

## EXTRAITS D'UN RAPPORT DE M. J. JULIN

Ingénieur en chef Directeur du 6<sup>e</sup> arrondissement des mines, à Namur

### SUR LES TRAVAUX DU 1<sup>er</sup> SEMESTRE 1904

*Charbonnages de Ham-sur-Sambre : Installations électriques.*

[6213 : 622]

La Société anonyme des charbonnages de Ham-sur-Sambre et Moustier vient d'établir de nouvelles installations électriques intéressant à la fois la surface et les travaux souterrains.

Les installations à la surface comprennent, outre une station centrale de production d'énergie électrique, différents électro-moteurs établis au siège Saint-Albert et au rivage de Moustier.

La station centrale, située au siège Saint-Albert, est installée dans un vaste bâtiment rectangulaire de 34<sup>m</sup>30 sur 21<sup>m</sup>70, de manière à permettre une extension dans l'avenir, les deux unités génératrices actuelles n'occupant que la moitié de la superficie de cette salle.

Chacune de ces unités génératrices est constituée par une machine à vapeur horizontale Compound jumelle, d'une puissance normale de 600 H. P. effectifs à 125 tours par minute, commandant un alternateur triphasé de 650 kilowatts à 50 périodes.

Ces alternateurs sont destinés à fournir le courant à 2,400 volts, tension qui, au besoin, peut toutefois être portée à 4,200 volts par substitution de l'enroulement en étoile à celui en triangle.

On dispose de deux unités excitatrices composées chacune d'un moteur asynchrone triphasé de 55 chevaux à 500 volts (550 tours) et d'une dynamo à courant continu de 30 kilowatts à 115 volts.

Un de ces groupes peut être actionné, au moyen d'un embrayage à commande, par une machine à vapeur verticale Compound à grande vitesse, à simple effet, tournant à 550 tours.

Un transformateur triphasé, de 200 kilowatts à 50 périodes, réduit la tension de 2,400 volts à 500 volts pour alimenter les moteurs asynchrones des excitatrices et les lignes desservant les moteurs de l'atelier, du ventilateur et du trainage, dont il sera question plus

loin, ainsi que les appareils d'éclairage existant déjà aux sièges Saint-Albert et Sainte-Flore.

Le tableau de distribution est muni des appareils destinés à la mesure, au contrôle et au réglage des puissances des courants, des tensions, etc., dans les différents groupes énumérés plus haut et dans les lignes à 2,400 volts.

Le tableau est surélevé de façon à permettre à l'électricien de surveiller toute la salle des machines.

Les sections des conducteurs sont proportionnées aux courants qui transmettent l'énergie sous la tension réduite de 2,400 volts; les isollements, au contraire, sont proportionnés à la tension supérieure de 4,200 volts. Sur le devant du panneau ne figure aucun appareil à haute tension; les appareils de mesure sont tous alimentés par des transformateurs de courants ou de tension, suivant la nature de l'appareil, de manière à avoir comme tension secondaire 110 volts pour les appareils électrométriques et un chiffre moindre encore pour les appareils ampérométriques.

Les circuits triphasés à haute tension sont munis d'interrupteurs automatiques tripolaires, à bain d'huile, doublés d'interrupteurs à commande.

Les connexions entre les stators des alternateurs, les lignes à haute tension, le tableau et le primaire du transformateur, sont faites au moyen de câbles triphasés sous plomb placés dans des caniveaux couverts de tôle.

Les connexions entre les machines à courant continu, les rotors des alternateurs, le tableau, le secondaire du transformateur et les lignes à 500 volts sont faites au moyen de câbles isolés au caoutchouc vulcanisé montés sur isolateurs.

Quatre lampes à arc et trente lampes à incandescence assurent l'éclairage de cette station centrale.

Les électromoteurs installés à la surface du siège Saint-Albert sont:

- 1° Un moteur d'atelier de 25 H. P. à 690 tours;
- 2° Un moteur de ventilateur de 50 H. P. à 280 tours;
- 3° Un moteur de treuil pour le trainage, de 60 H. P. à 690 tours.

Ces différents moteurs, fonctionnant à 500 volts, sont munis d'un dispositif de mise en court-circuit et d'appareils permettant le relevage des balais; celui du trainage possède en outre un rhéostat de démarrage du type controller pour le réglage de la vitesse.

Chacun d'eux est pourvu d'un tableau de réception portant ampèremètre, interrupteur et coupe-circuit tripolaires.

Les connexions entre les stators des moteurs, le tableau et la ligne sont constituées par des câbles isolés au caoutchouc vulcanisé (isolement de 600 mégohms par kilomètre). Les câbles réunissant les rotors aux rhéostats sont isolés également. Les lignes entre la centrale et les moteurs dont il s'agit sont constituées par autant de câbles triphasés, sous plomb et armés, placés dans des caniveaux, posés sur du sable et recouverts de briques.

L'éclairage des différents locaux est réalisé par 5 lampes à arc et 100 lampes à incandescence.

Les appareils installés au rivage de Moustier sont :

1° Un transformateur triphasé, à bain d'huile, de 150 kilowatts, réquisant la tension à 500 volts pour permettre l'alimentation de foyers lumineux et de moteurs y existant déjà.

Ce transformateur est protégé par un coupe-circuit tripolaire à haute tension, muni d'une poignée isolante et desservi par un tableau secondaire comprenant ampèremètre, interrupteur et coupe-circuit tripolaires protégés.

2° Un moteur pour le lavoir de 100 H. P. ;

3° Un moteur de 180 H. P. pour la fabrique d'agglomérés.

Ces deux moteurs, qui doivent fonctionner actuellement à la tension de 2,400 volts et dans l'avenir à celle de 4,200 volts, sont pourvus de rhéostats de démarrage et de tableaux de réception établis comme celui du moteur souterrain dont il est question ci-après.

La ligne entre Saint-Albert et le rivage est constituée par un câble triphasé, sous plomb et armé, posé souterrainement, à 1<sup>m</sup>00 environ de profondeur, sur du sable et recouvert de briques. Les raccords sont faits par des câbles triphasés sous plomb.

C'est au siège Saint-Albert que se trouvent les appareils établis souterrainement. Ils ont pour but d'actionner électriquement les moyens d'exhaure de ce siège où sont amenées également toutes les venues du siège Sainte-Flore.

La pompeuse électrique installée à cette fin est placée dans une chambre creusée à la profondeur de 279<sup>m</sup>15, à environ 90 mètres au Sud-Est du puits d'extraction, dans un massif vierge de terrains en dressant compris entre les couches « Sillons » et « Huit Paumes ». Cette chambre, mesurant intérieurement 10<sup>m</sup>20 sur 5<sup>m</sup>70 et couverte par une voûte en plein cintre laissant 5<sup>m</sup>70 de hauteur libre sous la clef, est entièrement maçonnée.

On y accède du bouveau midi de 274 mètres, soit par le plan

incliné à 30° ayant servi à son creusement, soit par un bouveau oblique descendant, maçonné, dans lequel sont placés les tuyaux de refoulement et les câbles amenant le courant.

La ventilation de la chambre est assurée par un courant d'air frais la traversant sur toute sa longueur et réalisée de la manière suivante :

A une ouverture ménagée dans la paroi levant fait suite un petit bouveau montant à 45° aboutissant, à 8 mètres au Midi, à un montage pratiqué dans un veiniat incliné de 65 à 70° communiquant directement au bouveau d'aérage du niveau de 200 mètres. Des marches en bois sont aménagées dans le bouveau montant et des échelles en fer inclinées, avec paliers de repos tous les sept mètres, sont établis dans le montage, de manière à en faciliter l'accès.

D'autre part, les précautions nécessaires ont été prises pour éviter l'inondation de la chambre, et pour faciliter la manœuvre des robinets réglant le débit du serrement établi dans le bouveau Sud de 284 mètres, niveau général d'épuisement des eaux.

A ces fins, dans l'angle Sud-Ouest de la chambre, on a creusé un puisard maçonné de 1<sup>m</sup>25 de diamètre et de 8 mètres de profondeur, communiquant, par un chassage en pierre, avec le bouveau de 284 mètres et dont l'orifice est muni d'un couvercle métallique embouti, formant plate cuve, traversé par le tuyau d'aspiration. En outre, un petit bouveau de 8 mètres de longueur, prenant naissance vers l'extrémité Ouest de la paroi Sud de la chambre et auquel fait suite un bout de chassage couchant dans un veiniat, conduit à l'aplomb du bouveau Midi de 284 mètres, avec lequel on communique, juste au dessus des robinets du serrement, par un petit burquin de 4 mètres de profondeur. De cette façon, le réglage de ces robinets peut donc se faire directement par la salle des machines.

Le moteur de la pompe, triphasé, asynchrone, à 48 périodes, peut développer, en marche continue, 350 chevaux effectifs à 118 tours par minute sous 2,400 volts. Ce moteur est pourvu de deux bouts d'arbre et de deux accouplements élastiques, de manière à pouvoir commander, séparément, deux pompes d'exhaure occupant deux salles contiguës.

Les bornes à haute tension du moteur sont protégées par une enveloppe en tôles perforées les mettant à l'abri de tout contact accidentel.

Le rhéostat de démarrage, du type controller, est pourvu de deux résistances métalliques séparées et protégées.

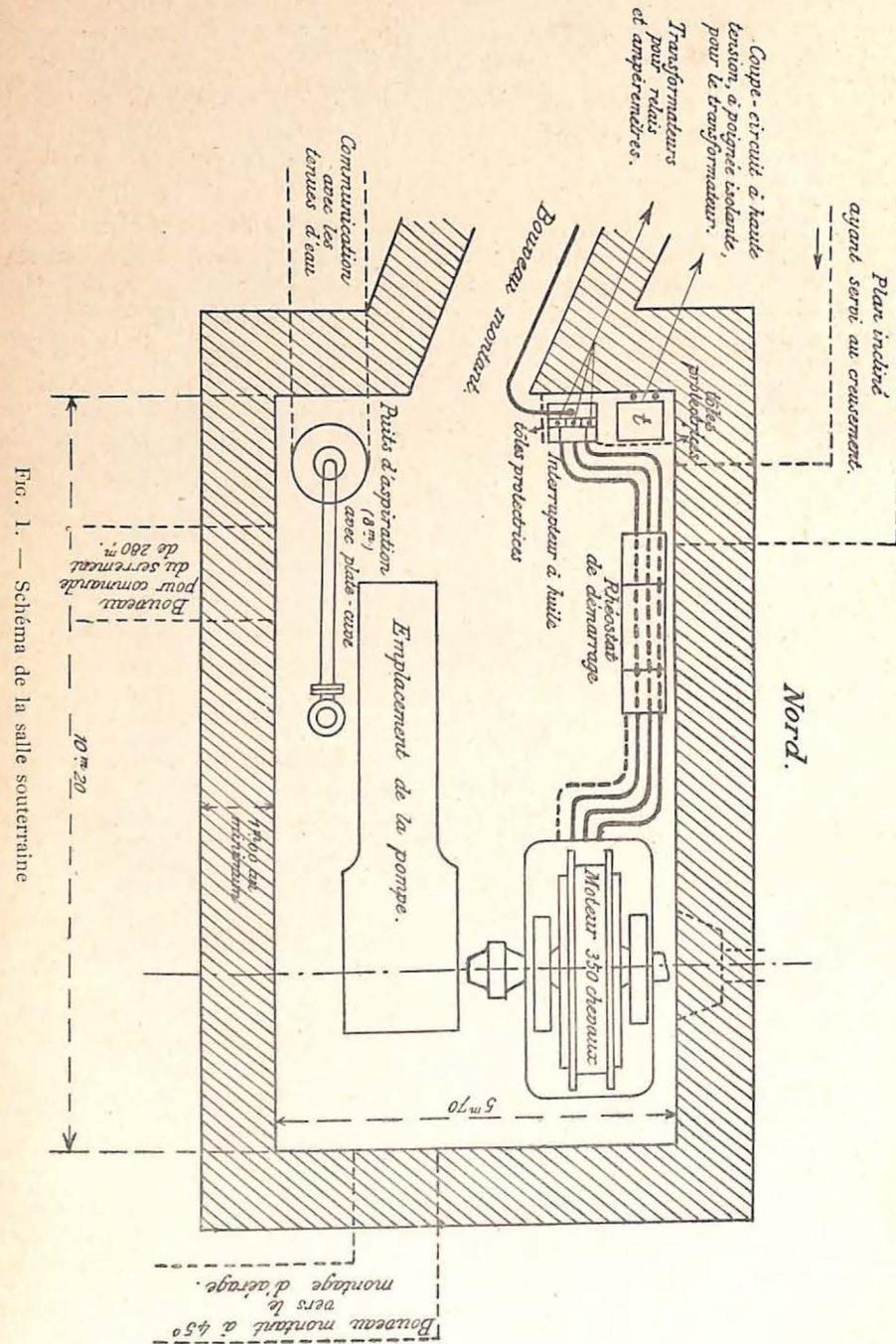


Fig. 1. — Schéma de la salle souterraine

Un transformateur monophasé (1), à 48 périodes, d'une puissance de 0,5 kilowatt, à 2,400 volts primaires et 115 volts secondaires, est destiné à l'alimentation des lampes à incandescence assurant l'éclairage de la salle. Son noyau est en tôle de fer et ses enroulements, à haute et basse tension, sont entièrement noyés dans l'huile que contient une caisse métallique fermée.

Le tableau de réception comprend essentiellement un interrupteur à l'huile et un ampèremètre. Ce tableau, composé d'un panneau en marbre et d'un châssis métallique supportant les appareils, est placé dans un coin de la salle; l'espace d'un mètre compris entre les parois et le panneau est fermé sur le quatrième côté par une grille à serrure. C'est dans cet espace que se trouve la boîte terminale du câble triphasé d'où partent les trois câbles monophasés allant au stator du moteur.

L'interrupteur automatique à haute tension et à bain d'huile est capable de couper un courant de 100 ampères sous 4,200 volts. La rupture sur chaque phase est double et se produit dans un bain d'huile à trois compartiments contenu dans une boîte parfaitement close. Il est destiné à fonctionner d'abord à 2,400 volts. La rupture peut être obtenue à l'aide d'un dispositif à poignées commandant un système de leviers indépendants. Ce système peut être actionné automatiquement par deux relais, même pendant la commande à la main. Les relais sont desservis par deux transformateurs de courants précieux contenus dans des boîtes hermétiques. L'ampèremètre est connecté au secondaire d'un transformateur analogue.

Les câbles employés pour connecter, soit les câbles triphasés au stator du moteur, soit le rotor du moteur au rhéostat de démarrage, sont protégés par une gaine en plomb et isolés pour une tension d'essai de 8,000 volts.

Tous ces câbles sont placés sur briques dans de petits caniveaux couverts de tôle. Six lampes à incandescence, de 16 bougies, avec socquets, appliques et globes protecteurs hermétiques assurent l'éclairage de la salle; les interrupteurs pour la commande de ces lampes sont contenus dans des boîtes en fonte hermétiques, les conducteurs pour leur alimentation sont introduits dans des tubes en acier à joints hermétiques.

Deux câbles triphasés relient la centrale aux moteurs des pompes. Ces câbles (voir coupe ci-après en grandeur naturelle) comprennent trois conducteurs en cuivre de 50 millimètres carrés formés chacun de 19 fils. Ces conducteurs sont isolés entre eux pour une

tension d'essai de 8,000 volts alternatifs; ils sont en forme de secteurs, protégés par une gaine de plomb et renforcés par une armature en fils d'acier galvanisé. La gaine et l'armature sont abritées par des couches de jute imprégnée.

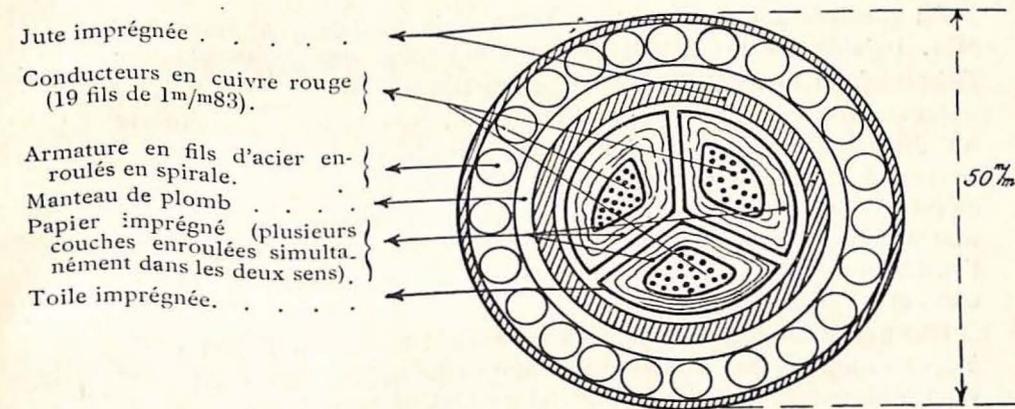


Fig. 2.

Les raccords entre les différents traits et entre les câbles triphasés et les câbles de connexion terminaux, sont faits au moyen de boîtes spéciales en fonte remplies de matière isolante.

Les câbles sont fixés dans le puits par des blocs doubles en bois de chêne créosoté épousant la forme extérieure des câbles et serrés contre la paroi par deux boulons d'ancrage à écrous, sur plaque de fer commune; ces boulons ont une longueur de 260 millimètres et un diamètre de 15 millimètres.

Dans le bouveau Midi de 274 mètres, entre le puits et la salle de la machine, ils sont maintenus par un dispositif analogue à celui employé dans le puits, les bloquets en bois, espacés de 5 mètres, étant boulonnés aux cadres de boisage dans l'angle supérieur gauche de la galerie.

La pompeuse est à deux pistons égaux, parallèles et à double effet, conduits par deux manivelles calées à 120° sur un même arbre de commande, disposition offrant, notamment, de grands avantages au point de vue de la régularité du débit.