

appareils. Pratiquement, les constructeurs de ces chaudières ne garantissent un bon fonctionnement que pour des tensions inférieures à 3.000 volts environ. Pour des tensions supérieures, ils sont obligés d'employer des dispositifs spéciaux plus ou moins compliqués.

Les grandes chaudières de Brignoud ont toujours fonctionné avec une régularité remarquable à une tension qui, souvent, s'est maintenue à plus de 7.000 volts pendant les heures de faible charge du réseau dont la tension normale est de 6.500 volts.

Avec les petites chaudières, on ne peut guère dépasser 300 chevaux par électrode. Si la chaudière est de grandes dimensions, on peut au contraire facilement absorber jusqu'à 800 chevaux par électrode. A la tension de 6.500 volts, les chaudières de 5.000 chevaux des usines Fredet n'ont que 6 électrodes disposées en ligne et écartées les unes des autres de 1 m. 20. On réalise ainsi, lorsqu'il faut absorber de très grandes puissances, une installation très simple et très économique et, chose intéressante, des charges parfaitement équilibrées.

## Le générateur de vapeur "Bergeon-Frédet" à chauffage électrique.

Nous pouvons donner quelques précisions complémentaires au sujet des chaudières électriques type « Bergeon-Fredet », en service depuis quelques mois aux papeteries Fredet, à Brignoud (Isère), dont il est question dans l'article précédent.

Ces chaudières, au nombre de trois, sont à grande réserve d'eau et de vapeur, elles sont alimentées en courant triphasé, à 50 périodes, sous une tension aux bornes de 6.500 volts.

La photographie ci-contre représente l'installation réalisée à Brignoud avec les deux derniers générateurs ; chacun d'eux peut absorber 3.500 kwh en assurant une production horaire de vapeur de 4.500 kg, à la pression de timbre de 6 kg.

Le dessin ci-après donne, en coupe longitudinale et en plan, la



La chaudière électrique « Bergeon-Frédet » de 4.500 kgs de vapeur à l'heure

En présence des résultats obtenus à Brignoud, les usines Fredet et les ateliers de construction R. Joya ont pris l'initiative de la création prochaine d'une Société ayant pour but de développer le plus possible ce genre d'application.

Il est certain que le prix très élevé de la vie, que nous subissons actuellement, est dû en grande partie au prix exagéré du charbon. Nous avons donc intérêt à l'économiser le plus possible et, par suite, à ne laisser perdre aucune énergie.

Les chaudières électriques, en nous fournissant le moyen d'exploiter dans de très bonnes conditions des filons de houille blanche restés jusqu'ici sans valeur, doivent donc nous intéresser. Nous sommes d'ailleurs persuadés que leurs applications seront certainement favorisées par les administrations chargées de tirer le meilleur parti de nos ressources nationales.

G.-A. MAILLET,  
Ingénieur E.C.L.,  
Directeur aux Etablissements Régis Joya.

disposition schématique du générateur « Bergeon-Fredet », tel qu'il est actuellement construit par les établissements R. Joya, à Grenoble.

### DESCRIPTION

Il comporte :

— Un corps de chaudière cylindrique horizontal, à fond embouti, en tôle d'acier, de capacité proportionnée à la puissance horaire de vaporisation et aux variations instantanées de l'appel de vapeur des appareils d'utilisation.

— Trois chambres de vaporisation en tôle A, B, C, cylindriques, à axe vertical, pénétrant à l'intérieur du corps de chaudière et assemblées sur celui-ci par des tubulures de grand diamètre  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$ , en acier coulé ou en tôle emboutie. Ces tubulures sont fermées à la partie supérieure par des couvercles démontables  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ , en tôle emboutie, boulonnés sur les collecteurs correspondants. Chacun de ces couvercles porte une tubulure centrale de petit diamètre  $j_1$ ,  $j_2$ ,  $j_3$ , pour la pénétration des

électrodes dans la chaudière, et une tubulure latérale  $k_1$ ,  $k_2$ ,  $k_3$ , pour l'évacuation de la vapeur produite.

— Des isolateurs spéciaux, d'un type breveté, en quartz fondu, assurent l'isolation des tiges porte-électrodes, ainsi que l'étanchéité du joint sous la pression de la vapeur.

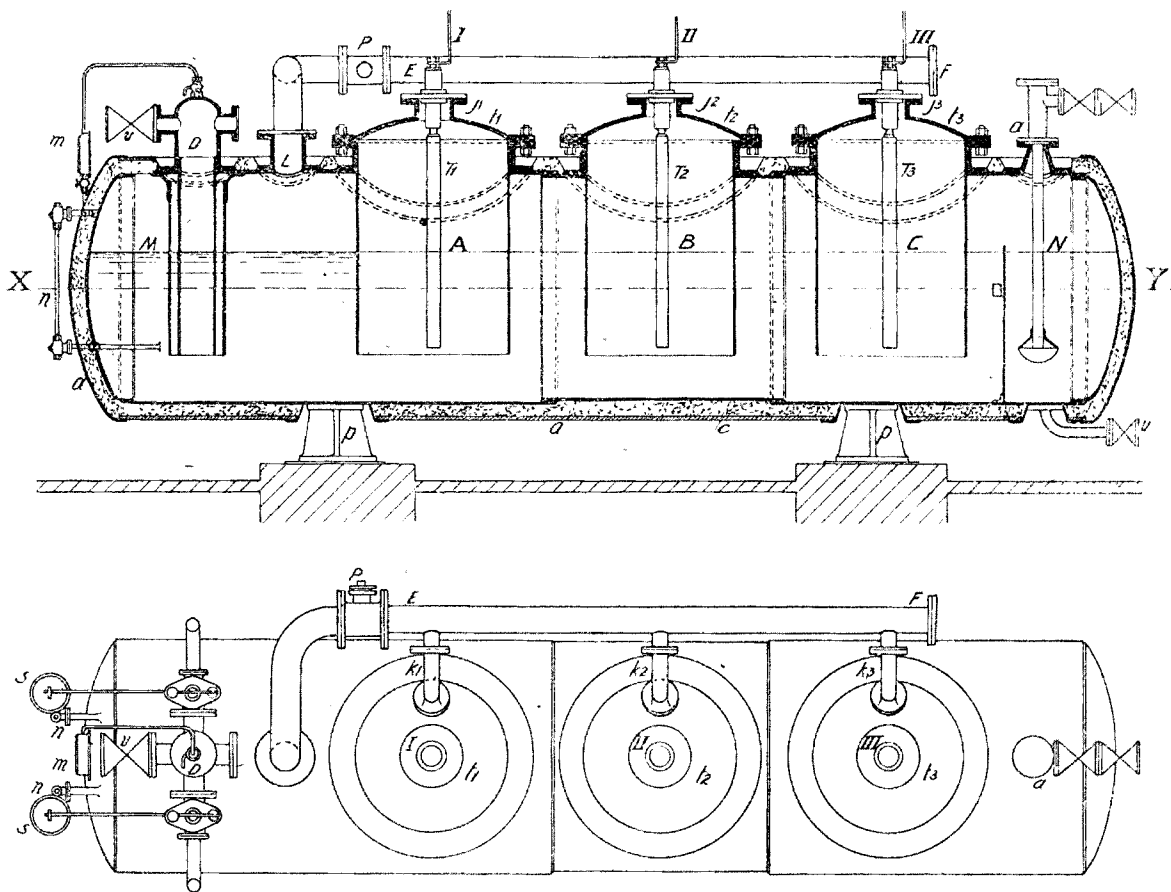
— Un collecteur horizontal E F, recevant la vapeur produite dans les chambres de vaporisation ; ce collecteur est muni à son extrémité d'un papillon de réglage P, et ramène la vapeur des chambres au corps de chaudière par la tubulure L.

— Le départ de la vapeur vers les appareils d'utilisation s'effectue par le dôme D, précédé d'un séparateur d'eau vésiculaire

celle qui se dégage du plan d'eau MN, à l'extérieur des chambres.

Le séparateur d'eau, en tôle gaufrée, la purge de son eau vésiculaire ; elle se rend ensuite aux appareils d'utilisation par le dôme D, la vanne de prise de vapeur V, et les tuyauteries subséquentes.

Le réglage de la production instantanée de vapeur et de la pression de la chaudière s'opère par la manœuvre du pavillon P. Il permet, en effet, de créer une légère surpression dans les chambres de vaporisation A, B, C, qui forment vases communicants avec le corps de chaudière. On abaisse ainsi plus ou moins le plan d'eau dans ces chambres. On peut donc diminuer à volonté la plongée par effet joule dans la masse d'eau de



La chaudière électrique des Papeteries Frédel.

— Les appareils normaux de sécurité : soupapes, niveaux d'eau, manomètres ; la tubulure d'alimentation  $a$ , avec vanne, clapet de retenue et plongeur, les robinets de vidange ; les supports en fonte du corps de chaudière ; etc.

— Une enveloppe calorifuge en tôle lustrée, avec garniture de carton et de poudre d'amiante.

#### FONCTIONNEMENT

La chaudière étant remplie jusqu'à un niveau M N, que l'on aura préalablement déterminé par tâtonnements, en vue de donner aux électrodes la plongée nécessaire à l'absorption de puissance et par suite à la production de vapeur envisagée, on ferme l'interrupteur général à haute tension, qui amène le courant triphasé aux électrodes I, II, III.

Le circuit se trouve alors fermé entre ces électrodes par la masse d'eau de la chaudière qui atteint rapidement, sous l'effet joule, la température d'ébullition.

La vapeur produite se dégage dans les chambres de vaporisation A, B, C, passe dans le collecteur EF par les tubulures latérales  $k_1$ ,  $k_2$ ,  $k_3$ , et se réunit dans le corps de chaudière à

la chaudière, c'est-à-dire, en définitive, la production instantanée de vapeur.

A la limite, la fermeture du papillon P provoque le refoulement de l'eau à l'extérieur des chambres de vaporisation ; les électrodes sont alors dénoyées, et la production de la vapeur se trouve supprimée. Il est bon, si le fonctionnement du générateur doit être arrêté pendant un certain temps, d'ouvrir l'interrupteur général tripolaire.

La chaudière à chauffage électrique « Bergeon-Fredet » est dès maintenant, comme on le voit, un appareil industriel à grande réserve d'eau et de vapeur, à fonctionnement souple et sûr, particulièrement intéressant pour l'utilisation de l'énergie électrique résiduelle ou à bas prix, par exemple des kilowatt-heures de hautes eaux ou des kilowatt-heures de nuit.

De nombreux perfectionnements sont en cours d'étude ou d'expérimentation. Ils permettent d'affirmer, après la démonstration faite à Brignoud, que sur le terrain de l'utilisation rationnelle de l'énergie électrique pour la production de la vapeur, destinée aux usages industriels ou domestiques, l'industrie, française ne sera pas tributaire de l'étranger.