

# RAPPORTS ADMINISTRATIFS

## EXTRAIT D'UN RAPPORT

DE

M. S. STASSART

Ingénieur en chef, Directeur du 1<sup>er</sup> arrondissement des Mines, à Mons.

**SUR LES TRAVAUX DU 2<sup>e</sup> SEMESTRE 1909**

---

*Charbonnage de Bonne-Veine. — Siège : Le Fief. — Appareil de chauffage de l'air entrant dans le puits d'extraction.*

On connaît les multiples inconvénients que présentent, dans les puits humides d'entrée d'air, les forts abaissements de température en hiver.

La formation de glaçons sur les parois et sur le guidonnage sont une cause d'insécurité pour la translation du personnel ; les cages peuvent se coincer dans leur ascension, rester suspendues dans leur descente, puis, lors de la rupture du bloc de glace, tomber sous l'action de la pesanteur et rompre le câble.

La chute des glaçons, lors du dégel, n'est pas non plus sans danger.

Enfin, la présence des cristaux de glace sur et dans les câbles ne peut qu'être nuisible à la conservation de ceux-ci.

Le procédé le plus généralement en usage dans nos bassins est peu efficace, non dépourvu d'inconvénients et assez coûteux. Il consiste à allumer des brasiers de charbon ou de coke près de l'orifice du puits, ce qui entraîne souvent à un vrai gaspillage de combustible et a pour effet de vicier, dès le début, le courant ventilateur.

Ce mode de faire est d'ailleurs proscrit par le règlement en ce qui concerne les mines à dégagements instantanés. L'injection de vapeur dans le puits, procédé qui a été essayé dans ces dernières mines, s'est montré plus nuisible qu'utile.

On en arrive ainsi à devoir faire circuler les cages d'une façon pour ainsi dire continue pour raboter les glaces en formation et à tolérer, par les froids vifs et persistants, la présence de foyers près des puits, tout au moins en dehors du poste d'abatage.

Déjà depuis longtemps, des installations de chauffage de l'air, d'un prix raisonnable et d'une efficacité reconnue, ont été établies dans

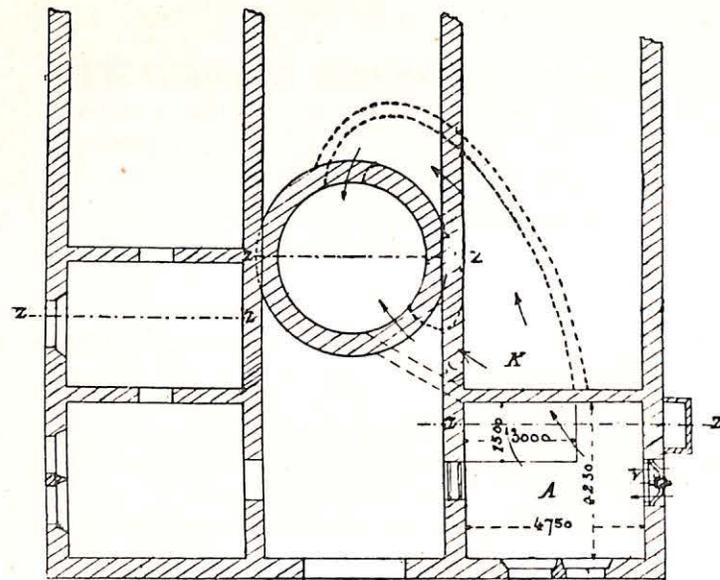


Fig. 1. — Disposition générale. — Vue en plan.

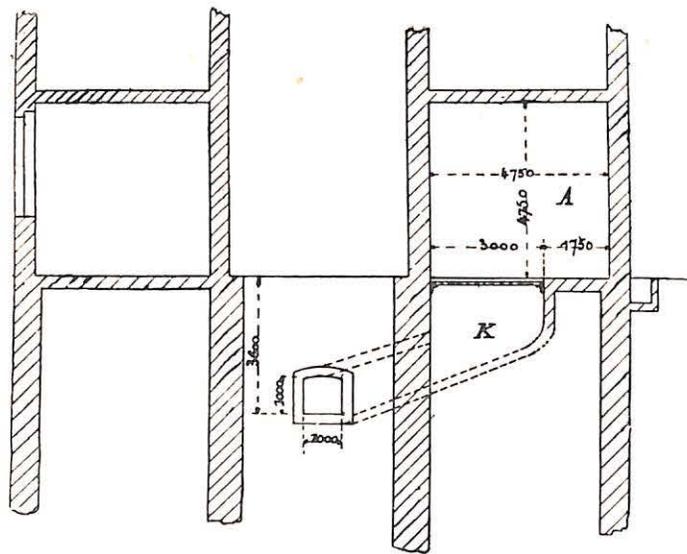


Fig. 2. — Coupe verticale.

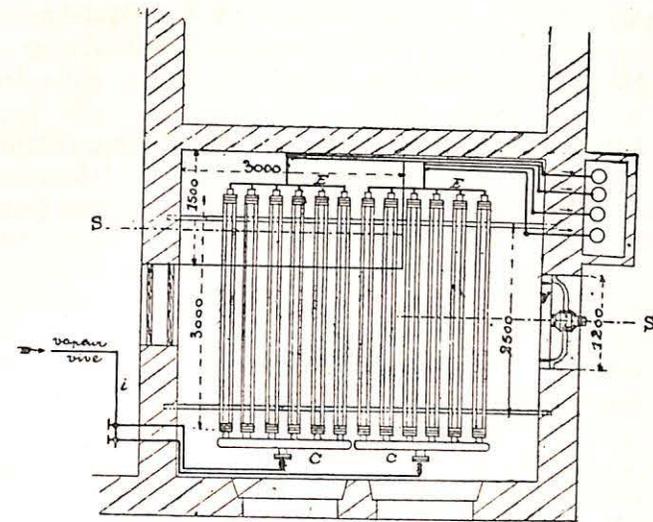


Fig. 3. — Vue en plan.

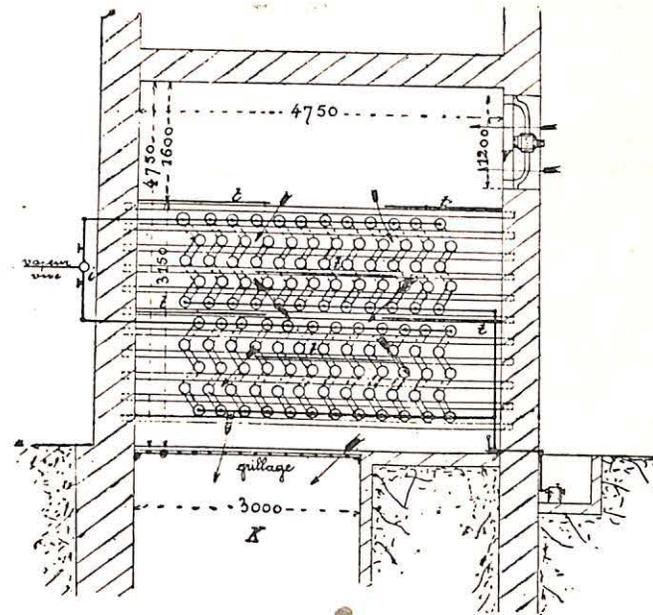


Fig. 4. — Coupe suivant SS.

divers charbonnages. J'ai eu l'occasion, il y a plus de vingt ans déjà, de visiter l'installation que M. Petit venait d'établir à un des puits de la Compagnie des Houillères de Saint-Etienne et qui a donné, depuis lors, toute satisfaction.

En 1901 et 1902, feu M. Tomson pourvut les différents puits du charbonnage de Dahlbusch de dispositifs de chauffage (1).

Une installation de ce genre vient d'être édifiée au siège du charbonnage de Bonne-Veine, à Paturages, par la firme Goehmann qui avait déjà construit celles de Dahlbusch.

Il serait très désirable que, tout au moins, les puits de troisième catégorie possèdent des aménagements analogues.

J'ai chargé M. l'Ingénieur **Verbouwe** de rédiger sur cette installation une note dont la teneur suit :

« Le principe de l'appareil consiste à refouler en chicane au travers d'un faisceau tubulaire, dans lequel on admet de la vapeur vive, une partie de l'air qui doit assurer la ventilation des travaux souterrains.

» Le faisceau tubulaire est placé dans une chambre spéciale *A* (fig. 1 et 2), située au niveau du sol. Refoulé par un ventilateur *V*, installé dans une baie circulaire, l'air arrive à la partie supérieure de la chambre dans un espace libre de 1<sup>m</sup>60 de hauteur ; grâce à l'interposition des tôles *t* (fig. 4), il descend en zigzagant à travers le faisceau tubulaire ; il pénètre ensuite dans un canal souterrain *K*, qui part de la partie inférieure de la chambre chaude et débouche dans le puits à 2<sup>m</sup>60 au-dessus du sol par deux orifices diamétralement opposés et ayant chacun 1 mètre carré de section. A la sortie des deux bouches, l'air chauffé se mélange à l'air froid, qui pénètre directement dans le puits d'extraction.

» La chambre chaude a 4<sup>m</sup>75 × 4<sup>m</sup>23 de côté et 4<sup>m</sup>75 de hauteur. Sa partie inférieure est occupée par le faisceau tubulaire. Celui-ci est, en réalité, formé de quatre faisceaux distincts comprenant chacun six serpentins. Chacun de ceux-ci est constitué de cinq tubes radiateurs à ailettes, horizontaux, de 3 mètres de longueur, disposés l'un au-dessus de l'autre suivant une ligne brisée et raccordés entre eux à l'avant et à l'arrière par des tubulures en forme de  $\sqsubset$ . Ces tuyaux reposent sur des poutrelles ; ils ont reçu une légère pente de façon à permettre l'écoulement des eaux de condensation vers les purgeurs.

» Les six serpentins de chaque faisceau sont en communication à

(1) *Gluckauf*, 1905, no 23.

leur partie supérieure avec un des quatre collecteurs de vapeur *C*, placés horizontalement, et à leur partie inférieure avec un des quatre collecteurs *E*, qui recueillent les eaux de condensation (fig. 4). Ces derniers collecteurs sont reliés chacun par une tuyauterie séparée, avec un des quatre purgeurs, placés à l'extérieur de la chambre.

» Le ventilateur, refoulant l'air dans celle-ci, a un diamètre de 1 mètre ; il est directement actionné par un moteur électrique triphasé de 4 HP, tournant à 700 tours à la minute, et est capable de faire passer 15 mètres cubes d'air par seconde à travers le faisceau tubulaire. La ventilation des travaux du siège exige par seconde un volume d'air total de 40 mètres cubes environ.

» Cherchons la température à laquelle il faut élever les 15 mètres cubes passant par seconde dans la chambre chaude pour obtenir dans le puits d'extraction une température de  $+ 1^{\circ}$ , alors que la température extérieure est  $- 10^{\circ}$ .

» L'air suit approximativement les lois de Gay-Lussac et de Mariotte condensées dans la formule  $PV = RT$ , dans laquelle :

*P* = la pression absolue en kilogramme par mètre carré ;

*V* = le volume en mètre cube d'un kilogramme de gaz ;

*T* = la température absolue ( $273 + t^{\circ}$  en degrés centigrades) ;

*R* = une constante spéciale pour chaque gaz (29.26 pour l'air).

» De cette formule, on déduit que le volume de 1 kilogr. d'air à  $- 10^{\circ}$  et à la pression atmosphérique =  $\frac{29.26 (273 - 10)}{10.330}$

= 0m<sup>3</sup>745, et que, dans les mêmes conditions de température et de pression, 15 mètres cubes d'air pèsent  $\frac{15}{0.745} = 20$  kilogr. 15 et

25 mètres cubes d'air pèsent  $\frac{25}{0.745} = 33$  kilogr. 60.

» La chaleur spécifique d'un kilogr. d'air à pression constante étant de 0.238, il s'en suit que 20 kilogr. 15 d'air à  $t^{\circ}$  renferment  $20.15 \times 0.238 \times t^{\circ}$  calories et 33 kilogr. 60 d'air à  $- 10^{\circ}$  contient  $- 33.6 \times 0.238 \times 10$  calories.

» La somme de ces deux quantités égale le nombre de calories que possède, après mélange, le volume d'air total à la température de  $+ 1^{\circ}$ , d'où l'équation :

$$20.15 \times 0.238 \times t + 33.6 \times -10 \times 0.238 = (20.15 + 33.6) \times 0.238$$

$$t = 19^{\circ} 3.$$

Si le volume passant dans la chambre chaude était réduit à 10 mètres cubes au lieu des 15 mètres cubes prévus dans la première

hypothèse, il devrait être porté à une température de 34° pour que la température, après mélange, soit à + 1°, la température extérieure étant supposée être de - 10°.

Dans le courant de cet hiver, l'efficacité de l'appareil n'a pas pu être contrôlée par des essais suivis, les jours de fortes gelées ayant été très rares. Néanmoins, on a pu se convaincre qu'on ne sera plus exposé à avoir dans le puits des formations de glaces, comme il s'en était produit l'hiver précédent malgré les feux de coke entretenus à l'orifice du puits. »

*Charbonnage d'Hensies-Pommerœul et du Nord de Quiévrain.  
Sondage d'Hensies (suite) (1).*

NATURE DES TERRAINS (2)	Epaisseur mètres	Profondeur mètres	Observations
<b>Veinette</b> : Charbon = 0 <sup>m</sup> 20 . . . . .	0.20	631.40	—
Grès très dur avec nombreux lits charbonneux; inclinaison d'environ 60° à 632 mètres . . . . .	1.10	632.50	
Psammite schisteux présentant des enduits de pholélite et de pyrite; vers la base, on voit apparaître quelques empreintes de calamites et d'autres végétaux hachés, inclinaison de 65° à 635 <sup>m</sup> 40. . . . .	4.70	637.20	
<b>Couche</b> : Charbon = 1 <sup>m</sup> 04 . . . . .	1.04	638.24	Mat. vol. 23.94 %
Schiste tendre présentant de nombreuses empreintes de végétaux, telles que lepidodendron et neuropteris; il semble s'y trouver également des traces de stigmaria; inclinaison de 65° à 638 <sup>m</sup> 50. . . . .	0.96	639.20	
<b>Veinette</b> : Charbon = 0 <sup>m</sup> 20 . . . . .	0.20	639.40	
Schistes tendres, très ébouleux, traversés par de nombreux stigmaria, contenant quelques rognons de sidérose. . . . .	10.60	650.00	
Grès durs avec lits charbonneux . . . . .	1.00	651.00	
Schistes avec empreintes indéterminables . . . . .	0.90	651.90	

(1) Voir : *Annales des Mines de Belgique*, t. XV, 1<sup>re</sup> livr.

(2) La détermination pétrographique a été faite par M. Jules Cornet, professeur à l'École des mines et Faculté polytechnique du Hainaut, et M. Louis Dehasse, Ingénieur au Corps des Mines, à Mons.

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur mètres	
Psammite présentant de nombreuses traces de stigmaria, devenant de plus en plus gréseux vers la base . . . . .	3.10	655.00	
Grès zoné avec lits de sidérose brunie et miroirs de glissement, à stratification dérangée . . . . .	4.80	659.80	
Grès très durs à stratification dérangée, avec nombreux lits charbonneux; on y trouve quelques empreintes de calamites. L'inclinaison est de 70° à 665 mètres et de 60° à 669 mètres . . . . .	9.20	669.00	
Schiste micacé assez dur avec empreintes de neuropteris. L'inclinaison à 670 mètres est de 52° . . . . .	2.00	670.00	
<b>Couche</b> : Charbon = 0 <sup>m</sup> 33, intercalation schisteuse, 0 <sup>m</sup> 57; Charbon = 0 <sup>m</sup> 73, intercalation schisteuse, 0 <sup>m</sup> 07; Charbon = 0 <sup>m</sup> 12 . . . . .	1.82	672.82	Laie du toit : Mat. vol. 25.78 %; Laie du mur : Mat. vol. 24.36 %.
Schiste de mur, traversé par de nombreux stigmaria dans la partie supérieure; vers la base, on voit quelques empreintes de végétaux hachés et dissociés et des lits de sidérose brunie. Quelques minces veines de calcite traversent ces bancs; l'inclinaison, à 674 mètres, est de 42° . . . . .	4.18	677.00	
Psammite avec enduits de pholélite; quelques empreintes de lepidodendron y sont visibles; inclinaison de 55° à 682 <sup>m</sup> 50 . . . . .	0.97	683.97	
<b>Couche</b> : Charbon = 0 <sup>m</sup> 50, intercalation schisteuse, 0 <sup>m</sup> 40; Charbon = 0 <sup>m</sup> 45 . . . . .	1.35	685.32	Mat. vol. 25.72 %
Grès avec lits charbonneux . . . . .	0.38	685.70	
Schistes à stigmaria dans la partie supérieure, devenant de plus en plus gréseux vers la base . . . . .	3.30	689.00	

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur mètres	
Psammite avec empreintes de astero- phyllites grandis, neuropteris et lépi- dodendron, enduits de pyrite et lits de sidérose brunie; l'inclinaison, à 694 et 696 mètres, est de 50°. Ce psammite prend l'aspect zoné vers la base et devient de plus en plus schisteux; on y remarque des empreintes de neurop- teris . . . . .	7.00	696.00	
Schiste tendre de toit bourré d'em- preintes de végétaux indéterminables.	0.26	696.26	
<b>Couche</b> : Charbon = 1 mètre . . .	<b>1.00</b>	<b>697.26</b>	Mat. vol. 24.38 %
Schiste de mur, avec de nombreux rognons de sidérose, traversé en tous sens par des radicelles; on y voit quelques empreintes de fougères . . . . .	8.74	706.00	
Psammite avec nombreuses traces de stig- maria, présentant des enduits de pholé- rite; à 713 mètres, inclinaison de 50°.	7.00	713.00	
Schiste broyé avec rognons de sidérose et veine de calcite . . . . .	12.87	725.87	
<b>Couche</b> : Charbon = 0 <sup>m</sup> 56 . . . . .	<b>0.56</b>	<b>726.43</b>	Mat. vol. 24.92 %
Schiste de mur broyé avec traces de stig- maria et rognons de sidérose. . . . .	2.07	728.50	
Psammite zoné avec nombreux miroirs de glissement; inclinaison de 60° à 731 <sup>m</sup> 50; vers 732 mètres, on voit quelques empreintes de végétaux hachés et indé- terminables; l'inclinaison augmente atteint 75° à 738 mètres; elle diminue ensuite vers la base et se réduit à 70° à 738 mètres. . . . .	10.50	739.00	
Schiste, veiné de calcite, avec rognons de sidérose et présentant dans la partie supérieure des traces de stigmara; vers la base, on constate quelques empreintes de calamites . . . . .	6.45	745.45	

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur mètres	
<b>Veinette</b> : Charbon = 0 <sup>m</sup> 32 . . . . .	<b>0.32</b>	<b>745.77</b>	Mat. vol. 24.24 %
Schiste très broyé . . . . .	2.23	748.00	Carotte manque
Grès très dur avec enduits de pholérite; l'inclinaison est très forte. . . . .	5.00	753.00	Il n'existe que des débris de carotte
Schistes avec nombreuses empreintes de végétaux, parmi lesquels se trouvent surtout des calamites; inclinaison de 60° à 763 mètres . . . . .	14.00	767.00	
Psammite zoné, inclinaison de 60° à 769 m.	2.80	769.80	
<b>Couche</b> : Charbon = 0 <sup>m</sup> 52 . . . . .	<b>0.52</b>	<b>770.32</b>	Mat. vol. 24 %
Psammite schisteux avec nombreuses traces de stigmara et quelques em- preintes de fougères dont notamment neuropteris; vers la base, il passe au psammite zoné . . . . .	5.68	776.00	
Grès zoné avec quelques lits charbonneux, inclinaison de 55° vers 778 mètres . . . . .	7.00	783.00	
Psammite . . . . .	0.60	783.60	} Il n'existe que des débris de carotte
Grès très dur . . . . .	0.40	784.00	
Schiste avec nombreuses empreintes de végétaux indéterminables, inclinaison de 50° à 789 <sup>m</sup> 20. . . . .	5.20	789.20	
<b>Veinette</b> : Charbon = 0 <sup>m</sup> 20 . . . . .	<b>0.20</b>	<b>789.40</b>	
Schistes traversés par de nombreux stig- maria et contenant des rognons de sidé- rose; inclinaison de 60° à 792 mètres. Vers la base, le schiste présente des em- preintes de calamites et devient plus tendre. . . . .	9.60	799.00	
Grès zoné avec lits charbonneux . . . . .	2.00	801.00	
Schiste assez dur avec enduits de pyrite . . . . .	1.00	802.00	
Grès très dur . . . . .	0.50	802.50	
Schistes avec traces de stigmara et empreintes de végétaux indétermi- nables; inclinaison de 20° à 805 mètres	2.50	805.00	
Grès dur avec lits charbonneux vers la base . . . . .	8.50	813.50	

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur mètres
Schiste assez dur, avec rognons de sidérose, devenant plus gréseux vers la base ; inclinaison de 32° à 815 mètres . . .	12.50	826.00
<b>Couche</b> : Charbon = 0 <sup>m</sup> 41 . . .	<b>0.41</b>	<b>826.41</b>
Schiste pyriteux avec rognons de sidérose et nombreuses traces de stigmaria . .	7.09	833.50
Grès dur. . . . .	1.50	835.00
Psammite zoné assez tendre; inclinaison de 40° à 835 mètres, de 52° à 839 mètres.	4.20	839.20
<b>Charbon</b> . . . . .	<b>0.20</b>	

Carotte incomplète.

Le sondage a été définitivement arrêté au charbon, par suite d'une rupture de tige et de la présence de nombreux éboulements ; le diamètre était réduit à 62 millimètres.

*Charbonnage d'Hautrage. — Aménagement du puits n° 1 pour l'installation de la congélation à grande profondeur. — Creusement du puits n° 2.*

L'enfoncement de l'avaleresse a été interrompu le 6 août, à la suite de la recoupe par un sondage de reconnaissance, foré au fond du puits, d'une couche de sables aquifères sous forte pression. La méthode par congélation a été choisie pour la traversée de ces terrains. Les aménagements et dispositifs, nécessaires à l'exécution du programme adopté, ont absorbé le second semestre de 1909 et ne seront pas achevés, suivant toute probabilité, avant juillet 1910.

A l'avaleresse n° 2, qui avait été envahie par une venue de sables, on a pu, grâce à la congélation, reprendre le creusement et le poursuivre sans grandes difficultés jusqu'à la craie.

Les avancements dans ce dernier terrain ont atteint, pendant les premiers mois de 1910, une valeur très satisfaisante, grâce à l'évacuation des eaux, par le trou de sonde, à la résistance relativement grande des roches et à l'organisation d'un travail intensif.

M. l'Ingénieur **Dehasse** relate dans la note suivante les travaux exécutés jusqu'au début de 1910.

« Après la rencontre, à la profondeur de 282<sup>m</sup>70, d'une couche de graviers et sables aquifères ayant donné naissance à un jet d'eau chargé de sable et de cailloux, de plusieurs mètres de hauteur, la direction décida d'arrêter provisoirement le fonçage du puits et de forer, avec tubage placé depuis la surface, un trou de sonde, destiné

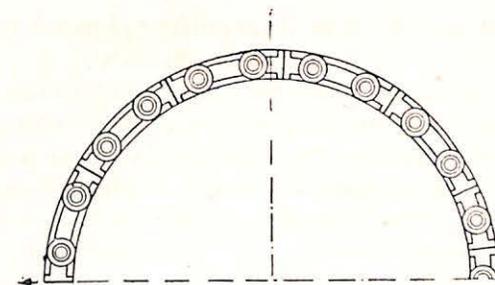


Fig. 5.

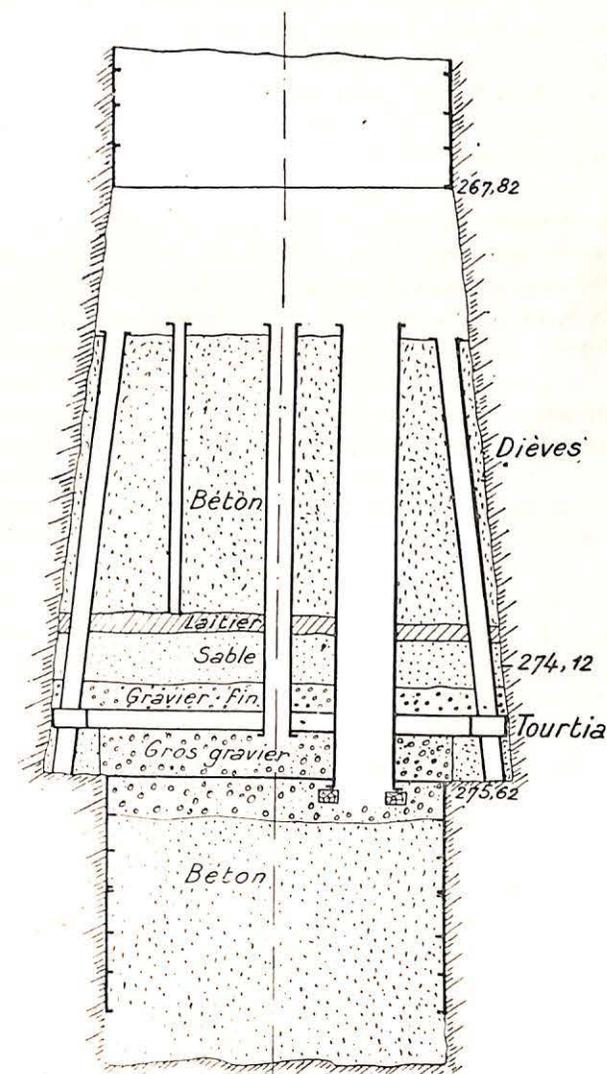


Fig. 6.

à reconnaître exactement la nature de la couche aquifère et l'importance de la venue.

Dans ce but, on coula sur le fond du puits une couche de béton d'une hauteur de 3 mètres, destinée à consolider le banc dur, recouvrant la couche aquifère. Pour faciliter la prise du ciment, il fut nécessaire de placer à la base une couche de briquillons d'une épaisseur de 0<sup>m</sup>15 à 0<sup>m</sup>20, destinée à drainer les eaux vers une potelle dans laquelle plongeait un tuyau, en communication avec une tonne disposée sur le fond du puits et dans laquelle aspirait la crépine de la pompe.

La première couche de béton fut composée de graviers et de ciment à prise rapide. Dès que cette couche fut durcie, les eaux s'écoulant des parois et du fond, ne trouvant d'autre issue que le tuyau noyé dans le béton, s'écoulaient dans la tonne, d'où elles étaient reprises par la pompe centrifuge suspendue. Au fur et à mesure que le fond de béton s'épaississait, on allongeait le tuyau amenant les eaux drainées sur le fond même du puits.

Dès que la couche de béton fut suffisamment durcie, on injecta du ciment dans le gravier, puis on commença le placement du premier tubage de 240 millimètres de diamètre (9 1/4 pouces) devant servir pour le sondage de reconnaissance. Ce premier tubage fut enfoncé dans le béton sur 1 mètre de hauteur. Il y fut scellé au moyen d'un lait de ciment. A l'intérieur de ce premier tubage, on battit un trépan sur une hauteur de 1 mètre environ ; on introduisit ensuite un second tubage de 215 millimètres de diamètre (8 pouces) ; l'espace annulaire compris entre les deux tubages fut cimenté sur 2 mètres environ de hauteur ; enfin une troisième colonne de 180 millimètres de diamètre (7 pouces) fut descendue à l'intérieur de la seconde et après qu'on eut foré jusqu'à 1 mètre environ de la couche de sables aquifères, on remplit l'espace compris entre le troisième et le deuxième tubage par un lait de ciment sur 4 à 5 mètres de hauteur. C'est à l'intérieur de ce troisième tubage que fut exécuté le forage proprement dit. Tout ce travail avait pour but d'éviter l'envahissement du puits par les eaux et le sable, au moment où le trépan recouperait le terrain bouillant.

La couche de sable et de gravier fut atteinte par le trépan à la profondeur de 282<sup>m</sup>60, le 22 septembre 1909.

L'eau et les sables remontèrent aussitôt dans la colonne avec une telle rapidité que le trépan et les tiges furent subitement calés. On eut beaucoup de peine pour les retirer. Les sables et graviers

refluèrent jusqu'à 25 mètres du fond, tandis que l'eau atteignait une hauteur de 186 mètres. Plus tard, le niveau continua à s'élever lentement jusqu'à environ 11 mètres de la surface.

A la suite de ces constatations, la direction décida d'employer le creusement par la congélation pour terminer la traversée des morts terrains. La Société anonyme d'Entreprise générale de fonçage de puits, à Paris, fut chargée de l'exécution de ce travail.

Afin de ne pas procéder à des sondages autour du puits et sur toute la hauteur des morts terrains, il fut décidé qu'on élargirait le puits à la base jusqu'à atteindre un diamètre de 6<sup>m</sup>10 et qu'on y disposerait une assise destinée à recevoir une série de colonnes inclinées se redressant lentement à l'intérieur du puits. Ces colonnes seront prolongées jusqu'à la surface où seront installés les appareils de commande des trépan et où seront disposées les couronnes de circulation des liquides congélateurs.

La Société « Foraky », chargée de l'exécution des forages, fit procéder aux travaux suivants :

Les deux anneaux inférieurs du cuvelage furent laissés en place ; on enleva les cinq anneaux immédiatement supérieurs, ainsi qu'une trousse, depuis le niveau de 275<sup>m</sup>80 jusqu'à celui de 268 mètres, soit sur une hauteur de 7<sup>m</sup>80. Le puits fut alors élargi en forme de tronc de cône, de façon à atteindre, à 275<sup>m</sup>80, un diamètre de 6<sup>m</sup>10. A cette profondeur, on disposa une trousse de 6 mètres de diamètre extérieur comprenant 12 segments raccordés par boulons et pourvus de vingt-trois bouts de tubes (fig. 5). Ceux-ci assemblés à la trousse par collets, s'appuient directement sur le terrain. Les ouvertures de la trousse, situées dans le prolongement des tubes ont une forme tronconique avec un diamètre intérieur de 0<sup>m</sup>215 (8 pouces) à la base et 0<sup>m</sup>240 (9 pouces 1/4) à la partie supérieure.

A cette trousse, on a raccordé vingt-trois tubes de 5 mètres environ de longueur et de 240 millimètres de diamètre.

Ces tubes présentent une inclinaison vers l'intérieur de 11°. On a noyé ensuite la trousse et les dits tubes dans un massif de béton qui a été construit de la façon suivante (fig. 6) :

On a disposé vers le centre du puits, un premier tuyau de 0<sup>m</sup>80 de diamètre intérieur, s'appuyant sur trois blocs de bois et dans lequel plonge la crépine de la pompe qui reprend les eaux venant du fond et des terrains. Pour drainer les eaux vers le tuyau d'aspiration, on a recouvert le fond d'une couche de briquillons surmontée de gravier jusqu'au niveau de la trousse, on a placé en plus un

tubage de 225 millimètres de diamètre, devant servir de sondage central et destiné à reconnaître le moment de la fermeture du mur de glace et à faciliter le mouvement de l'eau emprisonnée à l'intérieur du puits. On a disposé, en plus, une couche de sable, puis une de laitier. Après la construction du fond de béton, la couche de laitier perméable a été injectée de ciment par trois tubes ménagés dans le béton.

Quant à la couche de sables, elle devait servir de filtre au lait de ciment injecté et l'empêcher d'atteindre les graviers et briquillons de base.

Le travail de bétonnage fut terminé le 8 janvier 1910. Dès lors, on commença la descente des colonnes.

Pendant qu'on travaillait au fond du puits et que le béton faisait prise, on achevait le mâtage des joints de cuvelage sur toute la hauteur du puits ; on terminait le cimentage derrière le cuvelage et on aménageait la surface de façon à faciliter les travaux ultérieurs de sondage.

*Puits n° 2.* — A la suite de l'envahissement du puits par les sables et l'eau, survenu à la fin du mois de septembre 1909, on décida de remettre la congélation en marche et de ne la suspendre que lorsqu'on aurait atteint des terrains suffisamment résistants pour être à l'abri de tout accident du même genre.

De nouveaux sondages de reconnaissance, exécutés dans le puits pendant la remise en marche de la congélation, décelèrent la présence de sable à la profondeur de 11 mètres. Afin d'obtenir une fermeture rapide par la congélation, on creusa au centre du puits un sondage à 36 mètres de profondeur. Dans le tube de congélation de ce sondage, on plaça, à la profondeur de 26 mètres, un bouchon percé de deux ouvertures circulaires. L'une de celles-ci était traversée par un tube venant de la surface, descendant à faible distance du fond et par lequel arrivait le liquide réfrigérant. Un second tube reliant la deuxième ouverture au jour servait à la remonte de la solution congélatrice. Ces deux tubes entre la surface et la profondeur de 26 mètres sont noyés dans la sciure de bois. Ce dispositif est employé pour éviter de congeler inutilement les terrains supérieurs au niveau de 26 mètres.

Le 20 novembre, on reprit l'épuisement des eaux et l'enlèvement des sables à l'intérieur du puits, le cuvelage était recouvert d'une couche d'environ 0<sup>m</sup>10 de glace. On fit usage au début d'un pulso-mètre dans le but de retirer les sables ; on parvint ainsi à faire

descendre la tête des sables de 11 à 18 mètres. On commença ensuite l'épuisement au moyen de la pompe centrifuge électrique de 3 mètres cubes, qui avait servi à l'enfoncement du puits n° 1. Pour éviter l'usure de la pompe, on entourra la crépine d'un sac en toile destiné à arrêter les sables. Un plancher volant suivait le fond du puits ; les sables étaient enlevés au moyen de seaux et de cuffats.

Le 11 décembre, on avait atteint la profondeur de 33<sup>m</sup>10, endroit où s'était produit « le renard ». Dès lors, le creusement fut repris par la méthode ordinaire, en faisant usage d'explosifs, les sables étant assez durs.

A 37<sup>m</sup>55, on entra dans le calcaire montien, une première trousse était posée à 44 mètres. Après avoir injecté du ciment derrière le cuvelage, on reprit le creusement ; à 45<sup>m</sup>80, on atteignait la craie compacte dans laquelle le travail se continua sans incident.

Le 1<sup>er</sup> janvier 1910, le puits avait atteint la profondeur de 50 mètres.

L'enlèvement des déblais se fait, comme pour le puits n° 1 au moyen de cuffats mus par une petite machine d'extraction. Le cuvelage en fonte, de même forme que celui du puits n° 1, suit le creusement, suivant la méthode des « tronçons suspendus ».

De 33<sup>m</sup>10 à 50 mètres, on ne put faire usage du sondage central pour l'épuisement, celui-ci étant bouché. Ce n'est que plus tard qu'il put être utilisé et qu'il rendit de grands services.

Les venues d'eau furent parfois assez fortes et atteignirent près de 1 mètre cube à la minute dans les sables, elles diminuèrent considérablement dès la pose de la première trousse à 44 mètres et oscillèrent entre 20 et 50 litres à la minute.

Le sauvetage est assuré par le cuffat servant aux déblais, par un cuffat de secours suspendu dans le puits et par une ligne d'échelles verticales avec paliers d'attente tous les 25 mètres. »

*Charbonnage du Grand-Bouillon. — Pompe souterraine électrique.*

Une installation d'épuisement électrique souterraine a été établie au premier siège.

Celui-ci est classé dans la troisième catégorie des mines à grisou. C'est en raison de cette dernière circonstance que je crois devoir donner la description sommaire fournie par M. l'Ingénieur **Desenfans** sur l'aménagement de cet exhaure, qui d'ailleurs ne présente aucune particularité caractérisée.

L'installation a été autorisée le 4 décembre 1908, ce qui explique que certaines conditions des « Prescriptions et règles concernant l'emploi de l'électricité » ne sont pas tout à fait remplies.

« Une station centrale d'électricité a été installée au premier siège du charbonnage du Grand-Bouillon à Paturages dans le but de fournir l'énergie nécessaire à la commande de deux pompes à piston installées, l'une à l'étage de 350 mètres, l'autre à celui de 625 m.

La pompe établie à l'étage de 625 mètres a une capacité de débit de 15 mètres cubes à l'heure; elle refoule les eaux jusqu'à 350 mètres. Ces eaux, ainsi que celles provenant des venues supérieures, sont élevées jusqu'à la surface par la pompe installée à 350 mètres; celle-ci peut assurer un exhaure de 30 mètres cubes par heure.

Le groupe électrogène comprend: une machine à vapeur, à piston, monocylindrique, à détente variable par le régulateur, avec condensation.

Cette machine, construite dans les Usines, Forges et Fonderies de Haine-Saint-Pierre, a les dimensions suivantes:

Diamètre du piston . . . . .	0 <sup>m</sup> 55;
Course du piston . . . . .	1 mètre.

Elle est temporairement alimentée par les chaudières du siège, timbrées à 5 atmosphères et ne développe actuellement que 140 chevaux effectifs.

Le remplacement des chaudières à basse pression par des générateurs à 10 kilogr. est décidé. La machine pourra, grâce à cette transformation, développer 250 chevaux; elle actionnera alors un alternateur plus puissant. L'extension donnée à la centrale permettra d'assurer les services de la ventilation, de l'exhaure et de l'éclairage du second siège.

La machine motrice actionne par courroie, un alternateur triphasé de 125 kw., de 1,000 volts et 50 périodes.

L'excitation de l'alternateur est obtenue par une petite dynamo de 110 volts et 35 ampères, commandée par l'arbre de l'alternateur.

Dans le but d'éviter de placer l'excitatrice et les bagues dans la salle de la machine motrice qui, outre l'alternateur, actionne le ventilateur du puits, on a employé la disposition suivante:

L'arbre de l'alternateur est prolongé par un arbre creux auquel il est accouplé. Cet arbre creux traverse le mur qui sépare la salle de la machine d'une annexe où se trouvent la dynamo excitatrice et le tableau de distribution. Des joints parfaitement étanches sont dis-

posés autour de l'arbre dans la traversée du mur et assurent l'indépendance absolue de la salle du ventilateur et de son annexe. Les fils d'excitation sont logés dans le creux de l'arbre qui porte les bagues réceptrices du courant d'excitation et la poulie commandant la dynamo excitatrice.

Les deux moteurs électriques souterrains actionnant les pompes sont du type Lahmeyer antigrisouteux. Les ouvertures de la cuirasse sont pourvues de faisceaux de plaques refroidissantes. Ces électromoteurs ont été préalablement essayés dans des mélanges grisouteux au siège d'expériences de l'Etat à Frameries.

Le moteur, établi à 350 mètres, développe 55 chevaux sous 1,000 volts; il fait 250 tours par minute; son poids est de 2.200 kil.; l'encombrement est réduit à 1<sup>m</sup>20 × 1<sup>m</sup>95.

Le moteur, installé à 625 mètres, développe 22 chevaux à 725 tours; son encombrement est de 0<sup>m</sup>80 × 1<sup>m</sup>50.

Le démarrage de l'un et l'autre appareil se fait directement de la surface. La transmission des signaux s'opère au moyen d'appareils téléphoniques haut-parleurs, dont les postes sont respectivement à la surface, à 350 et à 625 mètres.

La canalisation électrique comprend:

- 1° un câble de la surface à 350 mètres;
- 2° un autre câble de la surface à 625 mètres;
- 3° le câble téléphonique.

Le premier câble comprend trois conducteurs de 10 millimètres carrés de section, tordus en hélice et isolés par papier spécial. Les interstices sont bourrés de fils de jute; le tout est enfermé dans une gaine de plomb, recouverte d'une couche de papier asphalté, puis d'une enveloppe de fils de jute avec enduit préservatif; à cette enveloppe fait suite un revêtement de fils de fer rond galvanisé. L'enveloppe extérieure est composée de fils de jute avec enduit.

Le câble de 625 mètres comprend trois conducteurs de 6 millimètres carrés de section isolés de même façon.

Les câbles sont installés dans les puits de retour d'air. Ils sont placés entre l'une des traverses du guidonnage et la paroi du revêtement en maçonnerie. Ils sont suspendus tous les 7 mètres à des carcans doubles ou triples fixés à la traverse (fig. 7 et 8).

Dans un autre compartiment du même puits sont placés la tuyauterie d'air comprimé et la tuyauterie de refoulement. Le puits d'air ne sert pas à l'extraction; les cages qui y circulent sont destinées à la visite du puits.

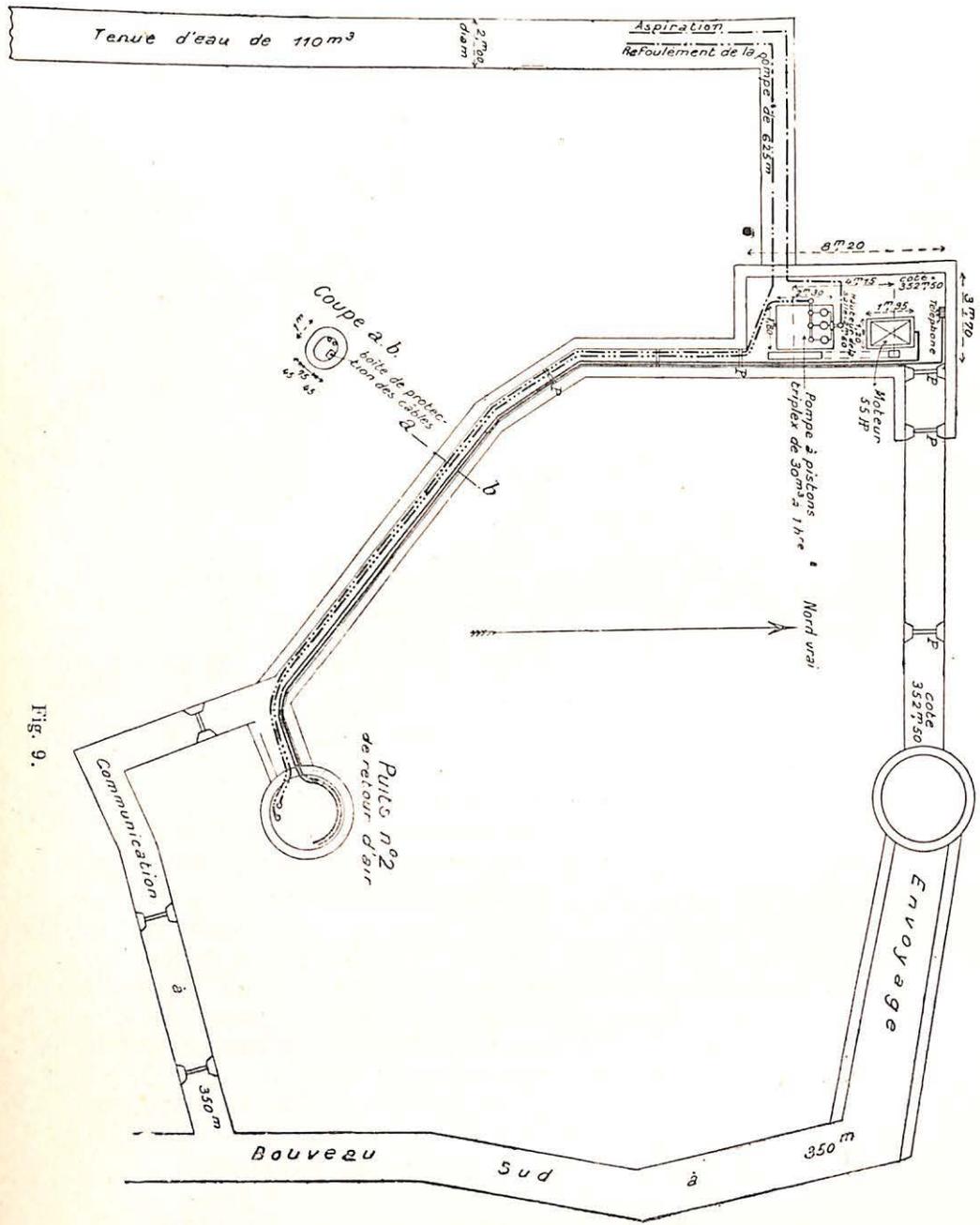


Fig. 9.

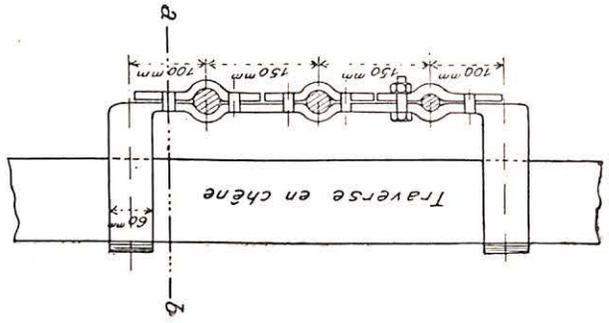
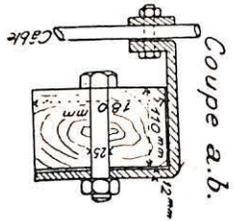


Fig. 8.

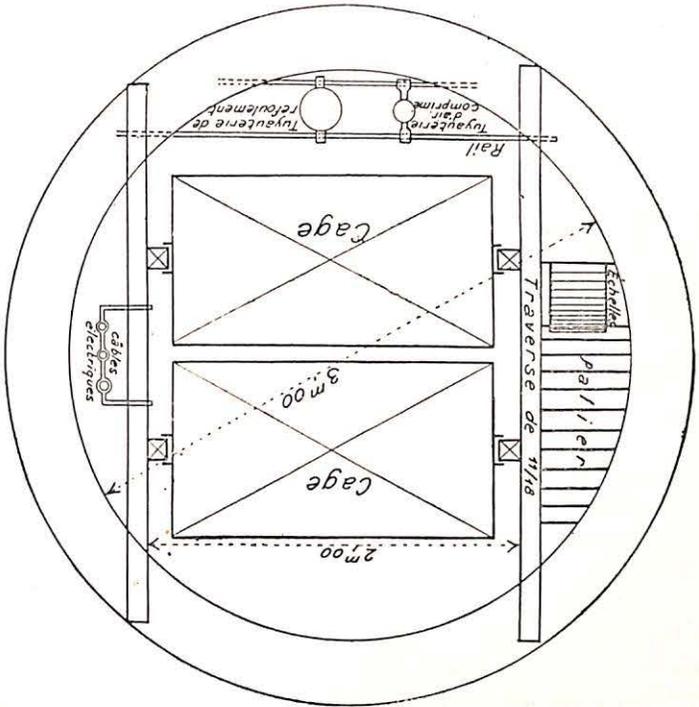


Fig. 7.

Puits n°1  
d'extraction

Aux niveaux de 350 mètres et de 625 mètres, les câbles sont placés dans une galerie maçonnée. Ils sont enfermés dans une gaine protectrice fixée à la maçonnerie.

La figure 9 montre la situation de la salle de la machine de l'étage de 350 mètres. Une disposition semblable existe au niveau de 625 mètres.

Les salles sont maçonnées ; elles ont 3 mètres de hauteur. Les venues d'eau à 350 mètres et à 125 mètres ont une capacité de 110 mètres cubes.

Les caractéristiques de la pompe établie à 350 mètres sont :

Nombre de pistons plongeurs . . . . .	3
Diamètre des pistons plongeurs . . . . .	100 millimètres
Course des pistons plongeurs . . . . .	200 millimètres
Nombre de tours . . . . .	110.

Les caractéristiques de la pompe du fond sont :

Nombre de pistons . . . . .	3
Diamètre . . . . .	80 millimètres
Course . . . . .	180 millimètres
Nombre de tours . . . . .	130.

La commande se fait par courroie. »

