

EXTRAIT D'UN RAPPORT

DE

M. J. JACQUET

Ingénieur en chef Directeur du 2^me arrondissement des Mines, à Mons.

SUR LES TRAVAUX DU 2^e SEMESTRE 1908

Charbonnage de l'Espérance à Baudour, siège du Bois (tunnels inclinés). — Construction d'un serrement; injections de ciments; arrêt des travaux (1).

Le creusement du nouveau horizontal Sud à 876 mètres du sol suivant l'inclinaison des tunnels, ou à la profondeur de 350 mètres, n'a pas été continué.

Au début de 1908 on a, dans l'espoir de tenir les venues d'eau rencontrées par ce nouveau, construit dans celui-ci, à 100 mètres au Sud des tunnels, un serrement en maçonnerie derrière lequel la pression s'est élevée jusqu'à neuf atmosphères.

Vers la fin de février on s'est décidé à arrêter tous les travaux.

On a donc laissé monter les eaux dans les deux tunnels; au 1^{er} juillet, le niveau de ces eaux se trouvait, en comptant suivant l'inclinaison des tunnels, à 100 mètres de la surface du sol et avançait d'environ 0^m30 par 24 heures.

On compte injecter prochainement du ciment derrière le serrement (2).

Je rappellerai que le front du tunnel n° 1 se trouvait à 929 mètres de l'orifice, soit à 371 mètres de profondeur verticale sous la surface du sol, lorsque, le 1^{er} novembre 1905, à environ 924 mètres du dit orifice, se déclara, au pied de la paroi Levant, une venue d'eau de

(1) Voir *Annales des Mines de Belgique*, t. VII, pp. 30 et 144; t. VIII, pp. 75, 757 et 1135; t. IX, p. 296; t. X/ p. 641; t. XII, p. 422, et t. XIII, pp. 524 et 931.

(2) Extraits d'un rapport du 1^{er} semestre 1908.

120 à 130 mètres cubes à l'heure; la température de cette eau était de 52° centigrades.

Avant d'abandonner les travaux, on avait, au début de l'année 1908, fait, au fond de ce tunnel, un serrement destiné à aveugler cette venue d'eau.

Après avoir établi, un peu au-dessus de la source, un mur vertical au milieu duquel était ménagée une ouverture que l'on devait fermer en dernier lieu et qui donnait passage à un tuyau de 140 millimètres de diamètre reliant la source à la tenue d'eau construite à 876 mètres, on a, au moyen de poutrelles en acier, verticales et horizontales, ces dernières reposant sur des sacs d'argile plastique, placés au préalable dans le fond du tunnel, isolé cette source dans une niche de 1 mètre de largeur, 2^m50 de longueur et 1^m25 de hauteur.

Dès qu'on eut fermé le mur vertical et arrêté l'exhaure, les eaux, par le tuyau préparé à cet effet, remontèrent spontanément au niveau de 876 mètres.

On put alors bétonner, au-dessus du poutrellage horizontal, le fond du tunnel sur une longueur de 16 mètres.

Le tuyau communiquant à la niche ayant été fermé, la pression de l'eau s'éleva à 19.5 atmosphères.

Cette eau fut captée pendant un quart d'heure seulement; trouvant alors passage dans les cassures du terrain, elle s'est montrée de nouveau au toit du tunnel, à 7 mètres plus haut que le serrement.

La venue n'était cependant plus que d'environ 90 mètres cubes à l'heure.

Avant d'abandonner définitivement les travaux, le tuyau communiquant à la niche fut raccordé à un autre tuyau de 32 millimètres de diamètre aboutissant à la surface; un deuxième tuyau de même diamètre, partant de la partie supérieure du serrement, aboutissait également au jour; ces deux tuyaux devaient permettre d'appliquer le procédé Portier, pour injecter du ciment dans la niche et pour remplir de ciment le fond du tunnel jusqu'à une longueur de 4 mètres au-dessus de l'endroit où les fuites s'étaient fait jour au toit de celui-ci; on espérait ainsi aveugler complètement les venues d'eau.

L'eau n'étant plus exhaurée, monta dans le tunnel jusqu'à 100 mètres sous la surface suivant l'inclinaison, soit 34 mètres de profondeur verticale.

Ce ne fut qu'en juillet dernier que les injections de ciment dont il est question ci-dessus furent pratiquées.

Pour cette opération, sept des chaudières inactives du charbonnage

furent remplies d'eau, tandis qu'une huitième servait de réservoir pour de l'air comprimé à 6 atmosphères à l'aide d'un compresseur d'air actionné par un moteur à benzine.

La disposition adoptée est celle indiquée au croquis ci-après :

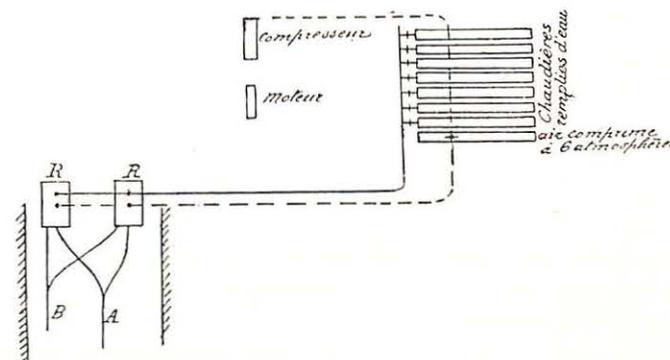


Fig. 1.

Deux réservoirs de 4 mètres cubes de capacité chacun, dans lesquels se faisait alternativement le lait de ciment, étaient placés à la tête du tunnel en contrebas des chaudières, avec lesquelles ils pouvaient communiquer pour le remplissage d'eau et pour le vidage sous pression d'air.

Le lait de ciment s'écoulait jusqu'aux points à cimenter par l'une des deux conduites A et B, de 32 millimètres de diamètre.

On le préparait dans l'un des réservoirs pendant que l'on vidait l'autre, et l'on put ainsi injecter 20 tonnes de ciment dans environ 80 mètres cubes d'eau par le tuyau A, et 30 tonnes de ciment dans environ 90 mètres cubes d'eau par le tuyau B.

Chacune des deux préparations a duré environ vingt-quatre heures.

Depuis lors, les eaux ont continué à monter, et elles se trouvaient au 1^{er} janvier à environ 80 mètres de la surface suivant l'inclinaison; leur température à leur niveau supérieur a diminué de 43° à 40° centigrade.

D'autres venues d'eau que celles du fond ayant été rencontrées par les tunnels, on ne saurait se rendre exactement compte des effets de l'injection de ciment, et aucune décision n'a encore été prise au sujet de la remise en activité des travaux.

*Charbonnage d'Hornu et Wasmes. — Graissage des berlines.
Canon graisseur.*

M. l'Ingénieur **Devillez** me fait parvenir les renseignements ci-après :

« La Société d'Hornu et Wasmes expérimente sur ses berlines plusieurs systèmes de graissage, et notamment le canon graisseur représenté à la page suivante (fig. 2), construit par la firme Dewandre à Bressoux-lez Liège.

» L'essieu est tourné sur toute sa longueur; il s'engage dans une boîte à graisse, alésée sur toute sa longueur à sa partie supérieure et dont la partie inférieure, évasée forme réservoir à graisse.

» Des boîtes à bourrage placées aux extrémités empêchent la graisse de s'écouler à l'extérieur.

» La graisse est introduite par une ouverture ménagée latéralement dans le canon graisseur et fermée soit par un bouchon fileté pressant contre un ressort qui empêche absolument le desserrage, soit par un bouchon spécial *B*, calé dans l'ouverture même, et muni d'un couvercle *C*, qu'un ressort *R*, maintient fermé.

» En reportant la surface frottante sur toute la longueur de l'essieu, on évite les changements brusques de section dans la boîte à graisse, assurant ainsi un long service du matériel, en écartant les chances de rupture par cisaillement.

» Par suite de la présence d'un réservoir à graisse régnant sur toute la longueur de l'essieu, un graissage des plus parfaits est assuré.

» Les surfaces frottantes et le graisseur étant hermétiquement enfermés, les matières nuisibles ne peuvent s'introduire entre les surfaces frottantes.

» Le système est simple et robuste et d'une grande solidité.

» Le fond du wagonnet est rapproché autant que possible de l'essieu, afin d'assurer la stabilité du véhicule.

» Ce système a donné entière satisfaction, accusant une économie de graissage et de main-d'œuvre, tout en diminuant la résistance au roulement, d'où économie sur les prix du transport. »

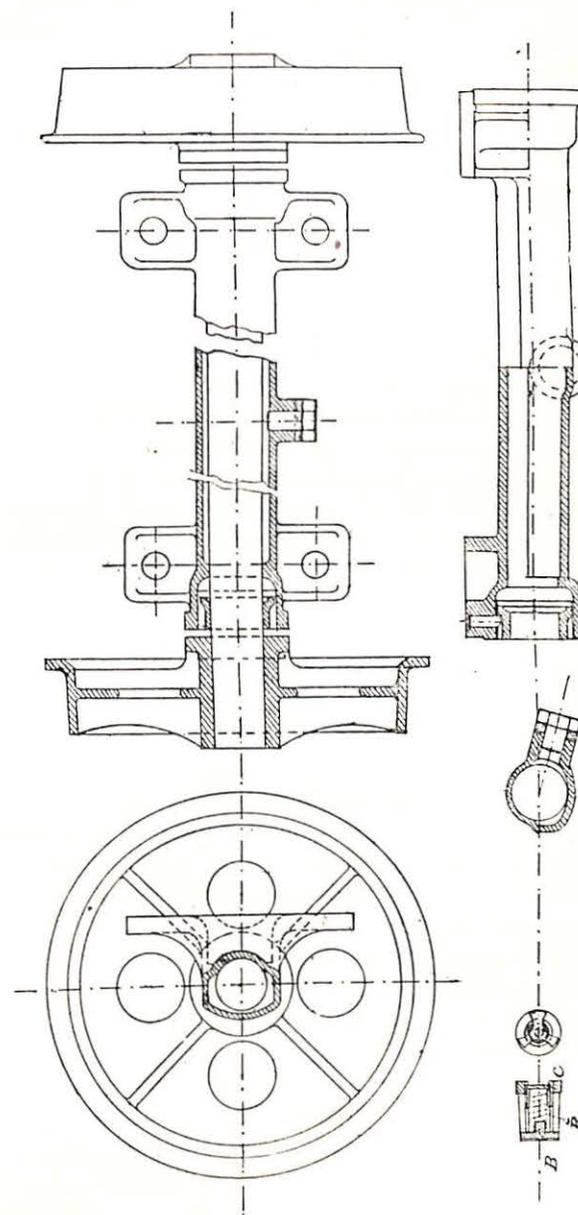


Fig. 2.

Charbonnage du Nord du Rieu-du-Cœur. — Usine centrale d'électricité, avec exhaure souterrain, et fabrique de briquettes et d'agglomérés.

(Note de M. l'Ingénieur **Liagre.**)

« *Usine centrale d'électricité.* — Une machine à vapeur horizontale, à deux cylindres compound, à condensation, sera alimentée de vapeur par une chaudière Mathot et Fils, à Chênée, de 205 mètres carrés de surface de chauffe, tintrée à 10 kilos par centimètre carré.

» Cette machine, garantie pour une force de 180 chevaux à une pression de vapeur de 7 3/4 kilos, a été construite par la Société anonyme des Forges, Usines et Fonderies de Gilly.

» Elle actionnera par courroie une génératrice triphasée et une dynamo à courant continu, montées sur le même arbre.

» La génératrice triphasée fournira le courant pour le moteur de la fabrique de briquettes et de boulets, et pour celui d'une pompe d'exhaure souterraine, à installer sous le niveau de 560 mètres.

» La dynamo à courant continu sera utilisée pour l'excitation de la génératrice triphasée et pour l'éclairage du siège par lampes à arc et à incandescence.

» Les appareils électriques ont été fournis par la Société anonyme des Ateliers de Constructions électriques de Charleroi.

» Le régime de chacun d'eux est respectivement : 530 volts, 142 ampères, 750 tours par minute, 50 périodes, 130 kwts, et 115 volts, 143 ampères, 750 tours par minute, 17 kwts.

» Le tableau de distribution est formé de dalles en marbre blanc, montées sur une charpente métallique qui forme cage et est munie de portes fermant à clef.

» Le raccordement de l'alternateur au tableau est assuré au moyen d'un câble armé de 3 × 70 millimètres carrés de section.

» Au sous-sol se trouve un moteur accouplé, par un manchon, à la pompe de circulation du bassin de réfrigération; le régime de cette réceptrice est : 525 volts, 9 ampères, 1,440 tours par minute, 50 périodes, 180 volts et 26 ampères au rotor; elle actionnera une pompe Rateau, à deux ouïes, capable d'élever 100 mètres cubes à l'heure, à une hauteur de 10^m50.

» *Exhaure souterrain.* — L'installation d'exhaure sous 560 mètres comprendra un moteur triphasé cuirassé, type de mine, avec rhéostat de démarrage et interrupteur à fusibles, le tout noyé dans l'huile.

» Le régime du moteur est : 500 volts, 52 ampères, 725 tours, 50 périodes; 260 volts et 95 ampères au rotor.

» Ce moteur sera relié au tableau de distribution de la centrale, par un câble armé à trois conducteurs de 25 millimètres carrés de section, placé dans le puits Nord servant au retour de l'air.

» La pompe, à deux pistons plongeurs, à simple effet, sera actionnée par courroie; elle sera capable d'élever 15 mètres cubes à l'heure à la hauteur de 580 mètres, avec une hauteur d'aspiration de 4 mètres.

» *Usine à briquettes et à boulets ovoïdes.* — Cette usine sera actionnée par un moteur triphasé cuirassé, dont le régime est : 500 volts, 106 ampères, 585 tours par minute, 50 périodes; 290 volts et 156 ampères au rotor.

» Elle est prévue pour une production à l'heure de 12 tonnes de briquettes de 4.5 à 5 kilos, au moyen d'une seule presse, ou de 12 tonnes de boulets ovoïdes d'environ 45 grammes, au moyen de deux presses.

» On se servira de charbons 2-8 lavés à 7 % de cendres et de poussières 0-2 non lavés à environ 15 à 16 % de cendres, le tout à 15 % de matières volatiles, fournis par le triage-lavoir du charbonnage. On utilisera aussi du poussier maigre de concassage à 7 à 8 % de cendres et 10 % de matières volatiles, acheté dans le bassin de Charleroi.

» La pâte à briquettes sera formée d'un mélange de 70 % de charbon lavé, de 20 % de poussier maigre de concassage et de 10 % de brai; on obtiendra ainsi un produit dont la teneur en cendres sera de 8 % et la teneur en matières volatiles de 17 à 18 % : c'est le type II Etat-Belge.

» La pâte à boulets sera composée de 12 % de brai, de 44 % de poussier 0-2 non lavé et de 44 % de poussier maigre de concassage, ce qui donnera un produit de 15 à 16 % de matières volatiles et 10 à 12 % de cendres.

» Le croquis de la page suivante (fig. 3) indique la disposition de l'installation.

» Le brai sera d'abord pulvérisé par un broyeur Carr.

» Il y aura trois doseurs à compartiments, actionnés par un même arbre horizontal. Une chaîne à godets, spéciale à chacun d'eux, y déversera dans le premier le brai, dans le deuxième le charbon lavé et dans le troisième le poussier.

» Le doseur à charbon lavé sera à capacité invariable, tandis que

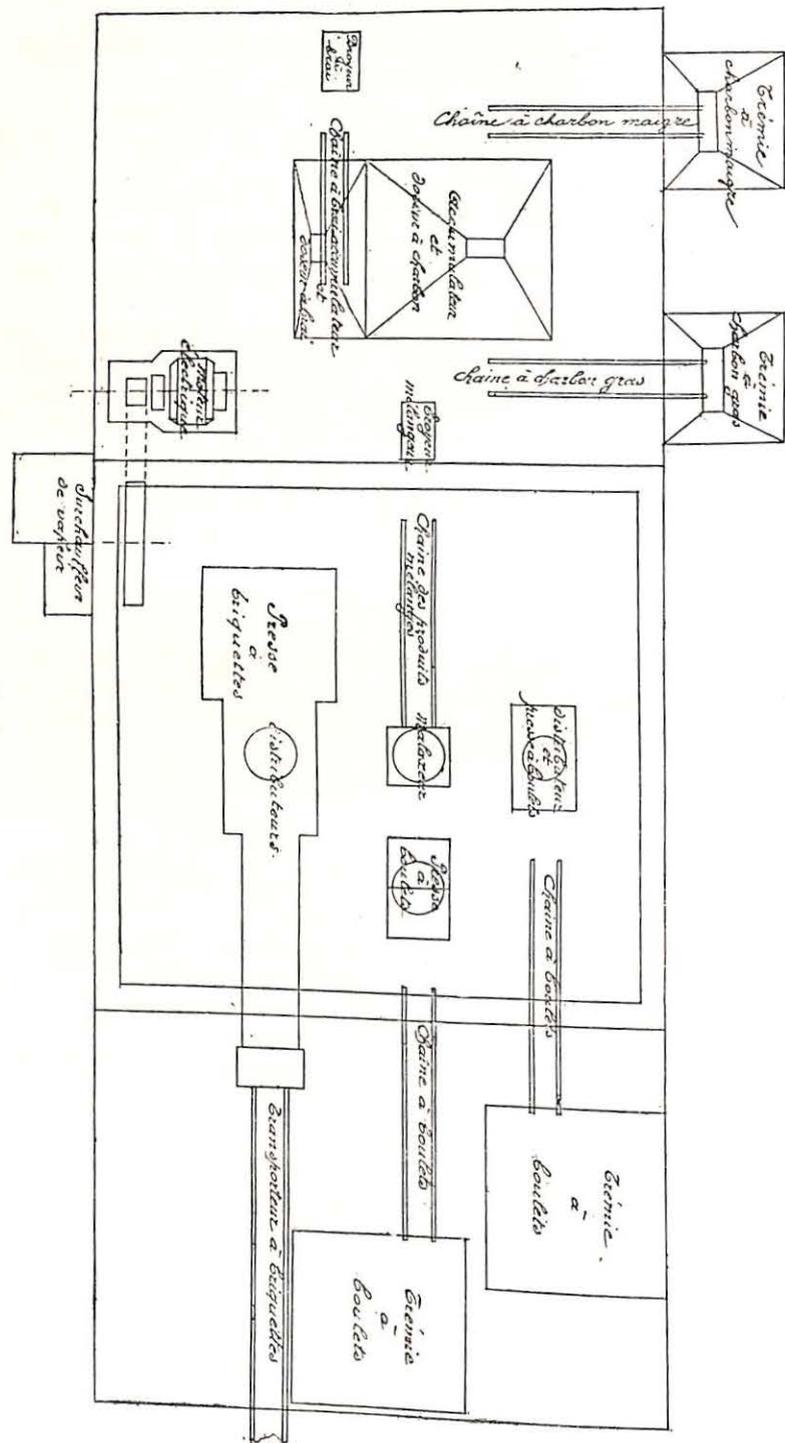


Fig. 3.

les deux autres doseurs seront à capacité variable pour faire varier les proportions du mélange.

» Les deux doseurs à charbon seront accolés l'un à l'autre; le charbon lavé et le poussier tomberont dans une même trémie, d'où le mélange s'écoulera dans un chenal pourvu d'une hélice à mouvement continu de rotation.

» Le charbon sera ainsi poussé d'une façon constante vers une trémie dans laquelle arrivera de la même manière le brai débité par le doseur.

» Le charbon et le brai tomberont dans un chenal avec hélice à mouvement de rotation continu, dont le but est de mélanger les deux produits qui lui seront toujours amenés dans une même proportion et de les refouler à un broyeur dans lequel ce mélange se fera encore plus intimement.

» La cohésion des produits sera d'autant plus forte et la consommation de brai d'autant moins grande que le mélange du charbon et du brai sera plus homogène.

» Une chaîne à godets amènera alors le mélange à un malaxeur vertical à injection de vapeur surchauffée à 220 degrés, et la pâte sera ensuite amenée par des vis hélicoïdales, soit au doseur de la presse à briquettes, soit à celui de chacune des deux presses à boulets.

» La presse à briquettes est à moule ouvert du système Bourriez et les deux presses à boulets sont du système Debauche.

» Ces presses à boulets sont, comme la plupart de ces appareils, composées de deux cylindres, tournant en sens inverse, et sur la périphérie desquels se trouvent des alvéoles déterminant la forme des boulets.

» Dans la presse Debauche, en vue d'éviter la déformation et le bris des bâtis, on reporte les efforts dus à la compression des agglomérés, sur des pièces de connexion en acier, indépendantes des bâtis; en outre, un dispositif de réglage à ressort permet de faire varier à volonté la pression sur le charbon à agglomérer, et, grâce à ce dispositif, les cylindres peuvent s'écarter l'un de l'autre sous l'action d'un effort exagéré dépassant le degré de pression admis.

» Les briquettes sont déposées sur un transporteur par câble en aloès, qui les amène au lieu de chargement.

» Quant aux boulets, ils sont pris, à leur sortie de la presse, par une chaîne à godets et emmagasinés dans des trémies de chargement. »

*Charbonnage du Rieu-du-Cœur; Forfait du Couchant du Flénu.—
Fours à coke avec triage, lavoir et usine à récupération des sous-
produits; centrale électrique.*

(Note de M. l'Ingénieur Liagre.)

« *Triage et lavoir des charbons destinés aux fours à coke.* — Cet atelier est destiné à trier et à laver 50 tonnes de charbon à l'heure.

» Le bâtiment abritant les appareils est isolé des autres dépendances du siège n° 5; il a une superstructure métallique avec remplissage en maçonnerie et sa charpente métallique est recouverte de tôles ondulées galvanisées.

» La Société anonyme du Couchant du Flénu exploite, par les étages de 387 mètres de son siège n° 2 et de 428 et 550 mètres de son siège n° 5, des charbons flénus dont la teneur en matières volatiles varie de 28 à 29 %, et par les étages de 626 et 680 mètres de son siège n° 2 et de 738, 760 et 798 mètres de son siège n° 5, des couches dont cette teneur en matières volatiles est en moyenne de 22 %.

» Seuls les charbons à 22 % de matières volatiles alimenteront les fours à coke.

» Ces charbons remontant de la mine seront culbutés sur les grilles de l'ancien triage de chacun des deux sièges et divisés en deux parties : l'une, comprenant les morceaux de 0 à 50 millimètres de dimension, sera uniquement destinée aux fours à coke; l'autre sera vendue.

» Les charbons à transformer en coke seront amenés ensuite au triage-lavoir des fours, ceux du siège n° 5 par un ponton et ceux du siège n° 2 par un transport aérien.

» Ils seront versés dans une tour d'emmagasinement d'une capacité de 100 tonnes, d'où une chaîne à godets les élèvera à la partie supérieure du triage.

» Ils y passeront successivement à deux cribles Stevens dans lesquels ils seront répartis dans l'un en grosseurs de 30/50 et 15/30 et dans l'autre en grosseurs 8/15, 3/8, 0/3.

» Chacune des catégories 30/50 et 15/30 sera lavée dans un lavoir spécial à courant d'eau; un lavoir à feldspath traitera le 8/15 et les trois autres lavoirs à feldspath le 3/8; la teneur en cendres de chacune de ces catégories sera réduite à environ 7 %.

» Le 0,3 ne sera pas lavé, il sera ajouté en quantité dosée aux autres catégories lavées pour constituer un mélange à 9 1/2 ou 10 %

de cendres, ce qui donnera un coke de charbon demi lavé à 12 à 13 % de cendres.

» Les charbons lavés et le poussier 0/3 non lavé seront emmagasinés finalement dans l'une des six tours d'une capacité totale de 800 tonnes, pour passer ensuite par deux broyeurs Carr établis sous ces tours.

» Tous les appareils seront actionnés par des moteurs à courant triphasé à 500 volts, alimentés par l'usine centrale d'électricité du siège.

» Ces moteurs sont prévus tout spécialement pour milieux humides et poussiéreux; en outre, leur installation sera faite de telle sorte qu'aucune partie sous tension ne soit accessible. Ils seront, de plus, munis d'un dispositif de mise en court circuit et de relevage des balais. Pour la commande, il y aura une boîte de manœuvre hermétique en fonte, avec ampèremètre, coupe-circuit et interrupteur tripolaire à rupture brusque.

» *Fours à coke avec récupération des sous-produits.* — Les fours à coke sont du système Semet-Solvay; la consommation de charbon en marche régulière sera de 8,750 kilos par four, soit pour les trente-cinq fours de 306 tonnes, ce qui correspondra à environ 230 tonnes de coke, si l'on compte sur une teneur de 22 % en matières volatiles.

» On compte récupérer par tonne de charbon : 22 kilos de goudron, 7 à 8 kilos d'huiles légères et 10 à 11 kilos de sulfate d'ammoniaque.

» Le charbon lavé, broyé et mélangé par les appareils du triage et du lavoir, puis emmagasiné dans des tours d'une capacité totale de 800 tonnes, comme dit ci-dessus, sera chargé dans les fours par des wagonnets circulant sur la batterie.

» La défourneuse-répaleuse montée sur roues à l'arrière de la batterie, sera pourvue d'un moteur électrique, au moyen duquel s'effectuera le déplacement de cet appareil sur une voie raillée parallèle à cette batterie, le répalage du charbon après son chargement dans les fours et, enfin, le défournement de ces derniers. Cette défourneuse portera également une flèche et un petit treuil à main pour la levée et la descente des portes des fours du côté où elle se trouvera.

» Sur la batterie sera établie, à l'avant de celle-ci, une voie sur laquelle circulera une petite grue à flèche pour la manœuvre à la main des portes d'avant et pour la translation d'un appareil servant à l'extinction du coke.

» Cet appareil se composera d'une série de tubes en U renversés dans lesquels le saumon de coke passera dès sa sortie du four : ces tubes sont percés vers l'intérieur d'un grand nombre de petits trous projetant l'eau sous pression.

» La sole de défournement sera inclinée à 20 degrés et aura environ 10 mètres de largeur.

» Le coke y glissera sur des taques en fonte et tombera, à la partie inférieure du plan incliné, sur un transporteur actionné par un moteur électrique.

» Ce transporteur le remontera à une extrémité de la batterie où il passera dans un crible composé de deux grilles fixes inclinées : l'une retiendra le gros coke qui glissera par un chenal dans les wagons amenés sur une voie à droite, et l'autre, le petit coke, qui sera de la même manière chargé dans les wagons amenés sur une voie à gauche. Quant aux cendres de coke, elles tomberont directement dans les wagons stationnant sur une voie spéciale entre les deux précédentes.

» La marche des fours sera assurée par un extracteur à gaz pouvant aspirer et fouler 965 litres par tour et tournant à raison de 50 tours par minute ; il y aura un second extracteur de réserve.

» Les gaz aspirés des fours traverseront d'abord quatre condenseurs (refroidisseurs) annulaires à air ; puis un condenseur à tubes d'eau.

» A leur sortie de l'extracteur, les gaz refoulés passeront dans un second condenseur à tubes d'eau, puis dans un laveur à hydrocarbures légers (benzine) et ensuite dans un laveur à ammoniac.

» Ils seront, dès lors, débarrassés des sous-produits et retourneront vers les fours, après avoir traversé un paraflamme, puis une garde hydraulique, appareils de sûreté destinés à empêcher la rupture des appareils de fabrication en cas d'explosion aux fours. Le paraflamme consiste en un appareil à barbotage d'eau avec un mince couvercle en plomb.

» Les gaz seront alors brûlés sous les fours à coke, puis sous deux groupes de deux chaudières Bailly-Mathot munies de surchauffeurs, et de là seront évacués par une cheminée de 38 mètres de hauteur, située à 5 mètres au-dessus du niveau du chemin longeant les fours à coke.

» Le goudron et les eaux ammoniacales seront précipités à la partie inférieure des condenseurs à air et tubes d'eau ; ces produits se sépareront par ordre de densité et couleront dans des bacs où ils seront repris par des pompes.

» Le goudron, sans subir aucun traitement, sera vendu aux usines qui le distillent.

» Le laveur à hydrocarbures légers sera alimenté d'huiles lourdes provenant des usines de distillation des goudrons.

» Le laveur à ammoniac sera à simple barbotage d'eau pour y retenir l'ammoniac restant dans les gaz.

» *Usine des sous-produits.* — Les huiles lourdes saturées d'hydrocarbures légers, seront foulées par une pompe dans une colonne distillatoire dans laquelle un jet de vapeur enlèvera les hydrocarbures légers ; la pression dans cet appareil sera d'environ 4 mètres d'eau.

» La vapeur et les hydrocarbures légers passeront ensuite dans le serpentin d'un condenseur à eau, puis dans un bac séparateur d'eau. L'eau et l'huile légère se sépareront en deux couches et l'huile légère sera expédiée dans l'usine Solvay de Ville-sur-Haine pour y être rectifiée.

» Quant aux huiles lourdes débarrassées des hydrocarbures légers, elles seront repompées dans le laveur ; au bout d'un certain temps, ces huiles lourdes devenues trop épaisses seront envoyées à la nouvelle usine Solvay, de Ville-sur-Haine, pour y être distillées.

» Les eaux ammoniacales provenant des condenseurs à air et à tubes d'eau et du laveur, seront pompées dans une colonne distillatoire dans laquelle une partie de l'ammoniac sera enlevée par un jet de vapeur (la pression dans cet appareil n'atteindra pas 4 mètres d'eau) ; puis ces eaux passeront dans un décomposeur, où l'autre partie de l'ammoniac sera retenue par un lait de chaux. L'ammoniac passera alors dans un saturateur à acide sulfurique, où le sulfate d'ammoniac se précipitera.

» Ce sulfate égoutté, puis essoré, sera emmagasiné dans des chambres spéciales avec revêtement de plomb et aire inclinée, de manière que la matière puisse se dessécher complètement.

» Les eaux résiduaires seront filtrées et iront au ruisseau.

» Les gaz provenant de la distillation des eaux ammoniacales et de la saturation de l'acide sulfurique par l'ammoniac s'échapperont par la cheminée de 38 mètres de hauteur, par laquelle seront également aspirés les résidus de la combustion des gaz brûlés sous les fours, puis sous les chaudières.

» Chacune des quatre chaudières timbrées à 11 kilogrammes par centimètre carré possédera 300 mètres carrés de surface de chauffe et comprendra un surchauffeur de vapeur de 80 mètres carrés de surface de chauffe.

» Ces chaudières seront pourvues d'une alimentation automatique au moyen de deux pompes centrifuges Schwabe, d'Erfurt, à marche continue.

» La vapeur fournie par les chaudières servira à actionner l'un des deux turbo-alternateurs de l'usine centrale d'électricité fournissant le courant pour faire mouvoir les moteurs des appareils de l'usine à récupération : extracteurs à gaz, pompes diverses, malaxeurs à lait de chaux, essoreuses, etc.

» *Usine centrale d'électricité.* — Le bâtiment est établi pour recevoir trois unités, mais il n'y en a actuellement que deux de montées, dont une pour le service de nuit.

» Chacune des unités comprend une turbine à vapeur à condensation du type Zoelly, dont l'arbre actionne directement une génératrice triphasée et une excitatrice.

» Le régime de l'une des génératrices est : 525 volts, 550 ampères, 3,000 tours par minute, 50 périodes; celui de l'autre : 525 volts, 1,160 ampères, 3,000 tours par minute, 50 périodes.

» Chacune des deux excitatrices est de même force; leur régime est : 110 volts, 136 ampères, 3,000 tours par minute.

» Les deux turbines, dont la force indiquée par le constructeur est de 600 chevaux pour l'une et de 1,300 pour l'autre, proviennent des Usines Escher Wyss et C^{ie} de Zurich; elles ont été fournies, ainsi que la partie électrique, par la Société Anonyme d'électricité Lahmeyer à Bruxelles.

» Les turbines fonctionnent à l'aide de vapeur surchauffée à 300 degrés centigrades et l'ensemble de l'installation à vapeur est muni d'un condenseur à surface et d'un réfrigérant à cheminée du système Blacke, installés en dehors du bâtiment.

» Les pompes de la condensation sont installées dans le sous-sol, où elles sont actionnées par courroie, par un moteur triphasé dont le régime est : 500 volts, 55 ampères, 750 tours par minute.

» Trois transformateurs statiques triphasés, à réfrigération par bain d'huile, seront en outre installés dans la centrale derrière le tableau de distribution.

» Deux d'entre eux sont destinés à deux transports de force, l'un pour les moteurs du siège n° 2, l'autre pour les moteurs souterrains d'exhaure du siège n° 5.

» Chacun de ces deux transformateurs aura une puissance de 300 kwts et élèvera la tension du courant de 525 à 3,150 volts.

» Le troisième transformateur sera utilisé pour l'éclairage; il est d'une puissance de 20 kwts et abaissera la tension primaire de 525 volts, à 115 volts.

» Enfin, un tableau de distribution groupe les appareils nécessaires au réglage et à la commande des alternateurs, ceux des transformateurs, ceux des transports de force, ainsi que les appareils de sécurité.

» Ce tableau est formé de dalles en marbre blanc montées sur une charpente métallique formant cage, munie de portes fermant à clef. Les appareils soumis à une tension élevée y sont à l'abri de tout contact : seuls les appareils à basse tension se trouvent à l'avant de ce tableau et tous les appareils de mesure sont pourvus de réducteurs d'intensité ou de transformateurs de tension; en outre, les contacts des interrupteurs à 525 volts, ainsi que tous les coupe-circuits, se trouvent à l'arrière du tableau.

» L'interrupteur pour la haute tension des transformateurs se trouve en un endroit inaccessible au personnel; il est commandé de l'avant du tableau par une tringle avec levier à poignée isolée, et la rupture se fait sous bain d'huile.

» Les transformateurs sont en outre munis de surtensions mettant les appareils à la terre en cas de contact entre les enroulements primaires et secondaires.

» Enfin toutes les masses métalliques des appareils à haute tension sont mises à la terre d'une manière efficace.

» Le sous-sol de l'usine centrale n'est accessible que par un escalier situé à l'intérieur du bâtiment; il contient les tuyauteries d'amenée de vapeur, celles de la condensation, le moteur et les pompes de cette condensation, enfin les canalisations reliant les génératrices aux tableaux.

» Quatre lignes aériennes à la tension de 525 volts sont installées pour distribuer le courant dans le périmètre au siège n° 5. Trois d'entre elles sont calculées pour une puissance de 300 kwts chacune et la quatrième pour une puissance de 500 kwts.

» Il sera en outre placé deux câbles armés dont l'un pour le service de l'exhaure du siège n° 5 et l'autre pour le transport de l'énergie électrique au siège n° 2. »

Charbonnage de Ghlin. — Centrale électrique avec exhaure souterrain.

(Renseignements fournis par M. l'Ingénieur **Devillez**.)

« L'installation comprend :

» A la surface, une machine à vapeur attaquant par poulie-volant un alternateur triphasé.

» Le courant électrique produit alimente, à l'étage de 600 mètres, un moteur asynchrone qui actionne par courroie une pompe d'exhaure refoulant les eaux à la surface.

» Le groupe générateur, fourni par la maison Siemens-Schuckert, à Bruxelles, se compose de :

» 1° Une machine à vapeur Corliss, horizontale, monocylindrique à détente Pirson variable par le régulateur, avec enveloppe de vapeur circulaire et avec condensation par injection.

» Avec un diamètre de cylindre de 425 millimètres, une course du piston de 850 millimètres, en tournant à raison de 125 tours par minute, cette machine est capable de produire une force de 165 HP effectifs, avec une admission d'environ 1/6 sous une pression de 7.5 atmosphères.

» Elle est alimentée de vapeur par le groupe de chaudières de l'exhaure, comprenant deux chaudières Babcock et Wilcox et deux chaudières à foyers intérieurs timbrées à 8 atmosphères.

» Avant d'être admise dans le cylindre, la vapeur passe par un réservoir à purgeur automatique.

» La poulie-volant, de 4 mètres de diamètre, pèse 4,750 kilogrammes; constructeur : ateliers du Thiriau, à La Croyère.

» 2° Un alternateur avec trois paliers, plaque de fondation, rails tendeurs, poulie de 995/510 millimètres, d'une puissance permanente de 150 kwts à 500 tours par minute, 2,000 volts, 50 périodes, type WJ, de 150/500. Poids : environ 6,500/6,200 kilogrammes. L'excitation consomme 3.4 kwts à 56 volts.

» L'excitatrice est compound à 6 pôles, directement accouplée, d'une puissance de 5.2 kwts à 500 tours par minute, dont 1.6 kwts pour l'éclairage.

» 3° Un appareillage comprenant :

» Un tableau à un panneau pour haute tension sur charpente portant, comme l'indique le schéma des connexions ci-après (fig 4):

» Un ampèremètre apériodique pour l'excitation ;

» Un ampèremètre apériodique avec transformateur de courant ;

- » Un voltmètre avec transformateur de tension ;
- » Un interrupteur automatique à maxima à déclenchement différé ;
- » Un rhéostat de champ ;
- » Un interrupteur à l'huile ;
- » Les lampes pour l'éclairage du tableau.

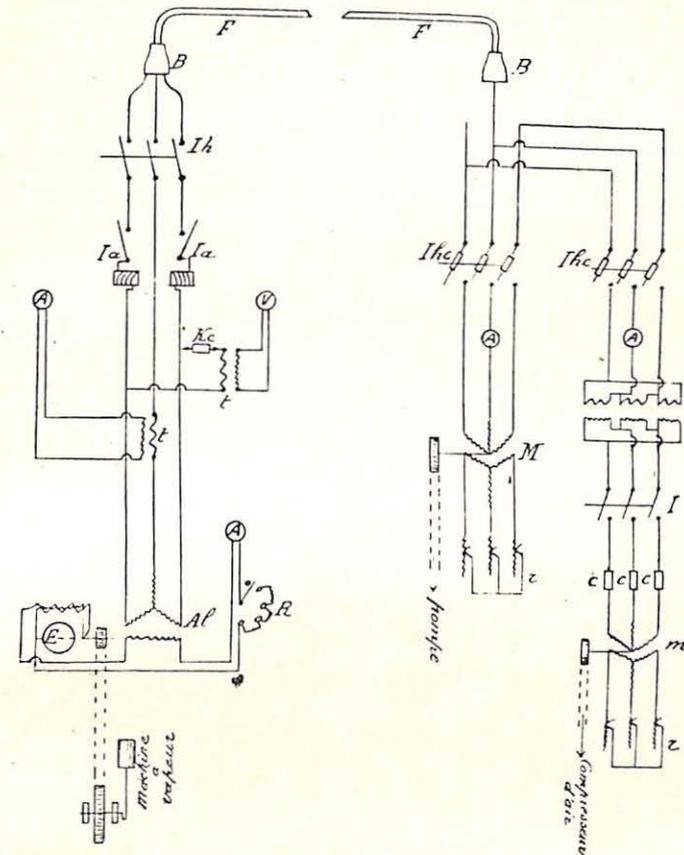


Fig. 4.

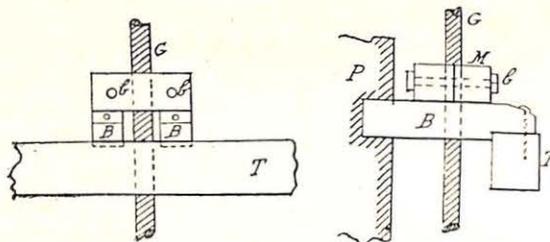
<i>Al</i>	Alternateur.	<i>Ia</i>	Interrupteur automatique.
<i>M, m</i>	Moteurs asynchrone.	<i>B</i>	Boîte de jonction.
<i>E</i>	Excitatrice.	<i>c</i>	Coupe-circuit fusible.
<i>R</i>	Rhéostat de champ.	<i>Ih</i>	Interrupteur à l'huile.
<i>A</i>	Ampèremètre.	<i>Ihc</i>	Interrupteur à l'huile avec fusible.
<i>V</i>	Voltmètre.	<i>r</i>	Rhéostat de démarrage.
<i>t</i>	Transformateur de mesure.	<i>F</i>	Feeder.
<i>T</i>	Transformateur.	<i>Kc</i>	Couteau avec fusible.
<i>I</i>	Interrupteur.		

» Tous les appareils de manœuvre, de mesure et de protection sont dimensionnés largement pour suffire à la tension et à l'intensité du service. Les appareils de mesure sont tous alimentés par du courant à basse tension.

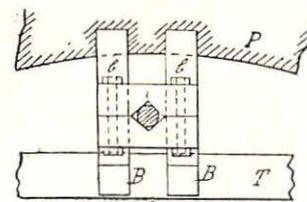
» L'arrière du tableau est complètement cloisonné par un treillage métallique; une seule porte, fermée à clef, donne accès aux appareils, dont toute matière inflammable est soigneusement écartée.

» Un câble armé à trois conducteurs se dirige par des tranchées couvertes et en suivant après cela les parois du puits n° 2 (puits de retour d'air) vers la pompe d'épuisement logée à l'étage de 600 mètres dans une chambre spéciale.

» Ce câble, de 5 centimètres de diamètre, comprend trois conducteurs de 16 millimètres carrés de section, entourés d'une gaine de papier caoutchouté (de couleur différente pour chacun des conducteurs), séparés par fil de jute, le tout enveloppé successivement de papier caoutchouté, de fil de jute, de plomb, de jute, d'un ruban d'acier en hélice recouvert de corde goudronnée. Ce câble ainsi formé pèse environ 8 kilogrammes par mètre courant. Pour conserver un isolement parfait, les extrémités du câble (feeder *F*) sont terminées par des boîtes de jonction spéciales *B* évitant toute pénétration d'humidité. La gaine de plomb est reliée à la terre.



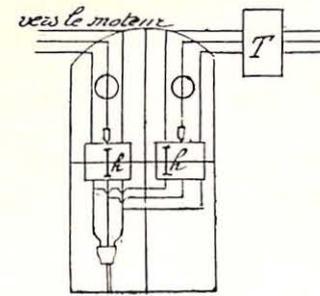
» Le long de la paroi du puits n° 2 par lequel il descend, le câble est maintenu tous les 5 mètres par le procédé représenté par les schémas ci-contre.



» Deux pièces de bois *B* s'appuient d'une part sur une traverse *T* à laquelle elles sont clouées, d'autre part dans la maçonnerie du puits ou sur une arête du cuvelage; elles supportent deux autres pièces de bois *M*, pourvues d'une entaille. Rapprochées par deux boulons *b*, ces pièces forment machoires enserrant le câble qu'elles supportent.

» A l'étage de 600 mètres, le câble aboutit dans la chambre de la

» A l'étage de 600 mètres, le câble aboutit dans la chambre de la



» pompe, à une excavation maçonnée servant d'armoire renfermant les appareils de manœuvre et de mesure; cette excavation est fermée par quatre battants, la partie inférieure en tôle pleine, la partie supérieure en treillis métallique permettant les lectures.

» Elle renferme deux interrupteurs à l'huile, tripolaires, avec coupe-circuit fusible, et deux ampèremètres.

» Les interrupteurs et les fusibles se trouvent dans un bain d'huile, ce qui assure un haut isolement et la suppression des arcs se produisant à la fusion des sûretés et à l'ouverture des interrupteurs.

» L'accès des fusibles n'est possible qu'après avoir ouvert l'interrupteur; les accidents par suite de contact avec des pièces soumises au courant électrique sont ainsi évités.

» L'un des interrupteurs et l'un des ampèremètres sont destinés au moteur de 105 HP, les autres appareils sont destinés au transformateur de 7 kwts.

» La chambre souterraine contient en outre :

» 1° Un moteur électrique asynchrone, d'une puissance de 105 HP à 2,000 volts, 585 tours par minute, avec induit à bagues commandant la pompe par courroie.

» Le démarrage s'effectue au moyen d'un rhéostat métallique à bain d'huile, largement dimensionné, avec déclenchement automatique à minima;

» 2° Un transformateur triphasé à bain d'huile de 7 kwts, 2,000/210 volts, type M052, servant à alimenter un moteur asynchrone de 5 HP, tournant à raison de 1,450 tours par minute, avec induit à bague, attaquant par courroie un compresseur d'air, pour la boule d'air de la pompe.

» Le démarrage s'effectue au moyen d'un rhéostat métallique à bain d'huile.

» Entre le transformateur, côté basse tension, et le moteur se trouve une boîte de couplage renfermant, avec les mêmes dispositifs de sécurité que les boîtes à haute tension, l'interrupteur tripolaire et le coupe-circuit tripolaire.

» 3° Une pompe du système différentiel Weise et Monski, horizontale, avec poulie volant d'attaque.

» Les deux pistons plongeurs sont reliés entre eux par deux tiges-guides; le petit plongeur a un diamètre de 100 millimètres, le grand plongeur un diamètre de 142 millimètres; la longueur de la course commune est de 350 millimètres; la pompe tourne à raison de 115 tours par minute.

» Cette pompe est destinée à élever 36 mètres cubes d'eau à l'heure, à une hauteur totale de 625 mètres, toutes pertes de charge comprises; vu cette pression hydraulique, le corps de pompe est construit en acier de moulage.

» Le compresseur d'air, actionné par le moteur asynchrone de 5 HP, introduit de l'air comprimé dans le chapeau du cylindre de pompe et dans le réservoir d'air de refoulement.

» La pompe, ainsi que le compresseur d'air sont d'origine allemande, construits par la firme Weise et Monski, à Halle-sur-Saale, dont la succursale est établie à Bruxelles, 15, boulevard de la Senne.

» La chambre des machines souterraines a un revêtement de maçonnerie d'une épaisseur moyenne de 1 mètre; la voûte, également en maçonnerie, est armée de poutres en treillis de 40 centimètres de hauteur et distantes d'environ 1 mètre.

» Elle est aérée par canars prenant naissance sur l'arrivée d'air du puits n° 1.

» Les machines sont pourvues de garde-corps convenablement disposées.

» La colonne de refoulement, placée dans le puits n° 2, est formée de tuyaux en acier, d'un diamètre intérieur de 150 millimètres. Elle est divisée en tronçons de 100 mètres.

» Le tableau suivant indique les épaisseurs des tuyaux de chaque tronçon de 100 mètres, en partant du fond, et les pressions d'essai préalables à la fourniture :

» 7 millimètres essayés à 120 atmosphères.		
» 6 1/2 » »	100	»
» 6 » »	80	»
» 5 » »	60	»
» 4 1/2 » »	40	»
» 4 1/2 » »	20	»

» Les assises des colonnes sont, dans la partie maçonnée du puits, formées de deux poutrelles de 250 millimètres de hauteur encastrées dans cette maçonnerie; dans la partie cuvelée, les mêmes poutrelles sont maintenues dans le cuvelage par un dispositif spécial. Ces

assises sont distantes de 90 à 100 mètres. Tous les 100 mètres sont intercalées une boîte de dilatation et une soupape de retenue.

» Les tuyaux, assemblés par des brides, sont à emboîtements, joints en cuivre et en amiante. »

Charbonnage des Produits. — Triage des sièges n°s 27-28.

(Note de M. l'Ingénieur **Niederau**.)

« Cette installation, confiée à la maison Evence Coppée, de Bruxelles, est actuellement capable de traiter en dix heures 500 tonnes de charbon tout-venant; par l'adjonction de quelques appareils, il sera facile dans la suite de pouvoir traiter environ 1,000 tonnes.

» Le charbon extrait au siège n°s 27-28 contient à peu près 50 % de 0-15 millimètres, 17 % de 15-25 millimètres, 17 % de 25-50 millimètres et 16 % au-dessus de 50 millimètres.

» Le schéma ci-contre (fig. 4) indique, dans ses grandes lignes, la marche générale des opérations pouvant être réalisées avec ce triage.

» Les wagonnets sortant des puits n°s 27 et 28 amènent leurs charges à un culbuteur mécanique *C*, pourvu d'une enveloppe parapoussière, qui déverse le charbon à traiter sur un crible classer *a*, équilibré et à secousses longitudinales.

» Cet appareil classe le tout-venant suivant les quatre catégories définies ci-dessus.

» A la sortie du crible, les catégories 15-25 millimètres, 25-50 millimètres et 50 millimètres à plus sont reprises chacune par un transporteur métallique sur lequel on les épierre à la main.

» Quand le charbon devient trop sale, on peut faciliter l'épierreage en arrêtant les transporteurs instantanément au moyen de débrayeurs et de poulies folles.

» La catégorie 50 millimètres à plus est chargée directement sur wagons, en sortant de son transporteur *b*, à l'aide d'une trémie télescopique *c* réduisant la casse au minimum.

» Les charbons 15-25 millimètres et 25-50 millimètres sont déversés, par leurs toiles de nettoyage, respectivement dans les accumulateurs *d* et *f* pouvant contenir 15 tonnes chacun. Par des guide-chute hélicoïdaux, la casse est évitée dans ces réservoirs. Au fond de ces accumulateurs est disposée une tôle perforée laissant passer le menu provenant du bris du charbon.

» Des trémies télescopiques mobiles *g* et *h* relient les accumulateurs *d* et *f* aux wagons.

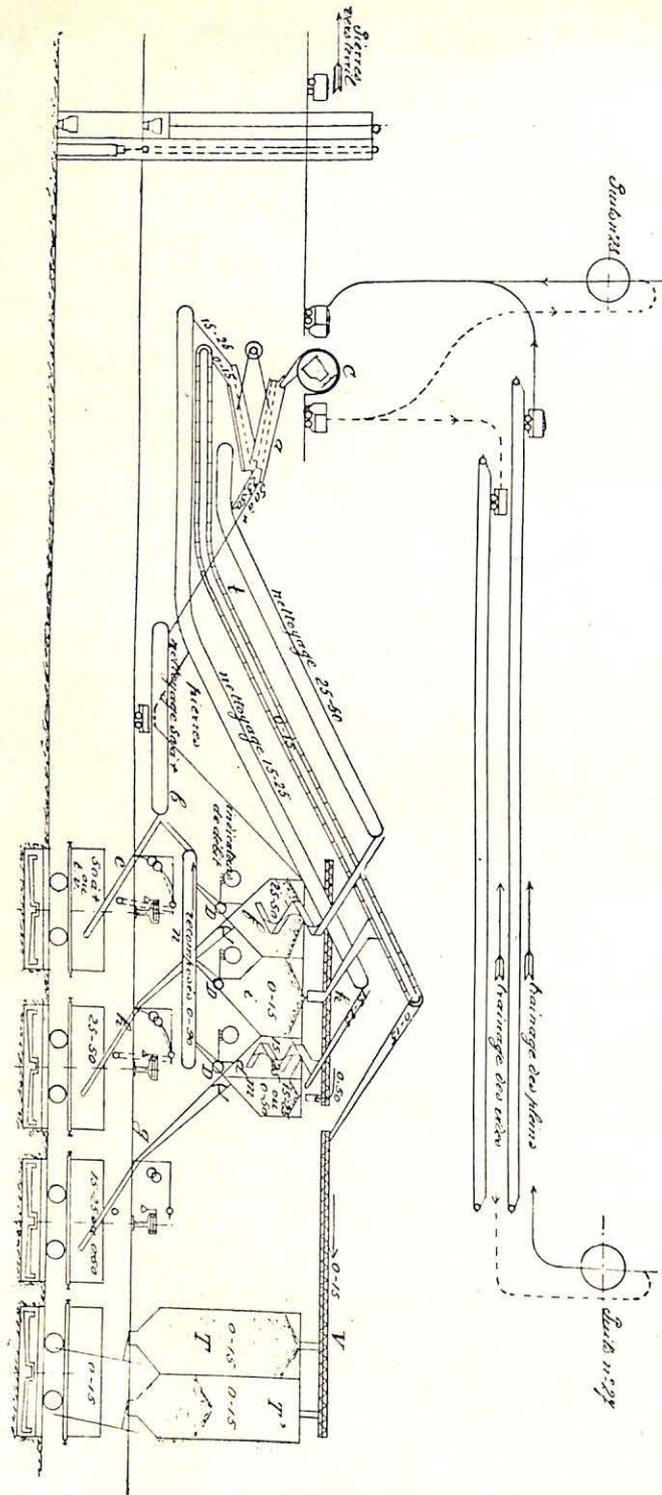


Fig. 4.

» Quant au charbon 0-15 millimètres, il est amené, en sortant du crible *a*, par un transporteur à raclette *t*, partie dans un accumulateur *i* de 15 tonnes, pour la reconstitution, et partie, à l'aide d'une vis de transport *V*, dans deux tours d'emmagasinement de 70 tonnes *T* et *T'*, pour le chargement sur wagons.

» En cas d'accident à ce transporteur *t* ou à la vis de transport *V*, le chargement de la catégorie 0-15 millimètres s'effectue par des goulettes ménagées sous le crible *a*.

» Pour la reconstitution des différentes qualités de charbon, une hélice *k*, placée au-dessus des accumulateurs *f*, *i* et *d*, collecte tout ou partie des catégories 0-15 millimètres, 15-25 millimètres et 25-50 millimètres, pour les porter, comme fines brutes 0-50 millimètres, dans un caisson spécial *m* permettant le chargement direct de cette catégorie sur la voie des 15-25 millimètres, par la trémie *g*.

» Sous leurs accumulateurs respectifs *i*, *d* et *f*, les catégories 0-15 millimètres, 15-25 millimètres et 25-50 millimètres peuvent aussi être reprises par des doseurs mécaniques réglables *D*, pourvus d'appareils indicateurs de débit. Ces doseurs peuvent marcher à quatre vitesses différentes et tourner à 5, 8, 13 ou 20 tours par minute.

» Le débit par tour étant de 35 kilogrammes pour les 0-15 millimètres et 9 kilogrammes pour les autres catégories, on obtient les débits suivants par minute :

» 0-15 millimètres	175	280	455	ou	700	kilogrammes.
» 15-25 millimètres	}	45	72	107	ou	180
» 25-50 millimètres						

» Avec ces différentes qualités, on charge un transporteur latéral *n*, déversant dans la même trémie de chargement *c* que les 50 millimètres à plus, et on reconstitue ainsi un tout-venant épierré.

» Les wagons en chargement stationnent sur les tabliers des balances, de manière que la charge est enregistrée immédiatement.

» Quant aux pierres provenant du nettoyage des diverses catégories de charbon, elles sont rejetées dans les trémies à schistes situées sous les transporteurs; de là, elles sont reprises par des wagonnets que l'on remonte au niveau de la recette par un ascenseur, et que l'on conduit au terril par une chaîne sans fin.

» Parmi les principaux avantages et perfectionnements réalisés par cette installation, il y a à signaler une réduction sensible de la main-d'œuvre, l'emploi de cribles équilibrés diminuant les vibrations et la fatigue de l'ossature métallique, l'emploi d'appareils doseurs à débits variables, et le nettoyage presque complet des charbons. »

*Appareils à vapeur. — Vidange des générateurs à vapeur. —
Soupapes à échappement progressif.*

M. l'Ingénieur **Devillez** m'a adressé deux notes concernant l'une un robinet purgeur et l'autre une soupape à échappement progressif. Je crois utile de vous les communiquer.

« *Appareil de sécurité pour la vidange des générateurs de vapeur.* — La Société des Chemins de fer vicinaux montois expérimente sur ses locomotives l'appareil de sécurité pour la vidange des chaudières à vapeur système Arnold Martin, de Liège (rue Mandeville, 282).

» Les appareils utilisés précédemment consistaient en de simples robinets ou soupapes à joints de contact plats ou coniques, et présentaient plusieurs inconvénients : ou bien le robinet s'ouvrait difficilement, ou bien, même ouvert, le robinet ne permettait pas la vidange par suite de l'obstruction par les boues du conduit de passage; parfois, le robinet, ayant fonctionné, ne pouvait plus être refermé par suite de l'intercalation de particules calcaires entre les surfaces de contact; de plus, les surfaces s'usaient très rapidement et par conséquent étaient maintenues très difficilement étanches.

» Ces inconvénients étaient bien connus des chauffeurs; aussi ceux-ci faisaient-ils peu ou pas usage des appareils de purge, favorisant ainsi le dépôt d'incrustations dans les chaudières.

» Des nettoyages fréquents et coûteux étaient nécessaires, entraînant par là même un chômage forcé de la locomotive, diminuant ainsi le rendement et la sécurité du matériel.

» Le « purgeur Martin » a été construit en vue d'obvier à ces divers inconvénients.

» Il en existe deux modèles différents basés sur le même principe.

» Dans le premier modèle (fig. 5), le tuyau central est mis en communication avec la chambre d'eau à la partie inférieure de la chaudière.

» Dans la boîte d'échappement, ce conduit, fileté extérieurement, se termine en biseau.

» Il est fermé par un couvercle s'adaptant à son extrémité; ce couvercle, solidaire du levier de commande, permet, en se soulevant, le passage de l'eau boueuse par des ouvertures pratiquées latérale-

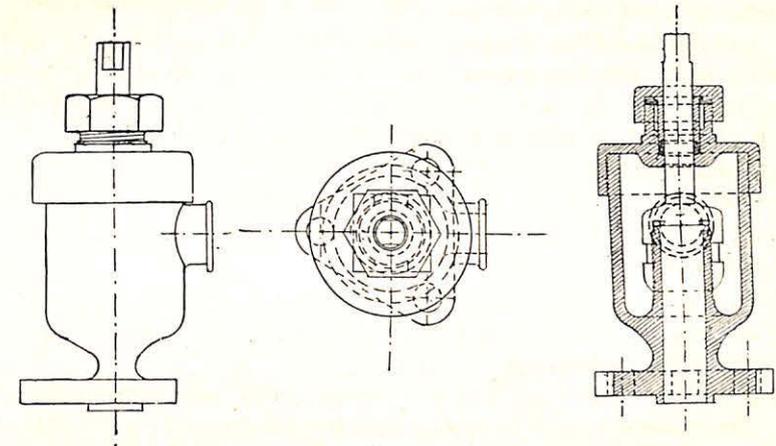


Fig. 5.

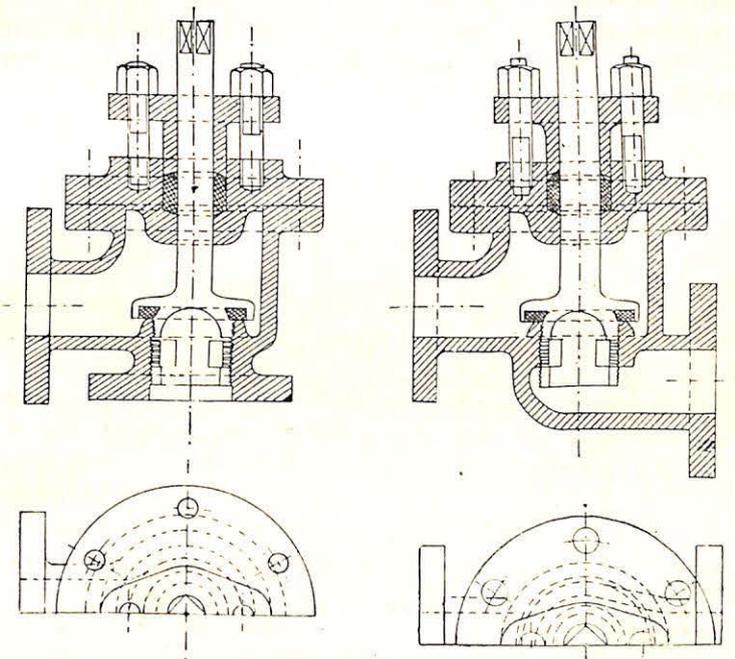


Fig. 6.

Fig. 7.

ment; il repose, par un cercle en métal spécial, sur l'extrémité en biseau du conduit d'évacuation.

» Cette disposition permet, lors de la fermeture du purgeur, de briser toute résistance calcaire qui pourrait s'intercaler, et de conserver l'étanchéité du joint.

» Ce système élimine toute surface de joint, donc en supprime les inconvénients.

» Dans le deuxième modèle (fig. 6), tout l'appareil est mis en communication directe avec la partie inférieure de la chambre d'eau de la chaudière.

» Le couvercle, fileté extérieurement, s'emboîte dans le conduit de décharge et possède également un couvercle de métal spécial s'appuyant sur un biseau approprié.

» Il faut remarquer que par suite de sa disposition même, ce deuxième modèle exige un second joint étanche à la partie supérieure de l'appareil.

» La figure 7 montre un exemple de ce second modèle avec évacuation latérale.

» Enfin, le croquis 8 ci-après montre l'application de l'installation complète d'un robinet de vidange Martin à une chaudière à foyers intérieurs.

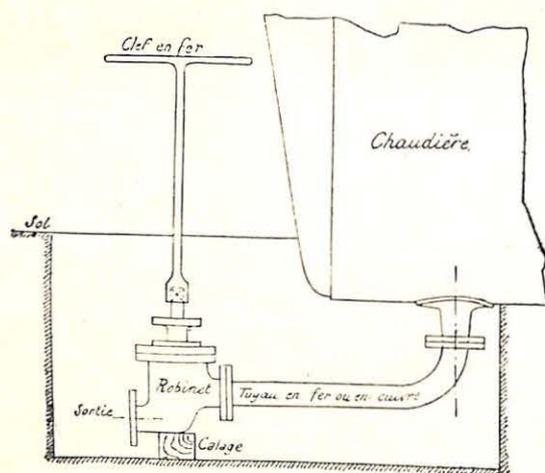


Fig. 8.

» *Note sur la soupape à échappement progressif Dewandre, de Bressoux-les-Liège.* — Cette soupape se compose d'un siège en bronze sur lequel vient se poser une soupape, prolongée à sa partie supérieure par un fût rond de même diamètre que le diamètre extérieur de la soupape.

» Elle se meut dans un cylindre qui est d'une venue avec le siège; l'espace annulaire libre entre le fût de la soupape et le cylindre est égal à la section de la soupape.

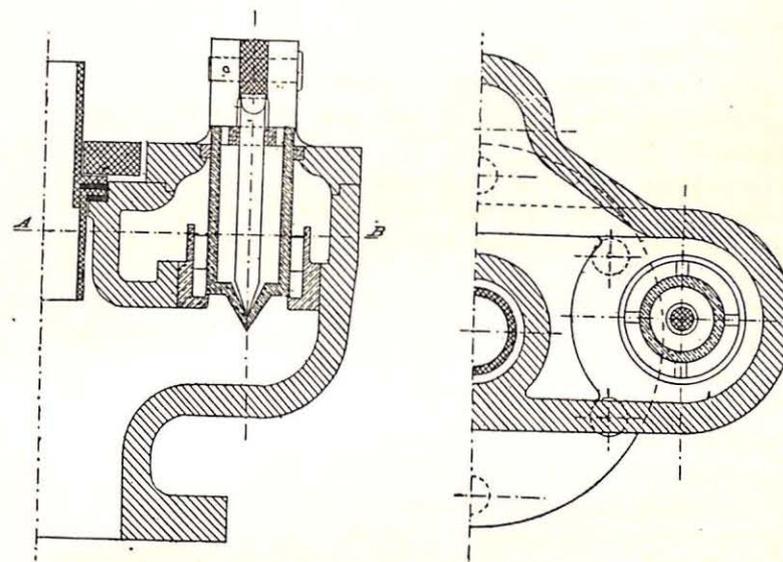


Fig. 9.

» La hauteur du cylindre est calculée de façon à empêcher une trop grande dépression de la vapeur dans la section d'écoulement; cette dépression est compensée par l'action de la vapeur d'écoulement sur les ailettes-guides de la soupape.

» Le type de soupape, représenté par les croquis fig. 9, destiné à pouvoir, le cas échéant, dégager à un moment donné toute la vapeur produite par le générateur sur lequel il est monté, doit, dans la plupart des cas, pour éviter les accidents, être disposé avec évacuation latérale, de manière à rejeter la vapeur en excès, dans l'atmosphère, en dehors de la chambre de chauffe.

» Cette disposition pour l'évacuation nécessite des précautions spéciales dans l'étude de l'appareil; en effet, il peut se produire dans la boîte d'évacuation, au moment de l'échappement, une compression qui peut retarder, limiter, sinon empêcher, la levée du clapet.

» Pour parer à cet inconvénient, on a prolongé le fût de la soupape vers le haut comme l'indique le plan; le clapet ainsi prolongé, tout en assurant le guidage parfait de la soupape, permet de conserver, dans tous les cas, le dessus du clapet en contact direct avec l'atmosphère et par suite de le soustraire entièrement à l'action de la contre-pression qui pourrait exister dans la boîte d'évacuation au moment de l'échappement.

» Voici les résultats d'un essai effectué sur cette soupape par l'Association pour la surveillance des chaudières à vapeur dite « Association Vinçotte. »

» La soupape essayée avait 45 millimètres de diamètre et son recouvrement était de 1 1/2 millimètre; elle était montée sur une chaudière de 50 mètres carrés de surface de chauffe à deux foyers intérieurs.

» Pour avoir le maximum de vaporisation, on n'a pas alimenté pendant l'essai; on a tenu le registre constamment et entièrement ouvert; le charbon brûlé était du tout venant.

» Pendant l'essai, qui a duré 45 minutes, le niveau de l'eau a baissé de 115 millimètres dans l'indicateur, ce qui correspond à une vaporisation de 1,130 litres ou 1,025 kilogrammes.

» La soupape commençait à souffler à 5 atmosphères et se levait complètement à 5,2 atmosphères; quand la pression descendait à 4.90 - 4.95 atmosphères, la soupape retombait assez rapidement sur son siège.

» Il y a eu vingt-cinq levées.

» Voici les chiffres de cet essai :

Durée totale	45 minutes
Dégagement total de vapeur.	1025 kilos
Durée totale des levées	24'40"
Durée moyenne d'une levée.	59"2
Dégagement moyen d'une levée	41 kilos
Vaporisation par mètre carré de surface de chauffe et par heure	27.3 kilos
Consommation totale de charbon	130 »
Combustion par mètre carré de surface de chauffe et par heure	3.4 »

» D'après ces chiffres, le dégagement total par heure de levée aurait pu être de 2,493 kilogrammes, ce qui correspond à une vaporisation de 49.5 par mètre carré de surface de chauffe et par heure, chiffre qui est de beaucoup supérieur à la vaporisation maxima admise pour ce genre de chaudières.

» Pendant toute la durée de l'essai, la soupape a fonctionné très régulièrement comme l'indique le tableau ci-après; à aucun moment la pression n'a dépassé 5.2 atmosphères; la surpression n'a donc été que de 4 % de la pression pour laquelle la soupape avait été réglée :

LEVÉES		FERMETURES		DURÉE DES LEVÉES
HEURES	PRESSIONS (Atmosphères)	HEURES	PRESSIONS (Atmosphères)	
» 11.52'	5.2	11.53'	4.95	1'
» 11.54'	5.2	11.55'15"	4.90	1'15"
» 11.56'	5.2	11.57'22"	4.90	1'22"
» 11.58'	5.2	11.59'35"	4.95	1'35"
» 12.15"	5.2	12.1'40"	4.95	1'25"
» 12.2'20"	5.2	12.3'35"	4.95	1'15"
» 12.4'22"	5.2	12.5'25"	4.90	1'3"
» 12.6'14"	5.2	12.7'18"	4.95	1'4"
» 12.8'5"	5.2	12.9'8"	4.95	1'3"
» 12.9'50"	5.2	12.10'50"	4.95	1'
» 12.11'35"	5.2	12.12'30"	4.90	55"
» 12.13'25"	5.2	12.14'20"	4.90	55"
» 12.15'6"	5.2	12.15'55"	4.95	49"
» 12.16'40"	5.2	12.17'30"	4.95	50"
» 12.18'23"	5.2	12.19'12"	4.95	49"
» 12.20'2"	5.2	12.20'55"	4.90	53"
» 12.21'40"	5.2	12.22'30"	4.90	50"
» 12.23'18"	5.2	12.24'30"	4.95	1'12"
» 12.25'5"	5.2	12.26'1'	4.90	56"
» 12.26'47"	5.2	12.27'35"	4.95	48"
» 12.28'23"	5.2	12.29'16"	4.90	53"
» 12.30'	5.2	12.30'40"	4.95	40"
» 12.31'28"	5.2	12.32'12"	4.95	44"
» 12.32'55"	5.2	12.33'18"	4.90	43"
» 12.34'24"	5.2	12.35'15"	4.95	41"
				24'40"

» Les données relatives à cet essai ont été empruntées à un certificat délivré au constructeur par l'« Association Vinçotte. »