

RAPPORTS ADMINISTRATIFS

EXTRAIT D'UN RAPPORT DE M. A. MARCETTE

Ingénieur en chef Directeur du 1^{er} arrondissement des mines, à Mons

SUR LES TRAVAUX DU 2^e SEMESTRE 1903

*Charbonnage de Blaton à Bernissart ; siège d'Harchies :
Foncement par le procédé Poetsch (1).*

[62225]

PUITS n° 1. — Les circonstances du foncement de ce puits par le procédé Poetsch, ont été exposées dans les rapports précédents. Pendant le dernier semestre le creusement a été poursuivi dans le terrain houiller jusqu'à la profondeur de 336^m70; le puits est maçonné actuellement, sur toute sa hauteur, jusqu'au cuvelage.

Des travers-bancs, destinés à recouper le gisement en tête et à servir à l'aérage de l'étage à créer à 425 mètres, ont été creusés au niveau de 325 mètres. Le nouveau Nord a atteint la longueur de 152 mètres et le nouveau Sud, celle de 46 mètres. On n'a recoupé, jusqu'à présent, que des couches déjà traversées par le puits:

PUITS n° 2. — Au cours du semestre, ce puits a été approfondi de 323^m75 à 368^m70. Il a été maçonné, comme le n° 1, et l'on a ménagé dans le revêtement l'entrée des futurs accrochages du niveau de 325 mètres.

A la cote de 328^m70, on a traversé une couche de 0^m59 d'ouverture comportant une puissance en charbon de 0^m44, puis une stampe de 35^m70 au bout de laquelle on a rencontré une passée de charbon de 0^m25.

Jusqu'à la date du 11 août, le mur de glace a été entretenu au moyen de trois compresseurs d'ammoniac. Du 12 au 31 août, deux compresseurs seulement ont été tenus en activité pendant que l'on procédait au démontage des deux autres.

Le 31 août, la congélation a été arrêtée.

(1) Voir *Annales des Mines de Belgique*, t. V, 2^{me} liv., p. 264; 3^{me} liv., p. 467; t. VI, 1^{re} liv., p. 167; 3^{me} liv., p. 529; t. VII, 1^{re} liv., p. 24; 3^{me} liv., p. 731; t. VIII, 1^{re} liv., p. 73; 3^{me} liv., p. 764; 4^{me} liv., p. 1133.

La pompe à eau salée a été tenue encore en activité jusqu'au 15 septembre et a fait remonter la température du mur de glace de 12°25 à 3°60.

Le dégel naturel s'est ensuite manifesté lentement à partir de la base du cuvelage.

Le 31 octobre, le givre ne descendait plus que jusqu'à la profondeur de 204 mètres, tête du sable vert, et le 12 novembre, il s'arrêtait à 195 mètres. Actuellement, il ne dépasse plus la profondeur de 175 mètres.

Contrairement à ce qui a été fait au puits n° 1, le dégel ne sera pas activé au puits n° 2, en remplissant d'eau l'avaleresse. La Direction compte laisser le dégel suivre son cours naturel, et poursuivre, pendant cette période, l'enfoncement du puits vers la profondeur de 425 mètres.

Du 12 au 23 novembre et du 15 au 23 décembre, le cuvelage a été rematé entre les cotes de 175 et de 256 mètres.

Au préalable, et avant le dégel, les raccords en bois du cuvelage ont été posés à 50 mètres et à 110 mètres. En outre, en vue de parer aux éventualités du dégel, une pompe à vapeur avec ses tuyauteries a été installée à 325 mètres, dans une galerie de 2^m40 × 2^m40 de section et de 12 mètres de longueur.

Il sera intéressant de suivre ce nouveau mode d'opérer et de comparer ses résultats avec celui qui a été suivi au puits n° 1, où l'on a hâté artificiellement le dégel et accéléré, par des injections d'eau chaude dans les sondages, la reprise des circuits.

On se rappelle que le creusement à ce puits n'a été poursuivi, sous le cuvelage, qu'après un dégel complet et un rematage général des joints du cuvelage.

Au puits n° 2, on compte poursuivre l'enfoncement pendant le dégel, ce qui nécessitera probablement plusieurs rematages successifs du cuvelage, sur tout si l'on met en activité la pompe à vapeur, dont on a pu remarquer l'influence fâcheuse sur l'étanchéité du cuvelage au puits n° 1.

L'achèvement du dégel se fera probablement au cours du semestre prochain et nous fixera sur le succès définitif de l'emploi du procédé Poetsch, à pareille profondeur.

Charbonnage du Nord de Rieu-du-Cœur : Triage et épierrage à sec des charbons.

[62278]

L'atelier de préparation mécanique des charbons a été terminé; les essais ont commencé le 15 juillet.

L'atelier comprend : un triage avec épierrage à sec, système Allard, de Châtelineau, et une série de quatre lavoirs réservés aux charbons de petites dimensions.

L'installation est étudiée pour une production journalière de 1,000 tonnes.

Les wagonnets, au sortir de la mine, sont conduits à un culbuteur rotatif à mouvement différentiel, qui déverse les charbons sur l'appareil cribleur-épierrcur. Ce dernier se compose de deux parties superposées, oscillant en sens inverse de façon à équilibrer le système en mouvement.

Le classement se fait en sept catégories : Les grosses houilles, les 50/80, les 30/50, les 15/30, les 8/15, les 4/8 et les 0/4.

Les grosses houilles, constituées du refus de l'appareil, sont dirigées sur un transporteur où se fait l'épierrage à la main. De là, elles sont amenées sur une trémie de chargement, à allongement télescopique, qui les déverse dans les wagons.

Au sortir de l'appareil cribleur-épierrcur, les charbons classés et débarrassés de leurs pierres à forme plate, à l'exception des 0/4 qui sont transportés à l'aide d'une chaîne à godets au sommet d'une tour de chargement, sont recueillis sur des transporteurs, où l'on procède à l'enlèvement des pierres de forme arrondie. Ce traitement s'applique principalement aux calibres supérieurs à 30 millimètres. Les charbons épierrés sont repris par un transporteur-culbuteur qui les amène dans un accumulateur de chargement.

Les 4/8, 8/15, 15/30 et quelquefois les 30/50 font souvent l'objet d'un traitement plus soigné; on les dirige alors, au sortir des transporteurs, dans des appareils laveurs.

Les pierres mélangées au charbon lamellaire constituant donc le déchet de l'appareil cribleur-épierrcur sont traitées dans un lavoir spécial où le charbon est débarrassé des pierres. Ces dernières sont élevées, à l'aide d'une chaîne à godets, au niveau du plancher du triage et de là emportées aux terris. Les charbons sont de nouveau déversés sur des cribles.

Les eaux de lavage sont renvoyées aux laveurs à l'aide d'une

pompe centrifuge; les eaux résiduelles sont évacuées dans des bassins de décantation.

Les différents appareils sont mis en mouvement par une machine à vapeur horizontale, à deux cylindres accouplés à 90°; le diamètre des cylindres est de 400 millimètres, la course de 700 millimètres.

Charbonnage de l'Espérance à Baudour : Creusement de tunnels inclinés (1).

[6225]

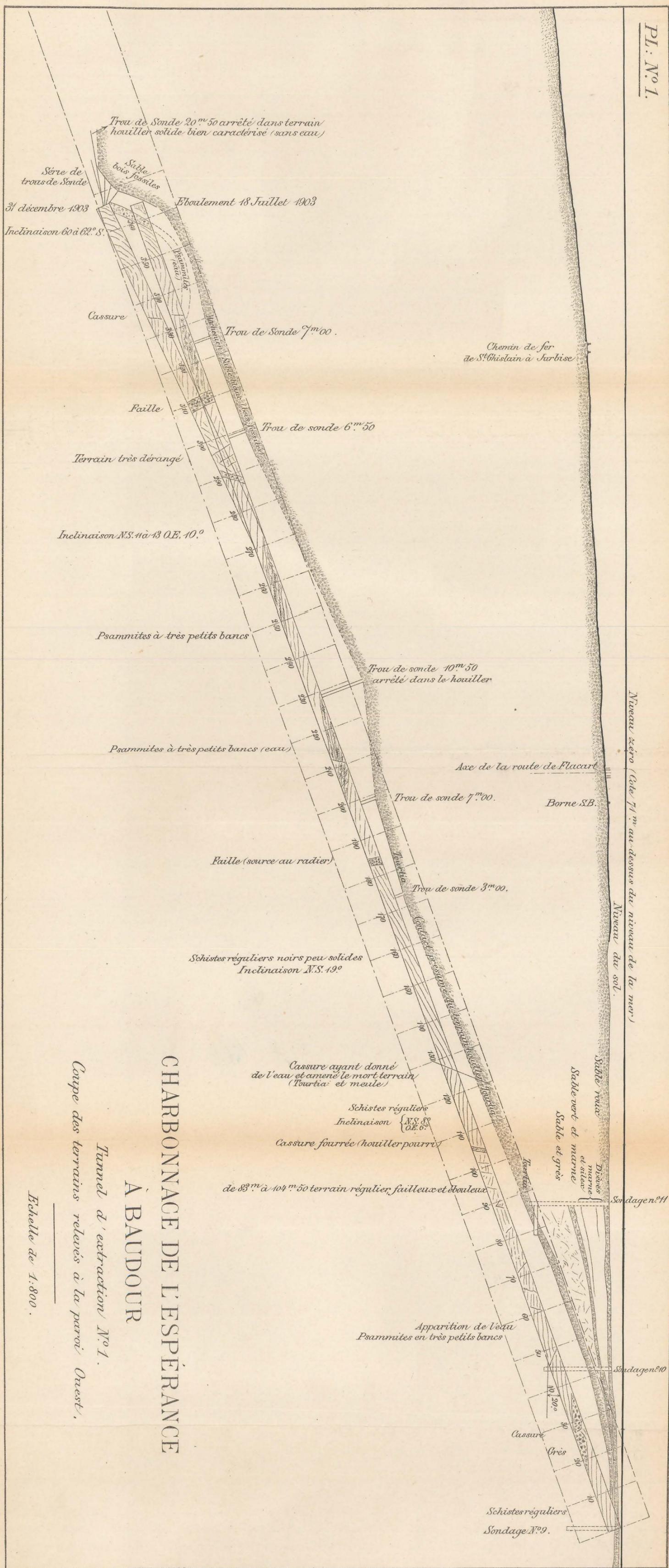
Au 31 décembre 1903, les deux tunnels avaient respectivement 366^m70 et 358 mètres de longueur, ce qui correspond à des profondeurs de 133 et 130 mètres sous le niveau des orifices.

Tunnel n° 1, dit d'extraction. — Le 19 juillet, le front d'attaque étant arrivé à 346^m50 de l'orifice, il s'y produisit un éboulement accompagné d'une irruption d'eau et de sables aachéniens, mélangés de bois fossiles. On tenta de réparer l'éboulement en chassant au ciel de la galerie des sclimbes en fer formés de vieux rails. L'opération paraissait devoir réussir, quand le 30 juillet, une violente poussée des sables détermina l'arrêt du travail.

Lorsque le premier éboulement se produisit, le revêtement en maçonnerie était arrivé à 2 mètres du front d'attaque; le ciel de la galerie, dans la partie non maçonnée, était soutenu par un fort boisage et un solide sclimbage. On était arrivé, ainsi que l'indique la coupe du tunnel (pl. I), dans des bancs inclinés à 60 degrés vers le Sud. Ces bancs, formés de schiste tendre, présentaient une allure très régulière. Ce brusque changement d'inclinaison des strates houillères commençait à se dessiner au delà d'une faille située à 10 mètres en arrière de l'éboulement et dont la traversée n'avait pas sensiblement augmenté la venue d'eau.

Les difficultés et le danger que présentait la traversée des éboulis engagèrent la direction à essayer d'un autre moyen pour tourner la difficulté. L'éboulement fut comblé à l'aide de terres meubles maintenues par un mur en maçonnerie, qui barra le tunnel et au travers duquel on injecta 40 tonnes de ciment. Entretemps, la venue d'eau, qui s'élevait au début de l'accident à 65 mètres cubes à l'heure, avait diminué progressivement pour tomber finalement à 7 mètres cubes.

(1) Voir *Annales des Mines de Belgique*, t. VII, 1^{re} livr., p. 30; 3^{me} liv. p. 144; t. VIII, 1^{re} livr., p. 75; 3^{me} livr., p. 757; 4^{me} livr., p. 1135



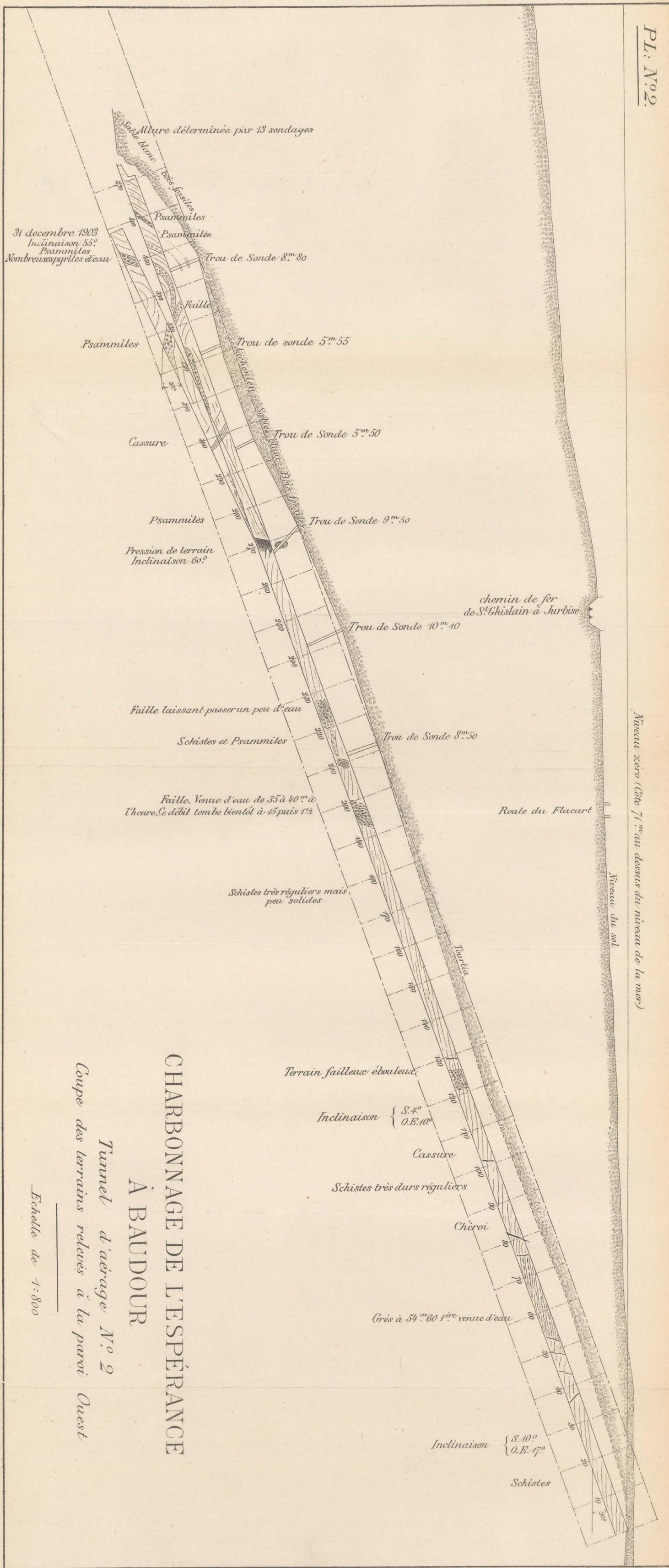
CHARBONNAGE DE L'ESPÉRANCE

À BAUDOUR

Tunnel d'extraction N° 1.

Coupe des terrains relevés à la paroi Ouest.

Echelle de 1.800.



CHARBONNAGE DE L'ESPÉRANCE
 À BAUDOUR

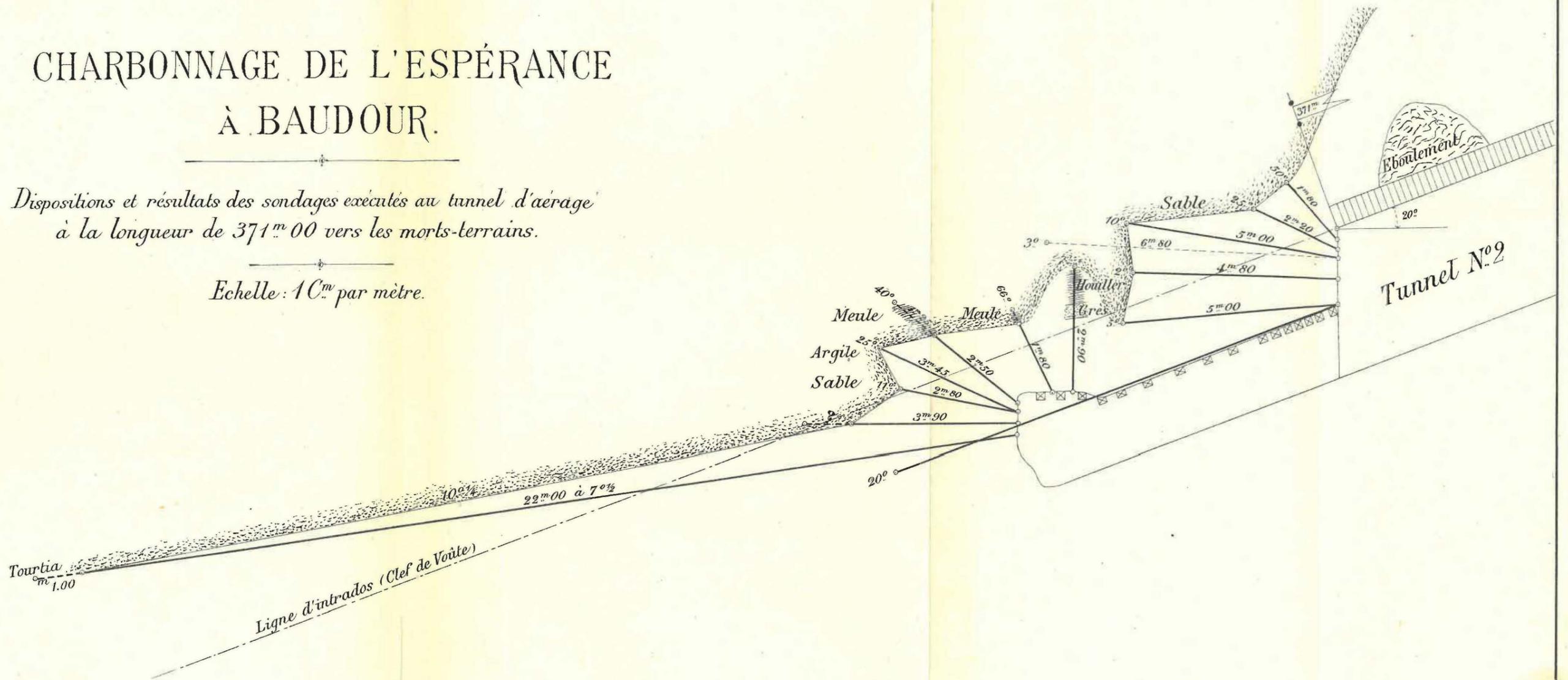
Tunnel d'aérage N° 2
 Coupe des terrains relevés à la paroi Ouest

Echelle de 1:800

CHARBONNAGE DE L'ESPÉRANCE À BAUDOUR.

Dispositions et résultats des sondages exécutés au tunnel d'aérage
à la longueur de 371^m 00 vers les morts-terrains.

Echelle: 1 C^m par mètre.



La marche à suivre ultérieurement fut subordonnée aux reconnaissances à faire par le tunnel n° 2 à l'aide de sondages. Ces reconnaissances, que j'exposerai plus loin, ayant démontré l'existence d'un ravinement à la tête du terrain houiller, on se décida à accentuer l'inclinaison des tunnels, pour s'écarter des morts-terrains, et de la porter de 20 à 25 degrés.

Le point de départ du nouveau tracé fut choisi à 270 mètres de l'orifice des tunnels. On sacrifiait donc près de 100 mètres de galerie complètement achevée tant dans le tunnel d'extraction que dans le tunnel d'aérage. La reprise du creusement dans ces conditions nouvelles avait eu lieu le 5 septembre; le 12 décembre le front était arrivé à l'aplomb de l'éboulement. On suspendit alors le travail pour s'éclairer à l'aide de forages : cinq trous de sonde, variant de 6^m50 à 20^m50 de longueur, et qui figurent pl. III, permirent de déterminer la position et la forme de l'accident géologique qui avait rapproché les morts-terrains de la voûte du tunnel. On peut espérer que le point A, au voisinage duquel l'avant-dernier forage a traversé 0^m10 de roches appartenant à la meule, est un point d'inflexion à la base des morts-terrains et que ceux-ci se relèvent au-delà.

L'inspection de la coupe dressée à l'aide des renseignements fournis par les coups de sonde indique que si l'on poursuivait le creusement sur toute la section du tunnel, l'extrados de la voûte passerait à 2^m70 en dessous du point A. (Voir pl. III.)

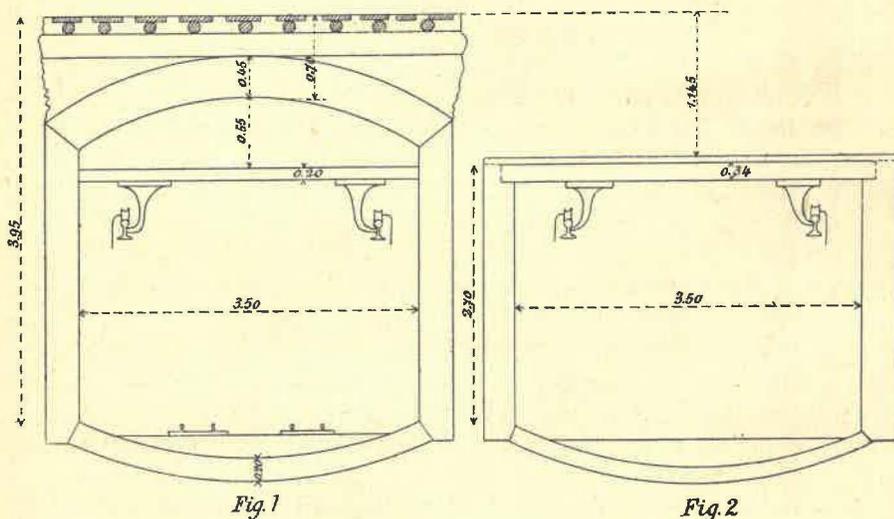
Afin d'entailler le massif protecteur sous la plus faible épaisseur possible dans la traversée de la zone dangereuse, c'est-à-dire, sur une longueur de 15 mètres environ, on a décidé de supprimer la partie cintrée de la galerie, pour en diminuer la hauteur, et de soutenir la couronne par un gîtage en poutrelles d'acier distantes de 0^m25 d'axe en axe; ces poutrelles, de 78.5 kilogrammes par mètre courant, ont 340 millimètres de hauteur, 141 millimètres de table et l'épaisseur de l'âme est de 16 millimètres; elles seront placées au fur et à mesure de l'avancement, qui se fera exclusivement au pic, et elles seront reliées par une maçonnerie au ciment. Ces poutrelles serviront de support à la voie aérienne.

Le croquis ci-après montre que la nouvelle disposition adoptée permettra d'augmenter de 1^m145 l'épaisseur du massif de terrain houiller à ménager entre le sommet de la galerie et la base des morts-terrains.

La méthode de creusement adoptée est la suivante : on percera d'abord à l'outil, dans le prolongement des pieds droits, des tronçons

de galerie de 1^m50 de longueur sur 2^m70 de hauteur ; les pieds droits seront alors immédiatement construits pour servir d'appui aux poutrelles. Ce travail préliminaire terminé, on poussera le front par passes successives de 0^m20, en commençant par le faite et en posant les poutrelles dès que leur logement sera préparé. De cette façon, le revêtement définitif précédera dans une certaine mesure le creusement et les mineurs seront mieux protégés.

Le travail sera évidemment très lent par suite des précautions minutieuses qui devront présider à son exécution.



Tunnel n° 2, dit d'aérage. — Le 21 juillet le front d'attaque étant arrivé à 367 mètres de l'orifice, il s'y produisit un petit éboulement accompagné d'une légère venue d'eau et de sables aachéniens. La cause de cet accident a été exposée dans la description des travaux en cours d'exécution au tunnel n° 1.

La venue s'étant arrêtée d'elle-même, on poursuivit l'enfoncement jusqu'à la longueur de 371 mètres. On fit stater alors le travail pour explorer le terrain. Treize trous de sonde, variant de 1^m80 à 22 mètres (voir pl. II et IV), firent reconnaître la forme du ravinement situé à la tête du terrain houiller. Malgré la proximité des sables bouillants,

on tenta de poursuivre le creusement par le *procédé des picots*, imaginé, en 1843, par M. Durieux au Charbonnage de La Louvière; mais, malgré les précautions les plus minutieuses et l'emploi d'un boisage exceptionnel, on ne put éviter la production d'un nouvel éboulement, et on dut se résoudre à reporter le creusement en arrière sur une plus forte inclinaison, soit 25 degrés.

La chute des morts-terrains est moins prononcée au tunnel d'aérage qu'au tunnel d'extraction. Le ravinement creusé dans le terrain houiller plonge de l'Est vers l'Ouest suivant une pente de 112 ^m/_m par mètre. Le tunnel n° 2 passera donc à une dizaine de mètres en dessous du point le plus bas des morts-terrains.

Charbonnage des Chevalières et Midi de Dour : Installation d'une balance hydraulique à l'accrochage de 762 mètres.

[6226]

NOTE DE M. L'INGÉNIEUR LEMAIRE.

« L'accrochage de 762 mètres du puits Sainte-Catherine présente deux niveaux de chargement, distants l'un de l'autre de la hauteur comprise entre deux paliers successifs des cages d'extraction. C'est-à-dire de 1^m20.

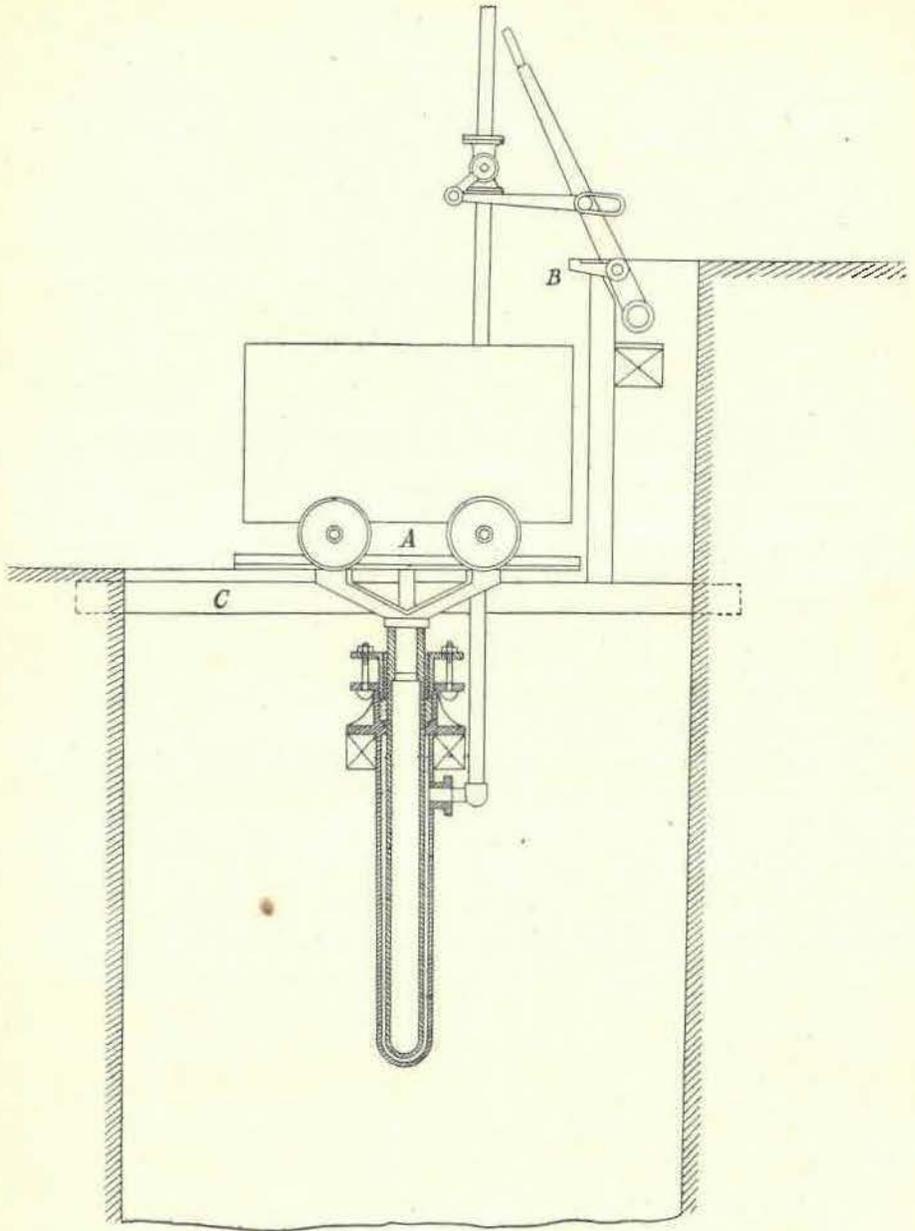
» Les wagonnets pleins sont amenés de la recette supérieure à la recette inférieure par une balance hydraulique installée dans le puits même.

» Cette balance est constituée par un piston plongeur de 0^m126 de diamètre et de 1^m60 de longueur, qui porte un plateau guidé A, sur lequel se place le chariot à manœuvrer. Le corps de pompe dans lequel se déplace ce piston, a un diamètre intérieur de 0^m160. Il est alimenté par de l'eau sous pression venant d'un réservoir établi à l'étage de 716 mètres.

» La pression d'eau est de 4.7 kilog. et l'effort total sur le piston de 587 kilogrammes.

» La pression est suffisante pour soulever le plateau quand il supporte un chariot vide, mais elle est trop faible pour s'opposer à la descente d'un chariot plein.

» A la montée, l'effort à vaincre est de 460 kilog., se décomposant comme suit :



» Un chariot vide	200 kilog.
» Piston et plateau	200 »
» Frottement	60 »
	<hr/>
	» 460 kilog.

» L'effort moteur est donc de $587 - 460 = 127$ kilog.

» A la descente, la charge totale est de 800 kilog., comprenant :

» Un chariot plein	600 kilog.
» Piston et plateau	200 »
	<hr/>
	» 800 kilog.

» L'effort moteur est donc de : $800 - (587 + 60) = 153$ kilog.

» Des taquets *B* sont installés à la recette supérieure du côté où se fait l'engagement, pour éviter la flexion du plateau au moment de l'introduction du chariot plein.

» Le levier qui commande ces taquets et le levier qui actionne le robinet monté sur la conduite d'amenée d'eau, sont enclanchés, en vue de simplifier les manœuvres.

» Une forte chaîne reliée au plateau *A* et au sommier *B* empêche que le plateau ne dépasse la recette supérieure à la montée. La vitesse, à la montée et à la descente, se règle d'après le degré d'ouverture du robinet. »

*Installations électriques du Charbonnage du Grand-Hornu,
à Hornu.*

[6213 : 622]

M. l'Ingénieur Nibelle m'a fait parvenir, au sujet des installations électriques de la Société du Grand-Hornu, un rapport spécial dont je donne ci-après des extraits :

« Au cours de l'année écoulée, le Charbonnage du Grand-Hornu a commencé l'exécution d'un projet tendant à remplacer tous les moteurs à vapeur, par des récepteurs électriques dépendant d'une station centrale.

» La nécessité d'exploiter à plus grande profondeur exigeait le renouvellement des machines d'extraction de ses puits n^{os} 7, 9 et 12, machines d'un type suranné et dont la consommation de vapeur, à 4 atmosphères, atteignait 52 et 60 kilogrammes par cheval-vapeur.

» D'autre part, l'installation déjà existante de treuils et de pompes souterraines, les nécessités d'un important éclairage des locaux de la surface et le service du chemin de fer électrique reliant les trois puits entre eux, avaient donné lieu, ces dernières années, à la création d'une petite centrale électrique, à courant continu. Les avantages de ce mode de distribution de l'énergie ont décidé la Direction à l'appliquer à un nouveau triage récemment construit et à un trainage aérien destiné à remplacer la traction par locomotives à vapeur, sur les 1,800 mètres séparant le charbonnage du rivage et des terris de Saint-Ghislain.

» Après examen de divers projets, on s'arrêta à la suppression de la station électrique actuelle, et au remplacement de tous les moteurs et chaudières du charbonnage par une nouvelle centrale électrique produisant du courant triphasé à 1,250 volts. Cette décision entraînera la mise hors service de 30 moteurs à vapeur, d'une force globale de 2,200 chevaux, et de 27 générateurs, timbrés à 4 atmosphères maximum et possédant 1,600 mètres carrés de surface de chauffe.

» L'installation, dont la partie électrique a été confiée à la Société d'Electricité belge A. E. G., créée par l'*Allgemeine E. G.*, de Berlin, comprendra une batterie de chaudières à haute pression et des moteurs Sulzer, de la Maison Carels, attaquant directement les inducteurs des alternateurs. Des réceptrices électriques activeront tous les services de la mine : machines d'extraction, ventilateurs, pompes et treuils souterrains, chemins de fer de la surface, trainage aérien, triage, scierie et, éventuellement, des compresseurs destinés à alimenter des haveuves mécaniques.

» En vue de conserver les réceptrices à courant continu déjà établies, l'adoption du courant triphasé, si avantageux à tous les points de vue, ayant d'ailleurs prévalu, il fut décidé qu'un transformateur serait annexé aux alternateurs de la station centrale. Celle-ci comporte d'abord un vaste hall de 30 mètres de longueur, sur 17 mètres de largeur et 12 mètres de hauteur, complètement murailonné et pourvu d'une toiture vitrée, abritant six chaudières à bouilleurs semi-tubulaires, système Meunier, de 200 mètres carrés de surface de chauffe, timbrées à 10 atmosphères et munies de foyers à chargement automatique de la *Sparfuerungs Gesellschaft*, de Dusseldorf, et de surchauffeurs Héring, portant la vapeur à la température de 300°.

» Les appareils de chargement des foyers sont actionnés par un petit moteur triphasé de 14 HP; une pompe alimentaire électrique à moteur triphasé, de même puissance, et une pompe à vapeur complè-

tent l'installation des générateurs de vapeur, dont on a prévu l'extension.

» Un second bâtiment, construit en briques de Boom et pierres de taille bleues, et dont l'intérieur est rehaussé de cimaises et cordons polychromés en faïence de Hasselt, d'un effet décoratif très coquet, abrite les moteurs à vapeur et les génératrices électriques. Il mesure 21 mètres de largeur, sur 26 mètres de longueur, sans compter une annexe de 21 mètres sur 6 mètres, et il est pourvu d'un pont roulant à main, de 25 tonnes.

» Trois machines horizontales tandem, système Sulzer-Carels, à double expansion, avec détente variable commandée par le régulateur au petit cylindre et détente fixe au grand cylindre, sont installées dans ce hall et possèdent les dimensions suivantes :

- » Diamètre du petit cylindre 0^m80
- » Id. du grand cylindre 1^m30
- » Course commune 1^m35

» Le nombre de tours par minute est de 88 et la puissance développée normalement atteint, par machine, 1,340 HP, avec un maximum pouvant s'élever à 2,100 HP, à la pression initiale de 9 atmosphères.

» Deux de ces machines sont conjuguées et attaquent l'inducteur volant de l'*alternateur principal*. Cet inducteur, de 7^m50 de diamètre, pèse 92 tonnes et peut développer 4,000 K. V. A., sous 1,250 volts. La troisième machine commande directement l'*alternateur de réserve* dont l'inducteur volant a 5 mètres de diamètre et pèse 72.5 tonnes et dont la puissance est de 2,000 K. V. A.

» Lorsque tous les services seront raccordés à la centrale, le premier alternateur suffira à l'alimenter. En cas d'avarie à l'une de ses deux machines, il sera possible d'en dételer la bielle et de faire fonctionner les deux alternateurs en parallèle. A la rigueur, l'alternateur de réserve pourrait servir seul momentanément, à condition d'échelonner les services.

» Chaque machine tandem est pourvue d'un condenseur à injections, avec dispositif spécial provoquant l'arrêt de la machine en cas d'avarie.

» L'eau de condensation, après avoir abandonné les graisses dans un réservoir plein de coke, coule dans un bassin citerné, de 22 mètres de longueur, sur 17 mètres de largeur et 5 mètres de profondeur, coiffé d'une tour en bois de 17 mètres de hauteur, renfermant des

claires sur lesquelles l'eau se divise en pluie et qui sont traversées de bas en haut par le courant d'air auquel donne naissance cette sorte de cheminée. Après s'être refroidie, l'eau est reprise par le tuyau d'aspiration des condenseurs.

» On estime les pertes en eau par évaporation, dans la tour réfrigérante, à 2 %.

» Le constructeur a garanti une consommation de vapeur de 5 1/2 kilogrammes par cheval-heure, pour la puissance normale, avec 16 % d'admission, et de 6 1/2 kilogrammes pour la puissance maxima.

» Il sera particulièrement intéressant de suivre les essais auxquels donneront lieu ces machines et de constater si, en service courant, elles réaliseront l'économie importante que l'on escompte.

» Les avis sont partagés à cet égard; le résultat espéré pourrait être compromis du chef du travail très variable absorbé par les machines d'extraction qui, par leur démarrage simultané, produiraient des à coups considérables.

» Toutefois, ceux-ci pourront être évités, dans une certaine mesure, par les machinistes d'extraction; il leur suffira de retarder de quelques secondes la mise en marche de leur moteur, lorsque le voltmètre leur signalera le démarrage de la machine d'un autre puits.

» Un transformateur rotatif, comprenant un moteur triphasé de 350 HP., tournant à 430 tours par minute, est installé entre les deux alternateurs et actionne directement, d'une part, une dynamo à courant continu de 80 kilowatts et 230 volts, pour l'éclairage et l'excitation des alternateurs, et, d'autre part, une dynamo à courant continu de 135 kilowatts, à 600 volts pour la commande des appareils électriques du fond ou de la surface déjà existants et alimentés jusqu'à présent par la petite centrale dont la suppression est décidée.

» Dans le sous-sol, une batterie de 130 éléments Pollak, d'une capacité de 135 ampères-heure, doit servir de tampon pour l'éclairage et fournir le courant excitateur à la mise en train des alternateurs.

» Un vireur à vapeur est disposé, à attaque directe, sur le collecteur du circuit inducteur.

» En prévision d'un accident pouvant survenir au transformateur, accident qui entraînerait, par défaut d'excitation des alternateurs, l'arrêt de tous les services, on a établi dans l'annexe de la centrale une machine horizontale à distribution Hoyois, de 325 chevaux, actionnant :

» 1° Une dynamo de 75 kilowatts; à 225 volts, destinée à assurer, en même temps que l'excitation des alternateurs, le service de l'éclairage à courant continu;

» 2° Une dynamo de 75 kilowatts, à 600 volts, pouvant suffire aux autres installations à courant continu.

» Enfin, la station centrale possède *un tableau de distribution* de 15 mètres de longueur, occupant un des longs côtés de la salle des machines, parallèlement au transformateur rotatif. Il est divisé en trois étages. L'étage supérieur, où se fait la manœuvre de tous les appareils, comprend douze panneaux en marbre blanc, sur lesquels sont rapportés tous les appareils à courant continu et triphasé à basse tension.

» L'étage intermédiaire, en sous-sol, accessible seulement par un escalier spécial, renferme les appareils à haute tension.

» Enfin, en sous-cave, se trouvent les câbles de raccordement et les câbles souterrains.

» Le courant de chacun des alternateurs passe d'abord par un interrupteur à huile, puis alimente trois barres-omnibus, à 1,250 volts, sur lesquels sont branchées toutes les dérivations. Chacune de celles-ci comporte un interrupteur automatique tripolaire, servant aussi d'interrupteur à distance, pouvant être manœuvré de l'étage supérieur du tableau. Les électros de ces appareils sont alimentés de courant continu, à 220 volts.

» Des transformateurs fournissent du courant à basse tension aux ampèremètres, voltmètres et wattmètres, et servent également à l'appareil de mise en phase pour le couplage des deux alterneurs.

» Dix dérivations sont prévues sur les barres-omnibus, à 1,250 volts; sept sont déjà installées et correspondent aux services suivants :

- » 1° Moteur-transformateur rotatif;
- » 2° Machine d'extraction du puits n° 7, distante de 50 mètres;
- » 3° Machine d'extraction du puits n° 12, distante de 480 mètres;
- » 4° Ventilateur Capell du puits n° 8, distant de 180 mètres;
- » 5° Ventilateur du puits n° 2, distant de 120 mètres;
- » 6° Pompe souterraine installée à l'accrochage de 708 mètres du puits n° 7, à la distance de 800 mètres;
- » 7° Service du triage, de la chaîne sans fin, qui y aboutit, et du traînage-aérien vers le rivage et les terris.

» *Machines d'extraction.* — La machine du puits n° 7 est actuellement bien près d'être montée; dans quelques mois, on s'occupera d'installer celle du puits n° 12 et on a également prévu le remplacement, dans un avenir indéterminé, de la machine du puits n° 9.

» Au puits n° 7, la salle de la machine, de 15 mètres sur 16 mètres, est munie d'un pont roulant, à main, de 12 tonnes.

» Au point de vue électrique, la machine d'extraction du Grand-Hornu est du type souvent décrit (1) de la machine de Preussen, dont l'*Allgemeine L. G.* avait exposé les plans à Dusseldorf, en 1902.

» Sur l'arbre, à trois paliers, de la machine sont calés, d'une part, le rotor d'un moteur à champ tournant, d'autre part, les deux bobines à câbles plats en aloès et la poulie de frein. On a prévu une profondeur de 1,200 mètres (bien que le puits n° 7 ne soit enfoncé actuellement que jusque 710 mètres), avec une charge utile de 2,600 kilogrammes et une vitesse moyenne de 9^m50.

» La vitesse de translation du personnel sera limitée au maximum de 5^m50; pour l'extraction des produits, la vitesse pourra atteindre 11 mètres et elle sera réduite à 0^m10 pour la visite du puits.

» Le moteur électrique a une puissance de 460 HP., à 42 tours par minute, et une puissance maxima de 1,000 HP.

» Le rotor est muni de bagues pour le démarrage et le réglage de la vitesse.

» Le courant amené de la centrale par un câble souterrain, à trois fils de 310 millimètres carrés, passe d'abord par un coupe-circuit tripolaire, de 600 ampères, puis par un interrupteur de sûreté, par le commutateur de changement de marche et se rend au stator du moteur.

» Les balais du rotor sont directement reliés aux tôles du rhéostat de démarrage, à liquide circulant.

» Un transformateur statique abaisse la tension de 1,200 à 220 volts, pour alimenter le moteur de la-pompe du démarreur et l'électro-aimant de commande automatique du frein.

» Celui-ci se compose, comme d'ordinaire, de deux mâchoires de bois embrassant la poulie. Le puits n° 7 n'étant distant des chaudières que de 30 mètres, le frein sera actionné normalement à ce puits par la vapeur; mais, de plus, il pourra être serré brusquement, en cas d'urgence, par un contrepoids se déclanchant sous l'action d'une pédale ou bien automatiquement.

» La rupture du courant se fera en outre, dans tous les cas, par déclenchement automatique à l'interrupteur de sûreté, lors du serrage du frein produit soit par le mécanicien, soit automatiquement par l'appareil évite-molettes ou par la défaillance du courant de la

(1) Voir *Annales des Mines de Belgique*, 1903, t. VIII, 1^{re} livr., p. 27; *Revue Universelle des Mines*, janv. 1903, t. I, n° 1, p. 22. *Bulletin de l'Institut électro-mécanique de Louvain*, 1^{er} fascicule.

centrale. L'évite-molettes sera actionné par l'indicateur de marche des cages, dont l'arrivée au jour sera annoncée par des timbres.

» De plus, un dispositif de ralentissement, indépendant de la volonté du mécanicien, permet de faire en sorte que la cage arrive à la recette avec une vitesse aussi faible qu'on le désire, condition qui rend très sûr le fonctionnement de l'évite-molettes. Ce dispositif ouvre les vannes du rhéostat quand la cage n'est plus qu'à 50 mètres de la recette, en rappelant automatiquement le levier du mécanicien.

» Le même dispositif permet en outre de régler, par la simple manœuvre préalable d'un levier, la vitesse de translation des cages, de façon à ne pouvoir dépasser, en cas d'inadvertance du mécanicien, tel ou tel maximum prévu pour la circulation du personnel ou des charges.

» Un tachographe enregistrant le moment, la durée et la vitesse de chaque ascension, contrôle en outre tous les actes du mécanicien et en laisse un témoignage graphique, en sorte que la machine d'extraction électrique réunira, par tous ces appareils préventifs, des conditions de sécurité au moins égales à celles qui se rencontrent dans les installations à vapeur les plus perfectionnées.

» Celles-ci, presque toujours, sont à la merci de la rupture de la conduite de vapeur ou d'une explosion de chaudière; dans l'installation qui nous occupe, l'interruption accidentelle du courant à la centrale aura pour effet de provoquer, par l'action de l'électro-aimant, le déclenchement du frein et de l'interrupteur de sûreté, ainsi que nous l'avons dit plus haut.

» Une colonne, placée devant le mécanicien, porte un ampèremètre et un voltmètre.

» Cet ouvrier a devant lui, en outre :

» Un levier de changement de marche et de réglage de vitesse;

» Un levier commandant les vannes du rhéostat, un levier et une pédale agissant sur le frein, un levier spécial pour marche à vitesse réduite.

» La Direction du Grand-Hornu estime que la conduite de la machine électrique ne sera pas plus difficile que celle de la machine à vapeur.

» *Ventilateurs.* — Le ventilateur Capell, existant au puits n° 8, sera actionné, avec l'intermédiaire d'un accouplement élastique, par un moteur triphasé de 200 HP., à 270 tours par minute.

» Pour plus de sûreté, deux câbles relient ce moteur à la centrale; comme tous les feeders, ils sont armés et posés dans le sol.

» Le tableau consiste en deux sûretés tripolaires, un interrupteur à huile, un voltmètre et un ampèremètre. Le rotor est muni de bagues de démarrage et du dispositif de court-circuit. Le rhéostat de démarrage métallique permet une réduction permanente de 50 p. c. de la vitesse pendant la visite du puits, pour éviter la trop grande vitesse de l'air. Au puits n° 2, après enlèvement de la pompe à traction directe, sera installé un ventilateur Capell, identique à celui du puits n° 8, mais actionné directement par un moteur triphasé de 200 HP., à 330 tours par minute.

» En cas d'avarie à l'un des ventilateurs, un simple jeu de portes placées dans les travaux permettra à l'autre ventilateur de faire sentir son effet dans tous les chantiers des sièges et le volume total d'air circulant dans la mine, ne sera réduit que d'un tiers (64 mètres cubes contre 90 mètres cubes), moyennant une élévation de la dépression de 90 millimètres à 125 millimètres.

» Il est à remarquer, en outre, que contrairement aux électromoteurs à courant continu ou alternatif, les électromoteurs triphasés peuvent, en cas d'avarie, être très rapidement réparés.

» *Epuisement.* — Outre la pompe à courant continu, fonctionnant à l'étage de 780 mètres et qui sera alimentée, par le transformateur rotatif, comme il a été dit plus haut, une pompe express Riedler a été aménagée à l'étage de 708 mètres, et sera activée par une dérivation du courant triphasé aux barres-omnibus du tableau de distribution. La salle de cette pompe mesure 9 mètres de longueur, sur 3^m25 de largeur et 3 mètres de hauteur; des revêtements en maçonnerie armés de cadres métalliques en assurent l'invariabilité. La fondation est en béton monolithe, armé de rails d'acier de 38 kilogrammes par mètre.

» Un petit pont roulant a été disposé pour le montage.

» Le moteur triphasé, de 125 HP., à 165 tours par minute, est accouplé directement à la pompe. Celle-ci est capable de refouler 40 mètres cubes à l'heure, à 710 mètres de hauteur.

» Elle est différentielle et présente les dimensions suivantes :

» Diamètre du piston : 146 et 103 millimètres;

» Course : 250 millimètres;

» Diamètre intérieur de la conduite de refoulement : 108 millim.

» Un petit compresseur d'air, actionné par la courroie d'un moteur de 6 HP., fournit l'air nécessaire à la bulle d'air.

» Un clapet de retenue est disposé entre la cloche à air et la pompe. L'aspiration maximum est de 5 mètres. Le courant électrique est

amené par un câble armé à trois fils de 35 millimètres carrés de section, posé le long de la paroi du puits et supporté par des agrafes en fer ; il existe un interrupteur à huile, un coupe-circuit et un ampèremètre.

» Le moteur est muni de bagues de démarrage et du dispositif de court-circuit.

» *Triage, chaîne sans fin, traînage aérien.* — Par courant triphasé, la centrale actionne encore au triage :

» *a)* Le moteur (23 HP., 335 t. m.) de la chaîne sans fin, amenant au bâtiment de triage les wagonnets de charbon et de terre du puits n° 7. Des locomotives électriques à voie étroite (courant continu sur trolley) centralisent à ce siège la production des puits n°s 9 et 12.

» *b)* Le moteur du traînage aérien système Bleichert, identique au précédent. Ce traînage conduit au rivage et aux terris du charbonnage à Saint-Ghislain, soit à 1,800 mètres de distance, les charbons triés et les terres. Les berlines emportent des charges de 550 kilogrammes et effectuent le trajet, aller et retour, en 33 minutes. On lance 150 berlines à l'heure ;

» *c)* Les deux moteurs de 45 HP., à 335 tours, activent le triage Allard, d'une production journalière de 1,500 tonnes.

» A chacun de ces moteurs, le courant est amené à une cage métallique, renfermant les appareils, sûretés et interrupteur à haute tension, ainsi qu'un transformateur d'ampèremètre.

» Les moteurs à champ tournant sont munis de bagues de démarrage reliées à un rhéostat liquide. Ils sont tous munis de dispositif de court-circuit au rotor. La ligne qui les alimente est presque toute entière aérienne et est fixée sous le tablier du ponton de la chaîne sans fin. Un filet métallique mis à la terre la protège. Elle est composée de trois fils de cuivre dur, de 5.5 millimètres de diamètre et aboutit aux divers moteurs par des dérivations en sous-sol, sous câble armé.

» Il est question, enfin, de faire circuler sur le raccordement du triage au chemin de fer de l'Etat, une locomotive à trolley de 110 chevaux, en vue de supprimer toute locomotive à vapeur pour les transports.

» *Transport d'énergie sous forme de courant continu.* — Par courant continu, la station centrale alimentera, indépendamment de cette locomotive :

» 1° La ligne de traction, par locomotive électrique à trolley à voie étroite, reliant entre eux les puits n°s 7, 9 et 12 et le ponton avec chaîne sans fin aboutissant au triage ;

» 2° L'éclairage à basse tension ;

» 3° L'éclairage à haute tension.

» Ces installations ont été décrites dans le tome II, 1897, 4^e livr., page 906 des *Annales des Mines de Belgique* ;

» 4° La pompeuse électrique établie à l'étage de 780 mètres du puits n° 12, et pouvant refouler à 550 mètres ;

» 5° Quatre ou cinq treuils, les uns à attaque directe, les autres à engrenages, répartis, dans les travaux souterrains des trois sièges, pour l'exploitation en vallée ou l'extraction par puits intérieur.

» Le prix élevé du matériel électrique entraînera certainement une dépense considérable de premier établissement. Cependant, pour la réalisation du projet ci-dessus décrit, d'après les calculs faits au Charbonnage, le devis reste inférieur à ce qu'il aurait été pour l'installation de nouvelles chaudières et de nouveaux moteurs à vapeur à chaque puits, même dans le cas où les services de la ventilation, de l'exhaure et du triage, à l'exclusion de celui de l'extraction, eussent seuls été mis sous la dépendance de la nouvelle centrale électrique.

» Quant aux frais d'exploitation, ils paraissent devoir être notablement plus faibles dans le projet adopté que dans tout autre. »

En centralisant, dans une station génératrice unique, la production de l'énergie électrique qui sera consommée par les multiples services, tant du fond que de la surface, à ses divers sièges, la Société du Grand-Hornu réalise une conception théorique très séduisante et fait preuve d'un esprit d'initiative des plus louable.

Il me paraît, toutefois, qu'il serait prématuré d'émettre, actuellement, aucun pronostic au sujet des résultats économiques qui en seront la suite. Il convient d'attendre, pour apprécier les installations électriques du Grand-Hornu, qu'elles aient reçu la sanction de la pratique.
