

Le creusement d'un nouveau puits à la Société Anonyme des Houillères de et à Anderlues

par Pierre BRISON,

Ingénieur et Chef à la Société Anonyme des Houillères d'Anderlues

et Georges JANSSENS,

Ingénieur Principal des Mines à Charleroi.

La Société Anonyme des Houillères d'Anderlues, qui exploite dans le bassin du Centre-Sud la concession de Bois de la Haye, disposait de trois sièges dont les puits, de faible diamètre, ne répondaient plus aux exigences modernes de l'extraction.

C'est ce qui amena la Direction à décider le creusement au siège n° 2 d'un nouveau puits, dénommé puits n° 6, d'un diamètre utile de 4,70 m., prévu pour l'extraction de 1.000 tonnes en un poste à 1.000 m. de profondeur, le premier étage à mettre en exploitation étant à 700 m.

Le but de cette note est de décrire le creusement de ce puits en insistant plus spécialement sur l'organisation du travail et en discutant les résultats de très nombreux chronométrages effectués. Notre seule ambition est de mettre en relief l'importance de certains détails, trop heureux si ces quelques renseignements peuvent être utiles à des confrères amenés à entreprendre des fonçages de puits.

La subdivision suivante a été adoptée :

Chapitre I. — Traversée des morts terrains.

Chapitre II. — Enfouissement proprement dit.

- A. — Installations de surface.
- B. — Creusement proprement dit.
- C. — Revêtement.
- D. — Equipement.
- E. — Guidonnage.

Chapitre III. — Considérations sur l'organisation du fonçage et discussion des résultats.

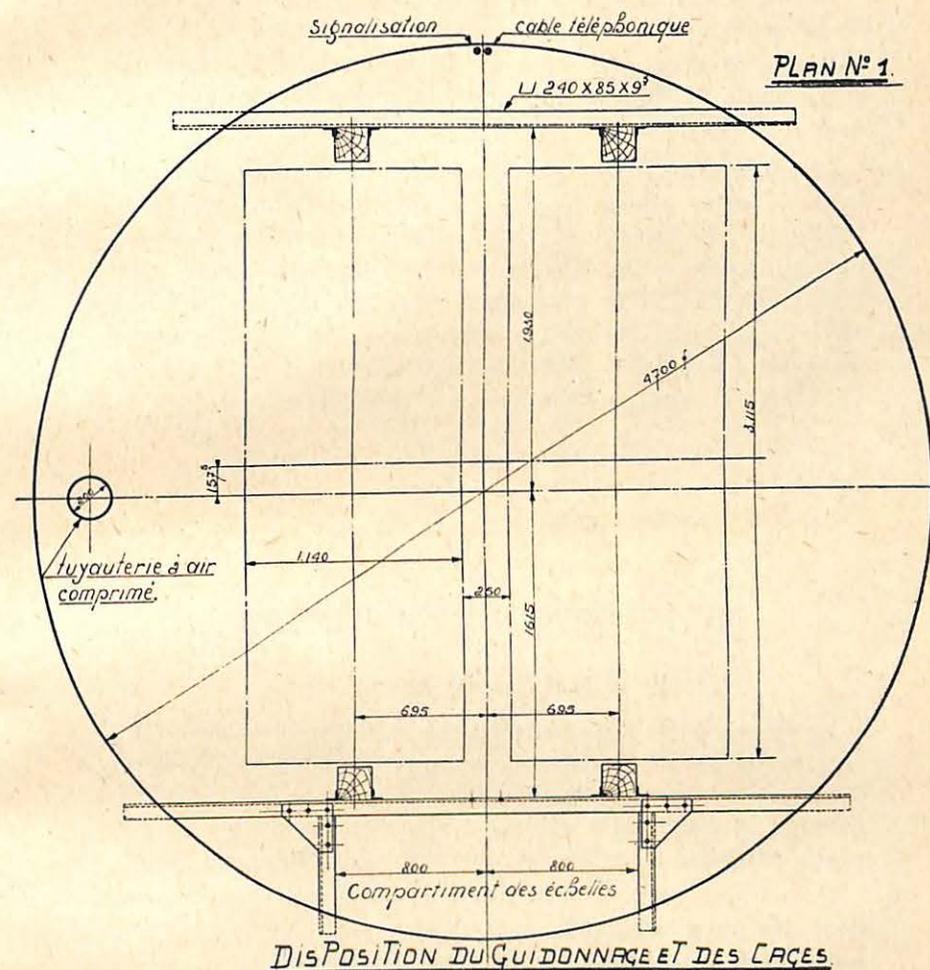
CHAPITRE I

TRAVERSEE DES MORTS TERRAINS

Le diamètre adopté est de 4 m. 70 avec guidonnage frontal en bois pour cages à deux chariots en file (voir plan I). Ce puits devant traverser jusque 600 m. un gisement entièrement exploité et se trouvant, sous ce niveau, en dehors des couches exploitables, ne sera jamais soumis à l'influence des travaux miniers et c'est une des raisons pour lesquelles le revêtement en béton fut adopté.

Toute perte de temps devant être évitée, il fut décidé de commencer immédiatement le fonçage à travers les morts terrains avec des installations provisoires (châssis à molette en bois, treuil à air comprimé, cuffat de 535 litres) et ce en attendant la fourniture du matériel définitif de fonçage. De plus, ce système présentait l'avantage de ne pas endommager les installations définitives au cas où des mouvements de terrain auraient leur répercussion à la surface lors de la traversée des sables bouillants, éventualité qui ne s'est d'ailleurs pas produite.

Les morts terrains comportaient des sables bouillants entre les profondeurs de 9,3 m. et de 11 m. et entre 23,9 m. et 28,40 m. La traversée de ces passes de bouillant se fit avec des palplanches sans procédé spécial; ce travail a fait l'objet d'une note, publiée dans le *Bulletin de l'Association des Ingénieurs de la Faculté Polytechnique de Mons*, 1^{er} fascicule 1942, n° 82 (Traversée des morts terrains au fonçage du puits des Houillères d'Anderlues, par Pierre Brison).



L'épaisseur du revêtement en béton fut de 75 cms. et un cuvelage en fonte, de 5,60 m. de hauteur dut être posé dans le boulang inférieure.

Arrivé à la profondeur de 35 m. la venue d'eau atteignait 35 m³/jour; par des injections de ciment (au total 16.150 kgs) sous une pression maximum de 10 kgs/cm², cette venue put être réduite à 500 litres/jour et resta ensuite constante pendant toute la durée du fonçage.

Les difficultés rencontrées dans la traversée des sables bouillants, le délai nécessaire pour la fourniture du cuvelage et l'obligation de procéder à des injections de ciment retardèrent le creusement, qui, commencé le 2 septembre 1937, atteignit le houiller, à la profondeur de 87,20 m., le 27 janvier 1938. Le matériel définitif n'étant pas encore reçu, le creusement fut poursuivi et arrêté le 31 mars 1938 à la profondeur de 151.20 m. pour le montage de l'installation définitive.

CHAPITRE II

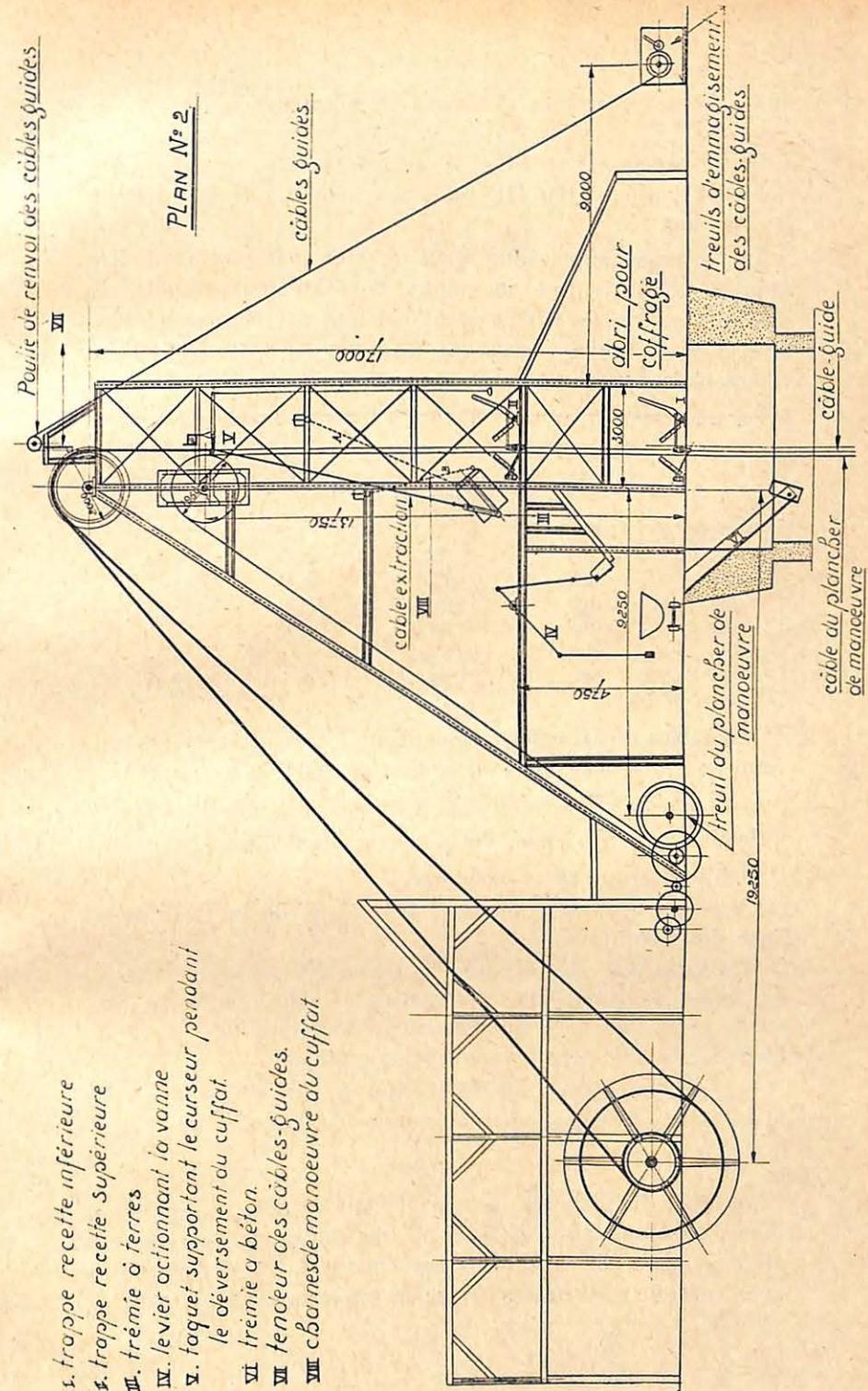
ENFONCEMENT PROPREMENT DIT.

A. — Installations de surface.

Le châssis à molettes, entièrement métallique et d'une hauteur de 17 m. est représenté au plan 2. Outre les molettes d'extraction, de 2 m. de diamètre, il supporte à 13,75 m. de hauteur la molette du câble du plancher de travail et à sa partie supérieure, les poulies de renvoi des câbles guides.

Il fut fait usage d'une machine d'extraction de remploi dont les caractéristiques convenaient pour un fonçage de puits. Cette machine, électrique, était actionnée par un groupe Ward Léonard comportant :

- a) un moteur asynchrone 3.000 volts, 1.000 tours/minute, 190 HP actionnant une génératrice à courant continu, 500 volts, 1.000 tours/minute et une excitatrice, 115 volts, 1.000 tours/minute;



b) un moteur d'extraction à courant continu, 500 volts, 360 tours/minute, 160 HP en service continu et 300 HP en pointes.

Les bobines pour câbles plats d'extraction pouvaient être animées d'une vitesse maximum de 376 tours/minute, la démultiplication de 9,58/1 étant obtenue par engrenages chevron. Cette machine permettait d'assurer les extractions théoriques ci-dessous :

Profondeur m.	Réserve de câbles pour	Temps par cordée seconde	Nombre de cordées par heure	Vitesse max. des cuffats m/sec.
50	400	77	47	2,34
200	400	119	30,2	5,67
250	400	130	27,7	5,69
400	400	167,2	21,5	5,68
650	800	188,5	19,1	7,42
800	800	225,6	16	7,44

Les câbles d'extraction présentait les caractéristiques suivantes : Plats, acier clair au creuset de 160/170 kgs/mm².

Composition : 8 aussières de 4 torons de 5 fils de 1,4 mm.
Section : 70 × 12 mm. Poids métrique : 2,8 kgs.

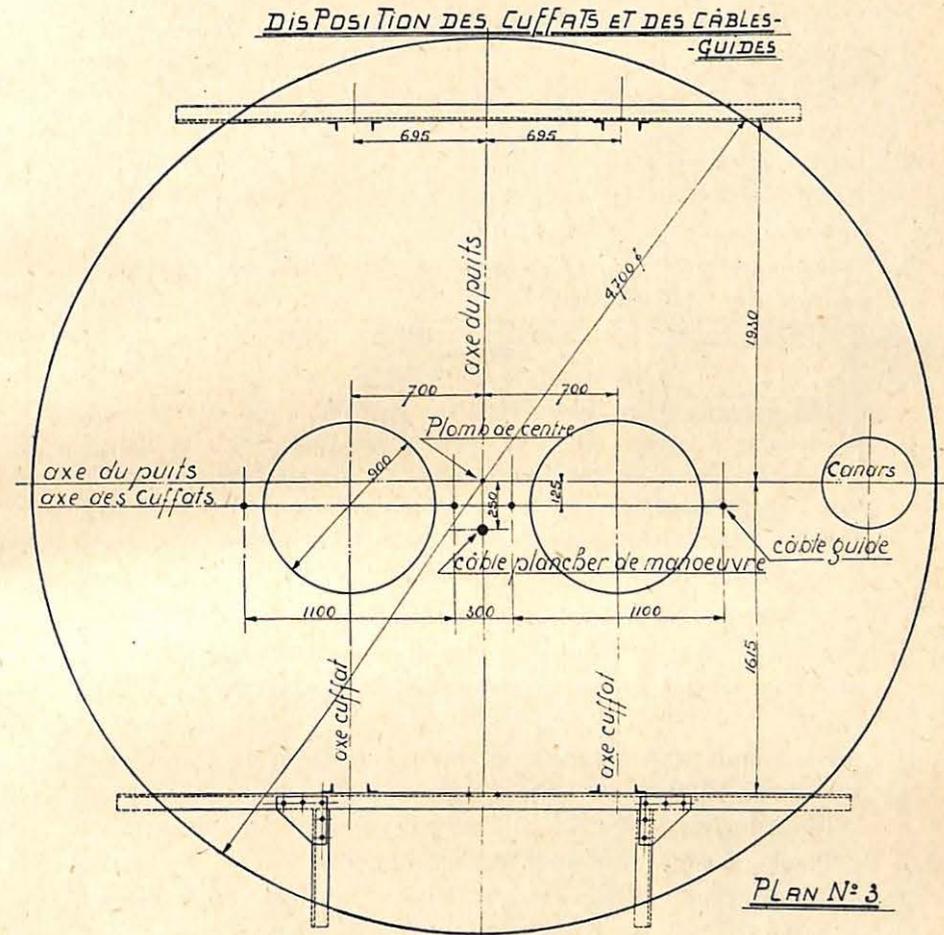
Charge de rupture : 35.000 kgs.

L'axe des bobines se trouvait à 19.25 m. de la verticale de l'axe des molettes.

Il n'entre pas dans le cadre de cet article de développer les avantages de la machine d'extraction avec groupe Ward Léonard, nous signalons simplement la souplesse de cet engin, qualité précieuse pour un fonçage de puits.

Les cuffats utilisés, de 825 litres de capacité, avaient un diamètre de 900 mm. et une hauteur de 1,3 m.

Le câble du plancher de travail était enroulé sur un treuil dont l'axe était situé à 10,75 m. du centre du puits et qui était actionné par un moteur asynchrone de 90 HP, 230 volts avec controller et électro frein; le tambour mesurait 1,75 m.



de diamètre et la vitesse maximum du câble était de 25 cm. par seconde. Il est à noter que le centre du puits devant être réservé au passage du plomb de centre, le câble du plancher était reporté à 250 mm. du centre du puits (voir plan 3).

Le câble du plancher présentait les caractéristiques suivantes :

Rond, acier fondu 180/190 kgs/mm², type Nuflex, antigiratoire.

Composition : 1 âme en chanvre et 17 torons de 1 fil d'âme de 1,8 mm, entouré de 6 fils de 1,6 mm. et de 6 fils de 0,7 mm., le tout entouré de 12 fils de 1,6 mm.

Diamètre : 40 mm. — Poids métrique : 615 kgs. — Charge de rupture : 115.000 kgs.

Les quatre câbles guides venaient s'enrouler sur des treuils à tambour à rochets en acier coulé avec deux freins et deux manivelles. Le diamètre de 500 mm. de ces tambours permettait l'enroulement de 900 m. de câble de 25 mm. de diamètre. Deux vitesses d'enroulement pouvaient être réalisées :

- 1) 1,72 m. par 30 tours de manivelle;
- 2) 6,00 m. par 30 tours de manivelle.

L'effort maximum dans le câble était de 3.000 kgs pour un effort de 60 kgs à chaque manivelle. Poids du treuil : 1.360 kgs.

Ces treuils étaient placés du côté opposé à la machine d'extraction à 10.50 m. de l'axe du puits.

Les caractéristiques des câbles guides étaient les suivantes : Ronds, acier clair fondu 135/150 kgs/mm².

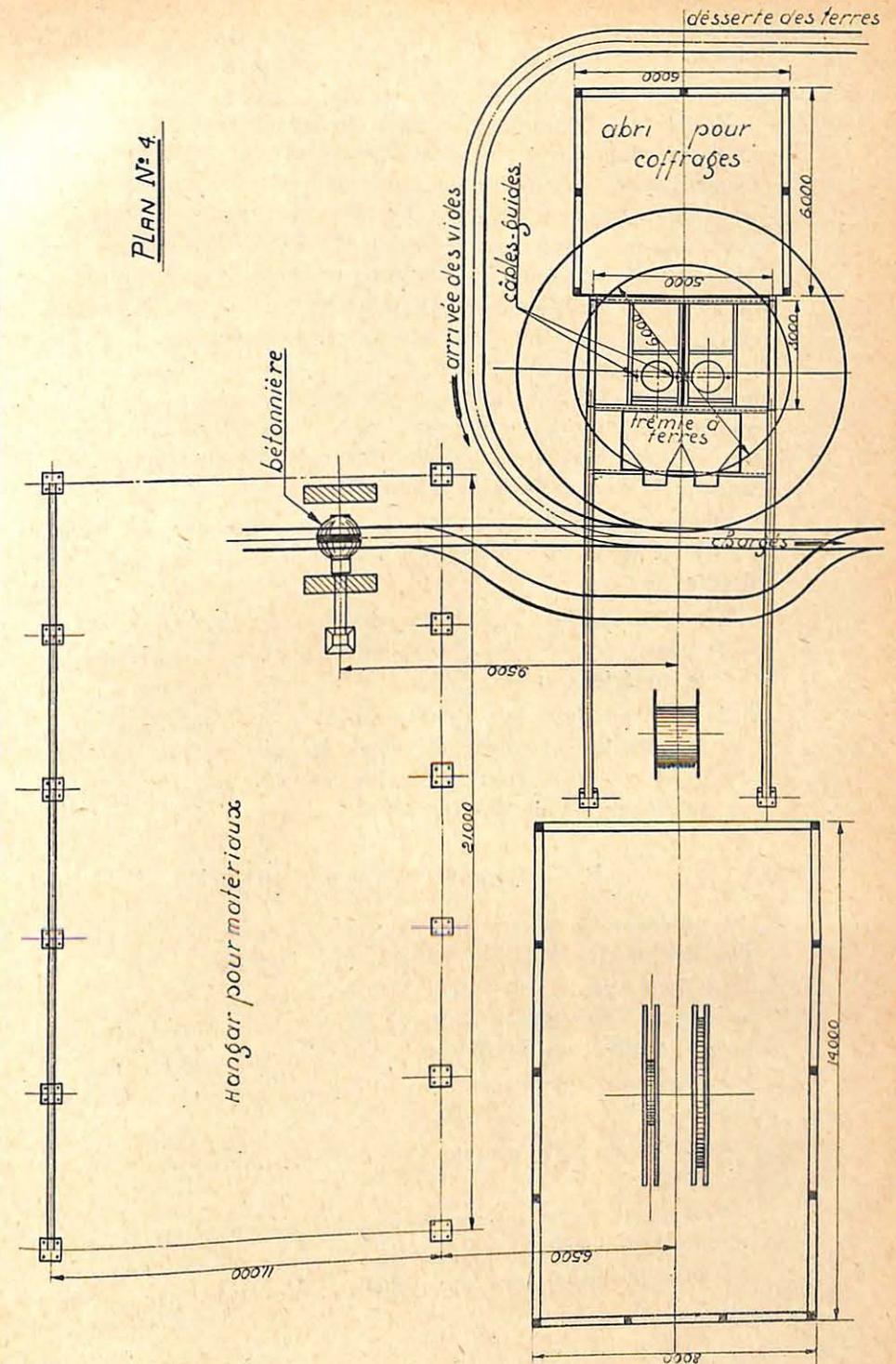
Composition : 6 torons de 7 fils de 2,5 mm. sur âme en textile.

Diamètre : 23 mm. — Poids métrique : 1,9 kg.

Charge de rupture : 25.000 kgs.

En dessous des poulies de renvoi placées au sommet du châssis à molettes, chaque câble comportait un tendeur.

Voie à grande section arrivée des matériaux.



Recouvrant le puits au niveau du sol (niveau 0) se trouvait un plancher à trappes équilibrées par contrepoids et manœuvrables par un levier 1 (voir plan 2); normalement, ces trappes restaient ouvertes. Un deuxième plancher semblable avec trappes se trouvait au niveau + 4,75 m. Lors de l'arrivée d'un cuffat à la surface, un ouvrier ouvrait ces trappes et ne sonnait l'arrêt que lorsque le curseur était pris à taquets en V, puis le cuffat était attaché à deux chaînes A et B; l'ouvrier sonnait alors plus bas, le cuffat se déversait dans une trémie III. Le cuffat étant ensuite remonté, le même ouvrier décrochait les chaînes, libérait le curseur. Au niveau du sol, un deuxième ouvrier s'occupait du chargement des wagonnets Decauville à la trémie III.

Dans le puits, existaient en outre aux niveaux - 4,7 m. et - 7,1 m. deux planchers utilisés lors du bétonnage (voir ci-dessous).

Les installations de surface comportaient également :

- 1) contre le puits un abri, pour entreposer les coffrages et le matériel courant;
- 2) relié au puits par voie Decauville, un hangar pour matériaux de bétonnage et pièces diverses amenés par wagons et où se trouvait la bétonnière d'un débit de 10 m³/heure. (Voir plan n° 4.)

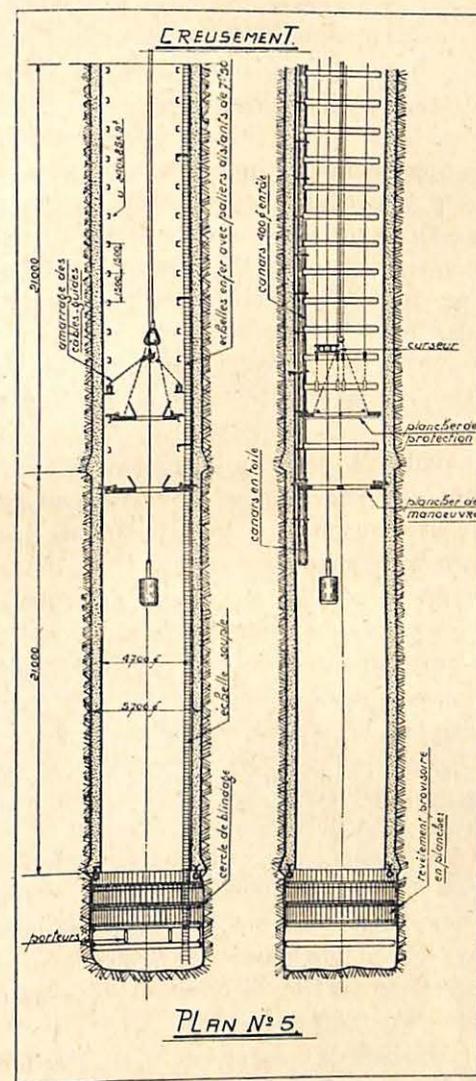
B. — Creusement proprement dit.

Le personnel de surface comprenait outre le machiniste d'extraction, les deux ouvriers indiqués ci-dessus.

Le diamètre de creusement à terres nues était de 5,7 m. et la longueur des passes avait été fixée à 21 m. Pendant cette phase la situation du fonçage était celle indiquée au plan 5.

Passant au creusement, on avait successivement, partant du fond :

- 1) 21 m. de puits bétonné, non équipé, pourvu d'une échelle souple;
- 2) en haut de cette passe, le plancher de manœuvre fixé par ses verrous dans des potelles creusées dans le béton; clapets ouverts; accès aux échelles définitives; passage des



canars de 400 mm. de diamètre en tôles soudées prolongés par des canars souples;

- 3) au-dessus de ce plancher, la passe précédente de 21 m., complètement équipée (sauf les guides) : poutrelles de guidonnage, échelles, paliers d'échelles, cloison protectrice; tuyauterie à air comprimé;
- 4) au pied de cette passe, posant sur les deuxièmes poutrelles par des verrous, c'est-à-dire 3 m. plus haut que le plancher de manœuvre, le plancher de protection suspendu au câble tout juste sous tension;
- 5) aux troisièmes poutrelles (1,5 m. plus haut) les 8 chaînes d'amarrage des quatre câbles guides, attachées deux à deux à des pièces en forme d'arc enserrant les câbles guides et sur lesquelles venaient se poser les curseurs;
- 6) trois cuffats en service, un au fond et deux en translation;
- 7) quatre plombs de paroi avancés toutes les passes, servant de repères pour la pose du revêtement provisoire.

Le plancher de manœuvre, d'un diamètre de 4,50 m., était formé d'une armature métallique en fers U de 160 × 65 × 7,5 entretoisés, de 2,9 m. sur 2,9 m., autour de laquelle se rabattaient contre les parois du puits 4 volets, laissant un jeu minimum. Deux ouvertures fermées par des trappes doubles, permettaient le passage des cuffats; des ouvertures étaient également prévues pour le passage des canars et des échelles.

Rivées sur l'armature, des fers T de 40 × 40 × 4 espacés de 40 mm. et soudés entre eux formaient le platelage. Ce plancher, très solide et obturant complètement le puits, pesait environ 3.000 kgs. y compris les attelages. Déplacé à l'aide du câble de plancher, il était immobilisé par 6 verrous s'enfonçant de 150 mm. dans des potelles creusées dans le béton. Pendant le creusement, un ouvrier se trouvait en permanence sur ce plancher pour assurer la fermeture des trappes et surveiller le passage des cuffats.

Quant au plancher de protection, qui devait pouvoir se déplacer entre les poutrelles de guidonnage il était d'un type semblable; son diamètre était de 4,58 m.; il était pourvu d'ouverture à trappes pour le passage des cuffats et son platelage était formé de tôles de 3 mm. soudées entre elles.

Les trappes restant ouvertes pendant le creusement, les ouvertures étaient entourées d'un garde corps et munies de plinthes de butée.

Le personnel du fond comportait 1 porion, 1 ouvrier et un nombre de chargeurs suffisant pour ne pas provoquer d'arrêt dans l'extraction sans cependant se gêner; ce nombre a d'ailleurs varié suivant la profondeur.

Le revêtement provisoire, était formé de segments en 8 éléments, comportant chacun deux porteurs de 1 m. à 1,2 m. de longueur suivant la qualité des terrains; derrière ces segments, on établissait un garnissage complet de planches.

La question du minage sera examinée dans le chapitre III.

C. — Revêtement.

Le revêtement fut réalisé en béton de 50 cm. d'épaisseur contenant de 275 à 350 kgs de ciment par m³ suivant la qualité des terrains.

Pendant l'enfoncement jusque 150 m., ce béton avait été mis en place par tuyaux de 120 mm. partant de la surface, mais ce système, très rapide et exigeant peu de main-d'œuvre, ne fut pas poursuivi parce qu'il n'avait pas été envisagé.

A la surface, le béton, assez liquide, amené de la bétonnière dans des wagonnets Decauville était déversé, par des goulottes inclinées, directement dans le cuffat immobilisé par deux crochets un peu au-dessus du plancher à — 4,70 m. (voir plan 6), où se tenaient deux ouvriers pour accrocher le cuffat, manœuvrer les trappes et racler la trémie.

A 2 m. 40, sous ce plancher, se trouvait un plancher de protection muni de clapets fermés pendant le remplissage du cuffat.

Sous les goulottes une « bavette », constituée d'une simple tôle inclinée recueillait les éclaboussures de béton. Ces deux planchers solidement fixés aux parois, sont restés en place pendant tout le fonçage.

Au fond, dès la fin du creusement, le puits était égalisé et on procédait à la pose de la roulisse de base, sur laquelle on boulonnait le premier coffrage. Celui-ci était formé de 7 seg-

- voir plan 1). Du côté opposé, les traverses, destinées à supporter également les échelles et leurs paliers, comportaient deux poussards symétriques distants entre eux de 1,6 m. et formés de fers U de $240 \times 85 \times 9,5$ fixés par goussets sur les traverses et potellés dans le béton;
- 2) tous les 7,5 m., un palier d'échelle formé de plats de 70×10 distants entre eux de 60 mm. Ce palier, qui comportait une ouverture de 400×640 mm. pour le passage, reposait simplement sur les poussards par encoches;
 - 3) des échelles métalliques de 9 m. de longueur, boulonnées à leur sommet et à mi-hauteur;
 - 4) la protection du compartiment des échelles, formée d'un treillis galvanisé de 5 mm. d'épaisseur, dont les différentes parties avaient 7,5 m. de longueur et 1,9 m. de largeur;
 - 5) une tuyauterie de 200 mm. de diamètre pour l'air comprimé.

Le travail d'équipement proprement dit exigeait 1 1/2 à 2 postes.

On procédait ensuite à la descente de 21 m., des câbles guides et au réglage de ceux-ci, au placement des canars, à la descente et au verrouillage du plancher de protection; ces travaux occupaient normalement un poste.

Cette phase du travail se terminait par le nettoyage du bougnou et le décoffrage qui étaient terminés en 2 1/2 postes.

L'équipement du puits sur 21 m. de longueur, y compris les travaux accessoires et le décoffrage, s'effectuait normalement en 5 ou 6 postes.

E. — Guidonnage.

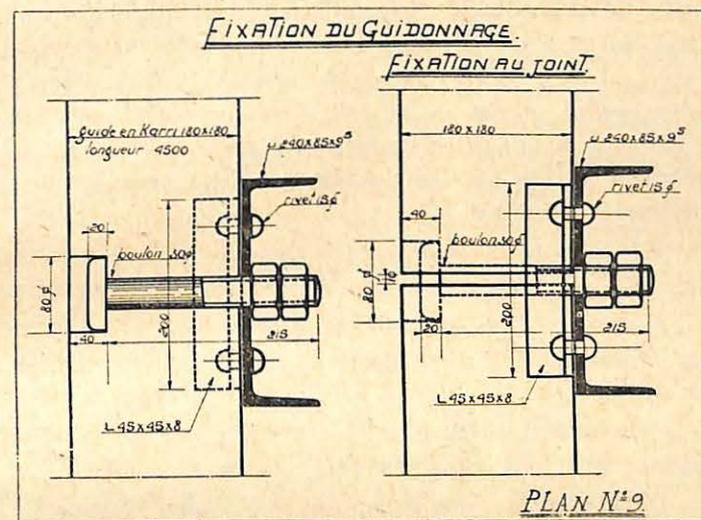
Ce travail s'est effectué en montant depuis la profondeur de 730 m. jusqu'à la surface.

Guides en bois de Karri. — Le Karri fut choisi parce que très dur et présentant un module d'élasticité plus élevé que les bois de Jarrah et d'Azobé; de plus, à l'époque, son prix était de 15 p. c. inférieur à celui des autres bois exotiques.

Partant du principe qu'il était illogique de multiplier de façon exagérée le nombre de joints, on aurait pu être tenté,

à première vue, d'adopter une grande longueur de guides; cependant, il fallait tenir compte du fait que le bois de Karri se gondole très rapidement par suite de la sécheresse et doit, à la surface, être entreposé dans un endroit humide. C'est pour cette raison qu'on choisit des guides de 4,5 m. de longueur et de 180×180 mm. de section.

Les joints des différentes files de guidonnage ont été faits au même niveau à hauteur d'une traverse.



La fixation des guides sur les traverses fut réalisée comme suit (voir plan 9) : dans une encoche carrée de 40 mm. de profondeur et 80 mm. de côté, on noyait la tête, de 20 mm. d'épaisseur, d'un boulon de 30 mm. de diamètre, qui traversait la poutrelle de guidonnage et était serré par écrou et contre écrou. Aux joints entre deux guides, jeu de 10 mm. laissé entre ceux-ci et même dispositif de fixation.

Sans le placement du guidonnage, l'avancement moyen du puits équipé de 151 m. à 884 m. fut de 1,89 m.

En tenant compte du temps consacré au placement des guides cet avancement fut de 1,76 m.

CHAPITRE III

ORGANISATION DU TRAVAIL

Les avancements intéressants réalisés au cours du fonçage sont redevables :

- 1° à une installation de fonçage appropriée. Sans présenter rien d'extraordinaire, l'installation avait été étudiée pour faciliter et simplifier au maximum toutes les manœuvres ;
- 2° surtout : à une organisation serrée et méthodique des différentes phases de travail. Des chronométrages systématiques auxquels les Ingénieurs d'Anderlues prirent part chacun à leur tour, apportèrent à cette organisation les éléments essentiels.

A. — CREUSEMENT.

Le creusement d'un puits de mine est, avant tout, un problème de transport. Ce problème se pose explicitement de la façon suivante :

1. — Organiser le travail de telle sorte que le maximum de temps du poste soit consacré au chargement ;
2. — Organiser ce chargement et les phases connexes ;
3. — Disposer de moyens d'extraction capables de faire face aux possibilités maxima de chargement, quelle que soit la profondeur.

1. — *Organisation du travail donnant le maximum de temps de chargement.*

Le temps qu'il est possible de consacrer au chargement au cours du poste dépend essentiellement de la façon dont le minage est organisé.

Si étonnant qu'il puisse paraître à première vue, le minage avec détonateurs à temps, par grandes salves, n'a pas été retenu. Il convient de remarquer, et c'est essentiel, que lors du fonçage du puits d'Anderlues, la journée légale de travail

était fixée à 7 h. 30. Dès lors, le minage était organisé de la façon rigide suivante :

- 1) postes de travail décalés d'une demi-heure ;
- 2) minage : un minage entre les postes ;
un minage pendant la malette (repas).

De la sorte, on disposait, pour les chargements, du temps maximum possible.

Ce cycle de travail, bien moins rigide que celui du tir à temps, était respecté à très peu près :

Le minage « à la malette », avancée ou retardée d'une heure au maximum, constituait la partie élastique du cycle. D'autre part, le porion réglait l'importance de son second minage pour avoir des terres à charger jusqu'à la fin du poste. A 10 minutes près, en plus ou en moins, il y satisfaisait. Il est d'ailleurs arrivé, plus d'une fois, de procéder au tir d'entre postes alors que des terres restaient à charger. Le chargement n'était pas prolongé au delà de 10 minutes, afin de ne pas compromettre le poste suivant.

Cette organisation a permis des temps utiles de travail qu'il illustrent les chronométrages ci-dessous. Il convient de remarquer en passant, que le problème se serait posé de façon toute différente — et le tir à temps aurait dû être alors envisagé — dans le cas de la journée de travail de 8 heures.

Profondeur	235 m.	420 m.	687 m.
Temps descente début poste	7' 30''	13'	15'
Malette, remonte, minage, descente	43'	42'	38'
Remonte fin poste	9'	11'	10'
Temps morts	12' 50'' (délégué)	—	—
Temps utiles chargement	6 h. 17' 40''	6 h. 21'	6 h. 36'
Total	7 h. 30' 00''	7 h. 27' 00''	7 h. 39' 00''

Le poste malette — remonte, minage descente — se décompose dans le premier cas :

1° ramasser les outils pendant remonte dernier cuffat	2'30''	
2° embarquement personnel et outils	3'	
translation	3'30''	
débarquement	2'30''	
		9'00''
3° repas		24'00''
4° descente personnel :		
embarquement	1'30''	
translation	3'30''	
débarquement	2'30''	
		7'30''
	Total	43'00''

Pendant ces 43' qui ne dépassèrent que rarement le temps total consenti au personnel pour la malette, le porion aidé du premier chargeur, procèdent au chargement et au tir des mines.

Dès qu'il est retourné sur ses mines, il renvoie le cuffat au jour pour la descente du personnel. La question des fumées ne s'est jamais posée par suite de l'aérage violent.

Le temps moyen de chargement pour les trois chronométrages ci-dessus se fixe à 6 h. 24' 53'' soit 855 p. c. du temps théorique. Il ne paraît guère possible d'améliorer sensiblement ce résultat.

2. — Organisation du chargement et des phases connexes.

1. — Equipes de travail.

Un poste de travail comprenait :

au fond :

- 1 porion-boutefeu ;
- 1 ouvrier ;
- 6 à 10 chargeurs + 1 préposé au plancher ;

à la surface :

- 1 machiniste ;
- 1 taqueur ;
- 1 chargeur à la trémie.

Le creusement avait été commencé avec 6 chargeurs. Le premier chronométrage a détecté immédiatement l'insuffisance de personnel : on restait 7' 45'' pour charger un cuffat et le cuffat vide stationnait 3' à 4' au-dessus des ouvriers avant qu'il fut possible de sonner « plus bas ».

Le nombre des chargeurs fut progressivement augmenté et porté à 10. Saturation : le puits creusé au diamètre de 5,70 m. à roches nues — 25 m² — ne pouvait admettre davantage de personnel sans créer de l'encombrement.

En fin de creusement — 844 m. — le nombre de chargeurs avait été ramené à 9. Ce qui veut dire, qu'à cette profondeur, les moyens d'extraction n'étaient plus suffisamment puissants et ne pouvaient faire face aux possibilités de chargement.

Avec une équipe de 9 à 10 chargeurs, le temps de chargement d'un cuffat était :

1° en schistes normaux :	de 4' 42''
2° en grès :	de 5' 55''

Le porion et l'ouvrier s'occupaient de la pose du revêtement provisoire, du garnissage et du forage des mines. Les chargeurs les aidaient dans ces besognes s'il y avait lieu.

Le premier chargeur avait la responsabilité de la manœuvre des cuffats et accompagnait le porion lors du minage.

Un code spécial de signaux permettait de commander à la surface les cadres du revêtement, les planches..., etc., sans perte de temps.

Tout ce personnel ne pouvait donner son plein rendement que moyennant le stimulant d'un travail à marché loyalement établi. Un barème progressif de salaire était fixé pour les ouvriers et les chargeurs.

2. — Forage.

Le chargement des terres après minage s'opérait de façon à permettre de commencer le forage le plus tôt possible et de le terminer au départ du dernier cuffat.

Les trous principaux étaient forés à 1,80/2 m. de profondeur avec perforateurs Collinet de 16 et 20 kg. Les fleurets

étaient tors creux en schistes et à taillants amovibles en psammites et en grès.

Les fourneaux étaient disposés, autant que possible, pour projeter les terres à talus contre la paroi.

Les chronométrages avaient dégagé, en effet, qu'un talusage convenable des terres améliorerait de façon sensible les temps de chargement des cuffats.

C'est ainsi que pour terrains identiques, le temps de chargement de terres bien talutées était inférieur de 30'' par cuffat (4'25'' au lieu de 4'55'') à celui correspondant aux terres provenant d'un minage ordinaire.

Pour une extraction de 60/70 cuffats par poste, le gain de temps dépassait une demi-heure.

Temps de forage de trous de 1,80 m. :

en grès, 6' 09;

en schistes, 2' 35'' (moyennes).

3. — *Minage.*

Puits classé en deuxième catégorie. — A la dynamite — gélinite — sauf dans les cas réglementaires. Détonateurs contrôlés au jour à l'ohmètre. Vérification des circuits de minage au même appareil. Minage des communications successives d'envoyage 260-316-510-700 avec exploseur Schäffler de 100 mines vérifié à chaque passe. Câble armé dans le puits.

Le minage, gros mangeur de temps utile, a fait l'objet de nombreuses prospections qui ont amené les améliorations suivantes :

- 1° le soufflage des mines effectué immédiatement avant le chargement a été fait par la suite au cours du forage;
- 2° un aérage énergique dissipait les fumées presque instantanément. Canars de 400 mm. en tôles soudés, cornières de jointure enserrant un tore en caoutchouc, canar terminal en toile. « Ravançage » de la colonne ventilatrice à chaque communication d'envoyage;
- 3° le bourrage au sable a permis de réaliser des gains de

temps substantiels tout en réduisant la consommation d'explosifs de 15 à 20 p. c.

Temps moyen de chargement d'une mine :

a) avec bourrage ordinaire : 2' 11'';

b) avec bourrage au sable : 1' 40''.

Pour des salves de 12 mines environ, qui se pratiquaient normalement, on gagnait 6' par poste — un seul minage, celui de la malette, à considérer. C'est ce qui explique qu'à la profondeur de 687 m., le temps — malette, remonte, minage, descente — était de 38' au lieu de 42' pour des profondeurs inférieures et pour lesquelles on bourrait les mines à l'argile. Le sable sec, grenu, tamisé était simplement déversé dans un entonnoir en zinc et remplissait complètement le trou.

Consommation moyenne d'explosifs (21,5 p. c. de grès sur la hauteur du puits) :

Explosif par mètre 12 kg. 700

Détos par mètre 19,2

soit une moyenne de 6,5 cartouches par trou.

En grès durs, la consommation atteignait :

Explosif par mètre . . . 21 kg. (bourrage au sable)

Détos par mètre 31

3. — *Moyens d'extraction.*

La remarquable souplesse de manœuvre, la sécurité de fonctionnement du Ward-Léonard ont pu dans une large mesure, compenser la capacité insuffisante du cuffat : 825 litres.

Cette capacité avait été limitée par les caractéristiques mêmes des engins d'extraction existants : écartement des bras de bobine de la machine d'extraction, d'ailleurs déplacés à la limite possible.

Le diamètre du cuffat — 900 mm. — a dû être déterminé en tenant compte d'une distance minimum à observer entre les deux câbles guides intérieurs — 300 mm. — (rencontre des cuffats et des curseurs); quant à la hauteur, qui lui a été assignée — 1,30 m. — l'expérience a prouvé qu'elle constituait un maximum compatible avec le bon rendement des chargeurs.

Il est intéressant d'analyser quelques chronométrages de translation.

1° Translation à 235 m.

a) Translation proprement dite :

— Cuffat plein du fond aux planchers	17''
— Ralentissement passage des planchers	40''
— Trajet jusqu'à l'arrivée cuffat vide aux planchers	30''
— Ralentissement pour passage cuffat vide aux planchers	30''
— Trajet cuffat plein jusqu'au jour, ou mieux : descente cuffat vide sous plancher de protection	16''

D'où :

Temps translation indépendants de la profondeur : $17'' + 40'' + 30 + 16'' =$	1' 43''
Temps translation dépendants de la profondeur	30''
Temps total translation	2' 13''

b) Manœuvres à la surface :

— Translation lente au niveau 0, passage recettes à 4.70 m. et pose curseur à taquet	28''
— Des taquets jusqu'au déversement	15''
— Déversement jusqu'aux taquets	19''
— Taquets jusqu'à recette 4.70 m.	16''
— « Plombage » cuffat	16''
Temps total manœuvre au jour	1' 34''
c) Translation + manœuvres = $2' 13'' + 1' 34'' =$	3' 47''

2° Translation à 687 m.

a) translation indépendante profondeur	1' 54''
translation dépendante profondeur	1' 11''
translation totale	3' 05''
b) Manœuvres au jour	1 24''
c) Translation + manœuvres : $3' 05'' + 1' 24'' =$	4' 29''

On observe pour le temps total d'extraction d'un cuffat de terres :

1° à 235 m. :

a) Temps indépendant profondeur : $1' 43'' + 1' 34'' =$	3' 17''
b) Temps dépendant profondeur (soit 13,2 p. c.)	30''
Vitesse moyenne translation : 5,16 m/''.	

2° à 687 m. :

a) Temps indépendant profondeur: $1' 54 + 1' 24'' =$	3' 18''
b) Temps dépendant profondeur : 1' 11'' (soit 26,4 p. c.)	1' 11''
Vitesse moyenne translation : 8,55 m/''.	

Ces chronométrages sont suggestifs. Ils dégagent :

1° L'influence réduite de la profondeur sur le temps total d'extraction d'un cuffat :

- 13,2 p. c. à 235 m. de profondeur;
- 26,4 p. c. à 687 m. de profondeur;

2° L'intérêt considérable qu'il y a d'utiliser des cuffats de grande capacité. Il convient toutefois, de ne pas perdre de vue que les temps dits « indépendants » de la profondeur, dépendent dans une large mesure de la souplesse de manœuvre que permet la machine d'extraction et il appartient au constructeur de trouver un compromis raisonnable entre celle-ci et la charge du cuffat;

3° Dans le choix d'une machine d'extraction de fonçage, on s'attache surtout aux performances « en trait libre » de la machine : charge, cordées par heure, vitesse. C'est évidemment de première importance, puisque d'abord, le temps de translation intervient pour environ un quart dans le temps total aux profondeurs normales et, qu'ensuite, ces caractéristiques sont l'expression de la puissance de la machine d'extraction et résolvent implicitement de façon partielle, le cas des temps « indépendants » de la profondeur.

Il conviendrait toutefois de porter un intérêt plus grand qu'on ne le fait, en général, aux qualités de manœuvre de la machine.

En conclusion, les moyens puissants restent, comme toujours d'ailleurs, les meilleurs. Il ne serait pourtant pas indiqué, en l'occurrence, de disproportionner la puissance des engins d'extraction aux possibilités de chargement maximum au fond.

Les qualités dynamiques effleurées ci-dessus ne suffisent pas à une bonne machine d'extraction de fonçage. Les cordées devant être constamment modifiées au cours des différentes phases de travail, il convient que cette opération soit aussi rapide que facile. Les A.C.E.C. avaient pourvu la bobine folle de la machine d'un système de trous repérés et de broches réalisant une célérité maximum et permettant le réglage à $1/18^{\circ}$ de tour près.

En fonçage de puits, le système d'extraction par bobines et câbles plats est plus avantageux que celui par tambours et câbles ronds : absence de gyration, plus grande sécurité de fonctionnement. Avantages dus exclusivement au comportement des deux types de câbles.

Il importe toutefois de remarquer que le système à bobines exige un châssis à molettes de plus grande hauteur.

En fonçage, on se pose généralement comme principe, d'effectuer les manœuvres de la surface avant celles du fond. Ce principe est excellent pour autant que la capacité d'extraction de la machine soit supérieure aux possibilités de chargement.

Or, cette manœuvre ne peut être réalisée avec bobines — par suite de la différence des rayons d'enroulement — que moyennant une hauteur suffisante du châssis à molettes.

Il faut, en effet, quelle que soit la hauteur occupée par le cuffat manœuvrant à la surface, que le cuffat vide au fond ne puisse descendre à moins de 4 à 5 m. du fond du puits.

A Anderlues, la hauteur minimum occupée par le cuffat — au-dessus de la recette au niveau de 4,70 m. — était :

Hauteur d'un volet de clapet	0,955 m.
Hauteur du cuffat (anse comprise)	2,530 m.
Hauteur attelage avec patte	1,760 m.
Hauteur curseur	0,430 m.
Latitude	1,000 m.
<hr/>	
Au total	6,675 m.

A la profondeur de 700 m., les rayons d'enroulement se fixaient respectivement à 0,83 et 1,62 mètre — dans le rapport de 1 à 2,16.

Lors de la pose du cuffat vide au fond du puits, le cuffat du jour aurait dû pouvoir remonter au minimum de 4 m. \times 2,16 = 8,64 m.

La hauteur minimum du châssis à molettes aurait dû atteindre :

Recette au niveau de	4,700 m.
Encombrement cuffat curseur	6,675 m.
Translation cuffat du jour	8,640 m.
Sécurité	2,000 m.
Rayon molette	1,000 m.
<hr/>	
Au total	23,015 m.

Il mesurait, en fait, 17 m. jusqu'à l'axe des molettes.

Avec tambours et câbles ronds, la hauteur se réduisait à 19 m. environ.

Pour que cette manœuvre soit possible, il faut également que le culbutage du cuffat à la surface puisse se faire sans prendre le curseur à taquets — à moins que ces taquets ne laissent passage au cuffat.

Ceci est réalisable :

- 1) en attachant le curseur à hauteur convenable ;
- 2) en disposant de clapets de fermeture dont les battants

sont l'un horizontal, l'autre incliné, et en culbutant le cuffat sur ce battant incliné qui devient le prolongement naturel de la trémie à terres.

A notre fonçage, les deux clapets étaient horizontaux, le cuffat devait déverser fort en avant : obliquité excessive du câble. On devait prendre le curseur avec taquets disposés sous les molettes.

Avec un dispositif mieux approprié, on aurait pu gagner 10'' sur les temps de manœuvre au jour — voir ci-dessus — et ramener ceux-ci de :

$$\frac{1'34'' + 1'24''}{2} = 1'29'' \text{ à } 1'19''.$$

Ce sont les raisons pour lesquelles — hauteur trop faible du châssis à molettes, dispositions défavorables des clapets au jour — les manœuvres au jour et au fond n'ont jamais pu se faire indépendamment. Ce fut préjudiciable durant la période pendant laquelle la capacité d'extraction était supérieure aux possibilités de chargement, et normal, dans le cas contraire, à grande profondeur.

En fait, la simultanéité des manœuvres au jour et au fond a été moins défavorable qu'on ne l'imaginerait à priori : On sonne « plus bas », le cuffat vide est déposé au fond, on décroche au vol. Dès cet instant, une bonne moitié des manœuvres en commencent le chargement. Sans signaux, le câble se déroule au fond, remonte, cuffat plein accroché au vol, « plombage », on sonne le trait.

La manœuvre du jour n'a jamais été freinée par celle du fond.

Ces considérations assez subtiles avaient échappé lors de l'étude du châssis à molettes. Nous les développons à dessein. Il convient en effet, que les erreurs des uns puissent servir d'expérience aux autres.

4. — Avancement réalisé.

Comme il a été dit, les terrains ont comporté 21,5 p. c. de grès. Ils ont occupé toutes les allures possibles. D'abord faiblement inclinés — en droit — ils se sont constamment redressés pour se retourner vers 450 m. — pli-faille d'Anderlues.

En dessous de ce dérangement, leur inclinaison s'est accrue progressivement de 0 à 50°.

Avancement journalier moyen en creusement :	
— de 150 m. à 844 m. de profondeur	3 m.
Avancement journalier moyen maximum d'une passe	
— à la profondeur de 510 m.	3,94 m.
Avancement journalier maximum :	
— à la profondeur de 400 m.	4,25 m.

B. — REVETEMENT.

Diamètre utile du puits : 4,70 m.

Monolithe en béton de 50 cm. épaisseur. 275 à 350 kg. de ciment par m³ selon la qualité des terrains.

Le revêtement monolithe en béton, fort discuté, a été préféré pour les raisons suivantes :

- 1° Puits creusé dans un gisement exploité depuis longtemps : massif détendu;
- 2° Futures exploitations fort éloignées des puits : aucune action dynamique des terrains à craindre;
- 3° grande rapidité de travail qui dispense de main-d'œuvre qualifiée.

Le matériel de bétonnage — roulisse, coffrages — est peu différent de celui qui avait fait ses preuves au Charbonnage du Levant de Mons : quelques améliorations apportées au coffrage de clef et à la rigidité des segments.

La dernière salve de mines de la phase du creusement visait à élargir la base de la passe de façon à créer un encastrement au pied du revêtement en béton. Le fond du puits était plus ou moins égalisé au marteau piqueur et l'on procédait à la pose de la roulisse.

La pose de la roulisse est la seule opération délicate de la phase du bétonnage. De sa bonne exécution, dépendent la facilité, la rapidité et le fini du travail. La roulisse comme une trousse de cuvelage, doit être :

1. — Centrée : le plomb de centre était descendu de la surface à chaque passe;
2. — Orientée : en vue d'un bon alignement des boîtes de coffrage des poutrelles de guidonnage.

La roulisse portait à cet effet deux repères qui devaient correspondre à deux plombs descendus d'une poutrelle de guidonnage soigneusement repérée. Plombs ravanés tous les 300 m.;

3. — Située dans un plan horizontal : règle et niveau.

Les 7 segments de la trousse étaient assemblés sur blochets en chêne, posés sur un lit de sable et réglés par cales métalliques. L'intervalle entre les blochets était bourré de sable sec. On boulonnait le premier coffrage sur la trousse et le bétonnait. On relevait le plancher de la hauteur d'un coffrage, plaçait un second tour de coffrage, bétonnait et ainsi de suite.

La phase du revêtement, comme celle d'équipement d'ailleurs, qui n'est pas assujettie, comme la phase de creusement, à des contingences particulières — terrains — a été organisée à fond.

Constitution des équipes.

Au fond :

- 1 porion;
- 1 ouvrier;
- 4 chargeurs;
- 1 préposé au plancher de protection.

Au jour :

- 1 homme à la bétonnière;
- 4 hommes affectés à la préparation des mélanges;
- 2 hommes au transport et culbutage des berlines;
- 2 hommes au remplissages des cuffats au niveau — 5 m. et effectuant la manœuvre du plancher de protection à — 7 m.

Le porion et l'ouvrier pilotaient les pièces de coffrage lors de leur descente et réglaient la virole assemblée. Pendant le bétonnage, ils enlevaient les cadres de revêtement provisoire et leur garnissage. Par suite des courtes passes et de la rapidité du creusement — une passe de 21 m. était en moyenne creusée en 7 jours — l'enlèvement du revêtement ne provoquait qu'exceptionnellement des chutes de terrain à la paroi.

Les 4 chargeurs assemblaient les segments de coffrage et procédaient au bétonnage. Leur besogne était soigneusement réglée : à l'arrivée des segments de coffrage — descendus en deux fois : une fois 4, une fois 3 — les deux plus forts chargeurs, toujours les mêmes, s'emparaient des segments et les disposaient sur la virole inférieure. Les deux autres, choisis parmi les plus habiles, procédaient à l'assemblage des éléments : ils enfouaient quelques broches coniques pour mettre les segments en place puis plaçaient deux boulons aux joints horizontaux et verticaux. Lorsque tous les segments étaient descendus et placés, tous s'employaient à compléter le boulonnage.

Le placement des coffrages des potelles de guidonnage s'effectuaient par les mêmes hommes, une virole sur deux.

Les chargeurs s'occupaient du bétonnage, deux au cuffat Nord, deux au cuffat Midi. Le béton était d'abord culbuté dans deux grands bacs situés sur le plancher de manœuvre. De là, pelleté derrière le coffrage, avec escoupes spéciales, à rebords. Par la suite, d'après les suggestions des chronométrages, le béton fut « cliché », autant que possible, directement derrière le coffrage. Le fond du cuffat qui se déversait dans les bacs, restait seul à pelleter.

La manœuvre de culbutage du cuffat s'effectuait sans sonner, de façon à éviter toute perte de temps. Des coffrages entiers étaient bétonnés sans qu'un coup de sonnette fut donné.

A la surface, le cuffat était arrêté sous le bec des trémies de déversement : on « clihait » la berline Decauville chargée de béton et le cuffat repartait aussitôt. La bétonnière était suffisamment puissante pour faire face à tous débits.

En dehors de l'organisation décrite ci-dessus, on s'était efforcé de supprimer toutes manœuvres inutiles et d'accélérer les opérations élémentaires :

un roulement de sonnette avertit la surface qu'il n'y a plus qu'un cuffat à remplir après celui qui s'y trouve (arrêt bétonnière). L'avant dernier cuffat arrive au fond : il est vidé de son béton et chargé de planches (revêtement provisoire). Le dernier cuffat est à son tour vidé. Il est décroché et posé sur le plancher. A la patte libérée, on attache, en une fois, par attelages spéciaux, les huit pièces constituant un cadre de soutènement. Cette même patte redescend ensuite avec les quatre premiers segments de coffrage, tandis que le second cuffat, toujours attaché à son mousqueton, remonte à la surface les planches, porteurs, éclisses, broches du revêtement provisoire. Aucune translation inutile.

Des mises au point de détail avaient permis d'accélérer des opérations secondaires : c'est ainsi que les quatre segments de coffrage étaient détachés du mousqueton en 44'' :

Pendant la descente et le réglage des coffrages, le personnel de la surface préparait les coffrages repérés du tour suivant et mettait en place le matériel du revêtement provisoire.

Les chronométrages ci-dessous : le premier, de prospection, effectué à la profondeur de 230 m., le second, de contrôle, effectué à 492 m., donnent une idée des résultats atteints suite à l'organisation du travail.

TEMPS MOYEN DE BETONNAGE D'UN TOUR DE COFFRAGE

(Moyenne d'un poste)

A 230 m. A 490 m.
(4^e passe)

I. Coffrage :

1. Descente des 4 premières pièces	7'	4' 02''	1.
2. Placement	18'	17' 22''	2.
3. Réglage	13'	7' 47''	3.

Totaux 38' 29' 11''

4. Manœuvre plancher	4' 24''	2' 20''	4.
--------------------------------	---------	---------	----

II. Bétonnage 45' 28' 28'' 4.

Totaux 87' 24'' 59' 59''

5. Nombre cuffats par coffrage	11 1/4	9 1/2
--	--------	-------

6. Cadence des cuffats	4' 06''	2' 58''
----------------------------------	---------	---------

7. Mètres cubes de béton par coffrage	6 m ³	6 m ³
---------------------------------------	------------------	------------------

III. Avancements : bétonné	3 m.	5,25 m.
placé	5 coffrages	7 coffrages

Discussion.

1. Descente des quatre premiers segments : 2' 58'' en moins — attelages de suspension des pièces modifiés;
2. Placement : le personnel, dès le début, avait eu ses fonctions concrètement déterminées;
3. Réglage : accroissement de l'aptitude professionnelle par la continuité des cycles de travail;
4. Manœuvre plancher : idem;
5. Nombre de cuffats : les berlines Decauville de desserte ne remplissaient pas le cuffat jusqu'à la hauteur réglementaire. Elles ont été surhaussées suite aux premiers chronométrages. La capacité des brouettes a été augmentée;

6. Cadence des cuffats :

- 1° Culbutage des cuffats au fond sans signalisation;
- 2° Culbutage cuffats derrière coffrage; pelletage réduit au minimum.

Remarque.

A la profondeur de 490 m., le temps moyen de bétonnage d'un coffrage a été de 29' 11". Sur les 7 viroles bétonnées, quatre (une sur deux) portaient les boîtes de coffrages des potelles de guidonnage. On restait 33' 41" — moyenne — pour placer et bétonner ces viroles « à boîtes » et 23' 10" pour les viroles ordinaires.

DECOMPOSITION DES TEMPS DU POSTE.

	230 m	490 m
1. Descente personnel : début poste		10'
2. Remonte : fin poste		7'
3. Repos : a) remonte	7'	
b) manger	24'	
c) descente	7'	
	---	38'
4. Temps morts		5' 10"
5. Temps travail effectif	6 H 27' 33"	6 H 59' 53"
6. Poste	8 H 00' 00"	8 H 00' 03"

Remarques.

- 1) En bétonnage, on travaillait 8 heures par poste. Les temps étaient récupérés par les ouvriers pendant la phase d'équipement qui mobilisait peu de personnel;
- 2) Gain de 32' 17" sur les temps utiles du poste : les fausses manœuvres sont supprimées, ainsi que les pertes de temps par manque d'organisation, etc...

Avancement.

L'avancement par jour atteignait régulièrement 15 m. : en 24 heures 125 m³ de béton — ou 270 T. de matériaux — étaient mis en place. Cet avancement a été maintenu jusqu'à la profondeur de 800 m.

L'avancement moyen général a été de 12,00 m.

Remarque.

La phase de bétonnage comporte implicitement le décoffrage du béton. Il ne pouvait être question de l'opérer dès le bétonnage terminé. Aussi, le bétonnage était-il suivi immédiatement de l'équipement de la passe précédente de 21 m. On procédait ensuite à la descente des câbles guides, pose des canars, fixation plancher de protection, etc..., et on terminait le cycle complet des opérations par le décoffrage.

C. — EQUIPEMENT.

La troisième et dernière phase du travail comportait l'équipement complet — sauf les guides — de la passe de 21 m. Cet équipement comprenait la pose :

1. d'une couple de traverses de guidonnage tous les 1,50 m., réglées dans les trois dimensions;
2. des paliers d'échelle distants de 7,50 m.;
3. de l'échelle boulonnée en tête et au milieu;
4. du treillis de protection du compartiment aux échelles fourni en rouleaux de 7,50 m.;
5. le montage de la colonne à air comprimé de 200 mm.

Accessoirement : mise en place des canars cordon de sonnette, etc...

Ici encore, malgré la simplicité des opérations, l'observation minutieuse des détails qu'imposent les chronométrages, a permis de réaliser des rendements insoupçonnés.

Jusqu'à la profondeur de 400 m., on posait 7 couples de poutrelles en 7 h. 30' de travail. Ce rendement était considéré comme très satisfaisant par comparaison à celui réalisé au cours d'un travail identique dans une mine du Hainaut, où la bonne ordonnance du travail était pourtant de règle et où l'on posait six couples de traverses en un poste de travail de 8 heures.

L'étude analytique de simples chronométrages exécutés fort soigneusement par les Ingénieurs, a augmenté ce rendement de près de 50 p. c. : on fixait couramment après organisation précise du travail, 10 et 11 couples de poutrelles par poste. L'équipement de la passe, sauf les tuyaux, était régulièrement terminé en moins de 1 1/2 poste.

Equipe de travail.

1. un porion + un ouvrier : surveillent le travail et règlent les traverses;
2. deux manœuvres : extrayant les coffrages en bois des quatre potelles Levant, mettent les traverses sommairement en place, les fixent. Aident au réglage avec le porion;
3. Deux manœuvres : idem aux poutrelles Couchant, règlent avec l'ouvrier;
4. Deux manœuvres placent les paliers, échelles et treillis

Remarques.

1. Le plancher de travail est descendu tous les 1,50 m. après placement définitif de chaque couple de traverses;
2. Plombs descendus pour une passe de 4 traverses;
3. Tuyaux air comprimé posés par la suite.

TEMPS ELEMENTAIRES
PLACEMENT D'UNE COUPLE TRAVERSES

	Chronométrage	
	de prospection	de contrôle
Enlèvement du coffrage des potelles	18' 34''	7'
Mise en place sommaire	}	3' 10''
Fixation des poussards et réglage sommaire		11' 25''
Réglage : calage avec coins	34'	12' 25''
Manœuvre plancher	1'	1'
Fausse manœuvre	1' 26''	
Total	55' 00''	35' 00''
Avancement	7 couples de traverses	11 couples de traverses

Chronométrage de contrôle
effectué à la profondeur de 585 m.

— Durée du poste	450'
— Temps travail effectif	386' soit 85,78 p. c.
— Temps improductifs :	
descente personnel	8'
remonte pour repas	9'
repas	21'
descente après repas	9'
remonte fin poste	13'
attendu des pièces	4'
	64'
— Posé et réglé 11 couples traverses guidonnage, paliers, échelles, treillis.	
— Temps moyen par traverse	35'

L'équipement proprement dit était suivi des travaux préparatoires au creusement d'une nouvelle passe : descente et réglage des câbles guides verrouillage du plancher de protection, etc... Les chaînes d'amarrage des câbles guides étaient fixées aux traverses de guidonnage, en des endroits repérés, par colliers à fermeture rapide.

L'ensemble de ces travaux occupait un poste.

Le cycle se terminait par le décoffrage qui prenait 2 1/2 postes en moyenne : un poste de nettoyage du bougnou (béton, planches, terres) et d'enlèvement de la trousse et 1 1/2 poste de décoffrage.

Cette opération s'effectuait en montant, de façon rapide : 20 tours de coffrage soit 140 éléments. étaient extraits par poste.

Le rythme de travail était tel qu'on décoffrait normalement 6 postes après le commencement du bétonnage. Les bons cimentés du commerce ont satisfait sans aucun inconvénient à ce décoffrage rapide.

Avancement moyen.

L'avancement journalier moyen puits fini — sauf les guides — de 141 à 844 m. — a été de 1,89 m.

Remarque au sujet de la hauteur de passe.

La hauteur de passe avait été fixée uniformément à 21 m., pour la raison suivante : lors du réenfoncement des puits d'une mine du bassin, les manœuvres brûlés aux mains au cours de bétonnage qui durait 4 à 5 jours en longues passes, étaient contraints de chômer. Ces chômages troublaient profondément l'organisation du travail.

Un tel inconvénient n'est pas apparu au fonçage d'Anderlues. Il faut cependant constater — *mais après expérience* — que l'organisation ayant réduit d'une part, les manipulations de béton, au minimum, ayant accéléré d'autre part, la phase de bétonnage en réalisant des avancements courants de 15 m. par 24 heures la hauteur des passes aurait pu être doublée sans difficulté. Il en serait résulté une amélioration estimable de l'avancement moyen.

D. — POSE DU GUIDONNAGE.

La pose du guidonnage a été dissociée du travail du fonçage proprement dit : il a été possible ainsi d'apporter à cette opération tout le soin qu'elle requiert; d'autre part, l'organisation en a été grandement facilitée par la continuité du travail.

Rappelons :

- 1° que les passes étaient toutes de 21 m. : pratiquement cette hauteur était réalisée à quelques centimètres près, en plus ou en moins;
- 2° que la distance d'axe en axe des potelles de guidonnage, et par suite des traverses était théoriquement de 1,50 m. : coffrages des potelles boulonnés au coffrage principal une virole sur deux.

Ces potelles étaient d'ailleurs largement dégagées dans les trois dimensions de façon à faciliter la pose des traverses.

Il s'en suivait :

- 1° que les guides placés sur la hauteur d'une passe pouvaient être identiques et avoir une longueur multiple de 1,50 m.;
- 2° que seuls les guides raccordant deux passes devaient être faits sur mesure.

On a choisi pour équiper la passe, des guides de 450 m.; pour raccorder deux passes, des guides d'environ 3 m. Sur la hauteur de 21 m., on disposait :

- 4 × 4 guides de 4,50 m.;
- 4 × 1 guides de jonction d'à peu près 3 m.

De cette façon :

- 1° le travail de pose a été grandement simplifié : une seule mesure à prendre tous les 20 guides;
- 2° Il a été possible de préparer les guides pendant le creusement.

Seuls, les guides de jonction de passe restaient à façonner à une seule extrémité. Il eut été fort difficile de préparer les guides à la charpenterie à mesure de la pose du guidonnage : en travail organisé, on plaçait couramment 36 guides en 24 heures et le façonnage des guides n'était pas une opération rapide; chaque guide devait être scié à longueur (commandé à 4,55 m. pour façonnage des bouts), foré et écarté en quatre endroits au droit des trous de fixation des traverses, foré à un bout (suspension à l'étrier de descente), biseauté aux extrémités (joint : chanfrein de 5 mm.) et corrigé s'il y avait lieu. Le travail devait être exécuté de façon précise, au gabarit. Enfin, le bois de Karri, riche en sels minéraux et difficile à travailler, émoussait rapidement les outils qui devait être affûtés fréquemment.

La pose des guides a naturellement fait l'objet de chronométrages. Ils ont abouti à une organisation rationnelle du travail.

Les guides étaient fixés en montant. A cet effet le plancher de manœuvre avait subi quelques modifications : pourvu de mains courantes, d'un garde-corps et débarrassé de ses

volets, il coulissait entre les guides nouvellement placés. Ceux-ci étaient descendus un à la fois, à l'aide des câbles de cuffat pourvus d'un étrier articulé par un boulon traversant le guide. Ils étaient d'abord posés sur les guides inférieurs, garnis de leur boulon de fixation non serré, et rabattus ensuite sur les traverses de guidonnage auxquelles on les boulonnait. L'étrier, toujours suspendu au câble, était détaché du guide — enlèvement du boulon transversal — et renvoyé à la surface. Pendant sa remonte, l'autre câble descendait un nouveau guide.

Les poutrelles étaient préalablement décalées — enlèvement des coins en bois posés lors de l'équipement. *On les déplaçait pour y boulonner les guides* (potelles suffisamment spacieuses). Lorsque deux guides voisins étaient assemblés, on réglait leurs traverses par coins par rapport à deux plombs tendus, parallèlement aux guides entre deux traverses soigneusement repérées distantes de 300 m. Par la suite, les manœuvres s'employaient à sceller les traverses — briques bien dures et mortier au ciment — en enlevant à mesure les coins de réglage.

L'équipe de pose commandée par le porion, procédait alors au placement des guides se faisant vis-à-vis. Lorsque les quatre guides étaient réglés, on les contrôlait, haut et bas, à l'aide d'un gabarit les vérifiant tous les quatre à la fois. Le porion, au commencement de son poste, avait comme instruction première de contrôler le travail du poste précédent.

Personnel.

A la surface, outre les manœuvres de desserte :
deux charpentiers par poste : parachèvement des guides de jonction de passe. Entretemps, un des charpentiers descendait et aidait à la pose des guides.

Au fond :

- 1° le porion, un ouvrier, un manœuvre, un charpentier : affectés à la pose et au réglage des guides;
 - 2° dix hommes occupés au scellement: Six potelles par couple de traverses dont 4 grandes et deux petites (poussards);
- Deux hommes à chacune des grandes potelles : un maçon et un aide;

Deux hommes pour les deux potelles de poussards.

Le scellement était de loin, la besogne la plus importante : on restait en moyenne 23' 45'' pour sceller les six potelles alors que le placement d'un guide sans réglage durait 7' 47''.

Le porion veillait évidemment à l'approvisionnement en guides, briques, mortier, etc..., pour la commande desquels un code de signaux était établi.

Avancement.

Puits creusé jusque 844 m. Guidonné sur une hauteur de 730 m. : niveau d'envoyage à 700 m.

Pour guider ces 730 m. de puits, avec placement des quatre guides de serrage de 6 m. au fond du bougnou (Koepe), des quatre guides à pointes avec poutrelles de renforcement au niveau de 700 m., des quatre guides ouvrants au niveau intermédiaire de 510 m., on est resté exactement 28 jours, soit un avancement moyen de 26 m. de puits guidonné par jour de travail ce qui correspond au placement de 104 mètres de guides.

En travail organisé on atteignait régulièrement des avancements de 36 m. de puits guidonné en 24 heures.

L'avancement journalier moyen général — guidonnage compris — réalisé lors du fonçage du nouveau puits des Houillères d'Anderlues, a été de 1,76 m.

Avril 1942.