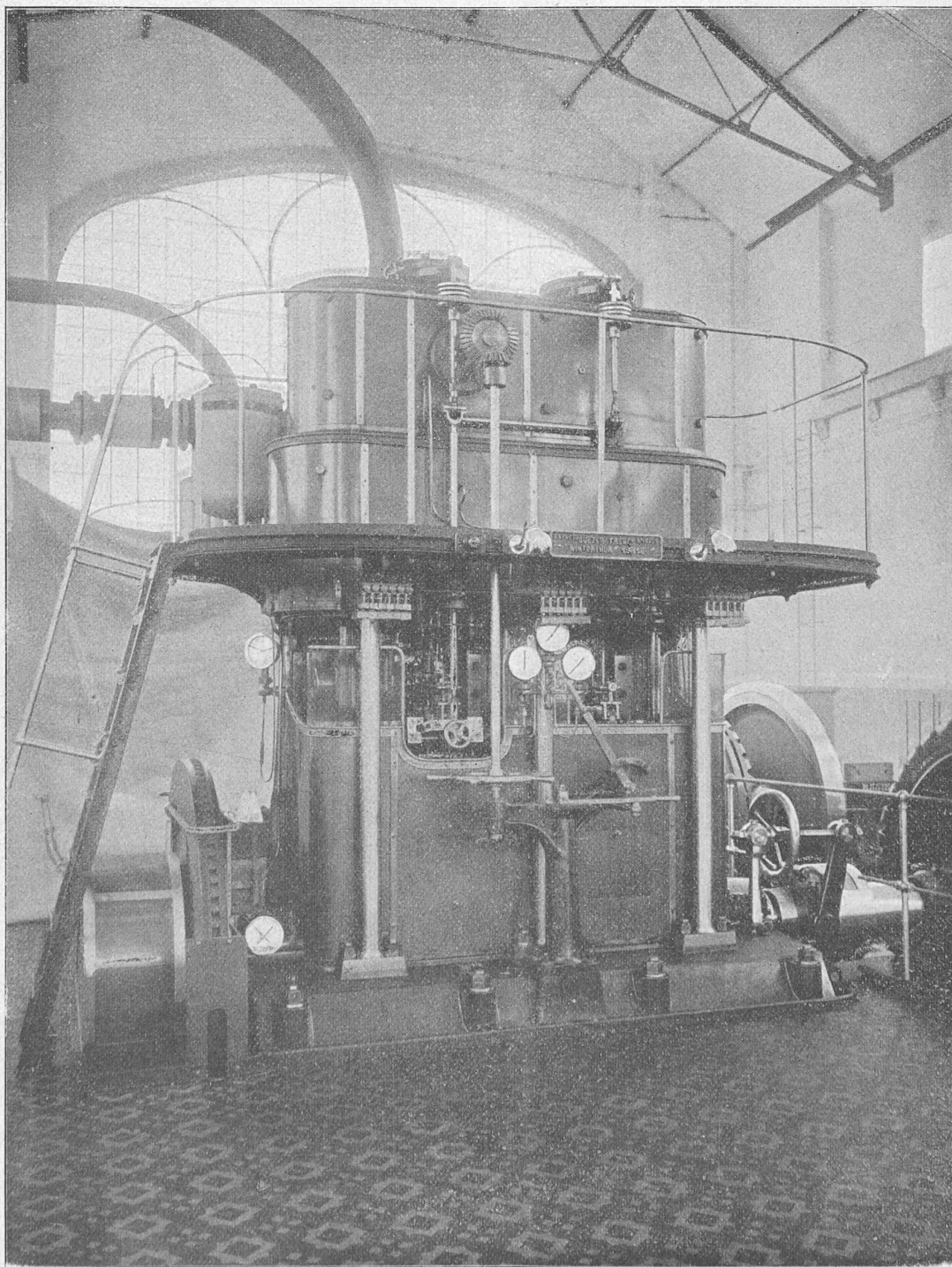


Fig. 41. — Machine à vapeur Sulzer.

d'une grande cheminée quadrangulaire en bois dans laquelle la vapeur formée produit un appel d'air de bas en haut à travers l'appareil, de sorte que le refroidissement se fait d'une façon intense et régulière. La perte d'eau par évaporation correspond à peu près à la quantité que l'on introduit dans les chaudières. La dépense effective est ainsi très réduite; elle ne dépasse pas 4 m³ par machine marchant à pleine charge et par heure.

Atelier de réparations et pont roulant. — A l'une des extrémités de la salle des machines a été installé un atelier comprenant les machines-outils nécessaires aux réparations courantes. Chacune de ces machines, livrées par les Ateliers de constructions d'Érlikon, est munie d'un petit moteur électrique à courant continu, actionné par la batterie d'accumulateurs servant à l'excitation des alternateurs et à l'éclairage de l'usine.

Un pont roulant, d'une puissance de 10 tonnes et de 16 m. de portée, parcourt toute la longueur de la salle des machines. Il se manœuvre à la main. Ses rails de roulement sont fixés sur des longrines en bois noyées dans de l'asphalte. Cette disposition a pour but d'isoler électriquement le pont roulant de la terre, afin d'éviter des accidents provenant de la proximité éventuelle de sa chaîne de suspension et d'un moteur-série en mouvement; il pourrait arriver, par exemple, qu'un ouvrier se mit en contact à la fois avec le bâti du moteur, qui peut être à un potentiel tout différent de celui de la terre, et avec la chaîne de suspension, ce qui risquerait de causer un accident. Ce pont roulant provient des ateliers de M. J. Duvillard, à Lausanne. *(A suivre).*

Divers.

Excursion technique de l'École d'Ingénieurs de Lausanne.
(Suite)¹.

II. Usines de la Société de Roll.

Les usines de Louis de Roll constituent le plus important établissement métallurgique de la Suisse. C'est le seul qui produise la fonte en traitant le minerai; en outre, il fabrique du fer soudé en partant du vieux fer.

La même Société possède six usines dont voici l'énumération avec la date de leur fondation :

1810 Clus : fonderie et ateliers,

1811 Gerlafingen : forges et laminoirs,

1845 Choindéz : haut-fourneau et fonderie, fabrique de ciment de laitiers,

1865 Olten : fonderie,

1883 Rondez : fonderie,

1894 Berne : fonderie et ateliers.

Le personnel occupé dans toutes ces usines atteint, au total, environ 2850 ouvriers et employés.

Voir N° du 10 février 1903, page 41.

La principale usine et le siège social de la maison sont à Gerlafingen.

L'École a visité les trois premières usines, savoir Gerlafingen, Clus et Choindéz, et nous les passerons successivement en revue dans l'ordre suivi par le programme de course.

Gerlafingen.

Gerlafingen est situé sur la ligne de Soleure à Berthoud; la station est à proximité immédiate de l'usine, qui a une surface de 141 000 m², dont 46 400 m² sont occupés par des bâtiments. Le bâtiment d'administration, ainsi que les habitations des employés et ouvriers ne sont pas compris dans ces chiffres.

Cette usine s'occupe de la fabrication du fer soudé, du laminage des fers et tôles et de la forge mécanique à l'étau ou au marteau-pilon.

Commençons par la genèse, soit par la fabrication du fer

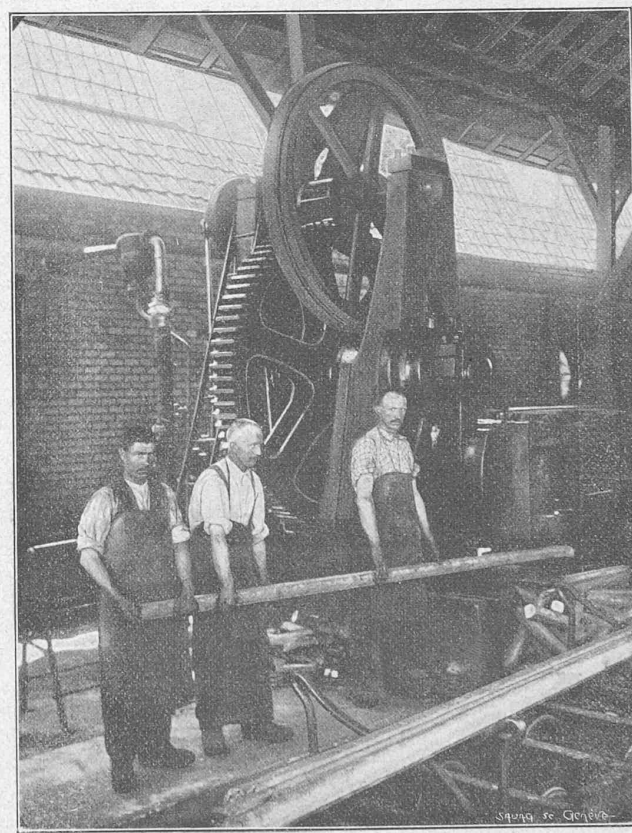


Fig. 4. — Grande cisaille à commande électrique ou à vapeur.

soudé. La matière première est la ferraille de toute forme et de toute dimension, dont nous voyons de vastes approvisionnements sous des hangars qui la garantissent des intempéries et qui abritent, pêle-mêle, vieux rails, outils, vélocipèdes, tôles de chaudières, etc. Cette ferraille est soumise à un triage minutieux, dans lequel on élimine tout ce qui ne mérite pas strictement le nom de « vieux fer », soit d'abord les pièces d'acier ou de fonte, puis les autres métaux ayant de la valeur (cuivre, bronze) et les matières étrangères; on exclut aussi les tôles émaillées ou étamées. La présence d'un métal étranger nuirait à la qualité du fer en empêchant la soudure. La fonte et l'acier sont expédiés à Choindéz et nous les retrouverons lors du chargement du haut-fourneau.

Ce premier triage fait, on divise encore les fers en diverses catégories suivant leur provenance et la qualité du métal qu'on