

RAPPORTS ADMINISTRATIFS

EXTRAIT D'UN RAPPORT

DE

M. ED. LIBOTTE

Ingénieur en chef, Directeur du 3^{me} arrondissement des Mines, à Charleroi,

SUR LES TRAVAUX DU 1^{er} SEMESTRE 1920

Charbonnages de La Louvière et Sars-Longchamps. — Siège n^{os} 9 et 10

Réparation d'un éboulement survenu dans le puits d'aérage

Monsieur l'ingénieur principal MOLINGHEN donne à ce sujet les renseignements suivants :

Ce puits de 525 mètres de profondeur, est pourvu sur toute sa hauteur d'un revêtement en maçonnerie au diamètre intérieur de 4 mètres. Il sert de puits d'appel pour les différents chantiers du siège; l'un d'eux, celui de veine Aimée, au couchant de l'étage de 525 mètres, y débouche directement par un montage en veine, au niveau de 492 mètres.

Le 5 décembre 1919, en suite d'un éboulement survenu à l'orifice de ce montage, le revêtement en maçonnerie du puits se disloqua et s'éroula sur une vingtaine de mètres de hauteur et sur tout son pourtour, entraînant aussi une partie des roches. Les débris de l'éboulement s'accumulèrent sur une plate-cuve, qui avait été elle établie à la côte de 520 mètres, en vue de l'approfondissement du puits sous le niveau de 525 mètres; elles s'y élevèrent sur une hauteur de vingt mètres.

Craignant une extension de dégâts dans le revêtement en maçonnerie, on prit immédiatement la décision de remblayer partiellement le puits et de le réenfoncer dans le remblai. On se servit pour ce remblayage de schistes de lavoir que l'on culbuta de la surface jusqu'à ce que leur niveau eut atteint la limite supérieure de l'éboulement. On avait au préalable pris la précaution de descendre jusque sur les débris de l'éboulement deux colonnes de tuyaux qui étaient

destinées à faciliter l'évacuation vers la plate-cuve, des eaux tombant dans le puits. D'autres tuyaux partant de cette dernière devaient ramener ces eaux vers le bougnoul,

Avant de commencer le réenfoncement en remblai, on encastra dans la maçonnerie, à quelque douze mètres au-dessous du remblai (croquis I), deux fortes poutrelles en fer P destinées à servir de point de suspension aux deux premiers cadres du revêtement provisoire A et B. Ces cadres en fer U, furent solidement calés contre la paroi intérieure du revêtement en maçonnerie. Placés à 1 mètre de distance l'un de l'autre, le second se trouvant un peu au-dessus du remblai, ils furent reliés par chaînes, aux poutrelles susdites.

Le creusement et le revêtement provisoire se firent alors comme en terrain meuble. Les cadres également en fer U, furent espacés de 0^m,80 d'axe en axe, rendus solidaires les uns des autres par porteurs et tirants en fer et garnis de palplanches en bois de 1^m,20 de longueur. Les deux premières rangées de celle-ci furent chassées à 45° d'inclinaison, en vue de porter le diamètre du réenfoncement à 5^m,20 et de permettre ultérieurement le rétablissement du revêtement en maçonnerie. Les autres palplanchess furent enfoncées à peu près verticalement.

Maintes de celles-ci donnèrent lieu à des difficultés, parce qu'elles rencontrèrent des blocs de pierre. Ces derniers purent, il est vrai, être enlevés lorsque le déblayage les mit à découvert mais cet enlèvement donna lieu chaque fois à un écoulement du remblai retenu derrière le revêtement provisoire. Aussi, lorsque le réenfoncement eut atteint la profondeur de 8 mètres une déformation critique de ce revêtement se produisit-elle.

Il fallut se résoudre à commencer sans retard la maçonnerie de ce premier tronçon.

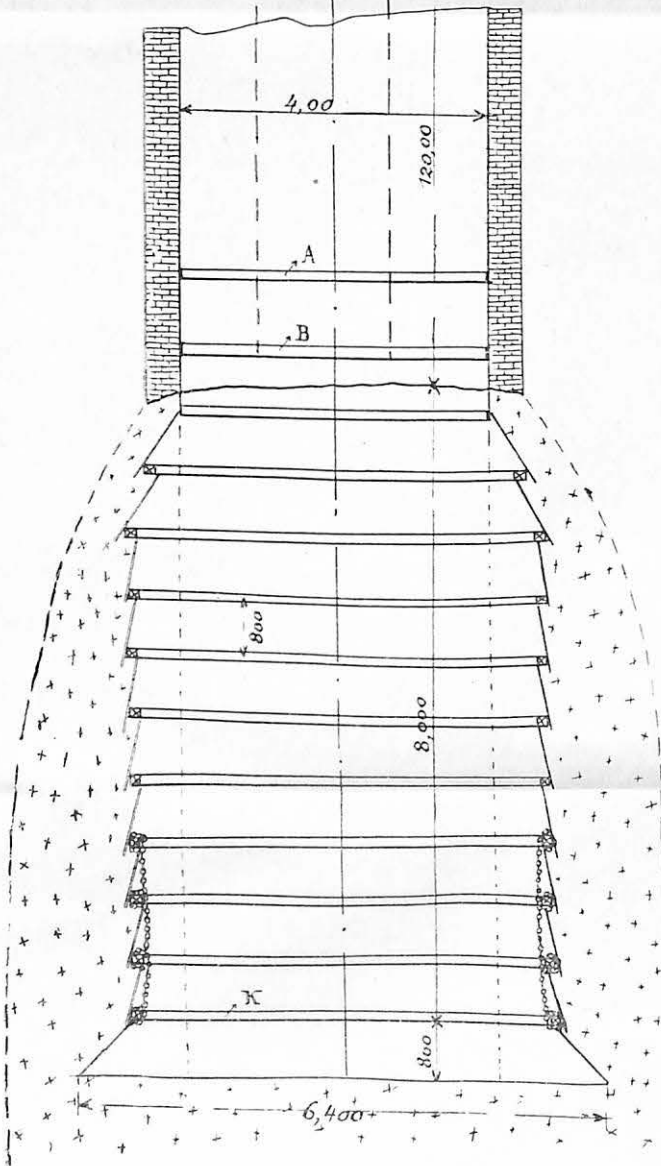
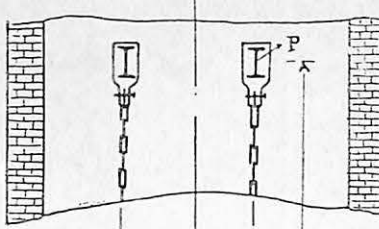
Dans le but de donner à cette partie du revêtement définitif une assise suffisante, on installa sur le sol un nouveau cercle K en fer U, que l'on relia aux voisins au moyen de chaînes; on enfonça derrière ce cadre des palplanches inclinées à 45 degrés, puis on poursuivit le déblayage sur une profondeur de 0^m,80, en portant le diamètre du puits à 6^m,40. On construisit ensuite l'assise en maçonnerie (croquis II) à laquelle on put ainsi donner une épaisseur de 1^m,20 à la base, et de 0^m,60 à 0^m,80 de hauteur.

Avant de continuer l'édification du revêtement définitif, les mesures suivantes furent prises, en vue d'écarter ou tout au moins d'atténuer

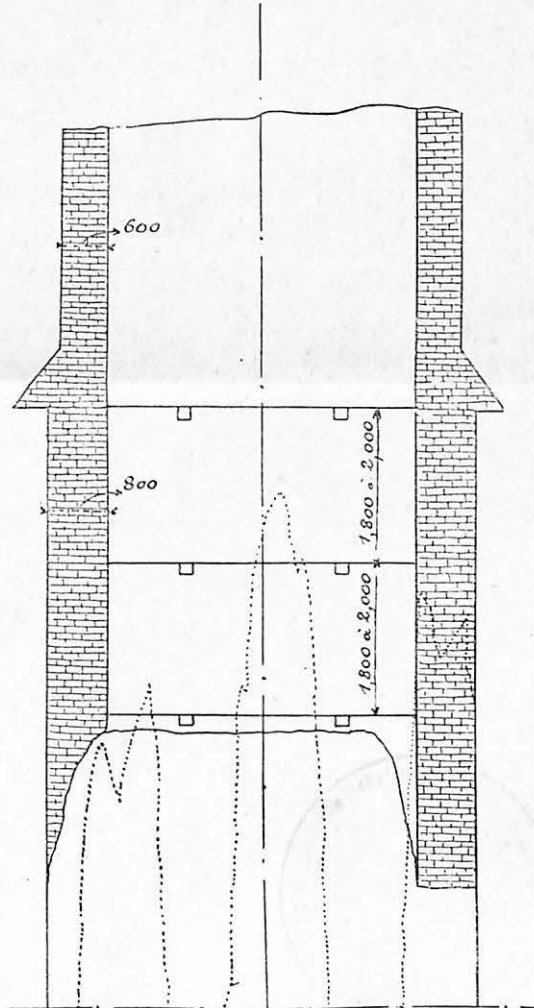
Charbonnages de La Louvière et Sars-Longchamps

SIÈGE N^{os} 9-10

Réparation d'un éboulement survenu dans le puits d'aérage.

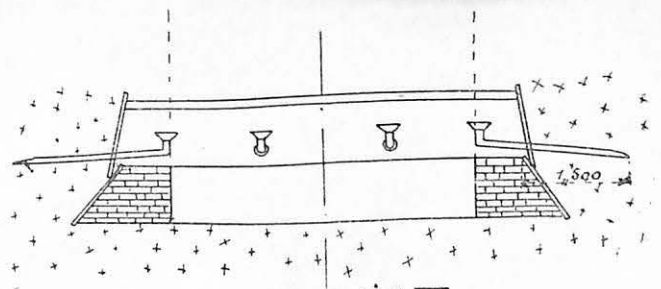


CROQUIS I



CROQUIS III

(donnant en pointillé l'aspect des coulées de ciment sous la première passe de maçonnerie)



CROQUIS II

Echelle 1/100^e

les inconvénients aux quels on pouvait s'attendre lors de la reprise du réenfoncement en remblai : on enleva le cercle en fer inférieur K, puis on chassa, au niveau du sommet de l'assise de maçonnerie déjà construite, presque horizontalement et jusqu'à 1^m,50 de profondeur, huit tubes en fer pointus, régulièrement espacés sur le pourtour du puits par lesquels on coula du ciment clair d'abord, plus épais ensuite, jusqu'à refus par le remblai.

On retira ensuite ces tubes pour poursuivre la maçonnerie jusqu'au cadre suivant. Celui-ci, enlevé à son tour, on procédera à de nouvelles injections de ciment, et ainsi de suite de cadre en cadre jusqu'à liaison avec la maçonnerie restée en place.

Pour continuer le réenfoncement, on adopta la méthode ci-après, qui avait l'avantage de ne déformer la maçonnerie nouvellement construite que sur une partie du pourtour du puits à la fois. La section de ce dernier étant divisée en trois secteurs, on déblayait d'abord l'un de ces secteurs et on y établissait la partie correspondante du revêtement définitif, après quoi on passait au secteur suivant dans lequel on procédait aux mêmes opérations.

Ce travail fut mené ainsi par passes de 1^m,80 à 2^m,00 jusqu'au pied de l'éboulement. On ménagea à la partie supérieure de chaque passe six trous de 10×10 centimètres qui devaient permettre de nouvelles injections de ciment, au cas où la nécessité de celles-ci se ferait sentir.

Il n'en fut rien ; le travail put être achevé de la sorte sans le moindre inconvénient. Au début (croquis III, tracé pointillé), on constata la présence du ciment sur tout le pourtour du puits ; plus bas on ne constata plus que des coulés qui avaient formés des sortes de piliers, lesquels furent toujours suffisants pour empêcher tout éboulement. La paroi du réenfoncement put être taillée verticalement dans toutes les passes. Aucun décollement ne s'est produit aux jonctions de ces dernières.

Charbonnage du Bois de la Haye à Anderlues.*(Société anonyme des Houillères d'Anderlues)***SIÈGE N° 4****Réparation d'un éboulement survenu à l'orifice du puits d'aérage.**

Monsieur l'Ingénieur principal MOLINGHEN donne au sujet de ce travail intéressant, les renseignements suivants :

L'accident, dont il s'agit, a consisté dans la formation d'un entonnoir autour de l'orifice du puits, avec écoulement de terres et de débris de maçonnerie dans ce dernier, sur 12 mètres environ de profondeur.

Semblable accident était, paraît-il, déjà survenu, il y a quelque trente ans et l'excavation produite alors avait été comblée à l'aide des matériaux dont on disposait sur place, principalement des matériaux ligneux, que l'on avait ensuite recouverts de terre.

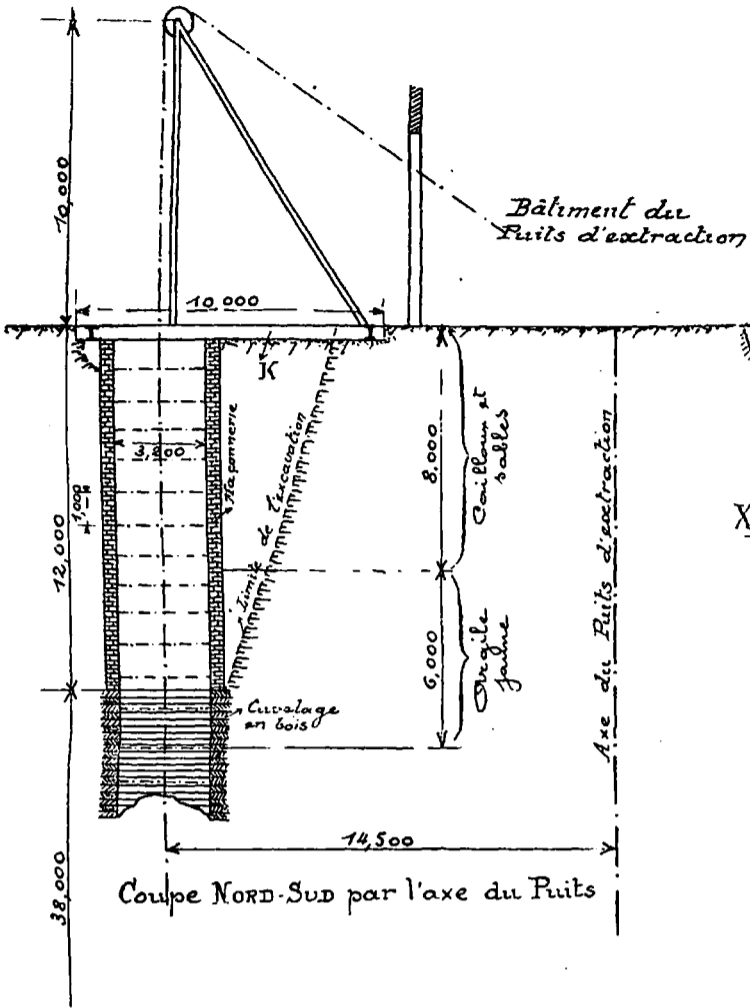
Le puits en question a traversé environ 50 mètres de mortsterrains, constitués comme suit, en partant de la surface du sol :

- 8^m,00 cailloux et sable ;
- 6^m,00 argile jaune ;
- 8^m,93 argile bleue ;
- 3^m,70 de sables mouvants ;
- 5^m,42 argile bleue ;
- 3^m,42 sables noirs ;
- 5^m,75 sables verts ;
- 7^m,40 sables gris ;
- 1^m,17 limonite avec silex ;
- 0^m,45 argile bleue.

Il est pourvu d'un cuvelage en fonte entre les cotes de 100 et 50 mètres et d'un cuvelage en bois de chêne, de forme octogonale, entre les cotes de 50 et 12 mètres. Quant à la partie du puits comprise entre la tête du cuvelage en bois et la surface du sol, elle fut primitivement revêtue de maçonnerie, au diamètre intérieur de 3^m,20 (croquis I). Mais dans la suite, vraisemblablement après l'accident rappelé ci-dessus, cette maçonnerie et le cuvelage en bois furent

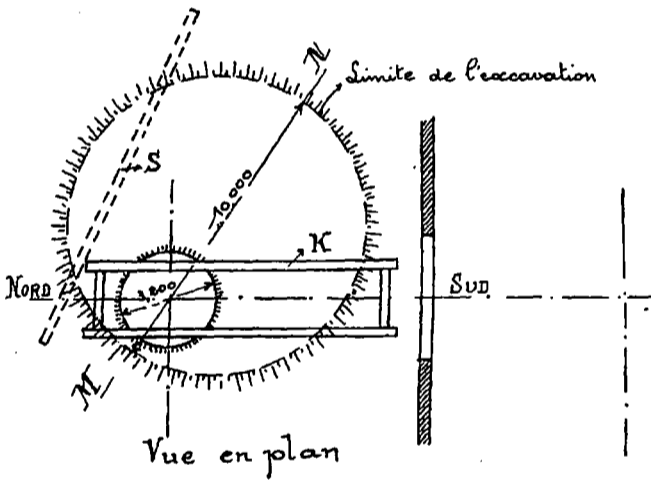
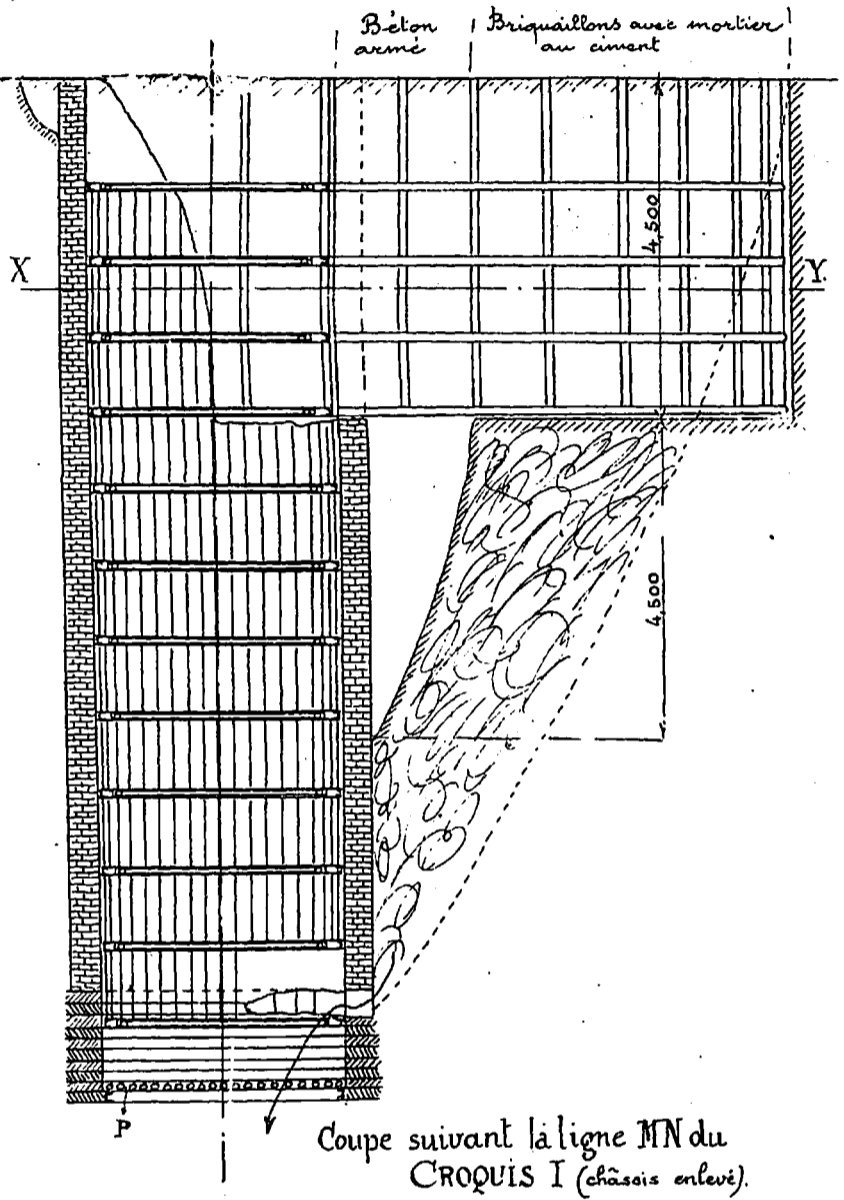
CROQUIS I

Echelle $\frac{1}{350}$



CROQUIS II.

Echelle $\frac{1}{700}$

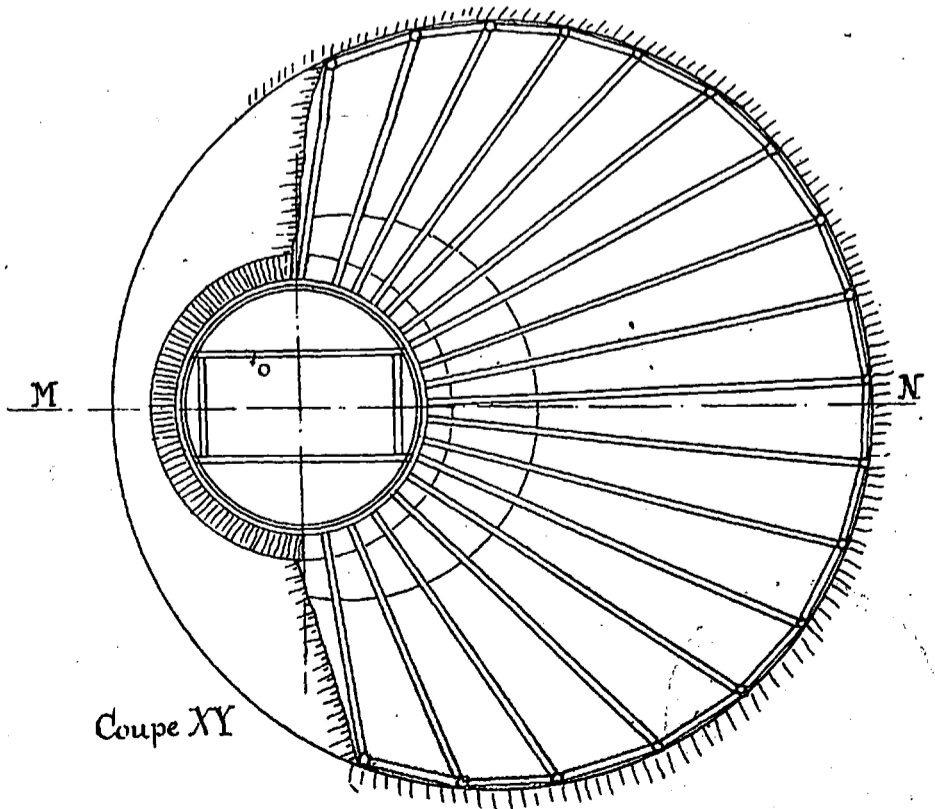


Charbonnage du Bois de la Haye

à Anderlues

SIÈGE N° 4

Réparation d'un éboulement survenu à l'orifice du puit d'aéragé



consolidés intérieurement au moyen de cercles en fer U représentés par leurs axes au croquis I. Ces cercles, revêtus extérieurement de douves, sont distants de 1 mètre d'axe en axe et rendus solidaires les uns des autres par tirants et porteurs. Le cercle supérieur est aussi relié par tirants aux longerons en fer du châssis horizontal K supportant le chevalement du puits. Ce châssis, orienté du Nord au Sud a 10 mètres de longueur, 3^m,50 de largeur et reposait d'une part sur la maçonnerie du puits et d'autre part, sur une longueur de 5 mètres au midi de celui-ci, directement sur le sol.

Au cours des premiers mois de 1920, on constata que le chevalement s'inclinait vers le Nord-Est et qu'un mouvement de descente correspondant se manifestait dans les cercles en fer U du revêtement du puits. Aussi avait-on décidé de prendre une brèche à la tête du cuvelage en bois et de renouveler complètement le revêtement en maçonnerie.

Les circonstances ne permirent pas d'attendre la réalisation de ce projet.

En effet au mois de mai, une chute importante de terres et de débris de maçonnerie survenait brusquement dans le puits, entraînant la formation, à la surface, excentriquement à son orifice, d'une dépression du sol, en entonnoir. Cette dernière alla en s'accroissant de jour en jour et fit craindre pour la sécurité du bâtiment du puits d'extraction et même pour le puits d'extraction, actuellement en réserve, distant de 14^m,50 seulement d'axe en axe du puits d'aérage. Mais dès le premier jour, on avait planté dans l'entonnoir au pourtour extérieur du revêtement du puits, des perches de 7 mètres de longueur, derrière lesquelles on accumula des matériaux divers, principalement des fagots, et qui, en descendant lentement, finirent par enrayer la chute des terres dans le puits. A bout de quatre jours, un équilibre s'était établi. L'entonnoir atteignait 10 mètres de diamètre et le châssis supportant le chevalement s'était incliné vers Nord-Est au point qu'il existait une différence de niveau de 1^m,50 entre ses extrémités Nord-Est et Sud-Ouest.

Après quelques jours d'attente, on se décida à descendre dans le puits avec un cuffat à l'effet de se rendre compte de ce qui s'était passé : une plaie développée (croquis II) existait du côté Est dans la partie supérieure du cuvelage en bois, lequel, complètement consommé, avait cédé sous la poussée des terrains. Cette déchirure du cuvelage était obstruée par les perches verticales placées dans l'en-

tonnoir, au début de l'accident; ces perches retenaient des matériaux divers, notamment un bloc de maçonnerie.

On se hâta d'installer en contrebas de cette plaie, deux planchers succésifs, distants de 3 mètres, et prenant appui sur des cercles en fer U du cuvelage. Ces planchers que l'on chargea de fagots, et dont l'un est figuré en P, avaient pour but de retenir éventuellement les débris qui auraient pu provenir d'un nouvel éboulement; ils devaient contribuer, le cas échéant, à limiter l'étendue de celui-ci. On renforça ensuite les cercles en fer U à l'aide de cadres en bois O, on remplaça quelques porteurs et boulons qui s'étaient brisés et on masqua la plaie à l'aide de douves en chêne (supposées en partie enlevées au croquis II).

Pendant ce temps, on s'occupait à la surface de redresser le châssis du chevalement. Dans ce but, on eut recours à deux sommiers en chêne S (croquis I) de 12 mètres de longueur et de 35 × 35 centimètres de section chacun, que l'on coucha en travers de l'entonnoir à proximité de l'extrémité Nord-Est du châssis. Ces sommiers prenaient appui de part et d'autre sur le terrain resté en place. Grâce à eux, à l'aide de vis et de carcans, on put exercer des levées successives sur l'angle Nord-Est du châssis, le relever progressivement, le ramener dans la position horizontale et le maintenir dans cette position jusqu'après rétablissement d'une assise convenable. La difficulté qui résultait pour l'exécution de ce travail, du fait de la liaison par tirants des longerons du châssis et du cercle supérieur du revêtement en fer U du puits, fut résolue par la substitution à ces tirants, de chaînes que l'on allongeait au fur et à mesure du redressement du châssis.

Ces premiers travaux achevés, il s'agissait de retirer autant que possible de l'entonnoir les matériaux qui avait été projetés et de les remplacer par du béton, de manière à éviter le retour d'un accident du même genre.

A cet effet, on pratiqua une excavation qui fut développée sur environ la moitié du pourtour du puits, qui atteignit la profondeur de 9 mètres et qui s'étendit jusqu'à la limite de l'affaissement.

Elle était en gradin droit jusqu'à la profondeur de 4^m,50, et taluée dans la partie inférieure où elle présentait 1^m,50 de largeur maximum au sommet et se réduisait à zéro à la cote de 9 mètres. Il parut dangereux de donner plus d'extension à cette dernière partie de l'excavation. Le revêtement provisoire de la paroi verticale du gradin

droit fut réalisé à l'aide de pièces de bois adossées à cette paroi entretoisées entr'elles et maintenues en place par l'intermédiaire de baliveaux prenant appui sur les cercles du revêtement du puits, consolidée ainsi qu'il a été dit précédemment. La maçonnerie du puits complètement disloquée, fut enlevée sur la hauteur du gradin droit.

Le béton de la partie inférieure de l'excavation et de la partie correspondante du gradin droit fut constitué de cinq parties de laitier granulé pour une partie de ciment. On y noya des tronçons de câbles ronds en acier, par lits distants de 75 centimètres et reliés entre eux au moyen de barres en fer et de patés. Le reste du gradin droit fut, par raison d'économie du ciment, remplie de béton composé de briquillons et de mortier au ciment. Cinq cents tonnes environ de béton furent ainsi utilisées à combler l'excavation,

Quant aux matériaux existant sous la cote de 9 mètres; on les transforma en un monolithe par des injections de laitier granulé et ciment dans la proportion déjà indiquée.

Pour se faire, on installa à la surface un bac dans lequel on procédait au mélange, bac qui était muni d'un tuyau descendant dans le puits. L'orifice inférieur de ce tuyau engagé successivement dans différents trous du revêtement de douves et de la maçonnerie permit de couler ainsi 30 tonnes de béton jusqu'à refus.

Le travail fut terminé sans encombres. Il a donné pleine et entière satisfaction.

EXTRAIT D'UN RAPPORT

DE

M. M. DELBROUCK

Ingénieur en chef, Directeur du 9^e arrondissement des Mines, à Liège.

SUR LES TRAVAUX DU 2^e SEMESTRE 1920.

Charbonnage de Hasard-Fléron. — Siège de Fléron.

Réservoir souterrain d'air comprimé.

Monsieur l'Ingénieur P. THONNART fournit à ce sujet, les renseignements suivants :

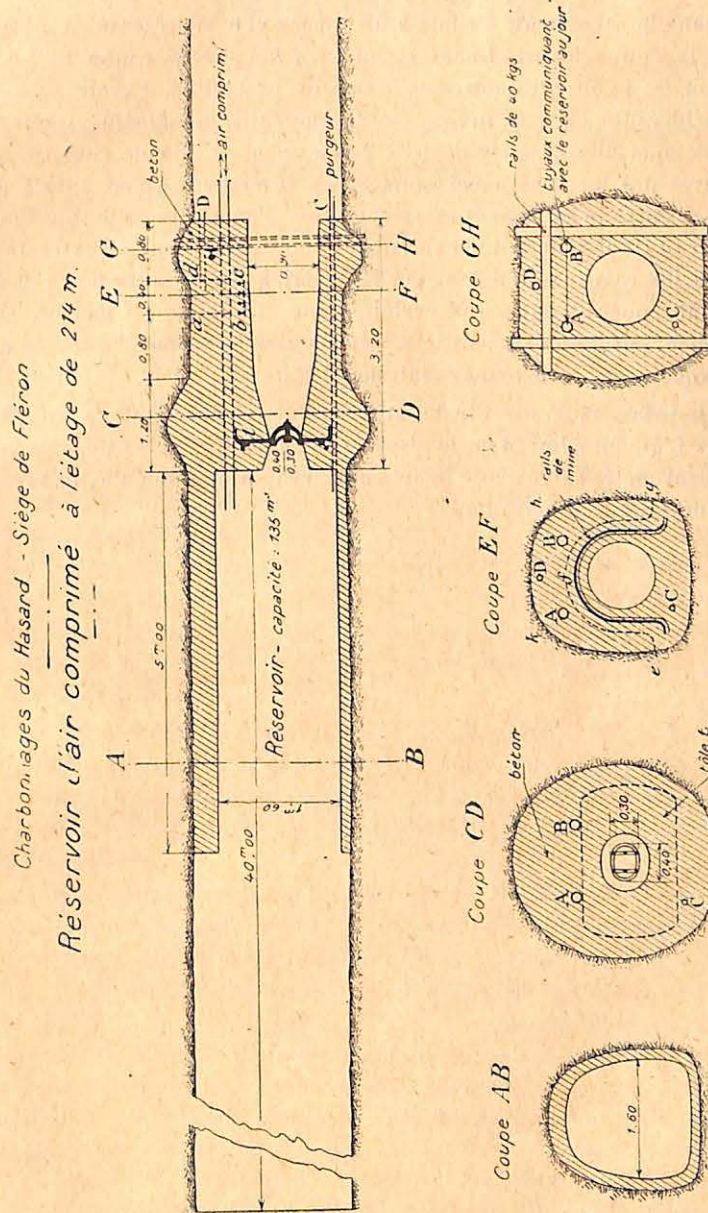
On a construit à l'étage de 214 mètres, à proximité du puits d'extraction, un réservoir d'air comprimé constitué par une bacnure en cul-de-sac dont l'entrée a été obturée par un serrement en béton.

Cette bacnure creusée, il y a de nombreuses années dans un but de reconnaissance, était sans emploi. Le réservoir a une longueur de 40 mètres et une capacité de 135 mètres cubes; l'air y est admis à la pression de 5 kilogrammes par centimètre carré; dans l'avenir, cette pression sera portée à 7 kilogrammes par centimètre carré.

Les détails du serrement sont indiqués sur les croquis ci-annexés. Des rails ont été noyés dans le béton en vue de consolider l'ouvrage. Une ouverture ménagée dans le serrement permet d'avoir accès au réservoir. Elle est normalement fermée par un bouchon autoclave constitué par le couvercle du trou d'homme d'une ancienne chaudière; la tôle dans laquelle ce trou d'homme était ménagé a été encastrée dans le béton (voir coupe longitudinale et coupe CD).

Des tuyaux A et B, de 150 millimètres de diamètre, traversant le serrement, servent à l'entrée et à la sortie de l'air comprimé; un manomètre est fixé sur le tuyau d'entrée. Un tuyau C, de 25 millimètres de diamètre, muni d'un robinet, sert de purgeur.

Afin d'obtenir une bonne étanchéité de l'ouvrage, on procéda comme suit, lors de sa construction.



Dans le serrement, on laissa un espace vide représenté en $a b c d$ sur la coupe longitudinale et en $e f g h k$ sur la coupe EF. Un tuyau D, de 50 millimètres de diamètre, permettait d'avoir accès à cette chambre. Par ce tuyau, on fit une injection de ciment à prise lente, sous une pression de $13 \frac{1}{2}$ atmosphères, afin de remplir les fissures des terrains encaissants et les interstices qu'on aurait pu laisser entre le serrement et ces terrains. Pour faire cette injection, le tuyau D fut relié à une conduite existant dans le puits d'extraction entre les niveaux de 80 et de 214 mètres. Le mélange d'eau et de ciment s'opérait dans une berlaine, au niveau de 80 mètres. On augmenta progressivement la teneur en ciment du mélange; à la fin de l'opération, cette teneur était de 50 %.

Les essais faits sur l'installation ont donné des résultats satisfaisants. L'air fut admis dans le réservoir à la pression de 7 kilogrammes par centimètre carré; cinq heures plus tard, la pression n'avait baissé que de $\frac{1}{10}$ de kilogramme.