

EXTRAIT D'UN RAPPORT

DE

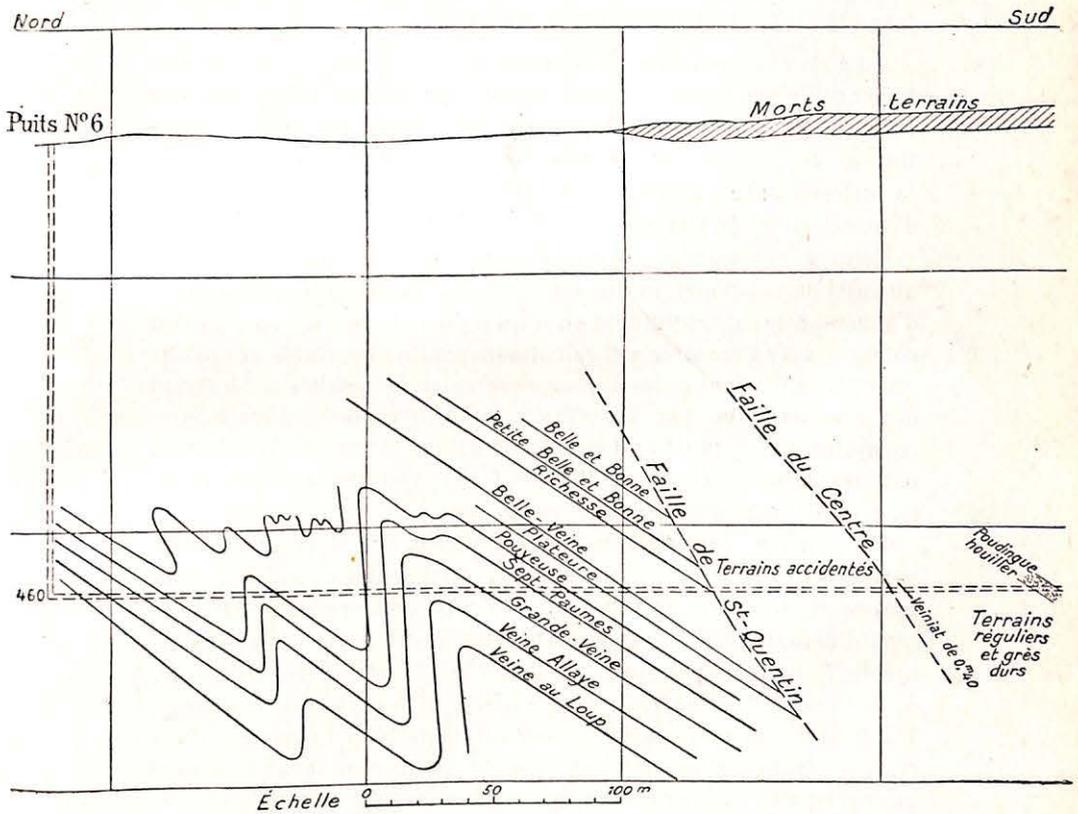
M. E. LIBOTTE,

Ingénieur en chef, Directeur du 3^e arrondissement des mines, à Charleroi.

SUR LES TRAVAUX DU 2^{me} SEMESTRE 1912

Charbonnage du Nord de Charleroi. — Bouveau de reconnaissance à l'étage de 460 mètres.

Un bouveau midi de reconnaissance, entrepris à l'étage de 460 mètres du puits n° 6 du Charbonnage du Nord de Charleroi, a atteint la longueur de 1,175 mètres. Comme le montre la coupe ci-après, les failles de Saint-Quentin et du Centre ont été recoupées



respectivement à 655 mètres et 810 mètres du puits. Le poudingue houiller a été rencontré à 983 mètres du même point.

Il a été traversé sur une longueur d'environ 22 mètres, incliné à 28 degrés. Cette inclinaison s'est maintenue régulière au-dessus du poudingue, où l'on a rencontré quatre veiniats, dont un de 0^m42 de puissance.

Installation de balances Briart aux Charbonnages de Mariemont et de Bascoup.

Bien que ces appareils soient depuis longtemps déjà en usage aux charbonnages susdits, leurs avantages en sont discutés ailleurs. D'autre part, comme ils ont reçu certains perfectionnements, qui sans en changer le principe, les rendent plus pratiques, il m'a paru intéressant d'en faire connaître une nouvelle description détaillée. Je laisse la plume à M. l'Ingénieur **Molinghen**.

« La Société anonyme des charbonnages de Bascoup vient d'établir à l'étage de 410 mètres du puits n° 2 de son siège n° 6 à Piéton, une balance Briart destinée à accélérer le chargement des cages d'extraction en rendant les manœuvres du fond indépendantes de celles de la surface, tout en leur permettant de se faire sans l'aide du moteur d'extraction et sans fatigue pour le câble.

Voici les renseignements que cette Société a bien voulu me fournir au sujet de cet appareil, qui est en usage, depuis une quarantaine d'années, à ses charbonnages ainsi qu'à ceux de Mariemont, où l'on continue à s'en montrer satisfait. La disposition est restée ce qu'elle était primitivement et les derniers exemplaires installés ne diffèrent des premiers que par des détails de construction utiles à faire connaître, parce qu'ils sont le résultat d'une longue pratique et qu'ils ont par suite beaucoup de chances d'être adéquats aux conditions exigées d'une balance de chargement.

En principe, l'installation d'une balance Briart (voir fig. 2 ci-après), est constituée par un arbre *A*, muni de deux poulies à deux gorges sur lesquelles quatre chaînes s'enroulent par paire dans des sens différents. Ces chaînes supportent respectivement un palier mobile *P*, destiné à recevoir la cage à charger, et des contrepoids *K*, *k*, pour équilibrer partiellement le poids de la cage et de sa charge. Un frein *F*, placé sur l'arbre *A*, permet de modérer la descente de la cage pendant le chargement et celle du contrepoids quand la cage quitte le palier. Si la cage comporte plus de deux étages, le contre-

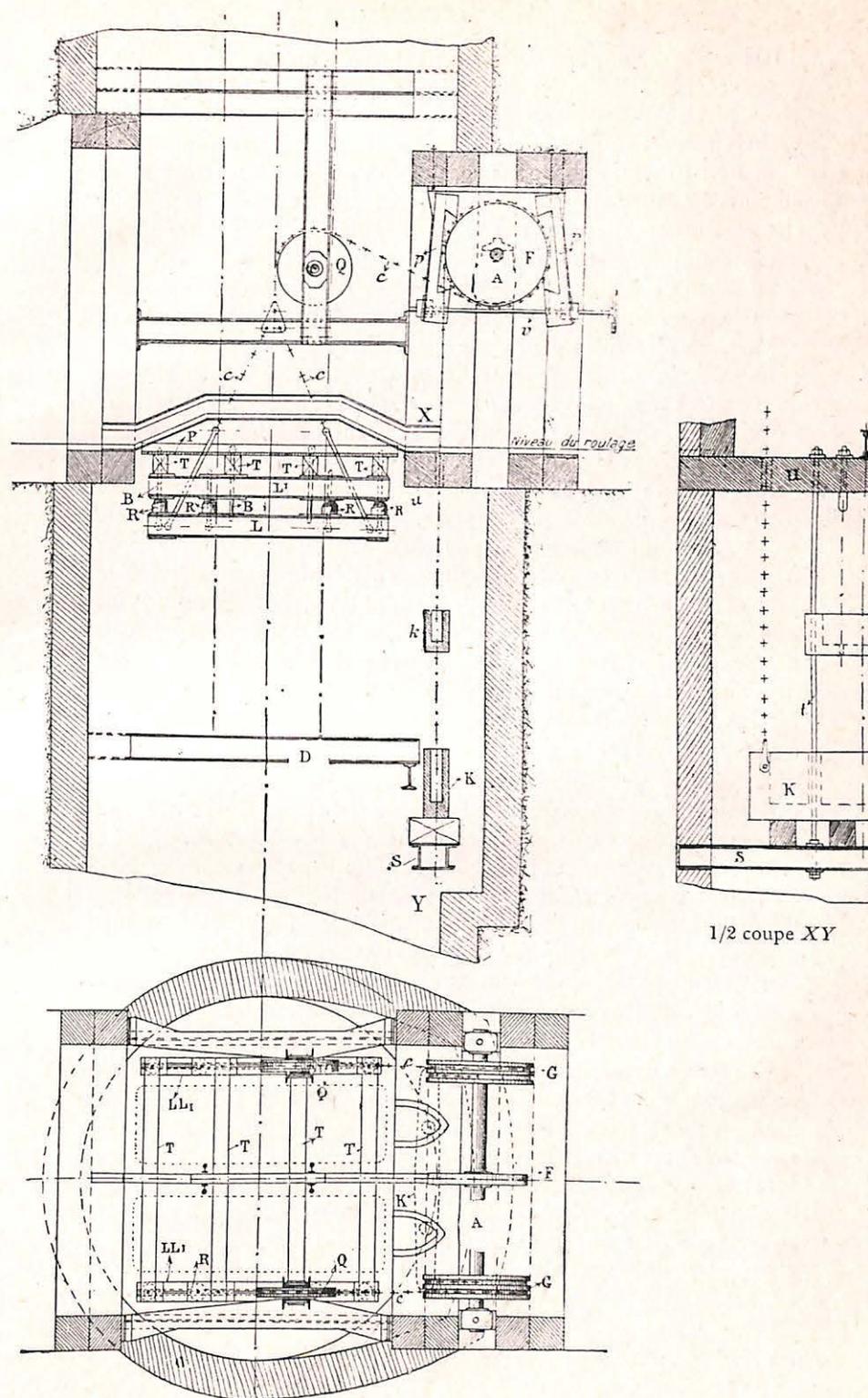


Fig. 2

pois principal K doit être aidé de contrepoids auxiliaire k , qui entrent en action au moment où les étages intermédiaires se présentent au niveau du roulage; sans cette précaution, le mouvement de descente du palier deviendrait de plus en plus rapide, à mesure du chargement de la cage, et il serait difficile d'arrêter celle-ci aux niveaux propices, même avec l'aide du frein.

La balance installée au puits susdit est destinée à assurer le chargement de cages à trois étages contenant deux chariots de file par étage. Elle est représentée en plan et en élévation à la figure 2 ci-avant.

Le palier se compose de deux longerons en fer L formés chacun de deux fers \supset mis dos à dos, et reliés par des plats. Ces pièces sont surmontées par d'autres longerons L_1 , identiques aux premiers et reposant sur ceux-ci par l'intermédiaire de 8 ressorts coniques R , destinés à amortir les chocs au moment où la cage arrive sur le palier. Les longerons supérieurs supportent 4 traverses T en bois, de 15×30 centimètres, sur lesquelles est fixé le plancher P formé de doses de 40 millimètres d'épaisseur. Les pièces superposées du palier sont simplement réunies entre elles par des broches B qui permettent aux ressorts de se comprimer en toute liberté. Grâce à la construction ainsi adoptée, on peut réparer en un temps très réduit les dégâts que pourrait occasionner un choc trop violent de la cage sur le palier; les traverses en bois sont en effet des pièces relativement faibles qui doivent céder avant toute autre en cas d'accident et les dispositions sont prises pour que leur remplacement s'opère avec la rapidité désirable. Dans les premières balances, le palier était constitué par un simple cadre en bois, sans interposition de ressorts de choc.

Le palier est suspendu à des chaînes c qui passent sur des poulies de renvoi Q et vont s'attacher aux poulies à deux gorges G sur lesquelles elles doivent s'enrouler. Les poulies de renvoi ont 900 millimètres de diamètre et tournent entre deux fers verticaux qui leur servent d'appui. Anciennement, ces poulies n'avaient que 400 millimètres de diamètre et se trouvaient en porte-à-faux; leur fonctionnement était parfois défectueux et les chaînes se détruisaient rapidement à cause du faible rayon d'enroulement. Les chaînes de suspension se font à maillons courts, afin d'atténuer les effets de la flexion qui se produisent à leur passage sur les poulies; elles sont assemblées au palier au moyen de broches d'un démontage facile.

Les contrepoids, dont le principal K est seul figuré dans la projection horizontale, sont en fonte et ont une forme allongée qui permet de les loger dans un élargissement du puits de peu d'importance. Ils

présentent des creux que l'on peut remplir de masses additionnelles en cas de besoin; leur mouvement est guidé par deux tringles en fer t (1/2 coupe de droite), fixées par le bas à la pièce de retenue S du gros contrepoids, et à la partie supérieure, aux semelles U du revêtement de l'envoyage. Le petit contrepoids, destiné à renforcer au moment voulu l'action du contrepoids principal, est guidé par les mêmes tringles que ce dernier; il est suspendu aux semelles U du revêtement par deux chaînes; des rondelles Belleville placées aux extrémités de la suspension atténuent les chocs qui se produisent, quand le gros contrepoids, dans son mouvement de descente, abandonne le contrepoids auxiliaire. La distance entre les deux contrepoids correspond exactement à la hauteur des étages de la cage.

Le frein ne présente rien de spécial: il est formé de deux patins en bois p (élévation) embrassant une poulie F et manœuvrés par une vis à pas contraires v qu'on actionne à l'aide d'un volant. La poulie est constituée par un moyeu en fonte, une jante en acier et un double voile en tôles d'acier; l'assemblage des diverses parties se fait par boulons.

Lorsque le palier se trouve au niveau du roulage, le gros contrepoids repose sur son assise, constituée par une poutre en caisson encastrée dans la maçonnerie du puits et surmontée de blochets en bois, formant coussins; l'étage inférieur de la cage est alors en chargement. Un léger desserrage du frein permet ensuite au palier de descendre et au gros contrepoids de monter jusqu'à ce qu'il prenne contact avec le petit contrepoids; à ce moment l'étage intermédiaire de la cage est au niveau de la recette et peut recevoir sa charge. Un nouveau desserrage du frein libère la balance et le palier descend sur ses retenues D disposées de telle façon que l'étage supérieur de la cage affleure avec le roulage. Le chargement de la cage terminé, celle-ci est enlevée par la machine d'extraction et le palier revient au niveau du roulage par l'effet des contrepoids.

Contrairement à ce que l'on pense généralement, on peut avec ce système donner, sans inconvénient, au câble le lâche nécessaire pour faire les manœuvres en descendant à la surface; cela se pratique d'une façon générale à Bascoup et à Mariemont, et l'on ne constate pas que les câbles se détruisent plus vite là qu'ailleurs, pour ce motif.

On a reproché aussi à la balance Briart de ne pouvoir être installée à un étage intermédiaire; ce reproche n'est pas non plus fondé puisque semblable installation a pu être utilisée à des envoyages intermédiaires à Mariemont, au siège du Placard, et à Bascoup, au siège n° 7, grâce à la disposition indiquée ci-après :

La figure 3 représente la balance de ce dernier siège; celle-ci ne diffère de celle du puits n° 6, décrite ci-dessus, que par la disposition de son plancher, muni de taquets qui sont normalement

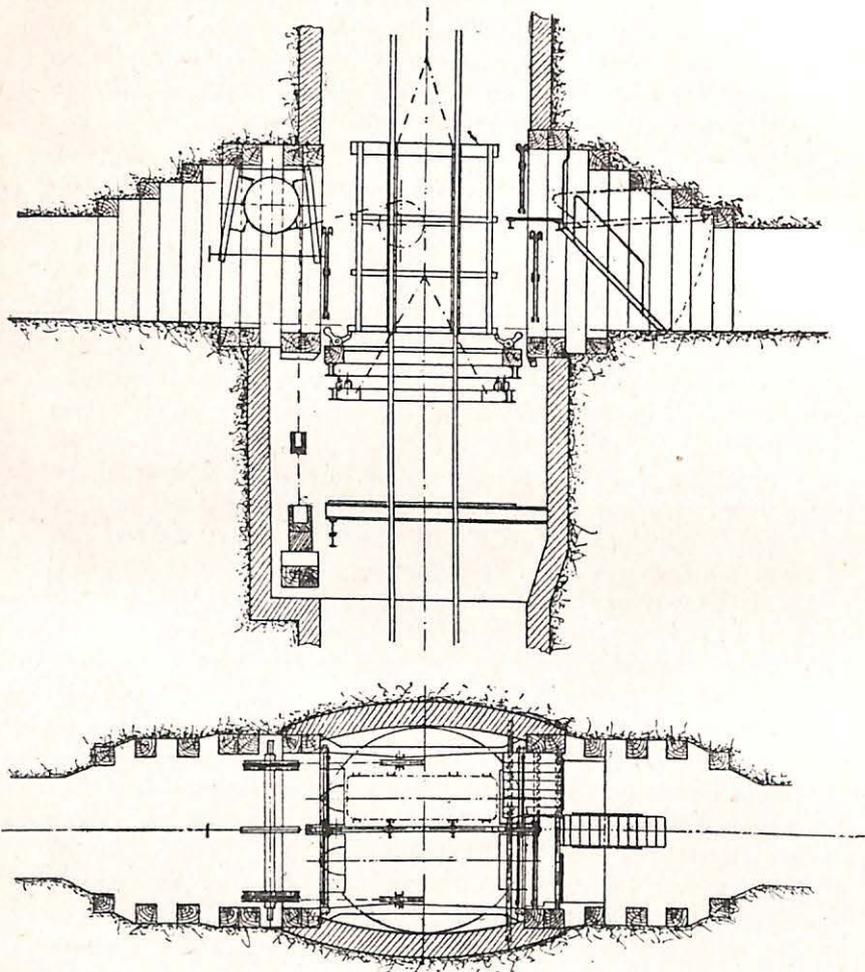


Fig. 3. — Coupe du puits.

effacés pour permettre aux cages de descendre librement vers les étages inférieurs.

La figure permet de se rendre compte de la disposition adoptée à

divers sièges — et notamment à l'étage de 410 mètres du siège n°6 — pour accélérer la translation des ouvriers. Un palier auquel on accède par un escalier mobile, a été établi à hauteur de l'étage supérieur de la cage. De cette manière, l'entrée et la sortie des ouvriers peuvent se faire en même temps et du même côté, aux étages supérieur et inférieur de la cage; l'entrée ou la sortie de l'étage intermédiaire ont lieu de l'autre côté. L'emploi des escaliers mobiles permet de faire entrer et sortir le personnel, sans manœuvrer la cage, tant que celle-ci n'a pas plus de quatre étages. Quand ce nombre est dépassé, on est obligé d'opérer le chargement ou le déchargement en deux fois; pour rendre possible la manœuvre de la cage, le palier de la balance de chargement doit être maintenu sur ses retenues, à l'aide du frein, lors de la remonte de la dernière cage de produits, et la recette doit être munie d'un jeu de taquets, normalement ouverts, et que l'on manœuvre seulement pendant la translation du personnel.

Des barrières roulantes visibles sur le cliché complètent l'installation de l'accrochage au point de vue de la sécurité. »

Palier de sûreté employé aux charbonnages de Bascoup.

Le même ingénieur décrit comme suit un palier de sûreté dont la construction, quoique très simple, présente des particularités dignes d'être notées :

« La Société anonyme des Charbonnages de Bascoup a entrepris au cours du second semestre 1912, le réenfonceur, sous le niveau de 240 mètres de l'ancien puits d'exhaure et de la warocquière de son siège n° 5 à Trazegnies.

A cette occasion et en vue de satisfaire aux prescriptions de l'arrêté royal du 10 décembre 1910, elle a imaginé, pour protéger les ouvriers travaillant au fond de l'avaleresse, un plancher amovible, dont j'indique ci-après la disposition et le mode de construction.

Ce plancher est représenté en plan et en coupes au croquis ci-joint (fig. 4); son chassis est formé de pièces en sapin *B*, de 0^m30 de hauteur et de 0^m12 de largeur, assemblées entre elles par entailles et cornières, ainsi que d'un cadre incomplet *C*, en fer *U*, de 0^m10 de hauteur, constitué de quatre segments réunis par boulons et couvre-joints doubles. Ce chassis est recouvert d'une aire en planches boulonnées de 4 centimètres d'épaisseur, dans laquelle sont ménagées deux grandes ouvertures *O*, de 1^m10 × 1 mètre, destinées à livrer passage

aux cuffats. Normalement ces ouvertures sont fermées chacune par deux clapets *K* en tôle de 4 millimètres d'épaisseur qui, rabattus l'un contre l'autre, se trouvent inclinés à 30° environ sur le plancher et

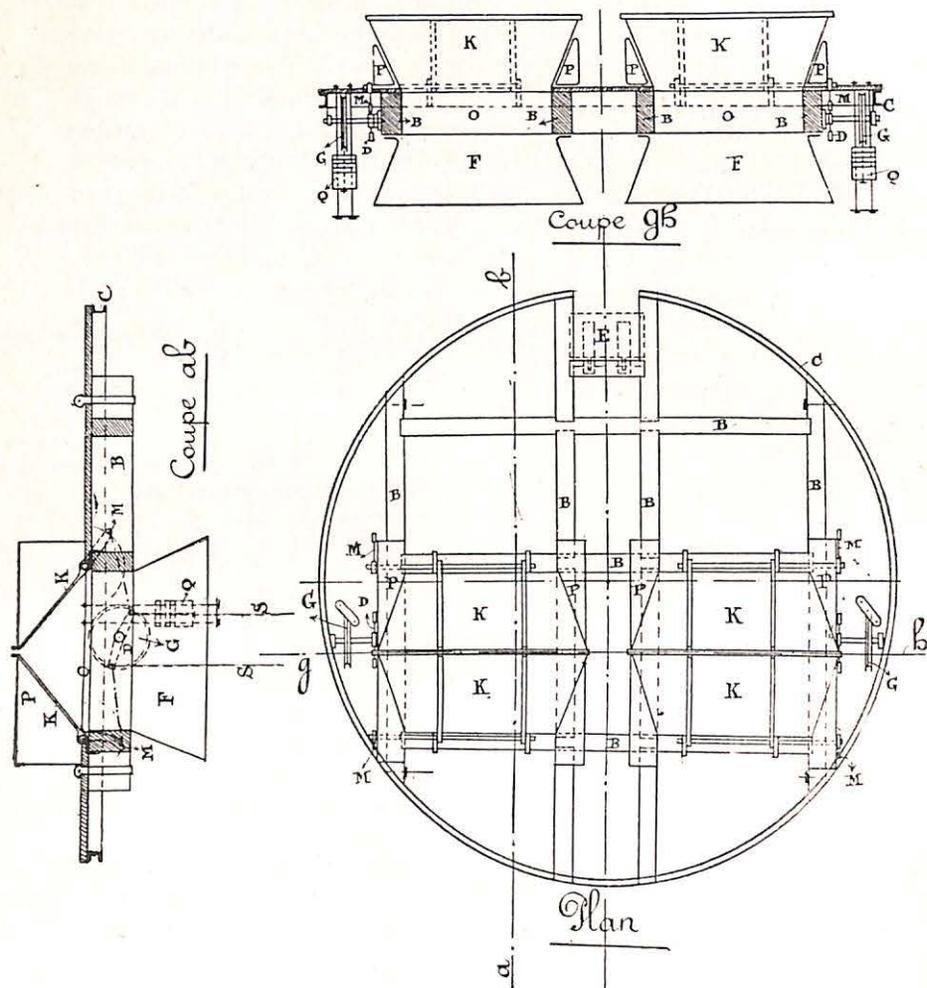


Fig 4 — Plancher de sûreté.

en contact, latéralement, avec deux panneaux *P* également inclinés, mais qui, ouverts, forment avec ces panneaux une sorte de pavillon évasé vers le haut, destiné à guider, à la traversée du plancher, les

cuffats descendants. D'autres pavillons fixes *F*, évasés vers le bas et adaptés à la partie inférieure du plancher servent de même à guider les cuffats remontants.

Chaque paire de clapets se manœuvre du fond de l'avaleresse, au moyen d'un câble en acier *S* qui s'enroule sur une poulie à deux gorges *G* et dont les deux brins pendent à portée des ouvriers. L'axe de la poulie porte un balancier *D* dont il est solidaire et dont les extrémités attaquent, par l'intermédiaire de bielles, des manivelles *M*, calées au bout des axes formant charnières des clapets. Des contre-poids *Q* couissant sur des tringles fixées au plancher et reliées à la poulie *G* par un câble servent à équilibrer les clapets et à faciliter la manœuvre de ceux-ci. L'ensemble du plancher, qui présente encore une ouverture *E*, avec clapet, pour le passage des échelles, et une autre ouverture non figurée, pour le passage des canars d'aérage, est attaché au moyen de quatre câbles en acier à deux chaînes suspendues elles-mêmes dans le puits à des palans. Ceux-ci sont amarrés à des solives existant au-dessus du niveau de la recette de 240 mètres; ils ne servent qu'à la descente et à la remonte du plancher. Ce dernier repose en effet normalement sur deux sommiers qui prennent appui sur les cadres de revêtement provisoire du puits et qui sont d'une longueur moindre que celle du diamètre du palier. Ces sommiers sont munis à leurs extrémités de chaînettes au moyen desquelles on peut les ramener, après soulèvement du plancher à l'aide des palans, vers l'axe du puits, où ils cessent d'être en prise avec les cadres du revêtement et permettent par suite la descente du plancher.

Celui-ci a 4^m10 de diamètre et il est maintenu à une distance variant de 3 à 7 mètres du fond de l'avaleresse. Les sommiers ont 3^m80 de longueur. Le puits à réenfoncer sera maçonné au diamètre intérieur de 4^m25; il est creusé au diamètre de 5^m25 et revêtu de cadres décagonaux, espacés de 1 mètre et reliés entre eux par des tirants en fer. »

Emploi des locomotives à benzine aux Charbonnages de La Louvière et Sars-Longchamps,

M. l'Ingénieur **D'Haenens** me donne les renseignements intéressants suivants concernant l'emploi des locomotives à benzine au siège n° 3 des Charbonnages de La Louvière et Sars-Longchamps.

« Puits n° 3, Sainte-Marie. L'exploitation ayant été localisée dans le faisceau des couches situé au midi de la faille du Placard, c'est-à-

dire à une grande distance du puits, la Société, en vue de réduire les frais de transport, décida de substituer la traction par locomotives à benzine à la traction par chevaux.

Le bouveau de l'étage de 322 mètres a actuellement 1,900 mètres de longueur et le service se faisait auparavant par rames de 18 à 20 chariots remorqués par deux chevaux attelés en flèche; il y avait simultanément en marche 10 rames et l'extraction moyenne journalière était de 550 chariots de charbon et 350 de terre, ayant une charge utile respective de 400 et 600 kilogrammes.

Les locomotives, de deux types connus (Rührthaler et Deutz), furent commandées en février 1912 et mises en service fin juillet de la même année. C'est pendant cet intervalle que, par un travail régulier, le bouveau fut aménagé complètement.

Les rails primitifs, de 4 mètres de longueur, pesant 9 kilogs au mètre courant, furent remplacés par de plus forts, de 6 mètres de longueur et 13.5 kilogs au mètre courant; ces derniers furent fixés sur des billettes en chêne, de 1^m00 × 0^m11 × 0^m13, préalablement passées au carbonyle et distantes de 1 mètre d'axe en axe.

En même temps, on modifia la section du bouveau pour lui donner les dimensions minimum de 1^m80 × 1^m70. Deux stations d'évitement, l'une de 210 mètres à l'envoyage, l'autre de 150 mètres à 1,750 mètres du puits, furent établies pour la formation des rames et c'est entre ces deux stations extrêmes que s'effectue aujourd'hui le service, provisoirement au moyen d'une seule locomotive, chacun des deux types étant utilisés alternativement le jour et la nuit, d'une semaine à l'autre.

La voie de transport est à peu près rectiligne et il n'y a que deux courbes dans le bouveau, dont les rayons ne sont pas inférieurs à 10 mètres.

Le tableau ci-dessous donne le tonnage kilométrique utile (tonne kilométrique en produits transportés, donc déduction du poids mort et en comptant comme charge utile en charbon 400 kgs. et 600 kgs. pour les terres) effectué depuis leur mise en service.

MOIS	Tonnage kilométrique utile		Tonnage kilométrique total	Tonnage kilométrique journalier moyen pour les deux locomotives	Tonnage kilométrique journalier maximum pour une seule locomotive
	de nuit	de jour			
Août 1912	9,474.6	6,611.1	16,085.7	618.6	400.3
Septembre »	8,525.4	5,592.6	14,118.0	632.5	405.0
Octobre »	10,805.4	7,492.6	18,298.0	677.0	472.6
Novembre »	11,608.5	7,614.2	19,222.7	768.8	514.4
Décembre »	10,824.5	7,027.8	17,852.3	776.3	521.6

La consommation journalière de benzine à 0.750 de densité a varié entre les limites de 36 et 59 kilogs. — Le prix de revient — consommation à la tonne-kilométrique en benzine, au prix actuel de 40 francs les 100 kilogs., et en huile spéciale (ruhrthaline) de graissage, — ressort à fr. 0-0374. Dans les mêmes conditions de travail, avec 20 chevaux (jour et nuit) et en admettant fr. 2-50 comme entretien journalier d'un cheval, le prix de revient consommation à la tonne-kilométrique s'élèverait à fr. 0-065.

A cette différence en faveur de la locomotive il y a lieu d'ajouter l'économie des frais de main-d'œuvre. En effet, la tonne-kilométrique par chevaux, à raison d'un salaire de 4 francs par conducteur revient à fr. 0-104, alors que la tonne-kilométrique par moteur coûte fr. 0-028, les machinistes (un de jour et un de nuit) étant payés à fr. 5-50 et le suiveur de rame (machiniste de réserve) à 5 francs.

En supposant que l'amortissement des locomotives, frais d'aménagement du bouveau, construction de la remise, soit peu différent de celui des chevaux, ce qui est plutôt avantageux pour l'ancien mode de traction, l'économie de l'emploi des locomotives résulte de la différence des chiffres suivants :

$$\text{Locomotive: } 0.0374 + 0.028 = 0.0654$$

$$\text{Chevaux: } 0.065 + 0.104 = 0.169$$

soit fr. 0.1036 à la tonne kilométrique.

La remise des locomotives a été creusée dans des schistes durs, près de l'accrochage, à proximité d'un burquin de retour d'air. Elle a 14 mètres de longueur, 4 mètres de largeur et 2^m20 de hauteur et est entièrement maçonnée. Au plafond, des poutrelles métalliques sont placées transversalement à 0^m35 l'une de l'autre; elles supportent de vieux rails placés jointivement, dans un sens perpendiculaire. Par

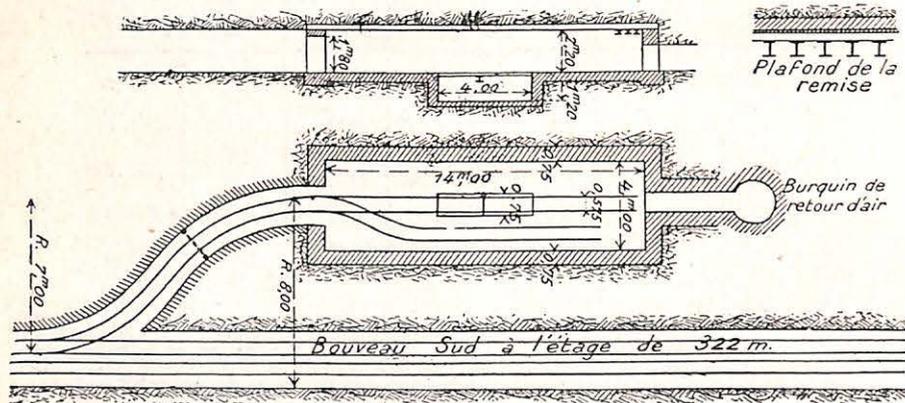


Fig. 4.

dessus, on a placé des tôles pleines et le vide jusqu'au terrain a été rempli au moyen de briques. Sous la voie principale on a ménagé une fosse de visite de 4^m00 x 0^m75 x 1^m20. Au droit de la fosse, les rails de la voie (0^m575 d'axe en axe) sont supportés par deux fers U.

Les caractéristiques de chacun des types de locomotives sont :

	Longueur entre les tampons	Longueur stand du mécanicien enlevé	Hauteur	Largeur	Alésage	Course	Nombre de tours
Ruhrthaler (12/14 HP. de la Maschinenfabrik à Mulheim)	m. 3.10	m. 2.40	m. 1.50	m. 0.79	m. 0.192	m. 0.260	300
Deutz (12/14 HP. de la Gasmotorenfabrik, Deutz)	3.485	2.78	1.50	0.80	0.190	0.260	330

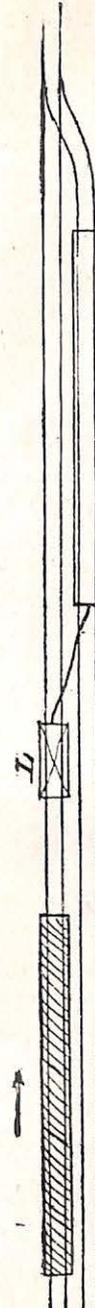
Le remplissage s'opère à l'aide d'une petite pompe à bras montée sur le wagonnet citerne, qu'une double tuyauterie met en communication avec le réservoir installé sur la machine de façon à ramener au premier, le trop plein d'essence pompé dans le second. Les raccords des deux tuyauteries souples sont munies d'autre part de soupapes à fermeture automatique (par ressort) qui se ferment d'elles-mêmes dès qu'on retire la bride qui fixe les raccords. On évite ainsi toute déperdition d'essence.

Les locomotives sont conditionnées pour remorquer 40 berlines à la vitesse de 7.2 kil., et l'on a pu, lors des expériences faites à leur arrivée, véhiculer jusque 58 chariots vides par rame en remontant vers les fronts, c'est-à-dire sur une pente variant de 1/2 à 1° 1/2.

Lorsque la rame arrive près des stations terminus, près des aiguillages, la locomotive stoppe et la chaîne d'attache est remplacée par un câble métallique, de 7 à 8 mètres de longueur, terminé par un crochet fixé au rebord du premier chariot de la rame. Cette dernière est engagée sur la voie libre, tandis que la locomotive est engagée sur l'autre voie de façon à se placer en tête de la rame qu'elle doit remorquer. De cette façon on évite les manœuvres. La formation des rames dans les stations terminus est assurée par des chevaux.

La réfrigération des moteurs se fait par circulation d'eau et, à cet effet, une tuyauterie de deux pouces de diamètre permet d'amener de l'eau captée le long du puits à l'entrée de la station de l'envoyage; elle se termine par un bout de tuyau souple, de sorte qu'une simple manœuvre de robinet à portée du machiniste assure, sans aucun retard, à chaque voyage, le renouvellement d'une partie de l'eau chaude.

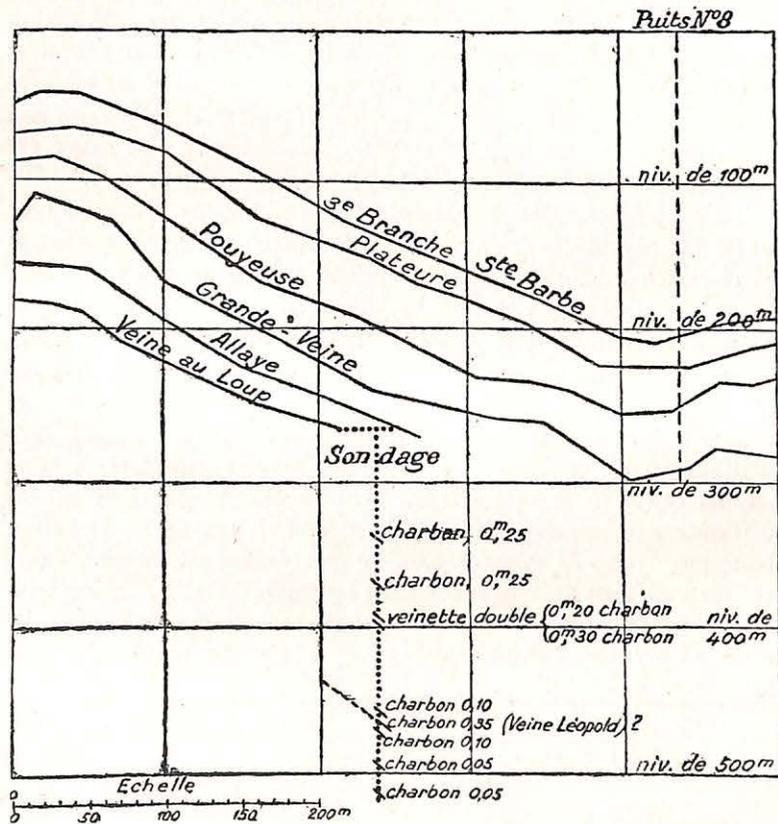
Jusqu'à présent, les locomotives ont donné satisfaction; les ratés d'allumage qui se produisent ne peuvent être considérés comme ennuis sérieux, puisqu'il suffit dans ce cas de placer la calotte d'allumage de rechange pour y remédier. Les gaz de la décharge, bien que saturés de vapeur d'eau, ne sont nullement incommodants et l'on ne perçoit aucune odeur dans les fronts de taille. La capacité de production augmentant, une troisième locomotive sera sous peu mise en service. Le jour, le service se fera au moyen de deux machines. »



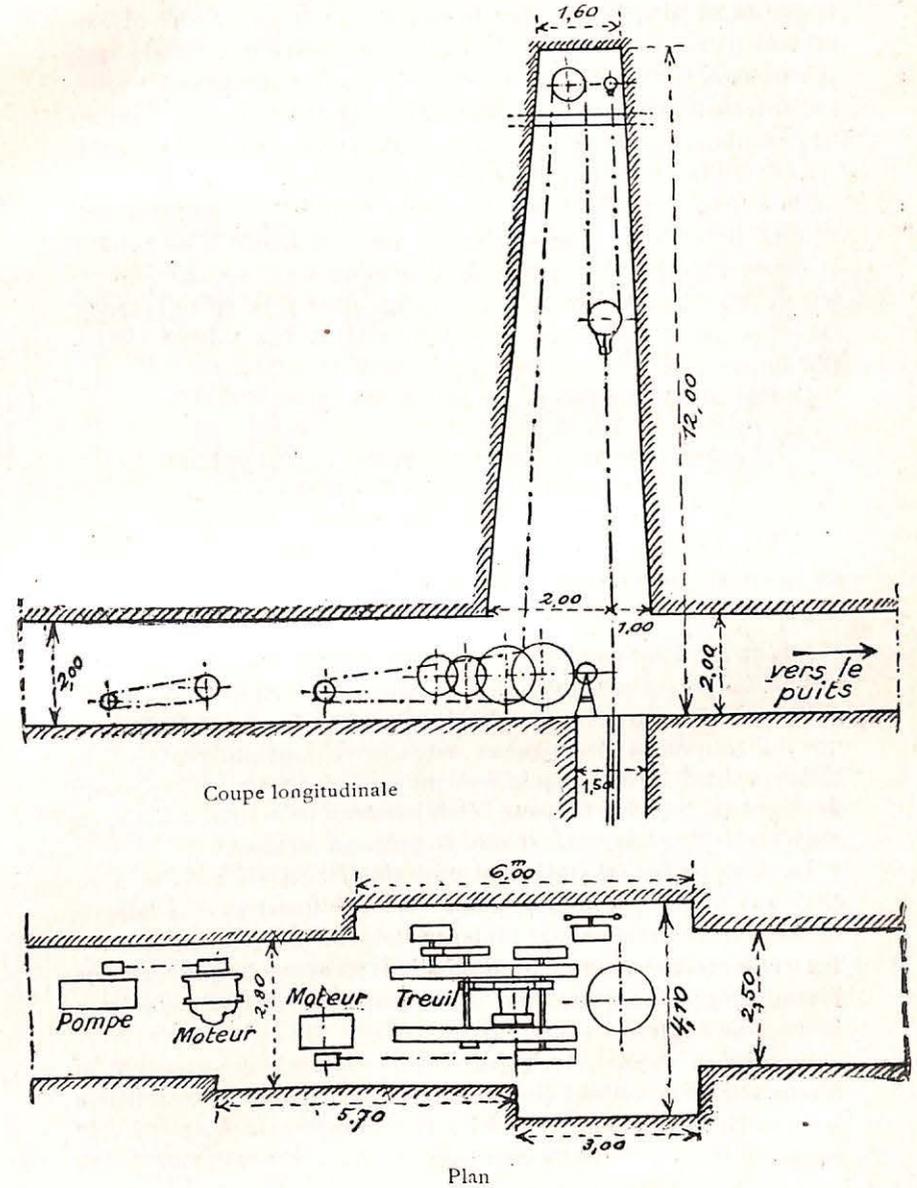
Sondage intérieur aux Charbonnages de Courcelles-Nord.

M. l'Ingénieur **Thonnart** me communique les renseignements suivants concernant ce travail :

« Dans le but de reconnaître le gisement inférieur à la Veine au Loup, on a entrepris un sondage intérieur à 590 mètres couchant et 200 mètres Nord du puits n° 8. La tête de ce sondage se trouve dans un bouveau horizontal Nord, au niveau de 265 mètres. (Voir coupe ci-contre.)



L'installation est analogue à celles de sondages creusés à la surface du sol. Le croquis ci-après en donne les principales dimensions; un burquin, creusé sur 12 mètres de hauteur, sert de tour de sondage.



Le creusement s'est d'abord opéré au trépan sur quelques mètres ; il s'effectue actuellement par rodage à la grenaille. La rotation des tiges et la manœuvre du treuil se font au moyen d'un moteur électrique de 28 HP. alimenté par du courant continu à 450 volts. L'eau est foulée dans le trou de sondage par une pompe horizontale mue par un moteur électrique de 15 HP. à courant continu de 450 volts.

Le travail a été commencé le 27 août 1912 et à la date du 31 décembre 1912, le sondage a atteint une profondeur de 244 mètres.

Les résultats obtenus ont été peu satisfaisants.

On a rencontré à 71^m15 un veinat de 0^m25, à 104^m50 un nouveau veinat de 0^m25 ; à 125 mètres, une veinette double donnant une épaisseur utile de 0^m50. A 211^m25, on a recoupé une couche de charbon de 0^m35 d'ouverture utile, que l'on croit être la veine Léopold. On a également recoupé quelques passées de charbon de 0^m05 à 0^m10. L'inclinaison des terrains recoupés varie de 18 à 20°.

Le travail est entrepris par la Société Foraky de Bruxelles.

Signalisation électrique au siège n° 6 (Périer) des Charbonnages du Nord de Charleroi.

M. l'Ingénieur principal **Vrancken** décrit comme suit la signalisation électrique qu'il a vu installer au cours du dernier semestre au siège n° 6 (Périer) des Charbonnages du Nord de Charleroi :

« L'un des deux puits d'extraction de ce siège a été pourvu d'une installation de signalisation électrique de la firme Siemens et Halske qui paraît répondre à tous les desiderata. Elle offre les particularités que la réciprocité des signaux est assurée sans intervention de téléphone haut-parleur et qu'elle est munie d'un appareil enregistreur des signaux, lequel peut, pour l'établissement des responsabilités, en cas d'accident notamment, rendre de précieux services.

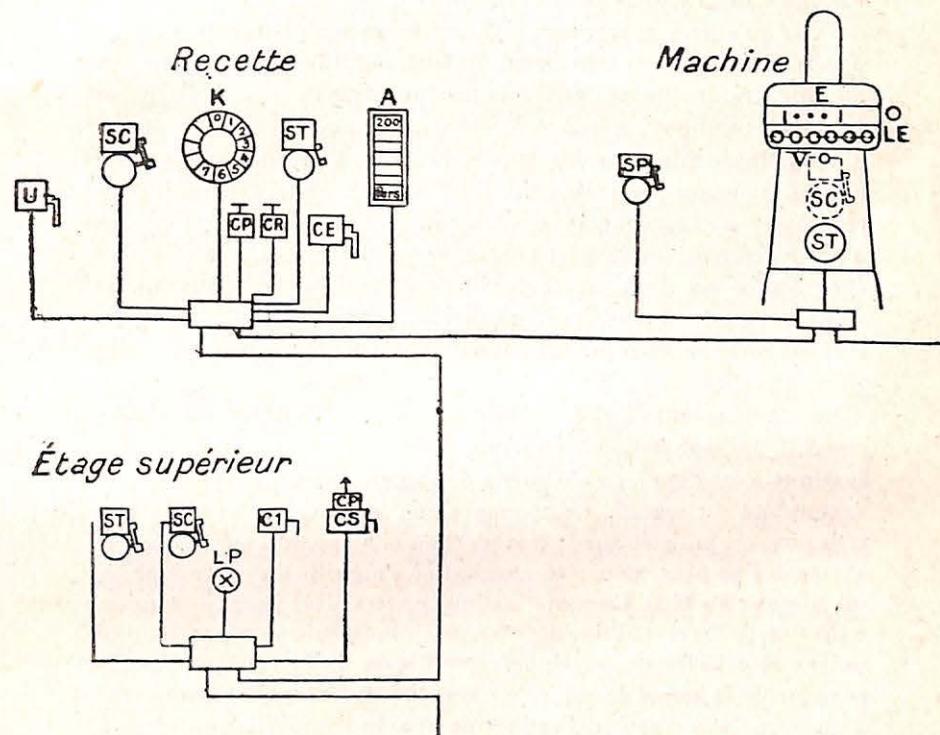
La signalisation est établie entre les cinq étages en activité à ce siège aux niveaux de 200, 250, 310, 390 et 460 mètres et la salle de la machine d'extraction, par l'intermédiaire de la recette du puits.

Le croquis schématique ci-après indique les appareils que comporte l'installation à l'un quelconque des étages, à la recette au jour et à la machine d'extraction.

En service normal, les signaux sont transmis des étages à la recette et c'est de celle-ci que se donnent les signaux d'exécution à la machine d'extraction. Toutefois, un commutateur *U*, placé à la recette, permet en cas de nécessité, le dimanche notamment, en

l'absence de personnel receveur, de faire parvenir directement les signaux des étages à la machine d'extraction.

A chacun des étages existe une clef d'insertion *CI*, qu'il suffit de manœuvrer à l'un quelconque des étages pour bloquer les autres et pour que les sonneries trembleuses *ST* qui se trouvent aux cinq étages, à la recette et à la machine fonctionnent aux sept postes de signalisation. La manœuvre d'une de ces clefs amène au tableau



lumineux *A* de la recette l'indication de l'étage (en chiffres, 200 par exemple). En même temps au tableau lumineux *LE* de la machine apparaît à l'une des fenêtres à verre rouge l'indication (par un chiffre romain I, II, III. .) de l'étage qui va faire un signal. Ce dernier est donné au moyen d'une clef d'appel ou de signalisation *CS*, qui va mettre en mouvement la sonnerie à un coup *SC* à tous les étages et à la recette, mais non à la machine. En même temps que

tinte la sonnerie *SC* de la recette, l'aiguille d'un contrôleur *K* avance d'un cran à chaque coup de cloche. En même temps aussi a fonctionné l'appareil enregistreur placé en *E* à la machine d'extraction. Cet appareil comporte une bande de papier qui se déroule et s'enroule sur des molettes, comme celles du télégraphe Morse. Le fonctionnement des sonneries trembleuses est indiqué sur le ruban de papier par un trait vertical formé par poinçonnage et chaque coup des sonneries *SC* des étages et de la recette par un trou circulaire. Ces premières indications n'apparaissent pas au tableau *O*.

Pour qu'elles y apparaissent, il faut au préalable que le préposé à la recette, ayant reçu le signal du fond, contrôlé par l'indicateur à aiguille, transmette ce signal à la machine d'extraction, à l'aide de la clef d'exécution *CE* que le receveur met en mouvement au moyen d'une poignée mise à sa portée près du puits. La manœuvre de cette clef fait à chaque coup revenir d'un cran en arrière l'aiguille du contrôleur *K*. Celle-ci étant revenue au zéro, le receveur est certain d'avoir exécuté complètement le signal qu'il a reçu et, pour l'empêcher d'aller au delà, un verrouillage spécial ouvre le circuit de signalisation de la machine d'extraction, quand l'aiguille du contrôleur est revenue au zéro. La manœuvre de la clef d'exécution reste alors sans effet.

En manœuvrant sa clef *CE* le receveur a fait tinter les sonneries *SC*, des sept stations; en même temps l'appareil enregistreur a continué à fonctionner et le ruban de papier a reçu une seconde fois l'empreinte du signal. Cette empreinte, agrandie et éclairée par réflexion, est projetée sur la fenêtre *O* où elle apparaît par le déclenchement d'un obturateur, au moment où l'aiguille du contrôleur *K* est revenue au zéro. Ce signal optique reste visible jusqu'à ce qu'un nouvel appel arrive d'une des stations. Pour que le signal optique ne puisse être différent du signal acoustique, l'électro-aimant poinçonneur de la bande de papier est branché en série avec l'avertisseur à un coup de la machine d'extraction et avec l'appareil contrôleur à aiguille de la recette.

Quand il s'agit de translation de personnel, une signalisation lumineuse indépendante de la première, entre en jeu. Il suffit de manœuvrer une clef *CP* placée à chaque étage et à la recette, pour que s'éclairent en rouge, la case intérieure du tableau *A*, avec la mention « personnel », la sixième case du tableau lumineux de la machine d'extraction, avec les lettres *PS* et des lampes placées à chacun des étages. Ces signaux restent visibles pendant toute la translation. En

outre, au moment de la manœuvre d'une des clefs *CP*, se fait entendre à la machine d'extraction, une sonnerie trembleuse *SP*. La signalisation s'opère ensuite comme en temps ordinaire.

Pour faire communiquer la surface avec les différents accrochages, le préposé à la recette peut, à l'aide de la clef *CR*, transmettre des signaux d'appel aux différents étages en faisant fonctionner les sonneries à un coup. Mais dans ce cas, l'index de l'appareil contrôleur ne fonctionne pas et le signal n'est pas enregistré.

Le receveur peut en outre, par la manœuvre de clefs à pression montées sur le petit tableau, éteindre les lampes d'étage et de personnel en circuit.

Il peut aussi à l'aide d'une clef de retour, ramener au zéro l'aiguille de l'appareil contrôleur à cadran, sans que le signal correspondant soit transmis à la machine d'extraction.

Enfin, on peut, en cas de nécessité, utiliser les sonneries trembleuses, comme signaux d'alarme, en donnant, à l'aide des clefs *CI* un grand nombre de signaux se succédant à de courts intervalles.

La case *V* du tableau de la machine d'extraction s'éclaire en vert, quelques heures avant que le ruban de papier de l'appareil enregistreur ne soit épuisé.

Un téléphone haut-parleur réunit la recette avec la salle des pompes d'épuisement établies à l'étage principal.

Les appareils de signalisation sont raccordés par câbles armés à une boîte de distribution étanche. Les boîtes des divers étages sont reliées par le câble du puits. Les boîtes de distribution renferment, outre les bornes des conducteurs, les relais, avec résistances additionnelles pour les divers circuits des lampes.

L'installation est alimentée par du courant continu à 110 volts.