Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 29 (1903)
Heft: 10

Artikel: Usine électrique à vapeur de Neuchâtel (suite)
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-23493

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: 16.07.2025

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

29me Année. 25 mai 1903. No 10.

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 en chef: M. P. HOFFET, professeur à l'Ecole d'Ingénieurs de l'Université de Lausanne.

SOMMAIRE : *Usine électrique à vapeur de Neuchâtel* (suite), par M. R. Chavannes, ingénieur, professeur au Technicum de Genève. — **Divers:** Une usine entièrement construite en béton armé, planche 6. — Tunnel du Simplon. Extrait du XVIIIe rapport trimestriel sur l'état des travaux au 31 mars 1903. — Concours pour le Musée des Beaux-Arts de Zurich. — Nécrologie. — Bibliographie. — Société fribourgeoise des Ingénieurs et Architectes. Compte-rendu de la course du printemps, le 13 avril 1903. — Association amicale des Anciens Elèves de l'Ecole polytechnique, à Zurich. Offres de places. — Concours pour l'utilisation des terrains du Cercle de Beau-Séjour, à Lausanne.

Usine électrique à vapeur de Neuchâtel.

(Suite)[1].

Chaudières. — Les deux chaudières, de 225 m² de surface de chauffe chacune, sont du type à tubes d'eau de la maison Guillaume Werke, à Neustadt. Le timbre est de 12 atmosphères. Un surchauffeur de 64 m² est placé sous le dôme de vapeur, dans le dernier trajet des gaz.

Les tubes d'eau, au nombre de 140 et de 95 mm. de diamètre, sont fixés entre deux chambres d'eau rectangulaires, dont une seule est reliée au dôme. Celui-ci a 1m,500 de diamètre et 6m,93 de longueur. Il est normalement à moitié plein d'eau. Des divisions en tôle dirigent la circulation de l'eau de manière que les deux rangs supérieurs des tubes bouilleurs aient un courant descendant et les autres un courant ascendant. Les autoclaves ronds qui ferment les orifices d'introduction des tubes dans les chambres d'eau sont à joint intérieur, disposition adoptée actuellement par la majorité des constructeurs. On les introduit par deux autoclaves ovales plus grands. La figure 8 montre le mode de fermeture des autoclaves ronds.

L'introduction de l'eau d'alimentation a lieu à la surface de l'eau bouillante.

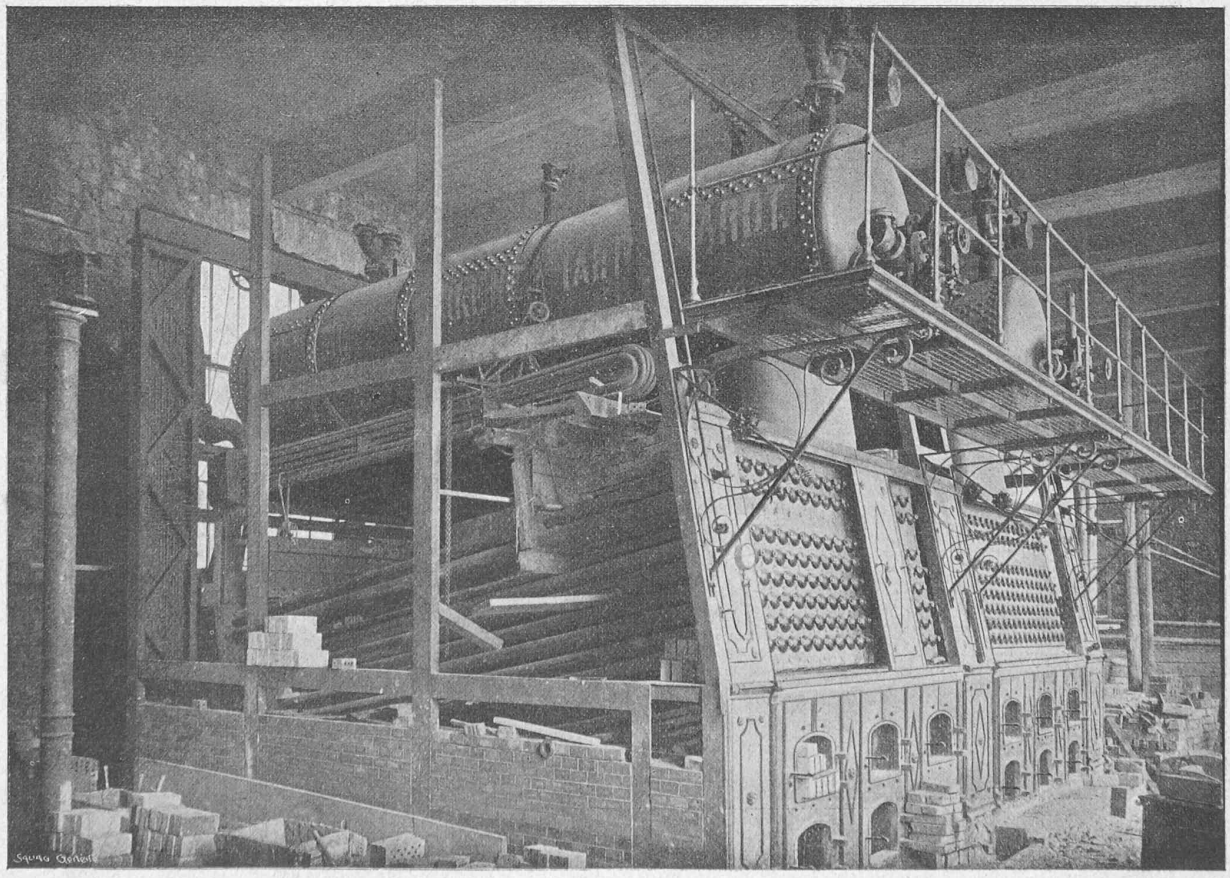

Fig. 2. — Usine électrique à vapeur de Neuchâtel. — Chaudières Guilleaume en montage.

[1] Voir No du 25 avril 1903, page 115.

Les foyers ont une surface de 4,48 m². La production de vapeur est normalement de 12 kg. par m², soit de 2700 kg., avec une évaporation de 8,1 kg. d'eau par kilo de charbon à 7500 calories. On peut pousser cette production jusqu'à 4000 kg. sans faire baisser le rendement au-dessous de 7 $^1/_2$ kg. d'eau par kilo de charbon, à 12 atmosphères.

La surchauffe est très notable avec des feux poussés, et baisse avec la production. Elle atteint assez facilement 50° en marche forcée. Pour les faibles productions, le surchauffeur ne fait guère que sécher la vapeur. Ces faits sont communs à tous les surchauffeurs ajoutés à des chaudières à bon rendement.

Le dôme de vapeur contient environ 6 m³ d'eau; la capacité totale de la chaudière est de 12 $^1/_2$ m³, l'eau étant au milieu des niveaux. Ce volume relativement grand pour une chaudière à tubes d'eau en rend la conduite particulièrement facile.

La figure 3 représente la chaudière de Neuchâtel en coupe longitudinale. Les figures 4 et 5 donnent les faces avant et arrière, avec coupe transversale.

La figure 3, à l'échelle de $^1/_{75}$, indique une prise d'air souterraine; sous les foyers, et en pointillé, un éjecteur à vapeur. Ce dernier appareil n'a pas été installé, et si le tirage forcé est ajouté un jour, ce sera plutôt par ventilateur forçant l'air dans le canal placé sous le couloir de chargement. Comme la cheminée est prévue pour 6 chaudières, le tirage actuel est très intense pour deux, et la construction des maçonneries de fondation nécessaires pour un tirage artificiel n'est qu'une mesure de précaution pour l'avenir.

Grâce à la longueur des foyers (2 m.), il est très facile de rendre les feux fumivores en poussant au fond le combustible allumé et en chargeant sur le devant. Les chauffeurs familiers à ce mode de chargement sont malheureusement rares.

Le surchauffeur se compose d'une chambre en tôle d'acier soudée, partagée en deux parties qui communiquent par des tuyaux en forme d'U. La chambre est à l'intérieur du massif de maçonnerie. La figure 6 montre les détails du surchauffeur, avec une disposition des vannes de renvoi des gaz chauds un peu différente de celle qui a été installée, et qui est indiquée dans la figure 3.

Ce jeu de vannes permet de faire passer la flamme par la chambre de surchauffe ou directement par le faisceau des tubes bouilleurs. La mise en pression se fait plus rapidement en éliminant la surchauffe. En préparant les feux d'une manière spéciale, et avec de l'habileté, cette mise en pression peut se faire depuis la chaudière froide jusqu'à la pression complète en 25 minutes, sans aucun

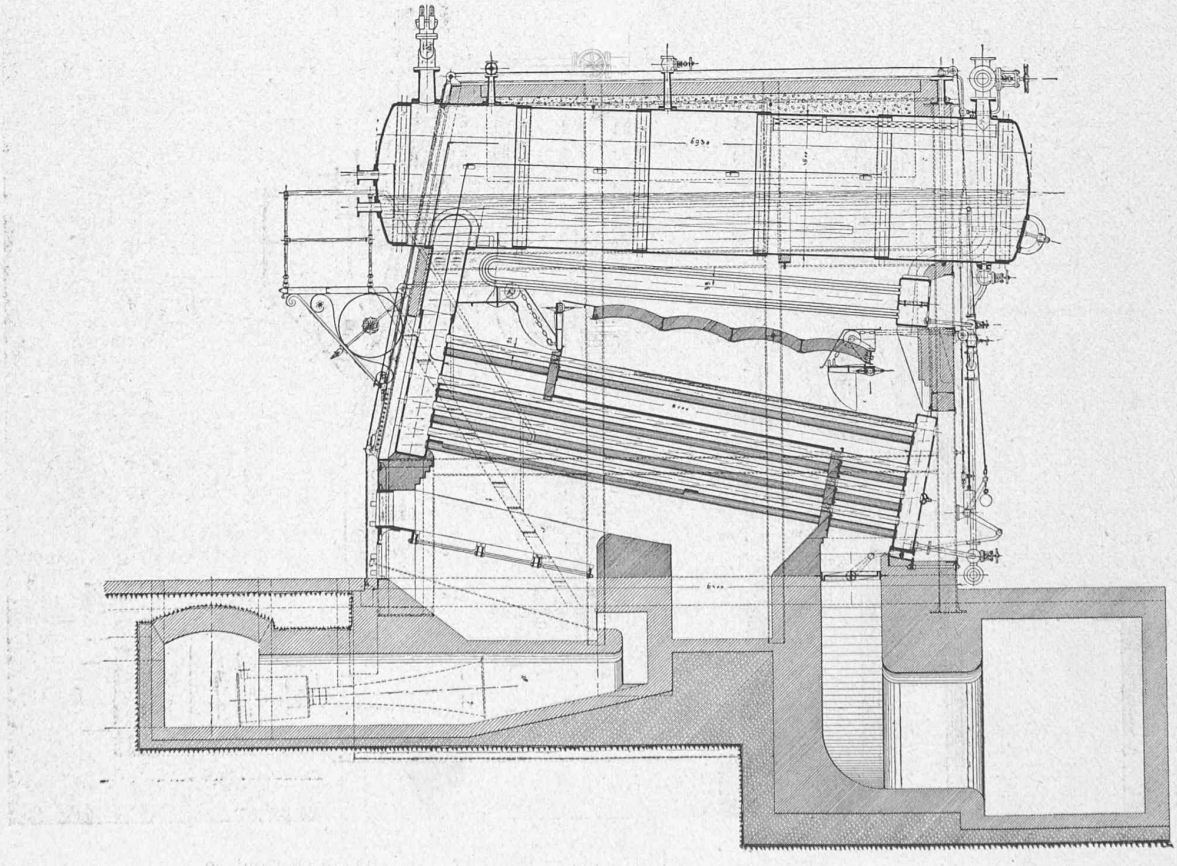

Fig. 3. — Coupe longitudinale. Echelle : 1 : 75.

Chaudière Guilleaume.

inconvénient pour la chaudière. En pratique, avec un feu ordinaire, de bois ou de houille, il faut un peu plus d'une heure.

Les chambres d'eau antérieure et extérieure, où aboutissent les 140 tubes bouilleurs, sont en acier soudé, sans aucune rivure. Elles sont frétées par des entretoises rivées et vissées (voir fig. 8) dont un certain nombre sont percées de part en part. C'est par ces orifices qu'on introduit la lance par laquelle on injecte un jet de vapeur qui souffle les cendres et nettoie les tubes extérieurement. Ce ramonage est important pour maintenir un rendement normal, et il est assez long à faire d'une manière complète. Dans les chaudières tubulaires il est plus facile, puisqu'il suffit de passer une brosse dans les tubes.

Un des grands avantages des chaudières à tubes d'eau est la facilité que présente le nettoyage des incrustations, puisque l'intérieur des tubes est accessible. L'abondante circulation ne favorise cependant pas les incrustations, ce qui permettrait d'être moins sévère pour le choix de l'eau avec ces chaudières qu'avec d'autres.

L'eau du lac de Neuchâtel est relativement bonne pour les chaudières, quoiqu'elle contienne du plâtre, de la chaux et de la magnésie. Par excès de précaution, on a voulu l'épurer encore; et, sur le conseil des experts qui ont examiné les projets du Service d'électricité de la ville, on a installé des épurateurs Rossel, fournis par la Société de constructions mécaniques de Bâle.

L'ensemble des *appareils d'épuration* comprend un réservoir élevé, de 20 m³, où on pompe l'eau du lac au moyen d'une pompe rotative mue par moteur électrique. En dessous sont les épurateurs consistant en trois réservoirs de 2 $^1/_2$ m³ chacun, dans lesquels on laisse pendant demi-heure à deux heures l'eau en présence de 300 grammes de soude calcinée (carbonate). Par une canalisation spéciale on peut y ajouter une partie de l'eau qui se trouve au fond de la chaudière, pour utiliser la faible quantité de soude régénérée et réchauffer l'eau à épurer. L'eau épurée est ensuite vidée dans un réservoir inférieur, partagé en deux parties séparées par un filtre grossier, constitué par de la paille de bois. Les pompes d'alimentation puisent l'eau dans le compartiment qui la reçoit après son passage à travers le filtre.

Jusqu'ici on n'a pu constater aucun dépôt dans les tubes des chaudières.

La figure 6 montre les détails intérieurs du dôme de vapeur. L'eau d'alimentation arrive au fond du dôme, après l'avoir traversé dans un tuyau. La précipitation des dépôts se fait donc de préférence dans ce fond de dôme, dans la partie la moins utile pour la production de vapeur. Le mélange d'eau et de vapeur qui sort des tubes bouilleurs

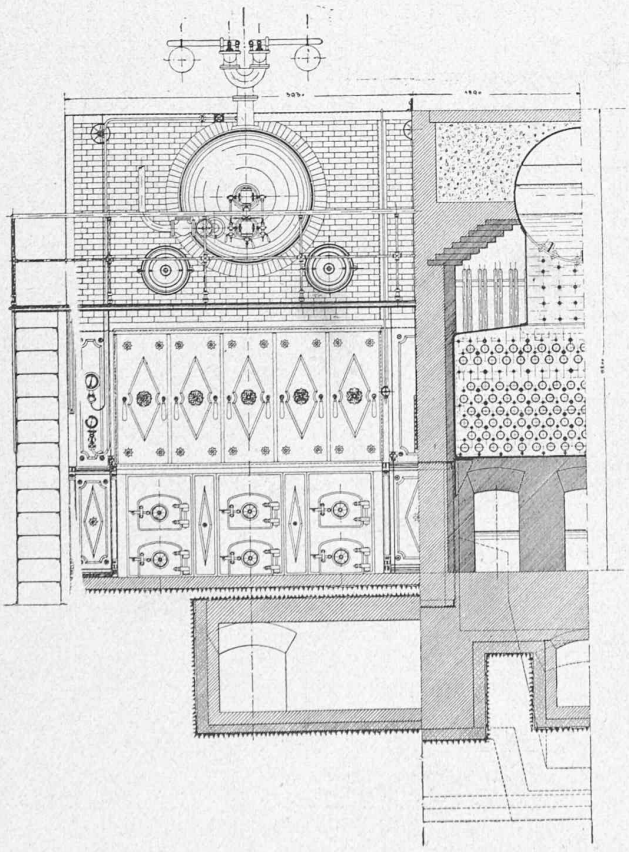

Fig. 4. — Face avant.

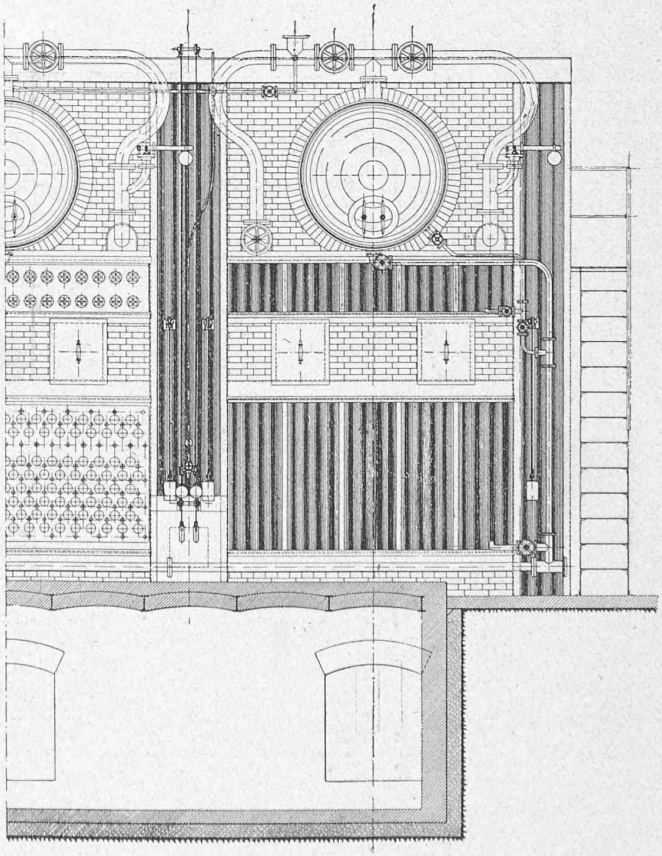

Fig. 5. — Face arrière.

Chaudière Guilleaume.

est projeté horizontalement sur une tôle percée de fentes, à travers lesquelles l'eau retombe. En outre, la prise de vapeur est faite par un tube placé au haut du dôme, et percé, lui aussi, de fentes longitudinales. La vapeur ainsi purgée d'eau se rend ensuite dans le surchauffeur où elle achève de se sécher et, suivant l'état du feu, peut encore se surchauffer.

Le montage des chaudières (fig. 2), commencé en mai 1902, a été terminé en juillet. Les essais n'ont pu avoir lieu qu'en décembre, par suite de l'état des travaux dans le reste de l'usine.

Ces *essais* n'ont pas eu pour but de déterminer exactement le rendement des chaudières dans les conditions même des garanties données. Il a paru plus utile de chercher quel résultat on pouvait obtenir dans les conditions de la pratique usuelle, avec des chauffeurs médiocrement instruits et du combustible très ordinaire (briquettes de Blanzy MB).

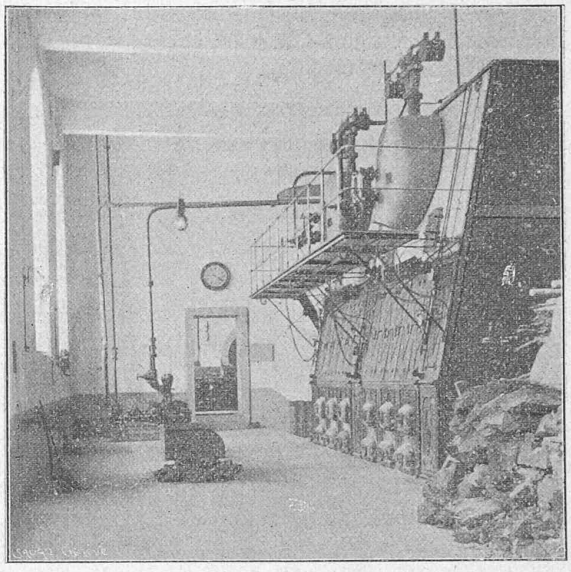

Fig. 7. — Vue des chaudières.

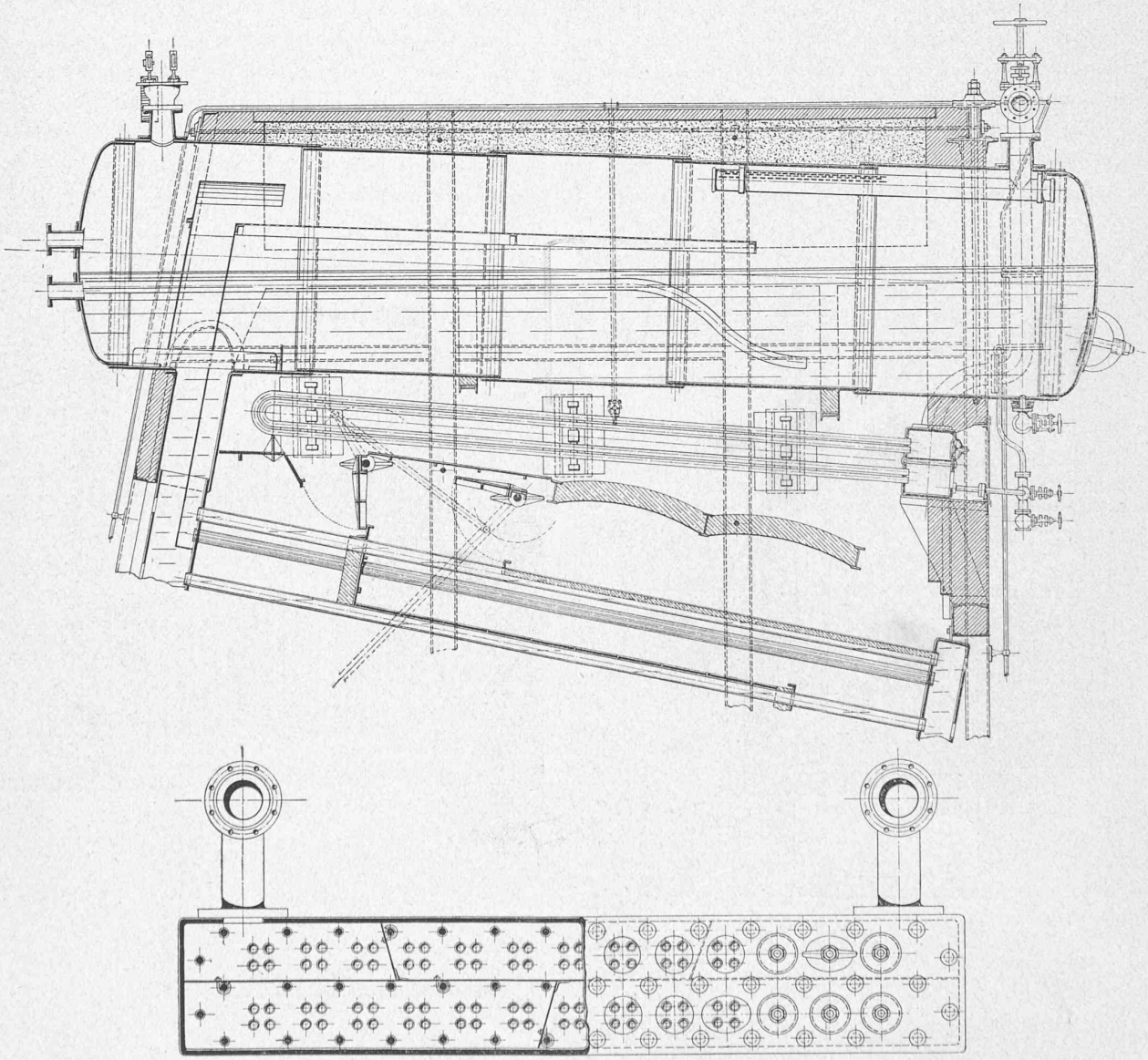

Fig. 6. — Chaudière Guilleaume. — Détails du dôme et du surchauffeur.

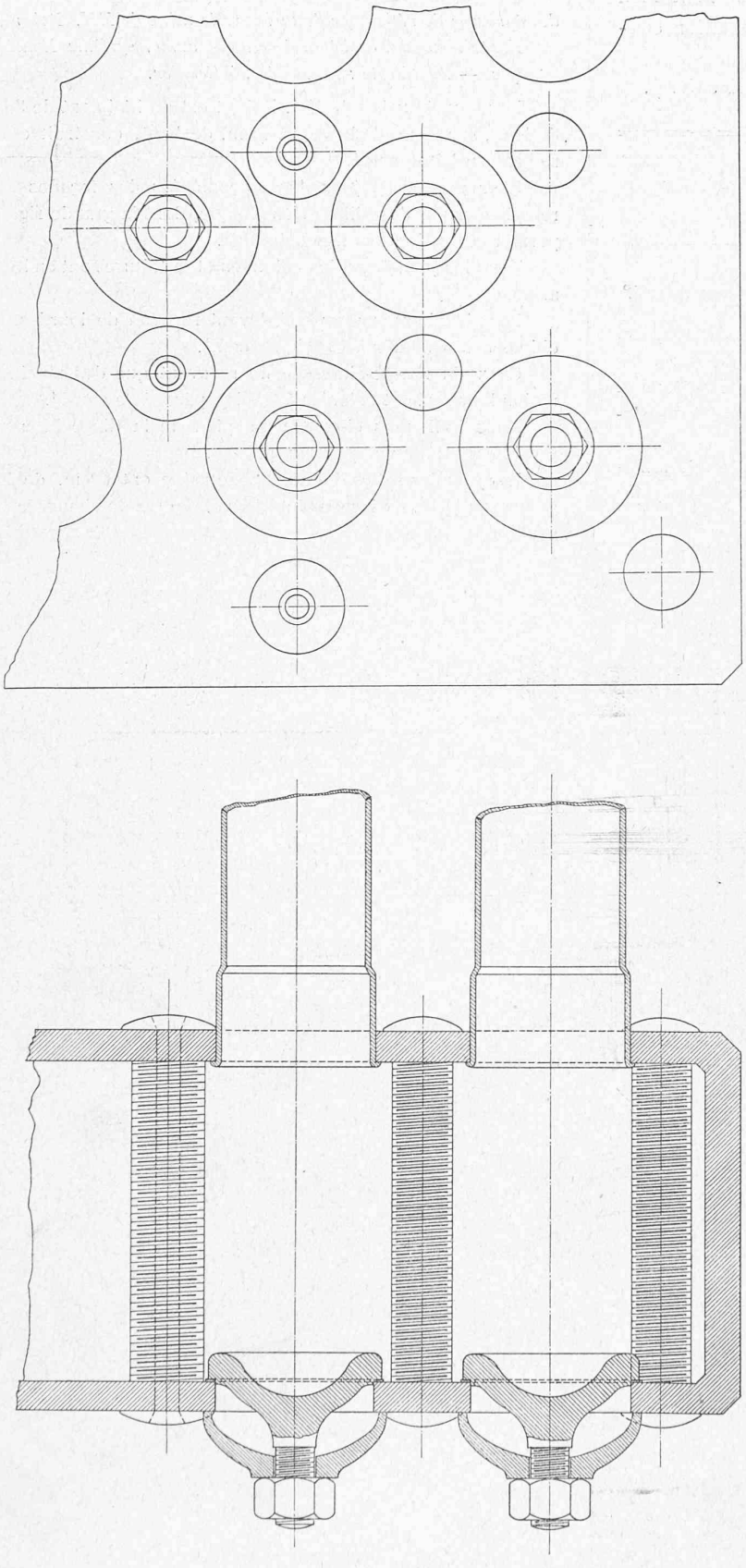

Fig. 8. — Autoclaves des chaudières Guilleaume.
Elévation et coupe.

On a fait deux essais; l'un, en charge normale (2700 kg. de vapeur à l'heure), a duré 6 heures, l'autre, en marche forcée (3500 kg. à l'heure), a duré 3 heures. Le premier a surtout montré la méthode défectueuse des chauffeurs employés, qui chargeaient à de trop longs intervalles et dont les feux produisaient à chaque chargement une abondante fumée. Aussi, au lieu de 8,1 kg. d'eau évaporée par kg. de combustible, n'a-t-on obtenu que 6,4!

Au second essai, avec un autre chauffeur, on a évaporé 3424 kg. d'eau avec 470 kg. de briquettes, soit 7,28. Comme la briquette avait pratiquement 12 % de cendres et scories, sans compter les cendres folles parties dans les canaux de fumée, et ne produisait au calorimètre que 7173 calories par kg., il faudrait corriger ce chiffre de 7,28 pour le comparer à la garantie de 7,5, et on pourrait avancer que dans ce deuxième essai la garantie a été notablement dépassée. Cette conclusion serait cependant contredite par les résultats de la turbine à vapeur, qui sont entachés d'une erreur par excès. On pourrait en conclure qu'il y a eu entraînement d'eau; mais le fait que la vapeur était nettement surchauffée à la sortie de la chaudière élimine cette cause d'erreur.

L'opinion des experts qui ont mené les essais ayant été que, dans des conditions normales, soit bon combustible et bons chauffeurs, les chaudières auraient largement tenu les garanties données, on n'a pas jugé utile de faire d'autres essais.

Au reste, quand une chaudière ne perd extérieurement aucune chaleur anormale, il faut que son rendement soit bon. La plus grande cause de perte est dans la chaleur emportée dans le canal de fumée. Or, même en marche forcée, la température du gaz dans le rampant n'a pas dépassé 265° et, en marche normale, ne dépassait que rarement 180°.

La conduite générale de ces chaudières est extrêmement facile, bonne condition pour une usine de secours, où la marche à la vapeur est rare et où, par conséquent, on ne peut former des chauffeurs de premier ordre.

L'alimentation est faite par des pompes Weise et Monski. L'aspiration est de 1 m.

environ, et dans ces conditions elles fonctionnent bien pour le faible débit nécessaire avec une alimentation continue.

(A suivre).

Divers.

Une usine entièrement construite en béton armé.

L'application du béton armé aux tabliers ou planchers, aux toitures, aux colonnes, se généralise de plus en plus; mais nous n'avions pas encore vu en Suisse une usine complètement construite en béton armé, dont les murs mêmes soient remplacés par des piliers Hennebique.

Il est rationnel cependant d'utiliser une matière très résistante sous un petit volume, pour la construction des façades devant laisser passer beaucoup de lumière.

L'industrie horlogère suisse a appliqué cette idée, déjà mise en pratique par l'industrie textile en France et en Angleterre.

La nouvelle usine de MM. Robert, à Fontainemelon, nous a paru un intéressant exemple de ce mode de construction.

Nous ne pouvons mieux faire que de reproduire le procès-verbal des épreuves, comme suit :

Procès-verbal

des épreuves de résistance de la nouvelle usine de MM. Robert, à Fontainemelon, en béton de ciment armé, système Hennebique. — Architecte : M. Debély, à Cernier.

La nouvelle usine de MM. Robert est un bâtiment de 80 m. de long, sur 12 m. de large, et 13 m. de haut, construit entièrement en béton armé.

Pour gagner du jour, les maçonneries des façades sont remplacées par des piliers Hennebique, dont la grande rigidité permet la fixation des transmissions.

Tous les planchers, les colonnes et la toiture sont en béton armé.

Les planchers sur sous-sol devant recevoir de lourdes machines sont calculés à 1200 kg. par m².

Ceux du rez-de-chaussée ne recevant que des machines moins lourdes sont calculés à 800 kg. par mètre carré[1].

Nous indiquons ci-contre un plan de la disposition des planchers et une vue photographique.

Les grandes salles de la nouvelle usine ont 60 m. de longueur sur 11 m. de largeur intérieure. Le rez-de-chaussée sur sous-sol est destiné à porter 1200 kg. par m²; les autres charges sont les suivantes :

800 kg. par m² pour le premier étage;
400 kg. » pour la toiture.

[1] Les calculs de résistance ont été contrôlés par M. Elskes, ingénieur en chef adjoint des Chemins de fer fédéraux, à Berne.

Nouvelle usine de MM. Robert, à Fontainemelon (canton de Neuchâtel). — Façade principale.