



L'Hommage des Ingénieurs belges

à la mémoire de

LOUIS SAUVESTRE

Le lundi 22 octobre 1923, par une radieuse matinée d'automne, devant une imposante assemblée de notabilités du monde scientifique et industriel, ont eu lieu, au siège de Kleine Heide des Charbonnages de Beeringen, l'inauguration et la remise du mémorial érigé, par souscription ouverte entre les ingénieurs belges, en l'honneur de l'ingénieur français M. Louis SAUVESTRE, l'un des techniciens qui ont le plus efficacement contribué à la mise en exploitation du gisement houiller de la Campine.

Le Comité directeur des *Annales des Mines de Belgique* se fait un honneur et un devoir de s'associer à cette manifestation. Parmi ses collaborateurs les plus éminents, il a d'ailleurs eu la chance de compter M. Louis Sauvestre (1).

En parcourant le discours prononcé en cette circonstance par M. Jean Lebacqz, Directeur général des Mines, nos lecteurs apprécieront toute la portée de l'œuvre accomplie par Sauvestre aux Charbonnages de Beeringen (2).

(1) Cf. ANN. MINES BELGIQUE, t. XXI, pp. 45-76, L. SAUVESTRE : *Traversée dans le creusement de deux puits d'une assise de sables bouillants soumise à une pression de 63 atmosphères.*

ANN. MINES BELGIQUE, t. XXIII, pp. 745-765, L. SAUVESTRE : *Aveuglement d'une voie d'eau dans un puits, à 554 mètres de profondeur, au moyen de la cimentation pratiquée à niveau plein par l'intérieur du puits.*

(2) Voir les rapports semestriels de M. l'Ingénieur en Chef-Directeur du 7^e, puis du 10^e Arrondissement des Mines sur la situation du bassin houiller du Nord de la Belgique, reproduits dans les ANNALES DES MINES DE BELGIQUE, t. XV, et suivants.

Discours de M. Jean Lebacqz

Directeur Général des Mines

Les ingénieurs belges ont considéré comme un devoir de payer à la mémoire de Monsieur Louis Sauvestre, trop tôt disparu, un hommage d'estime, d'admiration et de reconnaissance parce que, mieux que tous autres, ils savent le rôle considérable joué par Sauvestre dans la conquête du trésor que constitue le bassin houiller du Nord de la Belgique et l'importance des services qu'il a ainsi rendus à leur Pays et à l'Humanité.

Nul ne l'ignore : chaque avance dans la voie du progrès est le résultat de l'intervention d'intelligences supérieures, du concours de volontés particulièrement énergiques.

Il en est ainsi en tout domaine. Et s'il est logique de ne pas assigner au progrès purement matériel le tout premier rôle dans l'édification de ce vaste complexe qu'est la civilisation moderne, il faut cependant proclamer qu'il ne cesse pas d'y contribuer pour une large part.

Pourrait-on d'ailleurs affirmer que l'avance réalisée dans n'importe quelle branche de l'activité humaine n'aura pas tôt ou tard son retentissement dans toutes les autres? C'est pourquoi celui qui, comme Sauvestre, a collaboré au progrès de façon notoire, acquiert un titre à la reconnaissance et de ses contemporains et des générations futures.

La conquête minérale se trouve à la base même de la civilisation. Dès son origine, l'homme emprunta à la substance du sol qu'il foulait, puis, bientôt après sans doute, au sous-sol, la matière première de ses instruments de toute sorte, de ses outils, de ses armes. Ainsi le mineur se trouve être l'un des plus anciens pionniers de l'industrie et de la civilisation.

Mais cette conquête ne se fait pas sans surprises. L'histoire nous apprend que, de tout temps, le mineur s'est heurté à des obstacles multiples. L'un des plus graves est certes l'apparition de ces masses aqueuses, qui parfois, comme c'est le cas dans ce coin de pays, se rencontrent dès que l'outil entame le sol. Souvent d'ailleurs l'eau n'agit pas seule; elle rend mouvantes les couches sableuses qu'elle imprègne et qui, si on les attaque, fluent lourdement. Au fur et à mesure que s'accroît la profondeur, les difficultés rencontrées dans la lutte contre les éléments naturels vont s'amplifiant. C'est ce qui explique que le creusement de puits de mine devait en Campine présenter de si grandes difficultés.

Pour se convaincre de l'importance du problème qui était à résoudre, il suffit, remontant quelque vingt ans en arrière, de consulter les publications où, pour la première fois, fut envisagée la mise en exploitation de ce bassin.

L'accès au gîte apparaissait comme devant présenter des difficultés multiples, vraiment exceptionnelles, presque insurmontables. Si le bassin houiller du Nord de la Belgique est resté si longtemps ignoré, c'est avant tout parce qu'un épais manteau de formations stériles, de terrains morts ou *morts terrains*, comme disent nos mineurs, le dérobaient non seulement au regard, mais à la sonde. Il a fallu les perfectionnements de la technique la plus moderne pour pousser à fond, en 1899, le premier sondage d'Eelen qu'une firme des plus renommées avait abandonné à une profondeur relativement faible. D'autre part, ce n'est point sans grand labeur que des puits de profondeur pas bien grande venaient d'être foncés dans le Limbourg hollandais: si la sonde avait, dès 1876, reconnu l'existence d'un gisement houiller à Heerlen, ce n'est qu'en 1895 et, grâce au procédé Honigmann, que des puits y étaient exécutés qui

permettaient l'exploitation. Or, dans notre Limbourg belge, non seulement la profondeur à laquelle git le terrain houiller, est beaucoup plus considérable, mais encore les couches stériles, qui le recouvrent, sont de nature beaucoup plus variée que dans le Limbourg hollandais. Aussi l'accord se faisait-il d'emblée sur cette opinion que, pour conquérir effectivement les richesses dont les sondages venaient de révéler l'existence, il faudrait des progrès nouveaux dans l'art des mines.

Voilà comment apparaissait la situation, il y a vingt ans.

Il ne fallait cependant pas décourager les initiatives. Aussi signalait-on comme procédés capables de mener à bien le fonçage des puits, ceux qui se pratiquent à niveau plein : pour les sables celui de Honigmann, qui venait d'être utilisé avec succès dans le Limbourg hollandais, et pour les marnes celui de Kind-Chaudron, suivi notamment dans le Hainaut pour les avaleresses du Quesnoy et de Maurage.

Mais, à la réflexion, l'un et l'autre semblaient être bien difficilement applicables aux profondeurs que l'on devait atteindre dans le Limbourg belge.

On signalait encore, — plus timidement peut-être, — le procédé de la congélation.

Durant les années qui s'écoulèrent jusqu'au moment de l'octroi des premières concessions, apparurent le procédé de la cimentation et le procédé Stockfish, modification du Honigmann, qui d'ailleurs ne fut pas couronné de succès aux puits d'essais de Wallach.

Si bien que, quand il fallut se mettre à l'œuvre, seuls les procédés de la cimentation et de la congélation furent retenus comme étant intéressants. Je passe évidemment sous silence nombre de procédés restés à l'état de simples énoncés théoriques, et j'ajoute immédiatement que, en dépit de recherches diverses, le procédé de la cimentation ne donna pas de bons résultats pour la traversée des sables

et qu'après de nombreux essais, il fallut bien se rendre à l'évidence et admettre que ce procédé ne pouvait pas davantage être utilisé par la traversée du niveau le plus aquifère de la Campine, celui du tuffeau maestrichtien.

En fait, c'est le procédé Poetsch, vous ne l'ignorez pas, qui a permis à lui seul de traverser l'épais manteau de formations aquifères, souvent bouillantes qui recouvre le bassin de la Campine.

Appliqué pour la première fois en 1893, le procédé Poetsch se trouvait déjà singulièrement mis au point dix ans après.

Durant les cinq années qui s'écoulèrent jusqu'au moment, où, les concessions accordées, on put songer à faire définitivement choix du mode de creusement des puits, le procédé Poetsch avait encore été perfectionné.

Chacun connaît le principe même du procédé de la congélation.

Deux espèces de difficultés surtout ont, dès l'abord, apparu comme devant marquer sa limite d'application. La première d'entre elles, c'est la création d'un cylindre parfait, continu, étanche, sans fissure, de terrain congelé. La congélation du terrain se réalisant à l'aide de sondages, il faut disposer du moyen d'exécuter semblables forages mathématiquement parallèles ou, tout au moins, d'un dispositif qui permette de déterminer, après exécution des sondages, l'importance des déviations de chacun d'eux, afin de décider en connaissance de cause, s'il ne reste pas de parties non congelées entre les génératrices. Plus grande sera l'épaisseur des couches aquifères, plus grande sera la hauteur du cylindre de glace à réaliser, et plus considérables seront les difficultés d'exécution.

En second lieu, on en arriva à craindre que, aux grandes profondeurs, c'est-à-dire sous des charges hydrostatiques

très fortes, le terrain congelé ne vienne à fluer, s'il n'est pas naturellement tenace et résistant. Ainsi en est-il des couches sableuses. La plasticité de la glace est bien connue. Il y a beau temps que Tyndall et, à sa suite, tous les géologues l'invoquent pour expliquer le mode d'écoulement de ces fleuves d'eau solidifiée que sont les glaciers. Il paraît vraisemblable, à qui connaît le caractère bouillant des sables imprégnés d'eau liquide, que, cimentés par de la glace, ils conservent une certaine plasticité.

Au moment où il fallut décider du mode de creusement des puits, on considéra unanimement que ce n'était pas dépasser de beaucoup les limites d'application déjà atteintes que d'employer le procédé Poetsch pour la traversée des formations tertiaires et des couches supérieures du Crétacé; celles-ci, si elles sont très aquifères, ont au moins la qualité d'être tenaces et résistantes. On ne craignit donc pas d'employer la congélation sur une hauteur de 450 à 500 mètres; mais on hésita à aller au-delà. La réussite n'était nullement certaine, pensait-on, quand on se trouvait en présence de morts terrains de 620 mètres d'épaisseur, comme c'est le cas à l'endroit où nous sommes, et d'autant moins que ces terrains renferment à leur base une couche de sables bouillants puissante d'environ 14 mètres.

A l'ingénieur, auquel l'Administration de la Société des Charbonnages de Beeringen confia, dès le premier jour, la direction technique de ses travaux, à Monsieur Louis Sauvestre devaient revenir non seulement le mérite de réaliser semblable fonçage de puits par une extension et une adaptation nouvelles du procédé de la congélation, mais encore et surtout celui de fournir, au sujet des limites même d'application de ce procédé, des données si précises qu'elles sont maintenant classiques.

J'ai rappelé les difficultés d'application du procédé de la congélation aux grandes profondeurs. L'une est d'ordre naturel, inéluctable: c'est la plasticité du sable congelé. Cette propriété allait-elle constituer un obstacle absolu? Voilà la première question, et elle était fondamentale, que Sauvestre s'appliqua à étudier. Il suivit à cet effet la seule voie possible, la méthode expérimentale. Lui-même a décrit dans leurs grandes lignes le dispositif qu'il avait imaginé et les résultats acquis. Il l'a fait dans un style nerveux et concis, de manière si parfaite que celui qui voudrait exposer ses études ne pourrait que reprendre ses propres termes.

Dois-je insister sur l'ingéniosité de l'appareillage employé dans cette expérimentation à échelle réduite? Dois-je rappeler les conclusions de ces longues et méticuleuses recherches sur la plasticité même du sable, sur l'influence de la forme de l'excavation, sur le rôle du fond et de la hauteur découverte aux parois, sur l'influence du degré de froid et de la durée de l'expérience? Dois-je dire les enseignements qui en découlent, au sujet de la conduite du travail et notamment du mode de pose du cuvelage?

Certes, tout cela est neuf, mais tout cela vous est connu!

De l'ensemble, je ne retiens que cette conclusion pratique: après les essais de Sauvestre, les craintes, qui existaient au sujet des limites d'application du procédé Poetsch, étaient dissipées; il était bien démontré que ces craintes étaient exagérées, que la réalisation pratique et économique d'un noyau de glace était possible pour la traversée de sables à grande profondeur, malgré les charges hydrostatiques énormes auxquelles est soumis le mur de terrain congelé. Quiconque voudra désormais procéder scientifiquement, pourra, d'après les données fournies par Sauvestre, déterminer les conditions d'exécution, de manière à entourer le travail d'une sécurité absolue.

Cette assurance permit à Sauvestre d'aborder avec une plus grande confiance la seconde partie du problème qu'il avait à résoudre : la traversée des sables bouillants qui recouvrent le gisement houiller. Pour exécuter cette traversée, il ne suffisait pas, en effet, d'en avoir démontré expérimentalement la possibilité. Malgré tout, ce n'était là qu'une démonstration théorique. Il fallait encore effectuer non pas une congélation ordinaire à partir de la nappe phréatique, mais une reprise de congélation à grande profondeur sous le niveau hydrostatique d'une nappe artésienne. Il lui fallait réaliser un projet, qui, pour avoir été maintes fois esquissé, n'avait pas, que je sache, été exécuté. On s'accordait même à reconnaître qu'une telle opération serait extrêmement longue, difficile et périlleuse, à des profondeurs aussi grandes qu'en Campine.

Et cependant, aujourd'hui ces craintes sont, elles aussi, totalement dissipées !

L'opération a été conduite avec rapidité, avec aisance, en pleine sécurité, car, il faut en faire la remarque, le creusement des deux puits de Beeringen sur plus de 800 mètres de hauteur a été exécuté sans que nous ayons eu à déplorer un seul accident mortel.

En menant à bien toutes ces opérations si délicates, Sauvestre a fait faire un progrès marquant à l'art de l'Ingénieur, et par là aidé à la marche en avant de l'Humanité. Nous ne pouvons pas encore apprécier aujourd'hui toute la portée de l'avance ainsi réalisée. Nous sommes cependant certains qu'elle dépasse les conceptions les plus optimistes.

La lutte contre les principaux obstacles qui s'opposaient à la mise en exploitation du bassin houiller de la Campine ne fut cependant pas la seule occasion qui fut donnée à Sauvestre de déployer ses talents de grand ingénieur. Il ne soupçonnait guère, lorsque, reproduisant dans les *Annales*

des Mines de Belgique son étude sur la reprise de congélation, il en notait avec joie et orgueil le succès complet, que la Nature allait mettre une dernière fois ses belles capacités à une rude épreuve, au moment même où son œuvre paraissait achevée. Quelle émotion s'empara de nous tous, quand se répandit la nouvelle qu'une voie d'eau formidable s'était déclarée dans la paroi de l'un des puits de Beeringen entre la passe de terrains aquifères supérieurs traversés par congélation à partir de la surface et la passe de terrains aquifères inférieurs traversés par reprise de congélation ! Fidèle disciple de Saclier, Sauvestre avait, lui aussi, voulu tenter, avant congélation, un essai de cimentation. Or c'était l'un des sondages pratiqués à cette fin qui venait de provoquer la rupture de la paroi du puits dans une zone qui, par nature, n'était pas dangereuse.

Je ne décrirai pas la façon dont Sauvestre s'assura la victoire et parvint à aveugler, sous une nappe d'eau de 554 mètres d'épaisseur, cette venue de plus de 500 mètres cubes à l'heure. Lui même en a donné une description substantielle, très claire, tout imprégnée de cette saveur des choses vécues par un homme d'action. Cependant, il n'en voulait tirer d'autre conclusion que celle-ci, je cite ses propres termes :

« Sans atteindre la perfection, les procédés employés » pour réparer cet accident ont permis de contenir une » venue d'eau de 500 mètres cubes à l'heure et de sauver » les puits. »

Cette fois encore, les procédés mis en œuvre se distinguent par leur ingéniosité d'invention, leur rapidité et leur sûreté d'exécution. Ils marquent, à bien des égards, un progrès notable dans l'art de l'ingénieur. Les jeunes surtout liront et reliront avec grand profit la description de tous les préparatifs. Ils y puiseront des leçons de méthode. A l'école de Sauvestre, ils apprendront à ne rien laisser au

hasard ou à la chance, à soumettre à l'essai ou à l'expérimentation préalable tout dispositif neuf, à organiser des moyens de vérification, bref à viser à la perfection. Et ce sera là pour le progrès de la civilisation un bénéfice plus grand encore que celui qui découle de l'exécution même de ces travaux difficiles, car ce progrès est de portée générale.

Président du Comité directeur des *Annales des Mines de Belgique*, je considère comme un devoir d'insister sur ceci : Sauvestre ne s'est pas borné à réaliser ; il a voulu procurer au plus grand nombre le bénéfice de ses études, malgré le labeur supplémentaire et toujours pénible qu'impose la publication.

Trait marquant de son caractère, Sauvestre n'entendit point se réserver le profit de ses inventions, et il sut faire partager sa conviction par l'Administration des Charbonnages de Beeringen. Aucun des procédés inventés ici n'est couvert par un brevet. Au contraire tout a été largement divulgué et publié.

La phrase de Sauvestre, que j'ai citée il y a quelques instants, est celle que M. Herman Capiou a rapportée dans une conférence qu'il a donnée sur le nouveau bassin houiller de la Campine, à l'Exposition Internationale des Mines, à Londres, le 12 juin 1923, le jour même où Sauvestre expirait.

Les approbations que le Congrès donna aux paroles de M. Capiou furent, je pense, la première manifestation publique de la gratitude du monde des ingénieurs envers Louis Sauvestre.

Mais quand, à l'annonce de sa mort prématurée, nous primes pleinement conscience de la qualité extraordinaire des progrès qu'il avait fait faire à la technique, l'idée germa spontanément que l'excellence de son œuvre méritait d'être proclamée solennellement dans un hommage collectif, et

encore que les ingénieurs belges étaient spécialement qualifiés pour exprimer la grandeur de la dette de reconnaissance que le pays tout entier doit à Louis Sauvestre, pour sa collaboration éminente à la mise à fruit d'une des principales richesses du sol belge.

Et puisque l'expérience séculaire nous apprend que la forme la plus durable qui soit pour magnifier le souvenir de nos bienfaiteurs est de graver leur nom sur la pierre, de fixer dans le métal les traits les plus distinctifs de leur personnalité, le Comité d'organisation a été heureux de pouvoir s'assurer le concours d'un des plus éminents statuaires de l'époque, Maître Devreese, auquel je présente ici, avec nos félicitations, nos remerciements les plus chaleureux.

Enfin, ce monument ne pouvait avoir d'emplacement autre que le siège créé par Sauvestre. Nous eûmes donc tout naturellement l'idée d'en confier la garde à la Société anonyme des Charbonnages de Beeringen.

Les dernières paroles que M. Cavallier, Président du Conseil d'administration de cette Société, prononçait, au bord de la tombe de Sauvestre, ne sont-elles d'ailleurs pas textuellement celles-ci :

« M'entendez-vous, Sauvestre ?

» C'est Beeringen.

» C'est votre œuvre qui vient ici, par ma voix, saluer
 » celui qui fut son créateur et l'assurer que son nom restera
 » indéfiniment honoré et indissolublement attaché au nom
 » de Beeringen. »

Et voici qu'aujourd'hui le nom et l'effigie de Louis Sauvestre apparaissent sur cette muraille.

Son nom ! Ce nom qu'il ne pouvait espérer voir survivre dans sa chair, puisque son unique fils tomba glorieusement comme tant d'autres pour la France et ses alliés.

L'effigie de Louis Sauvestre ! Ce sont bien là ses traits, son regard. Malgré cette pose classique, cette attitude de profil, on croit voir cette figure si mobile, ces yeux si vifs, un peu voilés, qui vous fixaient bien en face. On reconnaît le chef intrépide, refoulant d'un mot les hésitations, semant à profusion l'optimisme et la confiance, prudent dans la préparation, intrépide dans l'exécution.

Dans l'attitude calme qui lui convient aujourd'hui, Louis Sauvestre tourne tout naturellement son regard vers le Nord, vers ces champs houillers encore plus profondément enfouis que ceux découverts jusqu'à présent, dont il nous faudra quelque jour entreprendre la mise à fruit, mais qui, désormais, ne nous paraîtront plus inaccessibles, grâce aux exemples de Sauvestre.

En remettant ce monument aux bons soins des Charbonnages de Beeringen, il me reste à formuler un espoir : c'est que tous ceux, qui salueront en passant ce nom et cette figure, puisent dans cette vision une leçon d'énergie et de courage, qu'ils se souviennent de ce que le créateur du siège de Kleine Heide fut un ingénieur éminent qui, par sa science et son caractère, sut mener à bien l'une des entreprises les plus délicates et fit ainsi reculer très loin les bornes de la conquête minérale.

Que l'hommage rendu aujourd'hui à Louis Sauvestre rejaillisse sur sa famille tout entière; sur l'École nationale supérieure des Mines de Paris, dont il a porté si haut la renommée; enfin sur les Charbonnages de Beeringen eux-mêmes, qui surent distinguer et comprendre la haute valeur de leur premier directeur technique.

SERVICE DES ACCIDENTS MINIERS ET DU GRISOU

LES ACCIDENTS SURVENUS

DANS LES CHARBONNAGES

pendant l'année 1920

Le Service des Accidents miniers et du Grisou poursuit dans la présente livraison des *Annales des Mines*, avec le programme qu'il s'est tracé et qu'il a défini précédemment (1), la publication de résumés d'accidents survenus en 1920, dans les charbonnages du pays.

Ces accidents, qui sont ceux causés par le grisou et ceux dus à l'emploi des explosifs, ont également été divisés en diverses catégories suivant le tableau qui fait partie de la statistique minérale dressée chaque année.

Les résumés qui vont suivre ont, comme ceux déjà publiés, été rédigés en grande partie, par MM. les Ingénieurs principaux J. DEMARET et L. LEBENS, attachés respectivement à la 1^{re} et à la 2^{me} Inspection Générale des Mines.

Les Accidents causés par le grisou.

Dans le tableau ci-après, sont renseignés le nombre d'accidents de chaque catégorie ainsi que les nombres des victimes.

(1) A. M. B. Tome XXIV, 3^e liv., page 593.

NATURE DES ACCIDENTS		Série	Nombre de			
			accidents	tués	blessés	
Accidents causés par le grisou et les poussières	Inflammations dues	aux coups de mines	A	1	—	3
		aux appareils d'éclairage { ouverture de lampes défectuosités, bris, etc.	B	—	—	—
			C	1	12	—
		à des causes diverses ou inconnues	D	—	—	—
	Asphyxie par le dégagement normal de grisou . .	E	3	3	—	
	Dégagements instantanés de grisou suivis	d'inflammations	F	—	—	—
		d'asphyxies, de projections de . .	G	—	—	—
		charbon ou de pierres, etc. . . .	H	—	—	—
TOTALS		—	5	15	3	

SÉRIE A.

N° 1. — Charleroi. — 4^e arrondissement. — Charbonnages Réunis de Charleroi. — Siège n° 7 à Lodelinsart. — Etage de 110 mètres. — 8 avril 1920. — Trois blessés. — P.-V. Ingénieur L. Legrand.

Inflammation de grisou due à un coup de mine.

Résumé

L'accident, qui a été provoqué par le tir d'une mine amorcée électriquement, s'est produit dans un bouveau en creusement.

L'aérage de ce travail préparatoire était assuré par une file de tuyaux soufflants, pouvant être raccordés, au moyen d'une toile enroulée sur le joint, au tuyau de refoulement d'un ventilateur mû par un moteur à air comprimé.

Au sol du bouveau, avait été foré un fourneau, légèrement plongeant, de 1^m,30 de longueur.

Ce fourneau avait été chargé de huit cartouches de 100 grammes chacune, de Yonckite 10bis, explosif admis de sécurité S. G. P.; le bourrage à l'argile avait 0^m,35 de longueur et le détonateur avait été placé à l'arrière de la troisième cartouche, à partir de l'orifice.

Cette mine était destinée à enlever un bloc de schiste de 1 mètre de côté sur 0^m,50 à 0,65 de hauteur.

Pour le tir, le porion et les deux bouveleurs s'étaient retirés dans une galerie latérale, à 43 mètres du front.

Lors de l'explosion de la mine, ils furent atteints et brûlés légèrement, par la flamme, qui résulta de l'allumage d'un stoupion de grisou, localisé au toit du bouveau, à une distance de 14 mètres du front.

C'est à partir de ce point seulement que les effets de l'explosion se constatèrent dans le bouveau, sous forme de brûlures à la surface des boisages, jusqu'à l'endroit où étaient garées les victimes. Au delà, une porte d'aérage a été arrachée de ses gonds, un coffre a été projeté à 10 mètres de distance et des tuyaux d'aérage ont été déboîtés.

De l'enquête, il résulte que le ventilateur, destiné à assurer l'assainissement du bouveau, fonctionnait mal; qu'au moment de l'accident, il était arrêté et, au surplus, n'était plus en communication avec les tuyaux d'aérage.

M. l'Inspecteur Général a émis l'avis que la présence du grisou, dans le bouveau, avait eu pour cause l'insuffisance de la ventilation, résultant des conditions défectueuses des moyens d'aérage.

Ce qui, dit-il, semble avoir rendu possible l'infiammation du stoupion de gaz, à 14 mètres du front du bouveau, c'est d'abord l'inclinaison du trou de mine, légèrement plongeante, et permettant ainsi la projection de la flamme vers le ciel de la galerie, en arrière du front; puis, l'importance de la charge relativement au travail de dislocation à produire; ensuite la longueur du trou de mine, plus grand que celle du bloc de pierre à faire sauter et enfin, peut être, la position du détonateur, qui avait été placé à l'arrière de la troisième cartouche.

M. l'Inspecteur général signale que l'influence de la position de ce détonateur dans la charge n'a été jusqu'ici étudiée qu'au point de vue du rendement de l'explosif et de l'inconvénient que des culots de celui-ci peuvent rester, sans avoir explosonné, après le départ de la mine.

Il ajoute: Si, comme le dit M. Watteyne, dans sa note à propos d'un accident analogue, l'amorçage « direct » est de nature à favoriser la projection de l'onde explosive dans la charge même, il semble que l'on puisse en inférer que l'amorçage « inverse » ou l'amorçage « semi-direct » comme celui qui a été pratiqué, dans l'accident en cause, a pu faciliter la propagation de la flamme vers l'ambiance extérieure.

SÉRIE C

N° 1. — Charleroi. — 4^e arrondissement. — Charbonnage de Forte-Taille. — Siège Espinoy. — Etage de 850 mètres. — 12 octobre 1920. — Douze tués. — P.-V. Ingénieur principal Ch. Gillet et Ingénieur L. Hardy.

Inflammation de grisou due à la défectuosité d'une lampe.

Résumé

Un chantier était ouvert dans une couche classée parmi les mines à grisou de la deuxième catégorie. Dans une taille chassante de ce chantier, taille dont le pilier suivait un crochon et avait une hauteur de 3 mètres, les remblais étaient en retard et du grisou s'était accumulé dans l'angle du coupement supérieur.

L'ouvrier à veine, occupé à ce coupement, était descendu un peu plus bas, pour rallumer sa lampe à benzine. N'y parvenant pas, il donna, de la paume de la main, un choc sur la tige du rallumeur ; cette dernière sauta à l'intérieur de la lampe. Le phosphore, en ignition, de la bande paraffinée, alluma le grisou à l'intérieur de la lampe et le feu se communiqua à l'atmosphère ambiante. La flamme, accompagnée d'explosion, gagna le pied de la taille ainsi que la voie de roulage et les plans inclinés, en occasionnant des brûlures mortelles à douze ouvriers.

Il a été constaté que, par suite du jeu de la vis servant à le fixer, le verrou, destiné à retenir la boîte du rallumeur et à servir de butée au ressort-grattoir, avait tourné petit à petit et avait fini par dégager ce dernier. — D'autre part, l'autre dispositif, qui doit retenir la tige et qui consiste en un ergot, faisant saillie sur celle-ci et en une petite plaque de tôle, fixée à la boîte du rallumeur, ne remplissait plus son rôle, à cause d'une certaine usure.

Le Comité a exprimé l'avis qu'il conviendrait d'interdire l'emploi du verrou en cause et de le remplacer par un anneau de garde, sur la couronne d'entrée d'air.

SÉRIE E.

N° 1. — Charleroi. — 3^e arrondissement. — Charbonnage de Beaulieusart. — Siège n° 1 à Fontaine-l'Évêque. — Etage de 590 mètres. — 30 janvier 1920. — Un tué. — P.-V. Ingénieur Alph. Soille.

Un porion, de nuit, venu seul dans une taille pour en faire la visite, avant l'arrivée des ouvriers, y a été asphyxié par le grisou.

Résumé

Dans une couche inclinée à 35° et de 1^m,30 d'ouverture, on retablissait un chantier au delà d'un dérangement assez important. Le pilier de l'une des tailles présentait, temporairement, une pente de 30° et l'aérage y était descendant, suivant le dérangement.

En raison de la grande ouverture de la couche et de l'absence de matériaux de remblayage en quantité suffisante, on s'était contenté d'établir le remblai sur 3 mètres de largeur le long du pilier incliné, remblai qu'on avait fait reposer sur des hourdages s'appuyant sur les bois de taille.

Un porion du poste de nuit fut retrouvé le matin, à l'état de cadavre, dans une atmosphère de grisou, qui s'était formée au sommet de la taille.

La découverte de sa lampe, posée debout, mais éteinte, à quelques mètres plus bas, a fait supposer que, pour reconnaître si une obstruction n'existait pas dans la voie de retour d'air, la victime a commis l'imprudence de chercher à s'aventurer dans une cloche de gaz, qui s'était formée, comme on l'a constaté dans la suite, par suite d'un court circuit d'aérage, celui-ci provenant de l'écroulement d'un hourdage qui maintenait le remblai sous le pilier incliné.

N° 2. — Charleroi. — 5^e arrondissement. — Charbonnage du Grand Mambourg et Bonne-Espérance. — Siège Sainte-Zoë à Montigny s/Sambre. — Etage de 937 mètres. — 31 mars 1920. — Un tué. — P.-V. Ingénieur Lowette.

Un coupeur-voies a été asphyxié, par le grisou, dans une cavité occasionnée par un éboulement.

Résumé

A la suite d'un éboulement, survenu dans l'intervalle des postes, tout à proximité du front, le pilier d'une taille en dressant s'était plus ou moins obstrué, ce qui avait réduit le courant ventilateur.

Un vide de 2 mètres de hauteur, s'était, de plus, formé au-dessus du boisage, partiellement effondré, de la voie.

Un coupeur de voies, arrivé sur les lieux, seul et muni simplement d'une lampe électrique, voulut passer au-dessus de l'éboulement, pour gagner son poste ; il fut asphyxié par le gaz.

Le Comité d'arrondissement a estimé que l'emploi des lampes électriques présente de graves inconvénients pour les ouvriers isolés, lesquels devraient toujours être porteurs de lampes grisométriques.

La Direction du Charbonnage a été invitée à ne donner, à l'avenir, pendant le poste de nuit, des lampes électriques, qu'à des groupes d'ouvriers dont un sur trois, au moins, sera muni d'une lampe grisométrique. Les ouvriers isolés devront, tous, être porteurs, de lampes de ce dernier type.

N° 3. — Charleroi. — 3^e arrondissement. — Charbonnage de Ressaix. — Siège Sainte-Elisabeth. — Etage de 250 mètres. — 10 avril 1920. — Un tué. — P.-V. Ingénieur principal P. Defalque.

Un ouvrier a été retrouvé asphyxié dans un ancien montage.

Résumé

Pour établir une communication d'aérage, on avait, d'un montage en veine, à quelques mètres de son extrémité supérieure, creusé une voie oblique, devant se raccorder à un bouveau de recoupe, venant d'une couche voisine.

En amont du point de départ de cette voie oblique, à la base de la partie de montage devenue inutile, on avait ensuite rétabli un barrage, constitué par des scilmbes, derrière lesquelles avait été tassé un peu de terres.

La victime a été retrouvée, à l'état de cadavre, dans cette partie du montage, abandonnée depuis quelques mois.

Les Accidents dus à l'emploi des explosifs.

Dans le tableau suivant, sont indiqués le nombre d'accidents de chaque catégorie, ainsi que les nombres des victimes.

NATURE DES ACCIDENTS	Série	Nombre de		
		accidents	tués	blessés
Emploi d'explosifs	Minage	A 13	6	9
	Autres causes	B 4	—	4
TOTALS		— 17	6	13

SÉRIE A.

N° 1. — Mons. — 2^e arrondissement. — Charbonnage du Couchant du Flénu. — Siège n° 4 à Quaregnon. — Etage de 342 m. — 11 janvier 1920. — Deux blessés. — P.-V. Ingénieur R. Hoppe.

Un boutefeux a produit, intempestivement, l'explosion d'une mine.

Résumé

Chargé du minage à front d'un bouveau, le boutefeux avait à sa disposition, pour le tir des mines, un explodeur, qui était constitué par des piles sèches et qui n'était pourvu d'aucun interrupteur.

Deux ouvriers bouveleurs étaient à front.

Alors que l'un d'eux connectait les fils du détonateur d'une mine et que l'autre plaçait une rallonge aux fils du détonateur d'une mine voisine, le boutefeux lança, par inadvertance, le courant électrique dans le circuit, en mettant en contact les fils adducteurs avec les bornes de l'explodeur. La première mine sauta ainsi intempestivement, en occasionnant des blessures aux deux ouvriers.

Pendant la guerre, le boutefeux s'était souvent servi d'un appareil à piles sèches, mais il en avait perdu l'habitude.

D'après le Comité d'arrondissement, l'emploi des explodeurs constitués par des piles et accumulateurs, dépourvus d'interrupteurs,

devrait être interdit, parce que ces appareils peuvent trop facilement donner lieu au départ intempestif des mines. Ce Comité estime en outre que, même l'adjonction d'un interrupteur à ces appareils, n'écarte pas toute cause de danger et il est d'avis que les exposeurs avec magneto leur sont préférables.

Pour parer à une des causes de danger, l'Ingénieur verbalisant a fait compléter l'exposeur à piles par un interrupteur, intercalé entre les deux éléments de la pile et constitué par une lame de ressort et un bouton de pression.

N° 2. — *Charleroi.* — 3^e arrondissement. — *Charbonnage de Courcelles.* — *Siège n° 8 à Courcelles.* — *Etage de 276 mètres.* — *13 février 1920.* — *Un blessé.* — *P.-V. Ingénieur Alph. Soille.*

Un ouvrier, en arrivant dans une voie, non prévenu du danger qu'il courait, a été blessé grièvement par l'explosion d'une mine.

Résumé

A front d'une voie de niveau, un boutefeu, après avoir introduit 11 cartouches d'explosifs dans un fourneau de mine, confia au coupeur-voies le soin d'y charger une douzième, celle-ci amorcée d'un détonateur. Il se rendit alors, avec l'exposeur, au sommet de la taille, en invitant l'ouvrier à revenir, par la voie de niveau et un nouveau plat jusqu'au pied d'un nouveau montant, d'où il pourrait lui donner le signal du tir. Il l'engagea, en même temps, à garder l'issue de son côté.

En arrivant dans le nouveau plat, le coupeur-voies rencontra deux hiercheurs — dont la victime — auxquels, quoi qu'il en dise, il ne fit pas part du danger d'approcher, à ce moment-là, du front.

Il se rendit ensuite dans le nouveau montant et hêla le boutefeu, qui fit sauter la mine.

Pendant ce temps la victime s'était dirigée vers le front; elle fut blessée par les projections de l'explosion.

N° 3. — *Mons.* — 1^{er} arrondissement. — *Charbonnages de Hensies-Fommerœul et Nord de Quiévrain.* — *Siège des Sartis à Hensies.* — *Etage de 428 mètres.* — *26 février 1920.* — *Un blessé mortellement.* — *P.-V. Ingénieur A. Dupret.*

Un ouvrier a été atteint par une pierre, projetée par l'explosion d'une mine.

Résumé

Un porion boutefeu, pour faire sauter une mine, préparée à la tête d'un plan incliné, s'est garé insuffisamment, à une quinzaine de mètres en aval, dans ce plan incliné. Il a eu le crâne fracturé par une pierre, lancée par l'explosion de la mine.

N° 4. — *Charleroi.* — 5^{me} arrondissement. — *Charbonnage de Roton-Sainte-Catherine.* — *Siège Sainte-Catherine à Farciennes.* — *Etage de 400 mètres.* — *17 mars 1920.* — *Un blessé.* — *P.-V. Ingénieur G. Paques.*

La charge d'une mine a fait explosion pendant qu'on en effectuait le bourrage.

Résumé

Pour le bosseyement d'une galerie, dans le mur querelleux d'une couche, un fourneau de mine avait été foré, au sol de la voie, à l'aide du marteau pneumatique, sur 1^m,60 de longueur et 0^m,035 de diamètre.

Dans ce fourneau, le boutefeu introduisit successivement, deux par deux sur la largeur du trou, 20 cartouches d'explosif gélinite comprenant 50 % de nitroglycérine; ces cartouches avaient 0^m,015 de diamètre.

Le détonateur (n° 8 à basse tension) fut placé dans la dix-septième. Par suite de la dureté de la matière explosive, le boutefeu fut obligé d'introduire le détonateur latéralement, à l'intérieur de l'enveloppe de la cartouche.

Pendant que, à l'aide d'un bourroir en bois, il était occupé à bourrer sur les deux dernières cartouches, la charge fit explosion et le blessa grièvement.

Le Comité d'arrondissement a émis l'avis que l'accident a été le résultat de l'explosion du détonateur, par frottement de celui-ci sur la paroi rugueuse du fourneau, pendant le bourrage des dernières cartouches et cela à cause du grand vide restant dans le trou entre les cartouches et la paroi.

En conclusion, il a estimé que le diamètre du fourneau devrait être mieux proportionné à celui des cartouches; que, surtout, la mise en place du détonateur dans la cartouche, devrait toujours se faire en plein, dans la matière explosive et qu'à cette fin une aiguillette, en bois dur, devrait être mise à la disposition du boutefeu.

Un des membres du Comité a fait remarquer, d'autre part que pour le tir, dans des terrains très durs, on pourrait appliquer le procédé employé dans certaines carrières, et consistant à commencer le tir par un « doutelage » destiné à creuser, dans le fond du trou, une poche, destinée à localiser la charge.

N° 5. — *Charleroi.* — 4^e arrondissement. — *Charbonnage de Bayemont et Chauw à Roc.* — *Puits Saint-Auguste à Marchienne-au-Pont.* — *Etage de 580 mètres.* — 20 mars 1920. — *Un blessé mortellement.* — *P.-V. Ingénieur L. Legrand.*

Un porion a été tué, vraisemblablement en débouillant une mine ratée.

Résumé

Dans la galerie supérieure de retour d'air d'un chantier, un fourneau de mine, creusé dans le banc du toit, avait été chargé par le porion boute-feu, travaillant seul en cet endroit, de six cartouches de Baelenite. Dans la dernière de ces cartouches, avait été placé un détonateur à basse tension. La mine ayant raté, le porion, après avoir séparé le câble électrique de l'exploseur, retourna à front.

Peu de temps après, la mine sauta et le porion, qui, d'après ce que l'on suppose, a commis l'imprudence de procéder au débouillage, fut retrouvé, inanimé, sous les déblais, projetés par l'explosion de toute la charge.

N° 6. — *Liège.* — 8^e arrondissement. — *Charbonnages d'Abhooz et Bonne-Foi-Hareng.* — *Siège de Milmort.* — *Etage de 250 mètres.* — 20 mars 1920, vers 6 1/2 heures. — *Un blessé.* — *P.-V. Ingénieur Delrée.*

Un ouvrier a été blessé par des pierres projetées par une mine.

Résumé

A l'entrée d'une écurie, située à la profondeur de 250 mètres, se trouve une bacnure descendante allant au pahage, à 259 mètres.

Au niveau de 255 mètres, partant de cette bacnure descendante, une bacnure horizontale est en creusement vers le bougnou ; elle passe sous l'écurie.

Un palefrenier venait d'arriver dans cette écurie quand il entendit la détonation d'une mine ; cette détonation fut suivie de la projection

de petites pierres provenant du sol de l'écurie, à l'endroit où l'ouvrier avait posé le pied droit. Blessé par ces pierres, le palefrenier perdit un œil.

Avant de remonter, le boutefeu du poste de nuit de la bacnure avait tiré, au sommet de l'une des parois, une dernière mine chargée de quatre cartouches de 100 grammes de Yonkite ; après le tir, il avait constaté que la mine n'avait guère travaillé.

Le boutefeu n'avait pas remarqué la présence du palefrenier dans l'écurie ; il ignorait l'accident.

A l'endroit où ce dernier s'est produit, on a trouvé, dans le sol de l'écurie, une petite excavation au centre de laquelle débouchait un ancien trou de sonde de 6 centimètres de diamètre. Le trou de mine avait rencontré cet ancien sondage.

N° 7. — *Charleroi.* — 4^e arrondissement. — *Charbonnages Réunis de Charleroi.* — *Siège n° 12 (M. B.) à Charleroi.* — *Etage de 472 mètres.* — 3 avril 1920. — *Un blessé.* — *P.-V. Ingénieur L. Legrand.*

Un coupeur-voies a été blessé par une pierre, projetée par une mine.

Résumé

Dans un chassage en ferme, pour le tir d'une mine qui était chargée de cinq cartouches de gélinite, amorcées électriquement, le boutefeu ainsi que le coupeur-voies s'étaient retirés et accroupis dans la galerie, à 50 mètres en arrière du front. Ils se croyaient en sûreté à cette distance de la mine, alors qu'ils auraient pu s'abriter dans un plan incliné qui aboutissait à la galerie, à quelques mètres de cet endroit. L'ouvrier fut atteint, au bras droit, par une grosse pierre pesant 5 kilogrammes et grièvement blessé, tandis que le porion fut simplement touché par une pierre de faible dimension.

Le Comité d'arrondissement, en raison de ce que plusieurs accidents ont démontré la possibilité, pour les débris projetés par l'explosion d'une mine, d'atteindre et de blesser des ouvriers, à plus de 50 mètres de distance, a estimé qu'il conviendrait d'obliger le personnel à se garer, pendant le tir, soit dans une galerie latérale, soit dans un abri spécialement aménagé.

Des recommandations dans ce sens, ont été faites à la Direction du Charbonnage.

N° 8. — Mons. — 2^e arrondissement. — Charbonnages de Bois du Luc et Trivières réunis. — Siège du Quesnoy à Trivières. — Etage de 380 mètres. — 11 mai 1920. — Un tué. — P.-V. Ingénieur principal Ch. Niederau.

Un coupeur-voies a été tué par l'explosion d'une mine.

Résumé

Deux mines ayant été chargées, au sommet de la voie inclinée desservant une taille montante, le boutefeu prit les dispositions nécessaires en vue du tir. Il recommanda à la victime et à son compagnon de se retirer dans la voie inférieure et de ne remonter, dans la taille, qu'après l'explosion des deux mines.

La victime prétendant, malgré l'avis contraire de son compagnon, que la deuxième mine avait sauté, remonta dans la voie inclinée après le tir de la première mine et fut tuée par la seconde.

De l'avis du Comité d'arrondissement, de tels accidents pourraient être évités en obligeant les boutefeux à se rendre, avant chacun des tirs, auprès des ouvriers qui gardent les issues pour les aviser du minage. Le Comité a encore émis l'avis que, préférablement même à ce premier moyen, il devrait être de règle que, lorsque plusieurs mines sont à tirer successivement, en un même endroit, les ouvriers ne puissent revenir en cet endroit que sur l'invitation formelle du boutefeu.

Cette dernière recommandation a été faite à la direction du charbonnage.

N° 9. — Mons. — Charbonnage d'Hornu et Wasmès. — Siège n° 4 à Hornu. — Etage de 688 mètres. — 19 juin 1920. — Un blessé. — P.-V. Ingénieur H. Anciaux.

L'explosion d'une mine a produit une inflammation de poussières.

Résumé

Le boutefeu, pour le bosseyement, en mur, d'une galerie de chassage, avait chargé un fourneau de mine de 400 grammes de Géli-gnite; il avait amorcé cette mine à l'aide d'un détonateur, placé à l'extrémité de la charge, vers l'orifice, et il avait fait ensuite un bourrage, à l'argile, de 30 centimètres.

Pour le tir, il s'était placé dans une niche de la paroi d'un plan incliné, en aval du chassage.

Les deux ouvriers chargés du coupage de la voie, s'étaient retirés, dirent-ils, à quelques mètres en amont de celui-ci.

La mine a travaillé incomplètement et a provoqué une inflammation de poussières.

L'un des deux ouvriers a été légèrement brûlé. Le boutefeu prétend avoir recherché le grisou, à la lampe à l'huile, avant de miner et n'en avoir trouvé aucune trace.

Il résulte des expériences faites au laboratoire de Frameries que l'explosif en cause enflammait les poussières de charbon, dès la charge de 200 grammes.

N° 10. — Namur. — 6^e arrondissement. — Charbonnage de Tamines. — Siège Sainte-Barbe à Tamines. — Etage de 212 mètres. — 19 juin 1920 à 9 heures. — Un blessé. — P.-V. Ingénieur Jadoul.

Une mine a fait explosion pendant qu'on en effectuait le chargement.

Résumé

Par dérogation au règlement sur l'emploi des explosifs dans les mines, le minage avait été autorisé dans une couche en plateure. Un fourneau de mine de 1^m,20 de longueur et de 38 millimètres de diamètre, légèrement descendant, avait été foré dans cette veine.

Le boutefeu y introduisit une première cartouche de poudre blanche Cornil n° 5, de 130 millimètres de longueur et de 30 millimètres de diamètre, puis une seconde portant à l'avant, noyé dans la matière explosive, un détonateur électrique n° 8, fourni par la firme Marcel Gaupillat et C^{ie}, de Paris.

A 60 centimètres de l'orifice, cette seconde cartouche se coinça.

Le boutefeu déclare qu'une explosion se produisit au moment où il exerçait une traction sur les fils du détonateur pour retirer la cartouche.

Il fut blessé grièvement à la figure.

Les deux cartouches ont explosé, ce qui ne se serait vraisemblablement pas produit si ces deux cartouches, d'un explosif peu sensible, à base de nitrate ammoniac, étaient séparées par un espace de plus de 40 centimètres, comme le prétend la victime.

N° 11. — *Charleroi.* — 3^e arrondissement. — Charbonnage de *Ressaix.* — Siège *Sainte-Barbe*, à *Ressaix.* — Etage de 280 mètres. — 15 octobre 1920. — Un tué. — P.-V. Ingénieur principal *P. Defalque.*

Un bouveleur a été tué par l'explosion intempestive de deux mines.

Résumé

A front d'un bouveau en creusement, trois mines avaient été forées et, contrairement au Règlement, chargées simultanément, bien qu'elles dussent être tirées successivement.

A 3^m,50 en arrière, dans le toit de la galerie, une quatrième mine avait été de même forée et chargée.

Le tirage se faisant à l'électricité, le boutefeux avait rattaché aux fils conducteurs de l'exploseur, les fils du détonateur amorçant l'une des trois premières mines, tandis que, prétendument à son insu, l'ouvrier y avait raccordé également les fils du détonateur de la quatrième mine.

Tous deux se retirèrent, à 45 mètres environ du front, derrière un barrage et le boutefeux essaya, à plusieurs reprises, mais vainement, de déterminer l'explosion.

Dans le but de rechercher les causes du raté, ils reprirent le chemin du front, après que le boutefeux, toujours suivant les dires de celui-ci, eut détaché de l'exploseur, les fils conducteurs du courant électrique.

Tout à coup, alors que, d'après ce qu'il déclare, le boutefeux était arrivé, en examinant les fils conducteurs, à 15 mètres environ du front du bouveau, les deux mines connectées sautèrent. Le bouveleur fut tué par les pierres détachées par la quatrième mine — celle forée en toit — en face de laquelle il se trouvait à ce moment.

Le boutefeux a estimé qu'entre le moment où il a tourné pour la dernière fois la manivelle de l'exploseur et l'instant où l'explosion s'est produite, il ne s'est pas écoulé trente secondes.

Interrogé sur le point de savoir s'il n'avait pas envoyé le bouveleur à front, pour décrocher les mines et voir si l'étincelle jaillissait, il a prétendu n'avoir pas procédé à pareille manœuvre.

Il a ajouté que, lorsqu'il vérifiait par ce moyen si les fils conducteurs ne présentaient pas de défaut de continuité, il accrochait l'exploseur aux extrémités de ces fils, se trouvant à front.

Monsieur l'Ingénieur en Chef a émis l'avis que, lorsque le bouveleur s'est rendu à front, pour vérifier l'état des fils conducteurs et des contacts, le boutefeux n'avait nullement détaché de l'exploseur, les fils conducteurs du courant, et que, par une inadvertance inexplicable, il aura mis l'exploseur en mouvement.

N° 12. — *Mons.* — 1^{er} Arrondissement. — Charbonnage de *Ciply.* — Siège n° 2 à *Ciply.* — Plancher de maçonnerie dans la ravalle d'un puits, à 990 mètres. — 10 novembre 1920. — Deux ouvriers blessés, dont un mortellement. — P.-V. Ingénieur principal *G. Sottiaux.*

Deux ouvriers, occupés dans l'avaleresse, ont été blessés par un coup de mine.

Résumé

Une heure et demie après le raté d'une mine, et alors que le porion avait quitté les lieux pour aller chercher des détonateurs, deux ouvriers, s'il faut en croire le survivant, ayant repris le travail, l'un d'eux a occasionné l'explosion de la mine, simplement en abattant la roche à proximité, au moyen d'un pic.

Le Comité est enclin à croire que vu la nature des blessures reçues par les ouvriers, l'accident s'est produit par suite du déboufrage de la mine.

N° 13. — *Liège.* — 9^e arrondissement. — Charbonnage de *Quatre Jean.* — Siège *Mairie à Queue-du-Bois.* — Etage de 410 m. — 17 décembre 1920, à 11 heures. — Un blessé mortellement. — P.-V. Ingénieur *Burgeon.*

Un boutefeux, mal garé, a été atteint par les projections d'une mine.

Résumé

A l'extrémité d'une voie de niveau, bossyée dans le mur de la couche, on laisse à demeure deux fils de fer, de 10 mètres de longueur, sur les chapeaux des cadres du boisage. Pour miner, on relie ces fils de fer, d'une part aux fils du détonateur et de l'autre part, à un câble de 20 à 30 mètres de longueur, dont l'autre extrémité est raccordée à l'exploseur.

Le boutefeu, qui venait de charger une mine de six cartouches de 100 grammes de Fractorite A, constata qu'il avait oublié le câble de rallonge. Il raccorda les fils de fer directement à l'exploseur, amena une berlaine vide à 9 mètres environ du front, se plaça derrière elle et fit sauter la mine.

Il fut blessé grièvement et succomba quelques jours après l'accident.

On a trouvé l'exploseur un peu en arrière de la berlaine, en un endroit non protégé par celle-ci.

SÉRIE B.

N° 1. — *Liège. — 7^e arrondissement. — Charbonnage de la Nouvelle Montagne. — Siège Hèna, aux Awirs. — Etage de 107 mètres. — 3 mars 1920 à 14 1/2 heures. — Un blessé. — P.-V. Ingénieur Masson.*

Un détonateur a fait explosion au moment où le boutefeu l'introduisait dans une cartouche.

Résumé.

Après avoir effectué plusieurs tirs, un boutefeu arriva dans une bacnure où cinq fourneaux de mine étaient forés. Resté seul, il en chargea et amorça trois. Pour préparer la mine suivante, il pratiqua un logement dans une cartouche de 50 grammes de gélignite, à 50 % ne nitroglycérine, qu'il tenait de la main gauche; dans ce logement il introduisit ensuite un détonateur. Il a déclaré qu'une explosion s'est produite au moment où il exerçait, de la main droite, une légère pression sur l'extrémité de ce détonateur, lequel était alors presque entièrement engagé dans la cartouche.

L'accident a entraîné la perte de l'auriculaire et de l'annulaire gauches.

Le détonateur provenait de la firme Ghinijonet et C^{ie}, à Ougrée, et était du type n° 8, à basse tension.

Si la version de la victime est exacte, on peut s'étonner de ce que l'explosion d'un détonateur et d'une cartouche n'ait pas produit de blessures plus graves. Il n'a pas été possible de contrôler cette version.

N° 2. — *Liège. — 8^e arrondissement. — Charbonnage d'Abhoos et Bonne-Foi-Hareng. — Siège de Milmort. — Etage de 250 mètres. — 28 mars 1920, vers 1 heure du matin. — Un blessé. — P.-V. Ingénieur Delrée.*

Un détonateur a fait explosion, au moment où un boutefeu le serrait sur la mèche.

Résumé

Pendant le chargement d'une mine, un boutefeu tenant, de la main gauche, un détonateur ordinaire n° 7, fourni par la firme Ghinijonet et C^{ie}, à Ougrée, y avait introduit l'extrémité d'une mèche. Il serrait le détonateur sur la mèche, à l'aide d'une pince en fer dont il se servait depuis une quinzaine d'années, quand, le détonateur fit explosion en blessant le boutefeu à la main gauche.

N° 3. — *Liège. — 8^e arrondissement. — Charbonnage d'Abhoos et de Bonne Foi Hareng. — Siège de Milmont. — Etage de 250 mètres. — 1^{er} juillet 1920 vers 19 heures. — Un blessé. — P. V. Ingénieur principal Delrée.*

Un boutefeu a été blessé par l'explosion d'un détonateur dont il redressait les fils.

Résumé

Un boutefeu se préparait à charger une mine au bosseyement d'une taille montante.

Il prit d'abord un détonateur dont il redressa les fils dans lesquels se formèrent des plis. Pour faire disparaître ceux-ci, il exerça une traction assez forte sur les fils. Le détonateur, dont il tenait la douille de la main droite, fit explosion et le blessa grièvement à cette main.

Le boutefeu, qui était seul, déclare que les fils d'aménée du courant n'étaient raccordés ni à l'exploseur, ni au détonateur.

N° 4. — *Charleroi. — 3^e arrondissement. — Charbonnage de Courcelles. — Siège n° 3, à Courcelles. — Etage de 194 mètres. — 14 octobre 1920. — Un blessé. — P.-V. Ingénieur A. Hardy.*

Un boutefeu a été blessé par l'explosion d'un détonateur, dont il redressait les fils.

Résumé

Un boutefeuf tenait de la main droite, un détonateur, dont il déplaiait les fils de la main gauche. Alors qu'il exerçait une traction sur les fils dans le but d'en faire disparaître un nœud, le détonateur fit explosion. Le boutefeuf eut la main droite déchiquetée.

M. l'Ingénieur en chef-Directeur du 3^e arrondissement, a fait remarquer que, pour éviter le retour de semblable accident, il suffisait au boutefeuf, au lieu d'opérer comme il l'a fait, de pincer les fils à quelques centimètres de distance du détonateur, sans tenir celui-ci en main, ce qui permet de dénouer ces fils et de les redresser, sans s'exposer à déranger le dispositif intérieur du détonateur, ni à provoquer l'explosion de ce dernier.

MÉMOIRE

LES
GISEMENTS HOUILLERS
DE LA BELGIQUE

PAR

ARMAND RENIER

Ingénieur en Chef-Directeur des Mines
Chef du Service géologique de Belgique
Chargé de cours à l'Université de Liège.

(10^{me} Suite) (1)

CHAPITRE XVII. -- Puits naturels.

1. Les « puits naturels », parfois dénommés *failles circulaires*, *failles à marne*, *nœuds d'amour* (cf. CORNET, et BRIART, 1870, p. 488, note; ARNOULD, 1878, p. 183), qui ont été découverts dans les gisements houillers de la Belgique, sont des « dérangements » très limités en surface et d'extension apparemment indéfinie vers la profondeur, tout au moins si l'on ne tient compte que des données d'observation.

Leur forme typique, très nette dans le plus bel exemple qui soit connu (fig. 1), est celle de cheminées ou de colonnes

- (1) Voir chapitres I-V, *Annales des Mines de Belgique*, t. XVIII, pp. 755-779
- | | | | |
|-----------|------------------------------------|------------|-------------------------|
| Id. | VI-VII | <i>id.</i> | t. XIX, pp. 3-36. |
| Id. | VIII | <i>id.</i> | t. XX, pp. 227-258. |
| Id. | IX | <i>id.</i> | t. XX, pp. 433-540. |
| Id. | X-XI (<i>pars</i>), pl. V-VI | <i>id.</i> | t. XX, pp. 871-975. |
| Id. | XII (<i>pars</i>) | <i>id.</i> | t. XXII, pp. 427-490. |
| Id. | XVIII-XXIII, pl. IX, | <i>id.</i> | t. XXII, pp. 49-183. |
| Id. | XXIV | <i>id.</i> | t. XXI, pp. 923-951. |
| Annexe I. | Liste bibliographique | <i>id.</i> | t. XXI, pp. 423-680. |
| Id. | II. Supplément à la liste bibliog. | <i>id.</i> | t. XXIII, pp. 981-1002. |

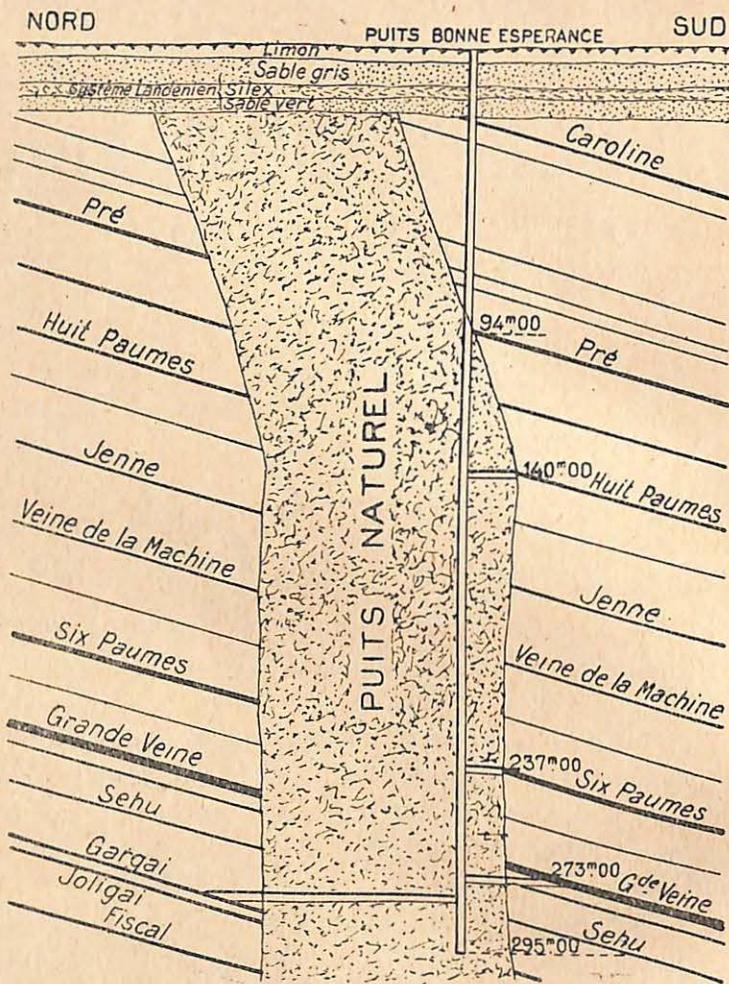


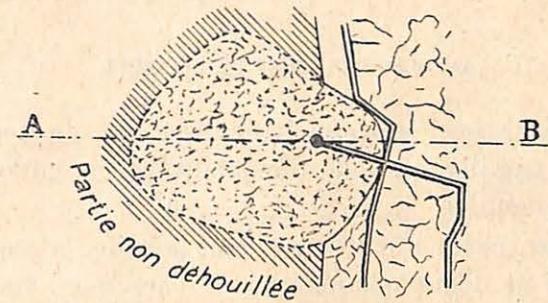
FIG. 1. — Coupes verticale et horizontales passant par le puits naturel du Siège Bonne-Espérance du charbonnage de Sars-Longchamps, à La Louvière.

(D'après CORNET, F. L. et BRIART, 1870, p. 483, pl. I.)

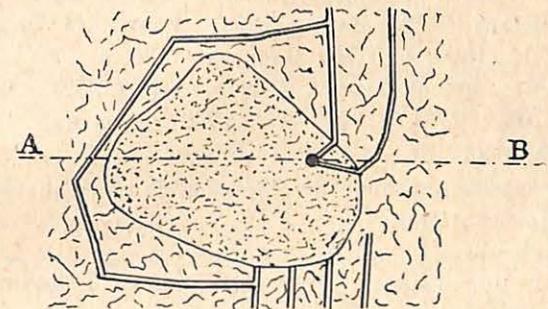
La coupe verticale d'ensemble, plus ou moins idéalisée, a été dressée d'après les constatations faites dans l'avaleresse, les galeries horizontales et les exploitations des diverses couches de houille.

Les plans des travaux de quatre d'entre elles, qui fournissent une coupe en travers du puits naturel, sont reproduits ci-contre.

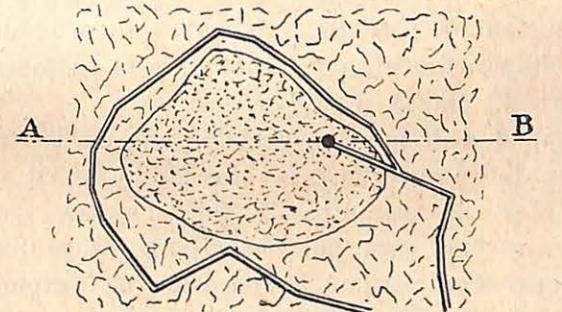
Le remplissage du puits naturel consiste dans ce cas en débris confus de roches houillères très altérées.



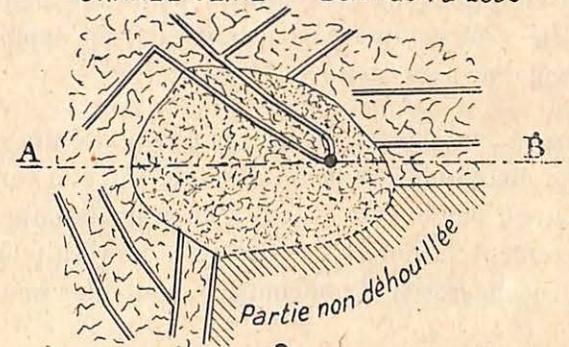
COUCHE HUIT PAUMES Ech: de 1 à 2500



COUCHE SIX PAUMES Ech: de 1 à 2.500



GRANDE VEINE Ech: de 1 à 2500



COUCHES GARGAI ET JOLIGAI. Ech: de 1 à 2500

d'allure redressée, quoique irrégulière, et de section à contours curvilignes, qui interrompent la continuité du gisement houiller.

Telle est, comme on le verra dans la suite, la seule définition qui ne tienne compte que de caractères essentiels.

2. Les principales publications relatives à la question sont : CORNET et BRIART (1870); BRIART (1874); ARNOULD (1878, p. 183); CORNET, F.-L. (1880, p. 517); MOURLON (1880, p. 130); DECAMPS (1880, p. 96); surtout CORNET, J. et SCHMITZ (1902); SMEYSTERS (1900, p. 387; 1904*d*); DEPAUW (1902); CORNET, J. (1909*a*, p. 256); HARDY (1919).

Les développements fourniront l'occasion de noter quelques indications complémentaires.

3. Pour des raisons diverses, aisées à deviner (cf. chap. XI), la découverte en affleurement de puits naturels en terrain houiller est exceptionnelle. Etant toujours très limitées, surtout en hauteur, les coupes superficielles ne peuvent d'ailleurs fournir que des données assez sommaires (cf. CORNET, J., 1909*a*, p. 257).

Le champ d'étude presque exclusif, ce sont les travaux souterrains. Les observateurs les plus habituels, ce sont les mineurs. Mais la rencontre de puits naturels dans les ouvrages à travers bancs, galeries et puits, est plutôt rare. Le plus souvent elle a lieu à l'occasion de l'exploitation des couches de houille. Encore, dans ce cas, les observations sont-elles souvent insuffisantes pour une définition complète de la forme de ces accidents, car les exploitants ont une tendance bien justifiée à les éviter.

4. Dans un seul cas (cf. fig. 1), la continuité du « puits naturel » a été établie de façon absolue, sur une verticale de 200 mètres, par le creusement d'un puits de mine.

Ordinairement la notion de continuité ne résulte que de la rencontre successive du même accident dans une série

de couches de houille superposées (cf. CORNET et BRIART, 1870, pl. II; ARNOULD, 1878; SMEYSTERS, 1904*d*). On a ainsi pu suivre plusieurs cheminées sur 300-400 mètres de verticale.

5. De façon générale, l'allure du puits est très redressée, quoique tortueuse. La déviation maximum est de 25° sur la verticale.

Dans tous les cas où l'exploration a pu être poussée suffisamment loin, la section du « puits » a été reconnue être subcirculaire ou subelliptique (cf. fig. 1, 3 et 4). D'où le nom de « failles circulaires » donné par les mineurs aux accidents de ce genre.

Ordinairement, aux profondeurs maxima de 600 mètres, le grand axe ne dépasse pas 100 mètres. Smeysters (1900, p. 387) a cependant signalé un cas où les dimensions atteindraient 500 mètres × 400 mètres.

Le cas de Bernissart doit être considéré comme normal (CORNET, J., 1886; CORNET et SCHMITZ, 1898; 1902; DEPAUW, 1898; VAN DEN BROECK, 1898*a*); le « cran aux Iguanodons » a, en plan, une allure subcirculaire et nullement celle d'un sillon (*contra* DUPONT, 1892; KUKUK, 1913, p. 54, fig. 45; STUTZER, 1914, p. 239, fig. 59; et MAILLIEUX, 1922, frontispice).

Les dimensions de la section d'un même puits présentent des variations. Ordinairement (BRIART, 1874, p. 36), elles augmentent avec la profondeur (cf. exemples ARNOULD, 1878; SMEYSTERS, 1904). La forme du puits est ainsi souvent légèrement, parfois très nettement conique vers le haut. Mais il arrive qu'il y ait rétrécissement local à la rencontre des bancs gréseux particulièrement épais et résistants (ARNOULD, 1878, p. 187; cf. CORNET et BRIART, 1870, p. 482).

Briart (1874, p. 36) avait signalé la probabilité d'existence d'un puits aveugle, c'est-à-dire n'atteignant pas la

surface du terrain houiller (1). Un cas décrit par Smeysters (1904*d*, p. 244) au charbonnage de Monceau-Bayemont pourrait bien être de ce type; toutefois il y a doute par suite d'insuffisance de données, ainsi que je l'ai constaté en recourant aux documents originaux de la houillère. Néanmoins, on peut citer, trois cas de puits aveugles, l'un particulièrement net (fig. 2) au charbonnage de Sacré Madame (cf. HARDY, 1919); les deux autres (fig. 3) au charbonnage de Courcelles-Nord, où ils ont fait l'objet d'observations encore inédites de M. Jules Dubois.

Enfin, on ne connaît la terminaison inférieure d'aucun puits naturel en terrain houiller.

Dans le cas du « Cran aux Iguanodons », la terminaison du remplissage wealdien n'implique nullement celle du puits (cf. ci-après n° 7).

6. Les puits naturels sont entaillés à pic, comme à l'emporte pièce, à travers les strates régulières du terrain houiller. Tous les auteurs, qui ont étudié personnellement les gisements, sont formels sur ce point.

Il se rencontre parfois aux approches du puits une zone disloquée de faible épaisseur, comme à Bernissart (cf. CORNET et SCHMITZ, 1902, pl. IV); mais elle est toujours locale (cf. VAN DEN BROECK, 1898, p. 228, fig. 3).

Enfin, au voisinage des puits, les fissures des roches et de la houille sont quelquefois, sur une faible épaisseur, minéralisées par des pyrites et de la calcite.

7. Le remplissage des puits naturels est, tout comme leur forme, de nature à leur faire assigner une place à part parmi les accidents géologiques.

La dénomination de « failles à marne » est, par elle-même, symptomatique, si l'on sait que, dans le pays, la marne est essentiellement une roche d'âge crétacique.

(1) L'exemple figuré par Faly (1889, coupe BB) ne montre la terminaison du puits que par suite de l'intersection du plan de coupe, qui est vertical, et du puits, qui ne l'est pas.

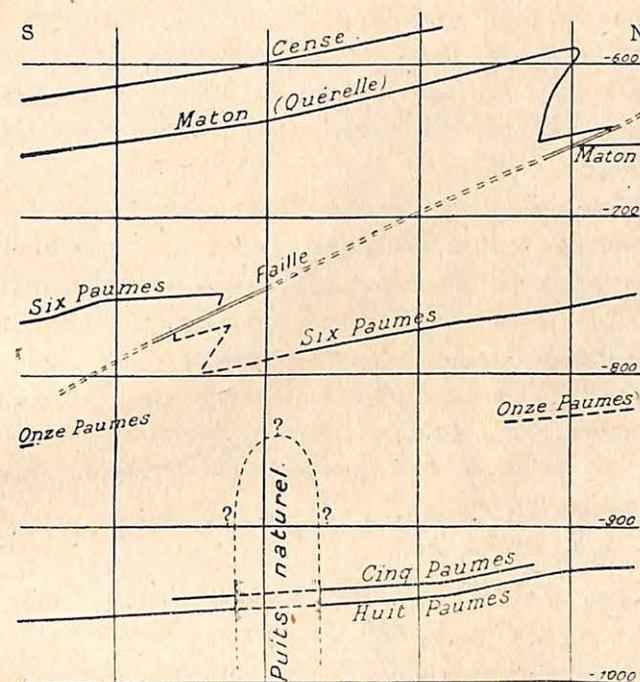


FIG. 2. — Coupe verticale passant par le puits naturel aveugle découvert dans les travaux profonds du siège Mécanique du Charbonnage de Sacré Madame, à Dampremy (Charleroi).

(D'après les plans inédits de la houillère.)

N. B. — Les exploitations de la couche MATON (QUÉRELLE) ont établi que dans la région intéressée cette couche était, de façon continue, absolument régulière. Il est même probable que le puits n'atteint pas la couche SIX PAUMES, inférieure à MATON.

Le mode de terminaison supérieure du puits est encore inconnu.

NOTE POUR LA FIGURE 3.

L'examen du plan des travaux exécutés dans BELLE VEINE démontre que le puits naturel en question n'affecte pas cette couche de houille.

Il en est peut être de même des « branches » de la couche SAINTE-BARBE.

Un dérangement, contre lequel paraissent avoir été arrêtés des travaux anciens dans « PLATEURE », pourrait bien marquer le passage du « puits naturel ».

Quoiqu'il en soit, la mode de terminaison supérieure du puits reste à préciser.

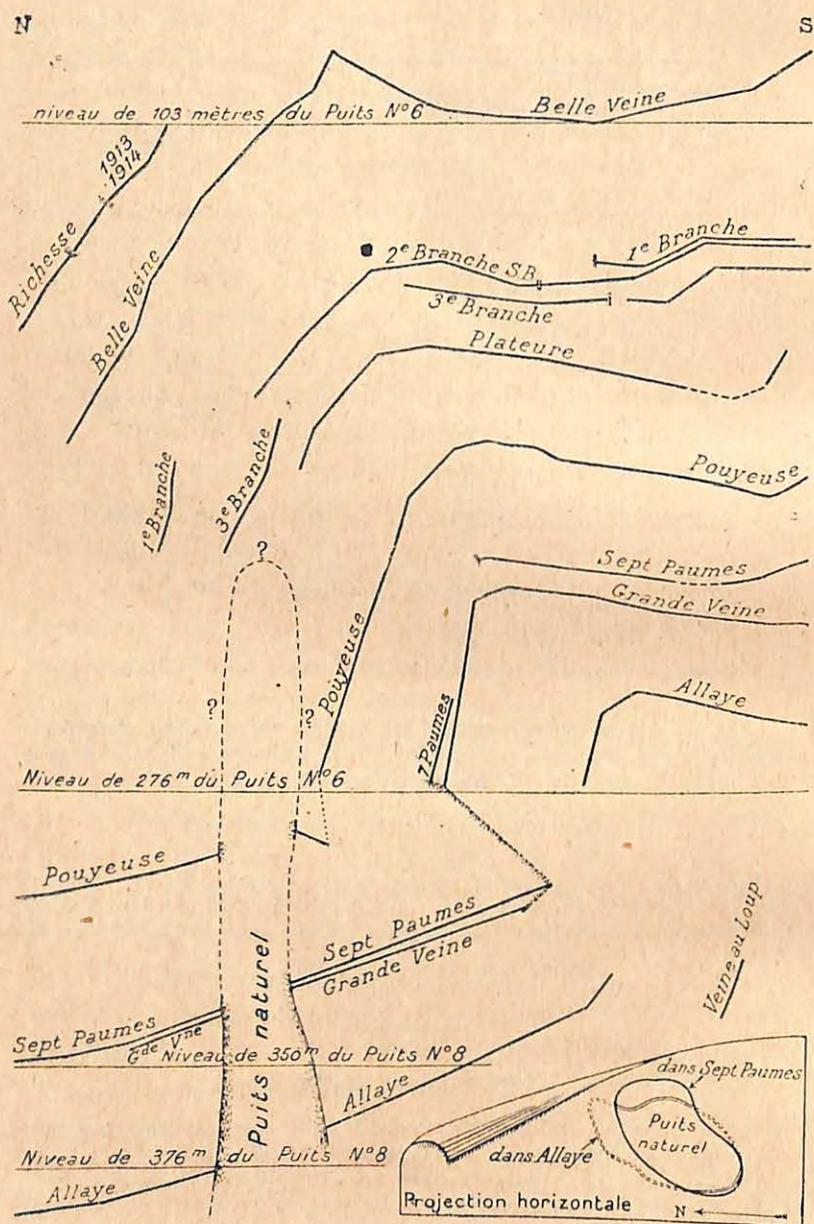


Fig. 3. — Coupe verticale passant par le puits naturel aveugle découvert dans les travaux des sièges nos 6 et 8 du charbonnage de Courcelles-Nord.

(D'après les documents inédits de la houillère.)

Ce serait toutefois une erreur de considérer la nature du remplissage comme un caractère essentiel. C'est dans le but de prévenir cette erreur que j'ai intentionnellement omis de faire mention de ce détail dans la définition donnée au début du chapitre.

En terrain houiller, le remplissage typique des puits est, en définitive, une brèche composée de roches diverses, parfois fossilifères et souvent altérées, soit westphaliennes : schistes, grès, houille; soit d'âge mésozoïque : argiles plastiques, sables, lignites, dièves, marne, craie blanche, qu'accompagnent des roches liquides, eaux de natures diverses, ou gazeuses : grisou. Les débris sont fréquemment encroûtés de pyrite ou de calcite.

La structure bréchoïde n'est parfois visible que sur une zone étroite aux bords du puits, car il arrive que son centre soit formé d'une masse non disloquée ou tout au moins d'apparence plus ou moins régulière.

En divers endroits, on a exploité régulièrement les couches de houille de paquets de terrains affaissés et circonscrits par des « failles » circulaires à remplissage sableux (CORNET et SCHMITZ, 1902, p. 303; SMEYSTERS, 1904d, p. 289, pl. IX (reproduite ici fig. 4); cf. aussi FALY, 1889, coupe BB).

A Bernissart, le centre du « cran aux Iguanodons » était occupé, au niveau de 322 mètres, par une masse d'argile ossifère (1) en bancs régulièrement stratifiés, mais ployés et disloqués (ARNOULD, 1878; DEPAUW, 1898, 1902). Certain *Iguanodon* a été retrouvé dans une attitude verticale, mais la tête en bas. La stratification étant, à cet

(1) C'est dans cette argile typiquement wealdienne qu'ont été rencontrés exclusivement les *Iguanodon* et nullement dans des roches houillères, ainsi que paraît l'avoir compris M. Lemièrre (cf. STEVENSON, 1911, p. 110) qui en a conclu à la faillite de la paléontologie stratigraphique, les *Iguanodon* étant classiquement des formes d'âge jurassique.

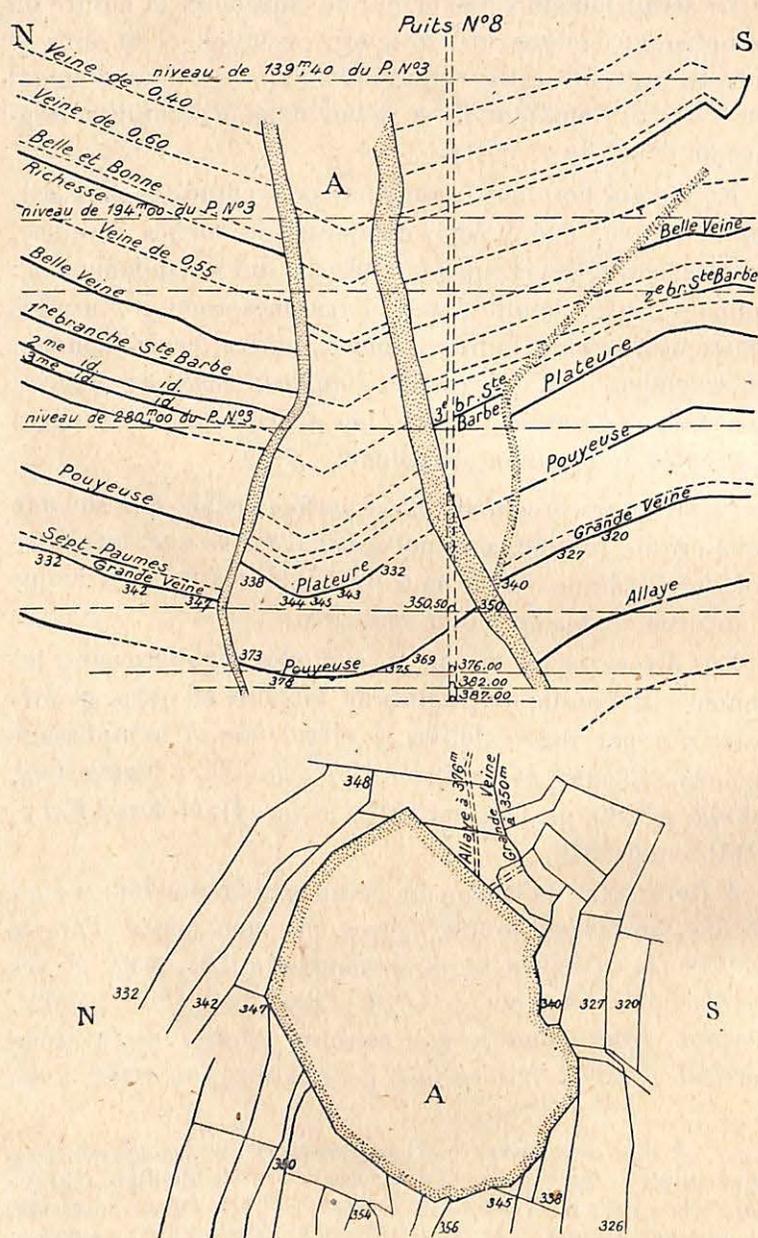


FIG. 4. — Coupe verticale passant par le puits naturel rencontré à 140 mètres à l'Ouest du Siège n° 8 des charbonnages de Courcelles Nord, avec, au bas, projection horizontale de la section du puits naturel, d'après les travaux exécutés dans la couche GRANDE VEINE.

(Cf. SMEYSTERS, 1904d, pl. IX, fig. 2 et 3).

endroit, très redressée, l'animal avait originellement été étalé horizontalement dans le dépôt d'argile. Les déformations mécaniques, que présentent les crânes des *Iguanodon* recueillis à Bernissart, témoignent de ce que ces animaux ont tous été ensevelis de la sorte (cf. DEPAUW, 1902, p. 12, fig. 11).

Smeysters (1904d, p. 239), a signalé une tentative d'exploitation pratiquée dans une couche de houille, présentant la composition de la couche RICHESSE et en allure de dressant, rencontrée dans un puits naturel par les galeries d'exploitation de la couche GRANDE VEINE en allure de plateure faiblement inclinée au Sud.

On remarque d'ailleurs une loi de répartition du remplissage. Les roches crétaciques ne se rencontrent que dans les régions superficielles.

Les parties profondes des puits renferment exclusivement des roches houillères (CORNET et BRIART, 1870 ; ARNOULD, 1878, p. 183). Ces dernières roches se rencontrent seules dans les puits aveugles (SMEYSTERS, 1904d, p. 243). Un travers banc creusé en 1918 au niveau de 415 mètres du puits n° 3 du charbonnage de Bernissart a permis de constater que le « cran aux Iguanodons » y était, en profondeur, rempli d'une brèche de roches houillères.

Ces constatations permettent d'écarter l'idée, émise par Smeysters (1904d, p. 244), que les « puits naturels » sont de types différents suivant la nature de leur remplissage.

8. Dans tous les cas, dont nous possédons une description détaillée, les puits naturels se trouvent dans des gisements en plateure, c'est-à-dire traversent des couches modérément inclinées. Toutefois, à la houillère de Courcelles Nord (fig. 3), un puits se poursuivait sur une hauteur indéterminée dans des allures en dressant vertical.

Généralement, — la plupart des auteurs en font la remarque formelle, — le gisement houiller est d'une régularité absolue aux environs des « puits ».

A. Courcelles (SMEYSTERS, 1904, pl. IX, fig. 3, p. 240), les puits sont localisés dans un synclinal. Il est de même à Bernissart (CORNET et SCHMITZ, 1902, pl. III).

Le « cran aux Iguanodons » se trouverait, en outre, sur la trace d'un décrochement orienté Nord-Sud, que d'aucuns ont considéré comme son prolongement.

9. Semblables accidents n'ont été signalés jusqu'ici que dans les exploitations du Hainaut, régions de Charleroi, du Centre et du Couchant du Mons, du gisement de Haine-Sambre-Meuse, et, encore, dans le Nord français, quoiqu'ils paraissent y être beaucoup plus rares (cf. ARNOULD, 1878, p. 194; OLRV, 1886, *passim*).

On en connaît dans les concessions de Sacré Madame (HARDY, 1919); Bayemont (SMEYSTERS, 1904d, p. 243); Nord de Charleroi (MATHIEU, 1910b); Courcelles (SMEYSTERS, 1900, p. 387; 1904d, p. 238; cf. CAMBIER, 1921, p. 141); Bascoup (1) (CORNET et BRIART, 1870, p. 280; ARNOULD, 1878, p. 183; cf. CAMBIER, 1921, p. 140); Mariemont, etc. (SMEYSTERS, 1900, p. 587; CAMBIER, 1921, p. 140); Haine Saint-Pierre (2) (BRIART, 1874, p. 36); La Louvière (CORNET et BRIART, 1870, p. 483; ARNOULD, 1878, p. 185); Maurage et Boussoit (ARNOULD, 1878, p. 186); Strépy et Thieu (inédits en partie; CORNET, 1914; cf. CORNET et BRIART, 1870); Saint-Denis-Obourg-Havré (inédit); Ghlin (RENIER, 1914c, p. 283); Espérance et Hautrage (CORNET, 1909a, p. 257; 1920); Produits (ARNOULD, 1878, p. 186); Rieu-du-Cœur (ARNOULD, 1878, p. 187; FALY, 1889, coupe BB); Grand Hornu (CORNET et BRIART, 1870, p. 485; GLÉPIN, 1871, p. 31, pl. VI, fig. 3; ARNOULD, 1878, p. 186); Hornu et Wasmes (ARNOULD, 1878, p. 190; CORNET, J., 1914); Belle Vue-Baisieux? (ARNOULD, 1878, p. 190) et Blaton [Bernissart] (ARNOULD, 1878, p. 191, surtout CORNET, J., 1886; CORNET et SCHMITZ, 1898, 1902; DEPAUW, 1898, 1902).

(1) Réunie à Mariemont, etc., le 24 juillet 1914.

(2) Partagée, le 12 décembre 1912, entre Mariemont, etc. et Ressaix, etc.

En résumé, on en a signalé dans toute la région située à l'Ouest de la ville de Charleroi. Particulièrement nombreux dans le comble nord, où ils semblent confinés entre Charleroi et Binche, ils gagnent progressivement, dans le Couchant de Mons, une zone plus méridionale et se rencontrent finalement jusque dans le massif du Borinage (cf. Chap. XI, n° 22).

10. Il résulte des faits d'observation que ces puits naturels sont d'âges divers, mais généralement très anciens.

Ils sont évidemment d'âge post hercynien, même s'ils sont aveugles ou comblés uniquement de roches houillères, car le gisement houiller est, sur leur pourtour, de type normal.

Il semble, d'autre part, que tout mouvement ait cessé depuis les temps cénozoïques (1).

Dans le cas de puits aveugles, on ne saisit pas, de prime abord, la raison pour laquelle l'éboulement n'a pas continué à se propager. Ces cas, très rares, peuvent cependant trouver une explication dans la présence de bancs épais et résistants, qui, formant plafond, contrarient la continuation de l'éboulement. Ce serait le cas pour le puits représenté fig. 3. Mais il se pourrait aussi que, plus généralement, l'arrêt des phénomènes de dissolution en profondeur ait été la cause générale de celui de la propagation. La situation de certains de ces puits aveugles en bordure de la région où sont connus de nombreux puits perforants plaide en faveur de cette idée.

Jusqu'ici, on n'a jamais retrouvé de roches éocènes ou quaternaires parmi les matériaux de remplissage. Les roches les plus récentes, qu'on y ait signalées, sont d'âge sénonien.

(1) Il est à remarquer que les filons métallifères de la région liégeoise, dont il est incidemment question ci-après, sont d'âge antérieur au Sénonien (Crétacique supérieur).

Dans divers cas, les puits naturels avaient atteint la surface du Houiller, avant la première arrivée de la mer mésozoïque, car ils se trouvent remplis de sédiments wealdiens, d'origine continentale qui, lors du dépôt des premiers sédiments crétaciques, ont été totalement détruits par érosion, aux environs immédiats de ces puits (cf. ARNOULD, 1878, p. 186 ; CORNET et SCHMITZ, 1902, p. 304 ; CORNET, J., 1923a, p. 536).

DEPAUW (1902) a cependant signalé l'existence d'affaissements superficiels à l'aplomb d'un puits naturel, le célèbre « cran aux Iguanodons ». M. J. Dubois m'a de même indiqué sur le terrain certains dépressions comme se trouvant sur la verticale de puits naturels de Courcelles.

Ce point réclamerait donc de nouvelles recherches.

11. Diverses théories ont été proposées pour expliquer l'origine de ces accidents.

De l'exposé qui précède, il résulte à l'évidence que la cause, qui a provoqué la formation de ces cheminées coniques vers le haut, doit être cherchée en profondeur, c'est-à-dire vers la base du Houiller, car il ne s'agit nullement d'un véritable phénomène de grande profondeur.

La forme des cavités et la nature de leur remplissage établissent manifestement qu'elles résultent simplement d'un effondrement progressif.

Ce ne sont d'ailleurs pas là de véritables failles, des déplacements de terrains dus à des actions tectoniques. Les dénominations de « faille circulaire » ou encore de « faille à marne » sont donc essentiellement impropres (*contra* ? CAMBIER, 1921, p. 140).

Pour ne rien négliger, je mentionnerai l'opinion (LEBOUR, 1874) suivant laquelle ces puits seraient d'anciens *pipes*, qui, vidés de la roche éruptive préalablement altérée, auraient ensuite été comblés par descente de sédiments récents. Cette théorie est non seulement

compliquée, mais hautement invraisemblable. Elle est inapplicable aux cas où le noyau du puits consiste en paquets massifs de terrain houiller, car, à en juger tant par leur forme circulaire que par la nature de leur remplissage, ils se rattachent bien aux puits naturels (cf. fig. 4).

Intéressante au seul point de vue historique, est également l'opinion d'Omalius (1831, *passim* ; 1870 ; SMEYSTERS, 1904d, p. 242 ; *contra* COSSIGNY, 1874, p. 631). Dans cette conception, les puits naturels seraient des cheminées geysériennes, dont les roches de remplissage représentaient, suivant une idée chère à l'auteur, des produits d'éjaculation. Dans le même ordre d'idées, on pourrait y voir des « craterlets » ; résultat du passage d'ondes sismiques ; cette hypothèse n'a toutefois pas à ma connaissance été formulée jusqu'ici. Quoiqu'il en soit, la présence fréquente de fossiles caractéristiques au sein des matériaux de remplissage, les dimensions des puits et surtout le sens du mouvement, décelé tant par l'allure des argiles (DEPAUW, 1898, p. 207 ; 1902, p. 12, fig. 11), que par les paquets de terrain houiller (cf. fig. 4), sont de nature à faire rejeter ces explications.

Se fondant sur les connaissances acquises par l'étude des gisements houillers anglais, PAGE (1874) a d'ailleurs établi qu'il ne pouvait être question de *soft dykes*, ni de *wash out*, c'est-à-dire de vallées d'érosion ; car semblables vallées d'érosion seraient très étendues en direction, alors que les « puits naturels » sont nettement circonscrits en surface ; ni encore de *pot-holes*, ou marmites de géants creusées par des eaux tourbillonnantes, car elles seraient de profondeur incomparablement plus faible. C'est pourquoi l'étude des puits naturels ne peut être rattachée à celle de la surface du terrain houiller et doit faire l'objet d'une étude indépendante.

L'analogie entre les « puits naturels » du terrain houiller et les puits naturels ou orgues géologiques, bien connus dans certaines formations mésozoïques ou cénozoïques de nos régions, a été tenue pour manifeste dès le début.

Mais, comme DEWALQUE (1870) l'a indiqué explicitement, l'analogie n'est pas complète, circonstance qui semble ne pas avoir frappé divers auteurs (cf. VAN DEN BROECK, 1880). Non seulement il ne s'agit pas de cheminées creusées au

travers de sédiments incohérents, mais encore la roche soluble n'est pas reconnue, puisque le Houiller ne comporte que très exceptionnellement des bancs calcaires, et puisque, d'autre part, la base de ces puits naturels n'a jamais été rencontrée.

F. L. Cornet (1880, p. 518) a cependant attiré l'attention sur le fait que les calcaires dinantiens sur lesquels repose le terrain houiller, sont affectés d'accidents analogues aux puits naturels. L'exemple cité par lui n'est toutefois pas démonstratif, car il n'est pas établi qu'il s'agisse bien, dans ce cas, de failles circulaires. Mais d'autres cas ont été signalés qui peuvent être considérés comme des puits naturels.

La descente des assises inférieures du Houiller dans des poches du calcaire sous jacent est nettement démontrée à Argenteau (Visé) (cf. LOHEST, 1883*d* ; GOSSELET et HORION, 1892*b*, p. 199), à Bouge (STAINIER, 1893*b*, fig. 2 ; 1902*e* ; 1923*b*, p. 70 ; *contra* LOHEST, 1893) et encore à Dinant (LOHEST, 1896*b*). Si donc il était besoin de démontrer que les calcaires dinantiens se comportent effectivement comme on peut le prévoir, nous en aurions là des exemples frappants.

L'exploration d'autres régions constituées de calcaires, compacts, telle, en France, celle des Causses, a d'ailleurs établi qu'il pouvait s'y former des effondrements circulaires, absolument analogues comme forme aux puits naturels qui nous occupent. Le célèbre gouffre de Padirac (fig. 5) en est l'exemple le plus classique (HAUG, 1910, p. 1185 ; *contra* cf. CORNET, J., 1910*c*, p. 520).

D'autre part, Page (1874) a signalé l'analogie entre les puits naturels et certains affaissements miniers.

Le mode de propagation vers le haut de semblable excavation, à la façon des éboulements miniers, a, en outre, été exposé en détail (COSSIGNY, 1874, fig. 2, 3, 4 ; CORNET et

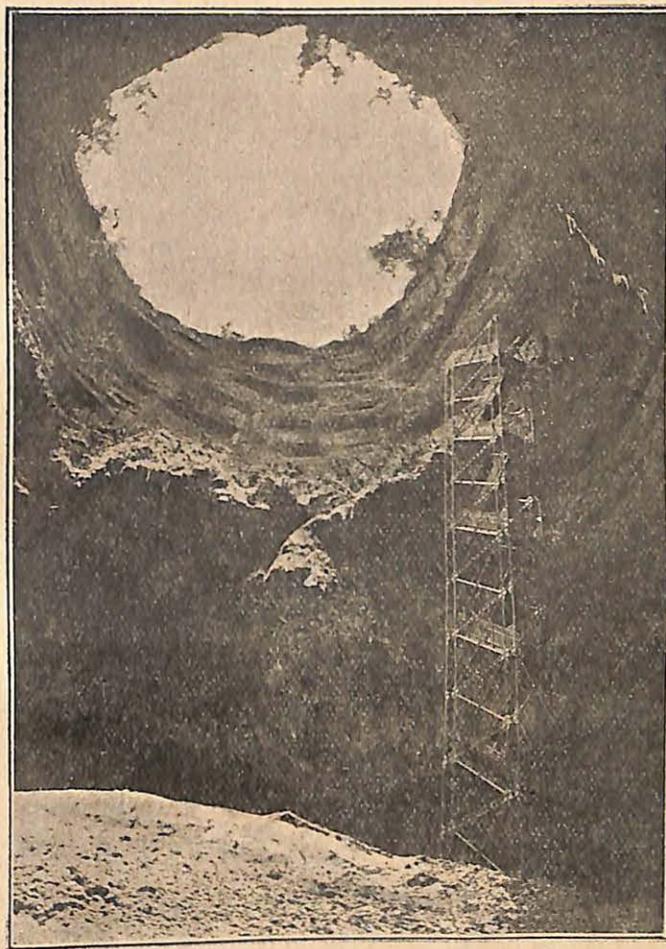


FIG. 5. — Le Gouffre de Padirac-lez-Rocamadour, vu de bas en haut, du sommet des tas d'éboulis accumulés à sa base.

Cet abîme, d'une profondeur de 75 mètres et d'un diamètre d'environ 30 m., s'étend du plateau à une caverne avec rivière souterraine, à travers un massif de couches calcaires, d'allure sensiblement horizontale. De l'orifice au sommet des éboulis, la distance est de 52 mètres.

A droite, on remarque la cage d'escalier en fer, haute de 37 mètres, s'étendant de la terrasse du restaurant au sommet du tas d'éboulis.

SCHMITZ, 1902, p. 308). La comparaison ne s'établit évidemment pas avec les exploitations par grandes tailles, mais avec celles par chambres. Elle ne laisse cependant pas d'être délicate en ce qui concerne la propagation à travers un épais massif de schistes et de grès.

Quoiqu'il en soit et, sans s'expliquer toujours formellement, les auteurs semblent s'être ralliés aujourd'hui à cette opinion : les puits naturels du terrain houiller sont des cheminées d'effondrement s'élevant à partir de cavernes éboulées ou zones locales de dissolution du calcaire dinantien sous-jacent (PAGE, 1874 ; BRIART, 1874, p. 45 ; ARNOULD, 1878 ; CORNET et SCHMITZ, 1898 ; 1902, p. 305 ; VAN DEN BROECK, 1898 ; SMEYSTERS, 1904*d*, p. 244).

Une difficulté subsiste : comment expliquer la formation de grottes à semblables profondeurs ?

L'idée de la formation de vides dans le calcaire dinantien, à la phase hercynienne (CORNET, J., et SCHMITZ, 1902, p. 306, fig. 1) ne cadre guère avec les notions actuelles sur les phénomènes orogéniques (cf. Chap. XIII).

Mais la découverte de grottes par 230 mètres de profondeur, dans le calcaire dinantien des environs de Liège, indique que les phénomènes de dissolution ont affecté l'ensemble du massif ardennais.

Le cas décrit (HARZÉ, 1904*b*) n'est d'ailleurs pas unique. J'ai constaté des faits analogues à la mine de la Mallieue (Engis). M. Lespineux (1905) en a signalé d'autres dans la région de Moresnet (1).

L'idée a été émise (LESPINEUX, 1905, p. 75) que le creusement de ces grottes et, en général, des cavités filoniennes du calcaire dinantien, était dû à des eaux souterraines, c'est-à-dire ascendantes. Dans le cas des filons de la Meuse, sur lesquels sont greffées ces grottes souterraines, on peut citer comme base d'objection à cette manière de voir la forme même des cavités, qui se resserrent en profondeur.

Il n'y aurait d'ailleurs rien que de très naturel à admettre que, durant la période continentale, qui a suivi la phase hercynienne,

(1) L'existence en Hainaut de situations analogues est probable, d'après des observations faites au cours de sondages récents (cf. STAINIER, 1921 *b, d*).

l'Ardenne ayant été une terre de haut relief, la circulation des eaux descendantes y ait creusé des cavernes dans les calcaires jusqu'à des profondeurs qui se trouvent actuellement, comme à Engis, à quelque 150 mètres au-dessous du niveau de la mer, voire davantage. Cependant, il n'est pas indispensable de faire appel à un soulèvement général et formidable du pays pour expliquer la possibilité de cette circulation d'eaux. La création de semblables grottes n'est d'ailleurs possible que sous le niveau hydrostatique (cf. CORNET, J., 1909*a*, n° 202 ; 1910*c*, n°s 796 à 804).

L'opinion émise par M. Gosselet (1904, p. 8) et, suivant laquelle le sol de l'Ardenne aurait été, au temps mésozoïques, pratiquement imperméable, ne peut, d'ailleurs, pas être interprétée dans un sens trop radical, par qui connaît les remarques antérieures du même auteur sur cette question (cf. GOSSELET, 1880*b*, p. 167).

Certes, ces cavernes du pays de Liège n'ont pas déterminé la formation de puits naturels. Mais, dans les deux cas signalés, les strates sont en dressants presque verticaux. Or semblable allure se prête mal à la propagation d'un éboulement : le rôle des diaclases est annihilé. La pratique minière prouve que, dans un tel cas, le tassement se fait surtout par rupture en pied, puis par glissement. Telle est, peut-être, la raison de la terminaison supérieure d'un puits aveugle découvert au charbonnage de Courcelles Nord (fig. 3). Mais la résistance des calcaires contrarie beaucoup semblable mouvement de rupture en pied. Les gisements en plateure du bassin de Liège ne sont pas davantage, pour autant que je sache, affectés de puits naturels. L'explication de cette anomalie peut être cherchée dans diverses directions : développement faible ou nul du calcaire dinantien sur le bord nord du bassin, ou encore allure redressée des failles longitudinales (cf. Chap. XI), qui interrompent totalement la continuité des formations, notamment du substratum calcaire, et contrarient ainsi la circulation des eaux.

Dans le Hainaut, où sont exclusivement connus les puits naturels du terrain houiller, ceux-ci sont, en définitive, localisés dans les grandes plateures du Comble nord, qui, en raison des charriages, notamment de la zone failleuse du Borinage, s'étendent au-dessous de tous les gisements situés au sud de l'émergement de cette zone failleuse : Produits, Rieu du Cœur, Grand Hornu, Hornu et Wasmes (cf. chap. XI, pl. V et VI). Le calcaire dinantien, si remarquablement développé sur toute la bordure septentrionale du bassin du Hainaut, s'étend vraisemblablement de façon continue et avec

une allure faiblement inclinée, sous tout le champ dans lequel des puits naturels sont connus. Tout comme dans le cas du Gouffre de Padirac, le jeu des diaclases est ici possible. Le plafond des grottes peut donc s'effondrer, et la propagation de l'effondrement intéresser le Houiller, jusques et y compris le massif du Borinage ou Comble midi, tout au moins sur sa bordure septentrionale. On connaît d'ailleurs une série sensément continue d'accidents de ce genre à partir des affleurements du Dinantien. A Basècles, M. J. Cornet (1909a, p. 189) a signalé l'existence, dans les calcaires viséens, de grottes en forme de colonnes se terminant en dôme. Un puits naturel est connu, à Baudour, dans l'assise d'Andenne (CORNET, J., 1909a, p. 257). Ceux de l'assise de Chatelet et de Charleroi du Comble nord sont nombreux. On arrive ainsi à la zone des puits les plus méridionaux, qui intéressent le massif du Borinage. Les puits aveugles semblent se trouver en terrain houiller sur la bordure de la zone.

12. La rencontre de puits naturels a parfois (CORNET et BRIART, 1870, pp. 479 et 481; HARDY, 1919) été accompagnée de venue d'eau et même, en une occasion (cf. CORNET, J., 1914), d'un coup d'eau, avec entraînement en masse des matériaux de remplissage du puits. Ailleurs on a signalé des venues de grisou (SMEYSTERS, 1904d).

L'existence de semblables accidents géologiques peut donc, dans certains cas, constituer un péril grave pour les travaux souterrains. Ainsi en est-il spécialement lorsque les terrains de recouvrement comportent à leur base des assises sableuses. Dans ce cas, le puits peut constituer un drain des plus dangereux.

Le coup d'eau, qui s'est produit avec entraînement du remplissage du puits naturel, a, en outre, eu des effets désastreux pour la surface. Une maison située au droit du puits s'est lézardée au point de devoir être évacuée quelques heures après la catastrophe.

(A suivre).

NOTES DIVERSES

Sur l'origine de certaines anomalies

DU

DEGRÉ GÉOTHERMIQUE EN BELGIQUE

par X. STAINIER.

Professeur à l'Université de Gand (Section française).

Si l'universalité du phénomène géothermique est un fait aujourd'hui partout admis, il est non moins certain que ce phénomène est sujet à des variations et à des anomalies locales. Le but du présent travail est d'essayer de voir si l'on ne pourrait pas utiliser certaines de ces anomalies pour élucider des problèmes de géologie pure ou appliquée.

Depuis longtemps on sait que le degré géothermique est exceptionnellement élevé en certains points du bord Nord du bassin de Namur, parmi lesquels on peut citer, Meurchin et St-Amand-les-Eaux en France, Baudour et Jemeppe-sur-Sambre en Belgique. Le cas de Baudour est surtout bien connu à cause des grandes difficultés que la température élevée a occasionnées dans les travaux miniers de la région. Dans un des célèbres tunnels inclinés de Baudour il se produisit, au tunnel n° 1, alors qu'il n'était qu'à une profondeur verticale de 371 mètres une venue de 125 mètres cubes à l'heure, d'eau à 52° C.

Lors des discussions qui eurent lieu à ce sujet j'ai partagé l'opinion générale que cette température élevée était le résultat de l'oxydation des pyrites abondantes dans les ampélites de la base du houiller, dans lesquelles les tunnels étaient foncés. Mais M. V. Brien ayant montré que l'équation thermochimique de la réaction susdite ne donnait lieu qu'à une élévation de température insignifiante, j'ai renoncé à cette explication.

J'ai d'autant plus volontiers cessé d'attribuer à la pyrite le rôle principal dans cette anomalie thermique que, peu de temps après, j'ai eu l'occasion de visiter les travaux du charbonnage voisin des Produits du Flénu et d'y constater que là aussi la température est bien plus élevée qu'elle ne devrait l'être d'après la profondeur des

travaux. Or, là aucune trace anormale de pyrite ne peut s'observer, dans les travaux du Siège n^{os} 27-28, à Jemappes, le seul où cette température anormale a été reconnue.

Restait donc à trouver qu'elle pouvait bien être la cause de l'anomalie qui s'observe donc dans la méridienne de Jemappes-Baudour.

Mon attention fut naturellement tout de suite attirée sur le fait que c'est précisément sur cette méridienne que les allures bien connues et régulières du bord nord du bassin subissent une importante et remarquable modification. Alors que la direction générale des couches est sensiblement E.-O. à peine modifiée par de petites ondulations locales, à Baudour-Jemappes cette direction devient assez brusquement N.-S. sur au moins 800 mètres.

Dans cette inflexion les couches faiblement inclinées au Midi ailleurs, s'étaient en décrivant un dôme fortement surbaissé. En même temps la grande faille du Placard qui longe au Sud les allures les plus septentrionales de ces couches du bord nord, cette faille fortement inclinée, à l'Est et à l'Ouest de Jemappes, s'aplatit presque complètement en s'étalant au-dessus de ce dôme pour replonger ensuite fortement au Midi.

L'idée me vint alors que l'on pouvait expliquer l'anomalie thermique en admettant que la faille du Placard jouait encore à l'heure actuelle.

Dans les régions d'Havré et d'Hautrages, la direction des couches tant au-dessus qu'au dessous de la faille étant la même et parallèle d'ailleurs à celle de la faille, l'accentuation de la faille facilitée par le parallélisme de tous les joints de glissement ne donnerait lieu qu'à une faible augmentation de température passant inaperçue. Au contraire, dans la méridienne de Baudour les joints de stratification dans le massif sous la faille étant dirigés à angle droit avec les joints de la faille et ceux du massif au-dessus, il en résulterait une résistance plus grande au mouvement de progression vers le Nord de ce massif au-dessus de la faille. Vu la grandeur des masses en présence, cette résistance plus grande se traduirait par une élévation locale de température.

Le fait qu'au Nord de St-Amand-les-Eaux se développe un grand repli Nord-Sud des couches dans l'anse de Château-l'Abbaye semblait confirmer l'idée que je me faisais de la cause de cette température anormale.

Mais ce n'était encore là qu'une simple hypothèse qui demandait à être appuyée par des faits plus probants car nous ne sommes pas

encore préparés à accepter d'emblée l'idée de l'accentuation actuelle des grands refoulements dont l'origine remonte jusqu'au plissement hercynien. Nous savons il est vrai que des failles très anciennes ont rejoué à diverses époques et jouent même encore à l'heure actuelle, mais ce sont des failles normales, de tassement, d'un type bien différent de celles du plissement hercynien (1).

Il y avait cependant quelque chose qui nous fournissait, je ne dirai pas une preuve, mais au moins un indice que les failles de refoulement de la région pouvaient, comme les failles normales du Limbourg hollandais et de la Wurm, bouger à l'époque présente, c'est que, comme dans la région d'Herzogenrath, le bord nord du bassin de Namur, à Havré, Jemappes etc. est fréquemment affecté de petits tremblements de terre pour lesquels on a vainement tenté de trouver une explication basée sur l'influence des travaux miniers ou sur les dissolutions du Crétacé, tremblements qui pourraient donc s'expliquer par le mouvement de la faille du Placard.

Mais pour admettre ce mouvement actuel de la faille, une preuve plus péremptoire était nécessaire.

Si l'élévation de la température à Baudour et à Jemappes était bien due à l'existence de la grande allure N.-S. rencontrée dans les tunnels de Baudour et dans les travaux du Siège n^o 28, alors on devait constater qu'en s'écartant de cette allure, tant vers l'Est que vers l'Ouest, la température devait baisser graduellement pour redevenir normale aux points où cette allure ne faisait plus sentir son influence. Il aurait donc suffi, dans deux grands chassages pratiqués l'un vers l'Est, l'autre vers l'Ouest et partant du méridien où règne cette allure N.-S., il aurait suffi, dis-je, de pratiquer systématiquement des mesures géothermiques, au fur et à mesure de l'avancement. Si ces mesures avaient montré une diminution de température, à la fois vers l'Est et vers l'Ouest, on aurait pu y trouver, avec les allures signalées, une corrélation si étroite qu'on aurait pu en déduire une relation de cause à cet effet.

(1) M. G. LESPINEUX a publié un fait prouvant qu'une faille inverse visible dans les environs de Huy s'est accentuée de 40 centimètres durant l'époque quaternaire. Cf. *Ann. soc. géol. de Belg.*, t. XXXI, 1904. Bull. p. 62.

M. J. CORNET admet que certains tremblements de terre du Nord de la France et de Belgique sont dus au fait que d'anciennes dislocations, la faille du Midi notamment, jouent encore de nos jours. (Cf. *Premières notions de géologie*. Mons, 1903. Duquesne-Masquillier, p. 191.

Malheureusement l'état des travaux, dans la région qui nous intéresse, ne nous a pas encore fourni l'occasion d'administrer la preuve demandée.

Tel était depuis longtemps l'état de la question, et faute de cette preuve j'avais dû me borner à exposer mes idées à de nombreuses personnalités du monde charbonnier en leur demandant, si, dans leurs exploitations, ils ne connaissaient aucun fait à l'appui de mon hypothèse.

Un beau jour m'entretenant de ces faits avec mon ami M. Canivet, Directeur des travaux du charbonnage de Monceau-Fontaine, celui-ci me dit, qu'il connaissait, dans ses travaux, un fait de nature à appuyer mon hypothèse.

Depuis longtemps son charbonnage a pratiqué, par son puits n° 4, des recherches pour recouper, vers le Nord, les couches situées sous une faille congénère et voisine de celle du Placard, la faille du Centre.

Deux bouveaux avaient déjà percé la faille et atteint le gisement au-delà et M. Canivet me dit qu'en parcourant ces bouveaux on percevait aisément le point où passait la faille, car on éprouvait là une sensation très nette de température plus élevée. Ce fait qu'on ne pourrait guère expliquer autrement qu'en l'attribuant à la continuation du mouvement de la faille était de nature à appuyer mon hypothèse, et M. Canivet mit le comble à ma satisfaction en annonçant qu'on allait pratiquer, un troisième bouveau, au niveau de 650 mètres.

M. Canivet à ma demande, voulut bien me promettre de faire, pendant l'exécution du bouveau, les mesures systématiques de températures nécessaires pour élucider le problème. M. Ed. Stein Directeur-gérant du charbonnage, voulut bien accorder les autorisations nécessaires et très gracieusement permit de publier les résultats. M. A. Renier, Chef du Service géologique, mit à notre disposition les thermomètres spéciaux du Service géologique et c'est grâce à tous ces concours bienveillants qu'ont pu être obtenus les faits dont l'exposé va suivre et je suis heureux de pouvoir saisir ici l'occasion de les remercier publiquement.

Les opérations ont été faites avec les précautions d'usage et en opérant autant que possible le samedi de façon à permettre au thermomètre de se mettre en équilibre avec la température de la roche.

Au début les mesures ont été faites avec un thermomètre ordinaire, en attendant qu'on pût disposer des thermomètres du Service

géologique. Sur le graphique joint à ce travail, on a indiqué les observations faites au moyen des deux types de thermomètres. Plusieurs expériences ont été faites pour évaluer la différence entre les indications de ces deux types de thermomètres. Une série concordante de lectures a permis de constater que le thermomètre ordinaire ne donnait qu'une différence en plus de 0°,1 par rapport aux thermomètres du Service géologique. Cette minime différence inférieure certes aux erreurs d'observation, est trop faible pour nécessiter des corrections au graphique des résultats.

Voici quelques indications concernant la structure géologique de la région où ont été faites les recherches géothermiques.

Le bouveau de recherche est parti du chassage dans la Veine V Paumes une des veines inférieures du faisceau du Gouffre et de l'assise de Charleroi. Il a traversé, en allures très régulières, toute l'assise de Châtelet, le poudingue houiller des mieux caractérisés, puis le sommet de l'assise d'Andenne. Aucune venue d'eau notable, dont la présence aurait pu influencer la température des roches, n'a été rencontrée. On a recoupé quelques cassures secondaires produisant un faible redoublement de couches (failles inverses). Deux cassures très voisines à 356 et à 361 mètres et une autre à 387 mètres de l'origine du bouveau, ne sont que des cassures sans importance à peine visibles. Une cassure à 428 mètres est plus importante car elle détermine un petit plissement dans les roches au mur de la cassure. A 478 mètres il y a une cassure fort bien marquée et plus redressée que les précédentes et coupant donc les bancs à angle plus obtus. A 510 mètres commencent à apparaître les premiers dérangements de la grande faille du Centre. Sa lèvre Nord, la mieux marquée, passe à 547 mètres. Ce passage est souligné, comme nous le montrerons plus loin, par de petits plis au toit de la faille et par des plis beaucoup plus importants au mur. Ceux-ci sont dérangés sur une certaine distance puis les strates se régularisent complètement surtout au delà d'une veine dont le toit semble avoir arrêté et concentré les derniers glissements. On est là dans du houiller supérieur (Assise de Charleroi) et les couches exploitées sont un peu au delà. L'exploitation qui y est faite démontre leur grande régularité. La faille du Centre n'a donc pas ou presque pas ici l'aspect d'une zone failleuse mais plutôt celui d'une cassure bien nette produisant un grand redoublement.

Le massif au Nord de la faille a une inclinaison d'environ 23°, l'inclinaison moyenne de la faille du Centre est de 30° et celle du

massif au Sud est de 35 à 40°. La direction de la faille doit être extrêmement voisine de celle des massifs entre lesquels elle est enclavée car sur une grande distance, à la même altitude, l'âge des formations en présence reste presque identique.

Les explorations qui ont été faites dans cette région du bassin, ont montré que la faille du Centre se continue, avec la même allure jusqu'à une très grande profondeur, les plissements restant localisés au voisinage de la faille et insignifiants comme allure générale. On peut donc la considérer ici, non pas comme une faille inverse provenant de l'accentuation et de la déchirure de plis isoclinaux, mais comme un simple glissement et un redoublement de deux grands massifs l'un sur l'autre le long d'une cassure qui les coupe en biseau extrêmement aigu.

Ajoutons, pour être complet, que le massif au toit de la faille, composé de l'assise de Châtelet et de celle d'Andenne est remarquablement pauvre en charbon, c'est-à-dire en lignes faibles, et par contre riche en bancs de grès puissants et résistants consolidant encore la fermeté d'un ensemble déjà exceptionnellement résistant. Le massif directement ou mur de la faille est au contraire riche en charbon, en schiste et pauvre en grès. On s'explique ainsi que, dans le phénomène de production de la faille, ce que l'on pourrait appeler l'élément actif, le toit de la faille ait pu rester, malgré son mouvement, bien régulier en localisant toute sa pression sur le plan principal de glissement et sur le sommet du massif résistant et inerte au mur de la faille.

Ceci dit, nous allons aborder maintenant l'étude des résultats des mesures géothermiques.

C'est la première fois, à ma connaissance, que des mesures de ce genre sont prises sur une grande distance horizontale.

Les observations géothermiques faites dans les grands tunnels, c'est-à-dire dans des conditions qui au premier abord peuvent paraître identiques à celles du bouveau de Monceau-Fontaine, sont en réalité fort différentes, étant donné que, dans ces tunnels, la distance à la surface joue un rôle prépondérant, qui ici est nul, car la surface du sol, au dessus du bouveau ne présente que des ondulations dont l'amplitude ne dépasse pas 12 mètres.

Nous ne pouvons donc guère tirer de ces observations faites dans les tunnels des indications permettant d'escompter l'allure qu'allaient prendre les observations de température. Admettant pour un moment

que la région au Nord du puits n° 4 serait complètement vierge, on pouvait, semble-t-il, supposer que la courbe déduite des mesures thermométriques aurait une allure assez régulière et serait composée de trois parties. Dans la première, au début la courbe devait être presque plate comme résultat de l'équilibre de température où les roches se seraient trouvées sous l'influence du voisinage du puits et de sa ventilation. Puis dans une deuxième partie, la courbe aurait dû monter parce que le bouveau pénétrait graduellement dans des régions de moins en moins influencées par le refroidissement des travaux du puits. Enfin pour finir la courbe aurait dû rester sensiblement plate une fois le bouveau arrivé dans les régions où l'accroissement de température géothermique, en profondeur, n'avait subi aucune modification.

La longueur respective des trois parties de cette courbe, devait, semble-t-il dépendre de deux facteurs : 1° l'étendue et la durée des travaux miniers voisins et 2° la conductibilité des roches houillères.

La littérature du sujet ne m'a pas fourni d'indications d'où j'aurais pu déduire la vitesse avec laquelle des massifs houillers se refroidissent de proche en proche. Je n'ai pu, non plus, savoir jusqu'à quelle distance s'étendait l'influence rafraichissante des travaux miniers.

D'une étude très fouillée que viennent de publier MM. Monet et Bricoult (1) et où incidemment ils touchent quelques-uns des points que nous examinons ici, il résulte que l'influence des travaux miniers sur les massifs voisins est encore bien mal connue et ne pourrait encore être calculée à l'avance.

L'examen de la courbe déduite des observations du puits n° 4 (voir figure ci-contre) permet d'y distinguer six parties qui sont : 1° de 44 à 56 mètres ; 2° de 56 à 160 mètres ; 3° de 160 à 380 mètres ; 4° de 300 à 570 mètres ; 5° de 570 à 590 mètres ; 6° de 590 à 620 mètres point extrême où les observations ont été faites.

Nous allons examiner successivement ces diverses parties et voir si, dans la structure géologique du bouveau il y a quelque chose qui permette d'expliquer l'allure spéciale de chacune de ces parties de la courbe.

1^{re} partie de la courbe. — Il nous paraît impossible de trouver une raison plausible pour expliquer la montée puis la descente de

(1) MONET A. et BRICOULT A. Ventilation dans les mines profondes. Résumé des études faites au Siège 27-28 du Charbonnage des Produits. Publ. Assoc. Ing. Ecole des mines de Mons, 1923, fasc. 2, p. 175.

température entre les trois observations initiales et si rapprochées. Peut être n'y a-t-il là qu'un résultat dû à la difficulté d'arriver d'emblée à une technique parfaite des observations.

2^{me} partie de la courbe. — Sur une distance de 104 mètres, quatre observations n'ont indiqué aucune modification de température. Faut-il déduire de là qu'il faut considérer cette température uniforme comme le résultat de l'état de refroidissement et d'équilibre auquel le massif houiller serait arrivé sous l'influence des travaux voisins. Nous ne le pensons pas. Pour étayer cette opinion, nous allons indiquer quelle est l'importance, la date et l'extension des travaux voisins.

Le puits n° 4 est placé de façon très excentrique par rapport au gisement qu'il exploite, car avant la mise en exploitation du gisement au Nord de la faille du Centre, les travaux se développaient presque exclusivement au Sud du puits. Tous les bouveaux vers le gisement sous la faille du Centre ont été creusés, comme nous l'avons dit, au travers d'épaisses stampes stériles. La veine la plus rapprochée du bouveau qui nous occupe est la veine V Paumes. Son exploitation n'a guère dépassé, en amont pendage, cet étage de 650 mètres et se développe en aval. Le bouveau de 650 mètres est parti vers le Nord dans un stot vierge entre deux tailles montantes de la veine V Paumes. La plus rapprochée, celle du Levant, ne s'est pas étendue plus haut que la verticale de l'origine du bouveau. Au point où la première observation a été faite l'extrémité de cette taille était au minimum à 42 mètres de distance. Au point où l'observation de 160 mètres a été faite, on se trouvait à 160 mètres de l'extrémité de cette même taille. Ces exploitations remontent à l'année 1880. Depuis longtemps, l'influence refroidissante que l'ouverture et l'aérage de la taille a dû produire à eu le temps de disparaître. Dans le travail précité, MM. Monet et Bricoult admettent que des travaux anciens même bien remblayés constituent une barrière plus efficace à la propagation du froid ou de la chaleur que les roches vierges. Les travaux d'exploitation du puits n'ont donc dû avoir qu'une influence passagère sur le massif vierge où plus tard s'est creusé le bouveau de 650 mètres.

Les conditions dans lesquelles s'est faite l'exploration et l'exploitation du massif au Nord de la faille du Centre ne sont pas de nature à expliquer les anomalies de la courbe des températures du bouveau de 650 mètres. Les recherches furent entreprises au début de ce siècle

par deux bouveaux au niveau de 750 et 840 mètres. On ne fit qu'une exploitation très limitée et bientôt abandonnée, qui n'a pu influencer les résultats des mesures faites bien longtemps après. Quant aux divers bouveaux poussés vers ce massif, comme ils sont parallèles au bouveau de 650 mètres, l'influence qu'ils ont exercée sur le bouveau de 650 mètres, si elle est appréciable, a dû, vu ce parallélisme, se borner à abaisser d'une certaine quantité et de façon égale toutes les observations faites au niveau de 650 mètres.

Reste l'influence du puits lui-même. Le bouveau à son origine sur la galerie de contour entre les deux puits, à 13 mètres du puits d'air. Celui-ci a servi de puits d'entrée d'air jusqu'en 1915 date à laquelle il a été affecté au retour d'air. Jusqu'en 1915, le courant ventilateur a certainement refroidi les parois du puits. Jusqu'à quelle distance s'est étendu ce refroidissement et quelle a été son importance? Nous sommes dans l'impossibilité de l'apprécier. Depuis 1915 le puits, jusque 1921 date du commencement du bouveau, a, au contraire, réchauffé ses parois en faisant circuler de l'air en retour provenant de niveaux inférieurs plus chauds. Quelle a été l'influence de ce réchauffement? Mystère. Tant que des observations précises et multipliées ne nous auront pas fourni les chiffres permettant d'établir la formule mathématique de la circulation des flux de chaleur ou de froid à travers les roches houillères, ce point restera dans l'obscurité. Mais on sera d'accord pour admettre qu'on ne saurait, dans les conditions du puits n° 4, attribuer à ce puits sur un massif de 160 mètres de puissance une influence capable d'expliquer l'uniformité de la deuxième partie de la courbe. Pour nous, cette uniformité s'explique tout naturellement en admettant que les chiffres de cette partie sont ceux de l'accroissement géothermique normal pour la région, la profondeur et le niveau géologique de cette partie du bouveau.

Troisième partie de la courbe. — A partir de 160 mètres, la température n'a cessé de monter jusque 300 mètres où elle était de 4°,3 plus élevée qu'à 160 mètres. On pourrait voir dans cette montée régulière la deuxième partie de la courbe théorique dont nous avons parlé plus haut, celle où l'on verrait les roches, refroidies par les travaux, reprendre graduellement leur température normale. Mais s'il en était ainsi cela conduirait à admettre que l'influence du refroidissement s'est fait, en réalité, sentir jusqu'à l'énorme distance de 300 mètres. De plus, on ne s'explique pas, dans cette hypothèse pourquoi la température baisse au delà de 300 mètres pour recom-

mencer à monter, au delà, par saccades, jusque 570 mètres. Ce serait à cette distance-là en dernière analyse que le refroidissement se serait étendu. Mais encore une fois, au delà de 570 mètres, la température n'est pas restée uniforme, mais elle a baissé fortement. Concluons donc que la courbe des températures du bouveau ne correspond en rien à la courbe théorique telle que nous l'avons décrite plus haut. Il y a des anomalies dans cette courbe et ces anomalies, il nous reste à en rechercher la ou les causes. Disons-le de suite, à l'augmentation de température constatée et qui se chiffre par 5 degrés, nous ne pouvons trouver d'autre raison locale qu'une accentuation actuelle de la faille du Centre avec toutes les conséquences, les mouvements, les pressions, les résistances, les frottements et l'élévation de température qui en résultent.

La preuve du bien fondé de cette affirmation résulte, pour nous, de l'examen de la courbe des températures où nous voyons la température monter graduellement jusqu'au moment où l'on a atteint la région au Nord de la faille. L'augmentation se fait dans le massif qui est en mouvement, dans l'accentuation de la faille, le massif du toit. Dans ce massif divisé par des joints de stratification parallèles, ou à peu près, au sens du mouvement, celui-ci entraîne le long de tous ces joints, des mouvements secondaires infimes se traduisant par ces surfaces polies luisantes, striées que l'on observe, dans le bouveau, malgré sa régularité, le long des joints de stratification. C'est l'ensemble de ces mouvements infimes, augmentant d'amplitude au fur et à mesure qu'on approche de la faille, qui finalement détermine cette augmentation totale de 5 degrés. Au delà de la faille, une fois sorti des terrains dérangés qui l'accompagnent, la cause disparaissant la température diminue rapidement pour revenir vers la normale. Nous voyons la preuve de notre affirmation dans le fait que l'augmentation de température entre 160 et 570 mètres n'est pas régulière, mais subit des montées graduelles suivies de chutes brusques analogues à celles que l'on observe au-delà de la faille et dont la liaison avec des accidents secondaires est des plus frappantes. Nous montrerons cette liaison dans l'étude de la 4^e partie de la courbe et plus loin nous donnerons un autre genre de preuve à l'appui de notre opinion.

4^e partie de la courbe. — La courbe des températures montre vers 300 mètres une montée suivie d'une chute brusque. Or à cette distance on est exactement au niveau de l'horizon puissant, compact et résistant du poudingue houiller. Si l'on admet que cet horizon est

en mouvement, sa progression ne peut manquer d'échauffer les schistes tendres situés au dessous. C'est peut-être à cette progression qu'il faut attribuer l'apparente discordance de stratification anormale que l'on observe là sous le poudingue houiller et qui serait donc une petite cassure encore en mouvement.

L'élévation de température suivie d'une chute brusque observée à 426 et à 470 mètres coïncide de façon frappante avec les deux dérangements, que la coupe du bouveau nous a révélés en ces deux points et que nous avons signalés plus haut. Quant aux dérangements de 356, 361 et 387 mètres ils seraient trop peu importants pour affecter sensiblement la courbe.

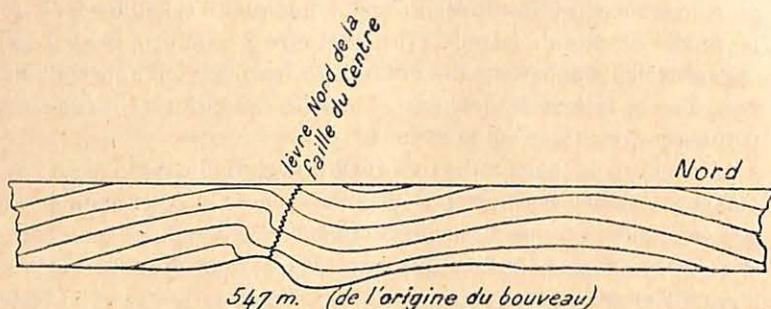
5^e et 6^e parties de la courbe. — La chute si brusque de près de 2 degrés au-delà de 570 mètres point exact où finissent les dérangements de la faille du Centre renforce les coïncidences précédentes car ici la corrélation est tellement évidente qu'elle suggère immédiatement à l'esprit une corrélation de cause à effet.

Il est éminemment regrettable que le bouveau ait dû être arrêté à 620 mètres par suite de la répercussion qu'a eue dans les charbonnages belges la grève des mineurs anglais. Quant le creusement du bouveau a pu être repris, un long intervalle s'était écoulé et il a semblé que des observations ultérieures n'auraient plus la même valeur. Il eût été éminemment désirable, pour que la preuve fut complète que l'on ait pu observer la courbe des températures redescendue, au-delà de la faille, au niveau qu'elle avait vers 160 mètres.

Ayant été revoir le bouveau pour vérifier quelques points de détail, environ un an après son achèvement complet, j'ai eu l'occasion d'y constater des faits du plus haut intérêt qui viennent singulièrement confirmer l'idée que nous nous faisons de la cause des anomalies géothermiques du Puits n° 4.

Le bouveau de 650 mètres sert au retour d'air des travaux des étages inférieurs. On n'y fait aucun transport et on n'a donc aucun intérêt à entretenir la voie qui est laissée à elle-même. Or le sol du bouveau présente, au passage de la levre Nord, la plus importante et la plus nette, de la faille du Centre, des déformations remarquables dont le profil rappelle si bien les allures des couches environnantes qu'il est difficile, encore une fois, de ne pas voir là une relation de cause à effet.

Nous donnons ci-après une coupe schématique des allures des roches du bouveau et le profil du sol du bouveau.



Faute d'instruments précis je n'ai pu mesurer l'importance des déformations du sol du bouveau; mais à vue d'œil, j'ai évalué à au moins 0^m,20 la saillie de ce sol par rapport au niveau normal du sol situé vers la gauche. La dépression située à droite de la saillie avait son fond au moins à 0^m,40 plus bas que le sommet de la saillie. Le tout était donc très visible.

La coïncidence de la saillie avec la lèvre supérieure de la cassure était si parfaite qu'on pouvait difficilement se soustraire à l'idée que le creusement du bouveau ayant déterminé la production d'un creux la faille avait pu jouer à nouveau avec une facilité plus grande. De là serait provenue la saillie du sol du bouveau. Comme dans la plupart des failles inverses, le mouvement de progression du toit sur le mur aurait déterminé, dans le mur, ce retroussement caractéristique bien visible dans les allures des parois du bouveau et auxquelles correspond exactement le creux qui fait suite à la saillie, vers le Nord, dans le sol du bouveau. Il y a là un ensemble de coïncidences trop marquées pour être dues au hasard.

S'il en est bien comme je le pense, serait-il téméraire de croire que les retroussements du toit et du mur mis en évidence par la coupe du bouveau sont dus à l'accentuation posthume du rejet de la faille et que c'est ce mouvement posthume encore sensible à l'heure présente, qui, par les froissements, les retroussements et les frottements qu'il détermine, serait en dernière analyse, la cause de la zone de température élevée qui paraît accompagner la faille du Centre.

Si cette explication est vraie pour le cas de Monceau-Fontaine on comprend que les failles congénères (failles du Placard et autres) qui à Jemappes et à Saint-Amand-les-Eaux présenteraient la même accentuation actuelle, que ces failles, dis-je, pourraient là déterminer des élévations locales de température bien supérieure à celle de

5 degrés constatée ici. En effet, dans ces deux points, au mur des failles, la direction des couches est à angle droit avec celle du massif au toit de la faille. Lorsque les deux massifs en chevauchement l'un sur l'autre ont la même direction et sensiblement la même inclinaison, comme à Monceau-Fontaine, les glissements peuvent se produire le long d'une infinité de joints de stratification parallèles à la faille. Les résistances sont alors moins grandes et la température peu augmentée. Dans le cas de Jemappes et de Saint-Amand, ces facilités n'existent pas et la progression de la faille détermine de violentes résistances qui se traduisent par l'apparition de nombreux joints, et diaclases, le long desquels des frottements énergiques se produisent, d'où une température anormalement élevée. J'ai eu l'occasion de visiter les travaux du Siège de Jemappes et j'ai pu constater dans ces travaux l'abondance inusitée de diaclases (appelées pieds-droits par les mineurs) qui découpent la roche en tous sens. Dans leur travail précité MM. Monet et Bricoult ont insisté sur la pression qui se manifeste de façon inusitée dans les travaux de ce siège et sur les difficultés spéciales qu'elle occasionne dans le soutènement des travaux dont les vides se remplissaient avec une rapidité extraordinaire malgré que ces travaux ne fussent pas à grande profondeur.

Une fois l'attention attirée sur ces faits, j'aime à espérer que de nouveaux faits du même genre seront signalés et que leur étude apportera des lumières nouvelles sur ce sujet si important non seulement au point de vue technique mais aussi au point de vue théorique.

Si les renseignements qu'on m'a donnés sont exacts, il règnerait dans les roches du Siège des Sartis du charbonnage d'Hensies-Pommerœul, une température anormale malgré le peu de profondeur des travaux. Or justement là aussi une grande faille de refoulement peu inclinée surmonte le gisement déhouillé. Les allures de celui-ci décrivent, comme à Jemappes, un dôme surbaissé, allure qui est en contraste complet avec celle du massif situé au-dessus de la faille.

Pour résumer ce qui précède, je dirai que les recherches faites à Monceau-Fontaine ont déjà fourni un ensemble de constatations qui rendent probable une accentuation actuelle de la faille du Centre. Pour rendre la chose plus certaine il est regrettable que les déterminations de température n'aient pas pu être poursuivies plus loin. En outre, pour pouvoir mettre hors de tout doute un fait aussi capital, il faudra qu'il soit corroboré par l'accord de recherches de même genre poursuivies en d'autres points similaires. Nous comptons bien profiter des travaux qui se présenteront dans des conditions

favorables pour tâcher de résoudre le problème. Déjà le charbonnage de Winterslag a bien voulu consentir à faire les expériences nécessaires pour étudier l'influence des failles normales rencontrées dans ses exploitations sur le degré géothermique du houiller de la Campine.

Plus les observations géothermiques se multiplient plus on constate la diversité des chiffres obtenus. La lecture de l'intéressant travail où M. N. H. Darton (1) a réuni les nombreux faits déjà reconnus aux Etats-Unis est des plus démonstratives à cet égard. Comme nous le disions au début il serait extrêmement utile de voir si on ne peut pas utiliser cette diversité pour élucider certains problèmes de géologie.

(1) N. H. DARTON : Geothermal data of the United-States. U-S. geol. Survey Bull. n° 701 1920.

Le banc d'épreuves pour câbles de mines

DE

l'Université du Travail de Charleroi

PAR

HENRI GHYSEN

Ingénieur en Chef-Directeur des Mines
Professeur à l'Université du Travail de Charleroi.

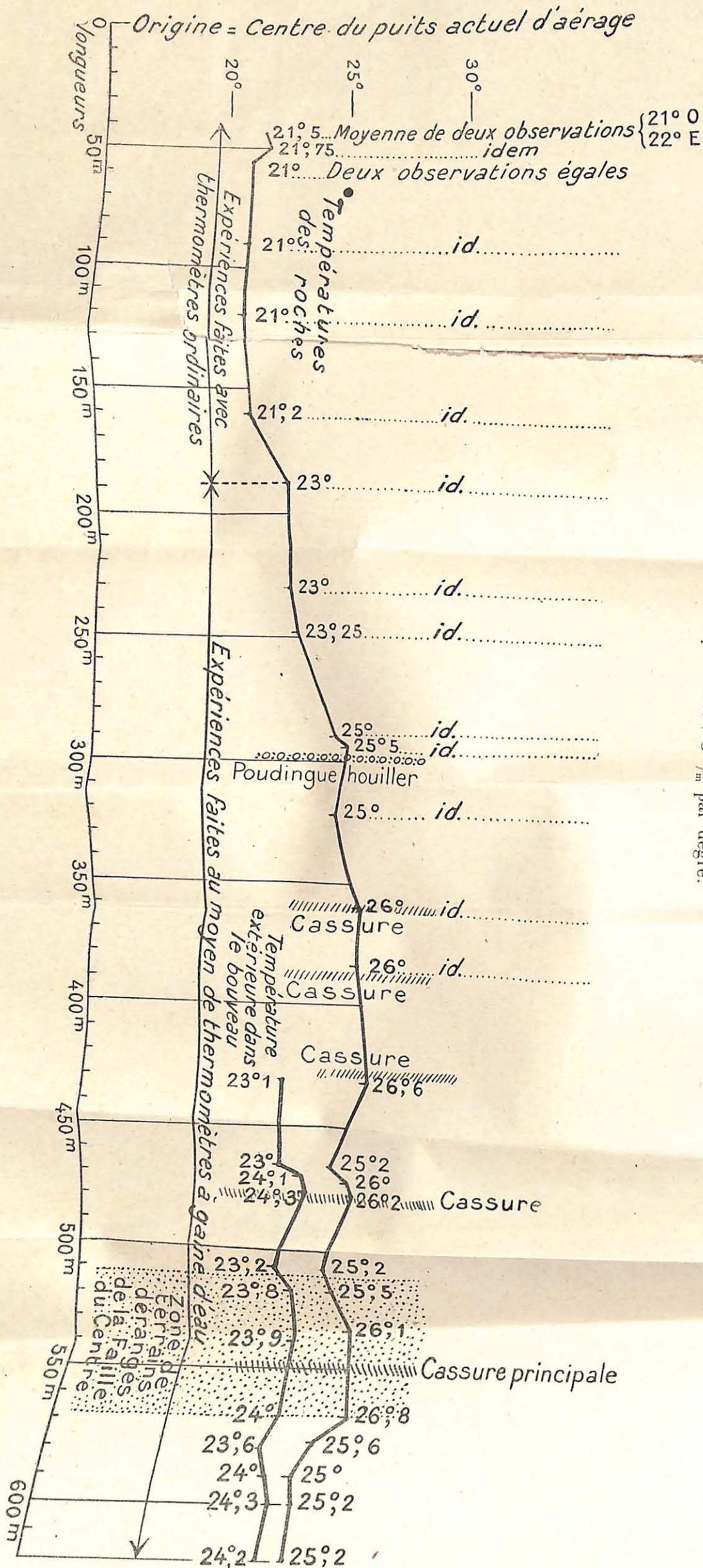
L'Université du Travail de Charleroi, institution créée par la Province du Hainaut et dotée d'un matériel pédagogique important, qui se perfectionne d'année en année grâce à la persévérance et à la générosité du Conseil Provincial du Hainaut sous la forte impulsion de M. Paul Pastur, Député permanent, lequel a consacré sa vie à l'instruction des classes laborieuses, a installé un laboratoire comportant une série complète de machines d'essais et une installation de métallographie, appelés à rendre de précieux services, non seulement aux élèves fréquentant les cours variés et nombreux de cette institution, mais encore et surtout aux industriels du Bassin de Charleroi qui peuvent y faire effectuer des essais complets parfaitement contrôlés.

Ce laboratoire comporte notamment des machines à la traction, de puissances diverses, une machine à la flexion et à la compression, des machines pour efforts et chocs répétés, un appareil à bille de Brinnell, deux appareils de torsion avec traction simultanée, l'un pour fils d'acier et l'autre pour barres, une petite machine à essayer les fils à la flexion, un mouton Frémont, deux pendules Charpy et un banc d'épreuves pour câbles de mines de la force de 300.000 kgs.

C'est cet appareil qui fait l'objet de la présente note. Il a été fourni par la Maison Amsler. Le schéma de la figure 1 ci-après en montre les dispositions essentielles.

I. — Description de l'appareil.

L'éprouvette est amarrée entre une tête fixe T_1 et une tête mobile T_2 . Elle y est fixée par serrage entre coins avec interposition de planches en bois.



Echelle des abscisses — Longueurs : 0^m/_m 5 par mètre.
 Echelle des ordonnées — Températures : 5^m/_m par degré.

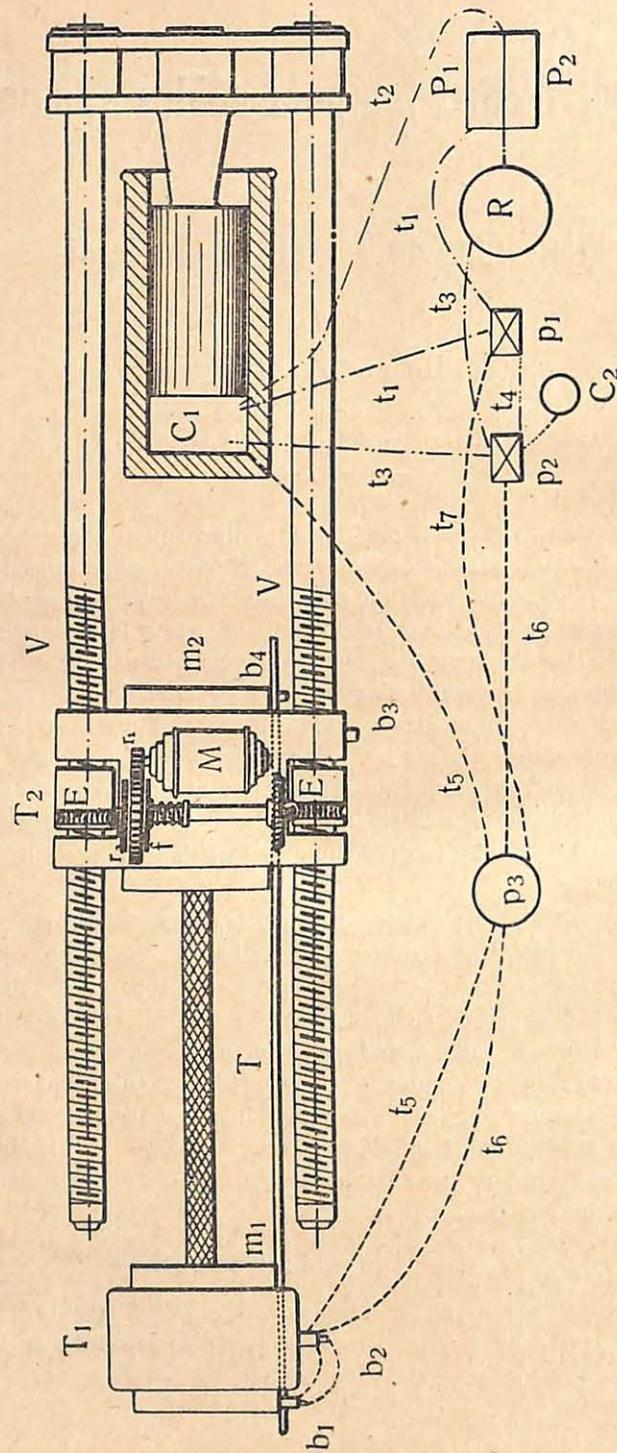


FIGURE 1.

L'effort de traction est développé par une presse à huile ; un réservoir R alimente des pompes P_1 et P_2 qui refoulent l'huile sous pression dans le corps de presse C_1 ; sur le refoulement de P_1 , un pointeau p_1 permet de régler la vitesse d'admission ; la pompe P_2 refoule directement dans le corps de presse par le tuyau t_2 . Grâce à ces dispositions, on règle à volonté la vitesse d'accroissement de l'effort de traction. La poussée exercée en C_1 , sur le piston, est transmise à la tête mobile par les tiges filetées V. Il en résulte un effort de traction égal sur l'éprouvette.

La décharge de la machine s'effectue par le tuyau t_3 lorsqu'on ouvre le pointeau p_2 .

Le tuyau t_4 établit une communication permanente entre le tuyau t_1 allant de la pompe P_1 au pointeau p_1 et le tuyau t_3 allant du pointeau p_2 au réservoir R. Il assure ainsi le retour, au réservoir d'alimentation, de l'huile refoulée par la pompe P_1 lorsque le pointeau p_1 est fermé, c'est-à-dire lorsque la communication de cette pompe avec le corps de presse est interrompue.

II. — Mesure de l'effort.

Pour les notations, on se reportera au schéma du dispositif de mesure (figure 2).

La même pression règne au corps de presse C_1 et dans le cylindre C_2 . La communication entre C_1 et C_2 est établie de façon permanente par le tuyau t_3 et le tuyau réunissant C_2 au pointeau p_2 . La piston A_2 subit donc une poussée proportionnelle à l'effort de traction. Il transmet cette poussée, par l'intermédiaire de la tige 1 et de la bielle 2, au levier 3 qui, dans son déplacement, entraîne celui du pendule 4. Ce déplacement se poursuit jusqu'au moment où l'équilibre du système est réalisé.

La déviation du pendule provoque celle du levier 5 et le mouvement de la tige à crémaillère 6 qui, par l'intermédiaire d'une roue dentée 7, actionne l'index 8 se déplaçant devant un cadran gradué.

III. — Enregistrement du diagramme de déformation.

Deux pinces, initialement distantes de 1 mètre sont fixées sur l'éprouvette. Une ficelle, attachée à l'une des pinces, passe dans la gorge d'une poulie de renvoi solidaire de l'autre pince et vient s'enrouler sur une poulie solidaire d'un tambour enregistreur ; un contrepoids tient la ficelle tendue.

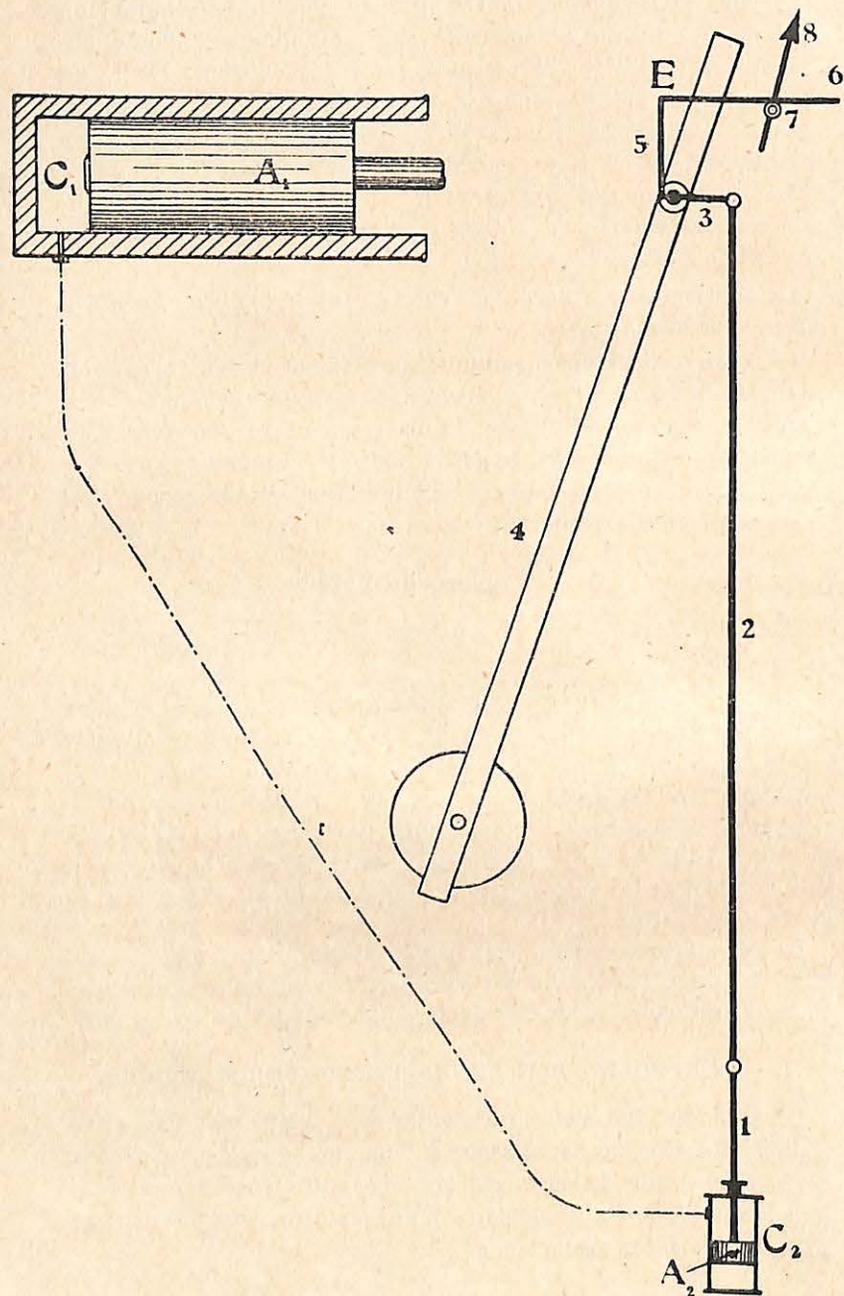


FIGURE 2.

L'allongement de l'éprouvette entraîne le déplacement relatif des deux pinces et provoque la rotation du tambour enregistreur. L'amplitude de cette rotation est évidemment proportionnelle au déplacement relatif des deux pinces.

D'autre part, la tige à crémaillère 6 — dont il a été question dans la description du mécanisme de mesure de l'effort — porte un crayon dont le déplacement, parallèle aux génératrices du tambour est proportionnel à l'effort de traction.

IV. — Mise en place de l'éprouvette.

Chaque tête d'amarrage comporte une carcasse recevant, à frottement doux, deux coins de serrage. (Figure 1.)

La tête mobile T_2 peut recevoir un mouvement de translation par l'intermédiaire de deux écrous E mobiles sur les tiges filetées V. Le mouvement de rotation est communiqué aux écrous E par une vis tangente; celle-ci est actionnée, par l'intermédiaire d'engrenages de renvoi, par un moteur électrique M porté par la tête d'amarrage elle-même.

Une tringle T percée de trous cylindriques permet d'établir la solidarité entre deux systèmes d'éléments T_1, T_2, m_1, m_2 ; T_1 et T_2 désignant ici les carcasses des têtes d'amarrage; m_1 et m_2 désignant respectivement la paire de coins de la tête fixe et la paire de coins de la tête mobile.

La solidarité de la tringle avec un de ces éléments est assurée par l'une des broches b_1, b_2, b_3, b_4 s'enfonçant à la fois dans un des trous de la tringle et dans une encoche pratiquée dans l'élément à solidariser avec cette dernière.

Ces préliminaires posés, voici comment s'effectue la mise en place d'une éprouvette :

1° On enfonce les broches b_1 et b_3 ; la tringle est ainsi solidarifiée avec m_1 et T_2 . On provoque le mouvement du chariot vers la gauche: les coins d'amarrage m_1 voyagent dans le même sens et par suite se desserrent;

2° On débloque les broches b_1 et b_3 , on enfonce les broches b_2 et b_4 ; la tringle d'amarrage T est maintenant solidaire de T_1 et de m_2 . En faisant voyager le chariot mobile vers la gauche, on desserre les mâchoires m_2 ;

3° On glisse l'éprouvette entre les coins m_1 et m_2 ;

4° Par les manœuvres inverses de celles décrites aux 1° et 2°, on provoque le serrage des coins. Celui-ci se poursuit jusqu'à une valeur bien déterminée qui correspond, pour le moteur M à un couple résistant tel que l'adhérence entre le plateau de friction f et l'engrenage de commande est rompue.

V. — Dispositif de sécurité.

Il peut arriver qu'après la mise en place de l'éprouvette, on oublie de débloquer les broches b_4 et b_2 , ou b_1 et b_3 . On met les pompes en marche, on refoule l'huile dans le corps de presse, le piston se meut vers la droite entraînant les tiges filetées V et, par leur intermédiaire, la tête mobile. L'effort de traction est supporté en partie par la tringle d'amarrage T et si rien ne signalait l'omission précédente, les broches seraient rompues, et la tringle déformée. Mais lorsque la pression au corps de presse devient telle que l'effort de traction menace d'atteindre une valeur dangereuse pour la conservation de la tringle T et des broches, la pression d'huile qui, par le tuyau t_5 se transmet du corps de presse C_1 à la broche b_1 ou b_2 devient suffisante pour provoquer le mouvement d'un tiroir obturant un orifice. Cet orifice qui est ainsi découvert met en communication le tuyau t_5 avec le tuyau t_6 . Ce dernier est en communication permanente par t_3 avec le réservoir d'alimentation R. En d'autres termes, lorsque la pression atteint une valeur dangereuse, l'huile refoulée par les pompes dans le corps de presse trouve une fuite par les tuyaux t_5 et t_6 . La pression cesse donc de monter et l'opérateur est averti par l'immobilité de l'aiguille du manomètre. Des tuyaux extensibles établissent une communication entre les broches b_1 et b_2 .

Le phénomène qui vient d'être décrit se passe lorsque le pointeau P_3 est fermé. Si, au contraire, on ouvre ce pointeau, on établit une communication directe entre le tuyau t_7 et le tuyau t_6 ce qui revient à établir une dérivation puissante sur le refoulement des pompes. La pression effective dans le corps de presse tombe alors aux environs de zéro.

Si donc l'opérateur se trouvant en face de l'éprouvette remarque que la tringle subit une traction, il lui suffit d'ouvrir le pointeau P_3 pour provoquer la chute de pression.

VI. — Équilibre statique de la machine.

Les fondations de la machine ne supportent aucun effort statique. La poussée sur le fond du cylindre C_1 est reportée par l'intermédiaire

de deux longerons profilés sur la tête d'amarrage fixe où elle est équilibrée exactement par l'effort de traction transmis par l'éprouvette.

La Direction de l'Université du Travail a fait tarer le banc afin de donner aux essais auxquels il est procédé journellement toute garantie d'exactitude; la Commission chargée de cette opération était composée de :

- MM. Canivet, Ingénieur Directeur des travaux des Charbonnages de Monceau-Fontaine ;
 Ghysen, Ingénieur en chef-Directeur du 4^{me} Arrondissement des Mines ;
 Hins, Ingénieur Directeur des Travaux des Houillères Unies à Gilly ;
 Viatour, Ingénieur principal au 5^{me} Arrondissement des Mines ;
 Vogels, Directeur Gérant des Charbonnages de Marcinelle-Nord.

Le mode opératoire a consisté à tarer la machine de 300 tonnes en comparant ses indications à celles de la machine de 100 tonnes précédemment étalonnée.

Le programme des essais était le suivant :

VII. — Mode opératoire.

Tirer d'une même barre de métal homogène une éprouvette de 3 mètres de longueur et une de 1 mètre de longueur. Ces dernières auront respectivement les dimensions transversales indiquées au tableau ci-après.

L'éprouvette de 3 mètres sera essayée sur la machine de traction de 300 tonnes, celle de 1 mètre sur la machine de 100 tonnes.

Si les deux éprouvettes ont la même section, les indications des deux machines devront être identiques; sinon les charges de rupture indiquées devront être dans le même rapport que les sections.

VIII. — Éprouvettes.

1° De l'examen du mode opératoire, il résulte que la qualité essentielle est l'homogénéité du métal. Il faut évidemment que les deux éprouvettes dont on compare les résultats, aient été découpées dans une même barre — condition qui sera évidemment réalisée — mais aussi que cette barre ne présente pas de défauts locaux, ce qu'il est plus difficile de vérifier avant l'épreuve.

2° Pour les résistances inférieures à 100 tonnes, la largeur de 100 millimètres est un maximum; car, les mâchoires de la machine de 100 tonnes ne permettent pas de dépasser cette largeur.

3° Pour les résistances supérieures à 100 tonnes, la largeur est assujettie à la seule condition de rester inférieure à 400 millimètres. Des plats de 320 m/m. ont été choisis. Dans une barre de 4 mètres de longueur, on prendra l'éprouvette de 3 mètres qui aura toute la largeur de la barre; dans le bout restant, on découpera une éprouvette de 1 mètre de longueur environ et de 100 millimètres de largeur pour la machine de 100 tonnes.

TABLEAU DES ÉPROUVETTES
(VOIR FIGURE 3)

Numéros des barres	Charges de rupture approximatives à réaliser	Sections approximatives dans l'hypothèse d'acier à 40 Kgs m/m ²	Epreuves pour machine de 300 tonnes		Epreuves pour machine de 100 tonnes	
			Longueur	Largeur	Longueur	Largeur
1	20.000 kgs	50×10=500 m/m ²	3 mètres	50 m/m	1 mètre	50 m/m
2	40.000 »	100×10=1000 »	3 »	100 »	1 »	100 »
3	60.000 »	95×16=1520 »	3 »	95 »	1 »	95 »
4	80.000 »	100×20=2000 »	3 »	100 »	1 »	100 »
5	100.000 »	100×25=2500 »	3 »	100 »	1 »	100 »
6	150.000 »	320×12=3840 »	3 »	320 »	1 »	100 »
7	200.000 »	320×15=4800 »	3 »	320 »	1 »	100 »
8	250.000 »	320×20=6400 »	3 »	320 »	1 »	100 »

N. B. — Les dimensions seront relevées exactement avant l'épreuve.

IX. — Interprétation des résultats.

Il convient d'être en mesure d'analyser correctement les incidents qui peuvent surgir en cours de tarage.

Voici l'incident classique qui se produira presque certainement :

D'une même barre, on a tiré deux éprouvettes : l'une de section S destinée à la machine de 300 tonnes, l'autre de section s destinée à la machine de 100 tonnes. La première s'est rompue sous une charge de N kgs ; la deuxième sous une charge de n kgs.

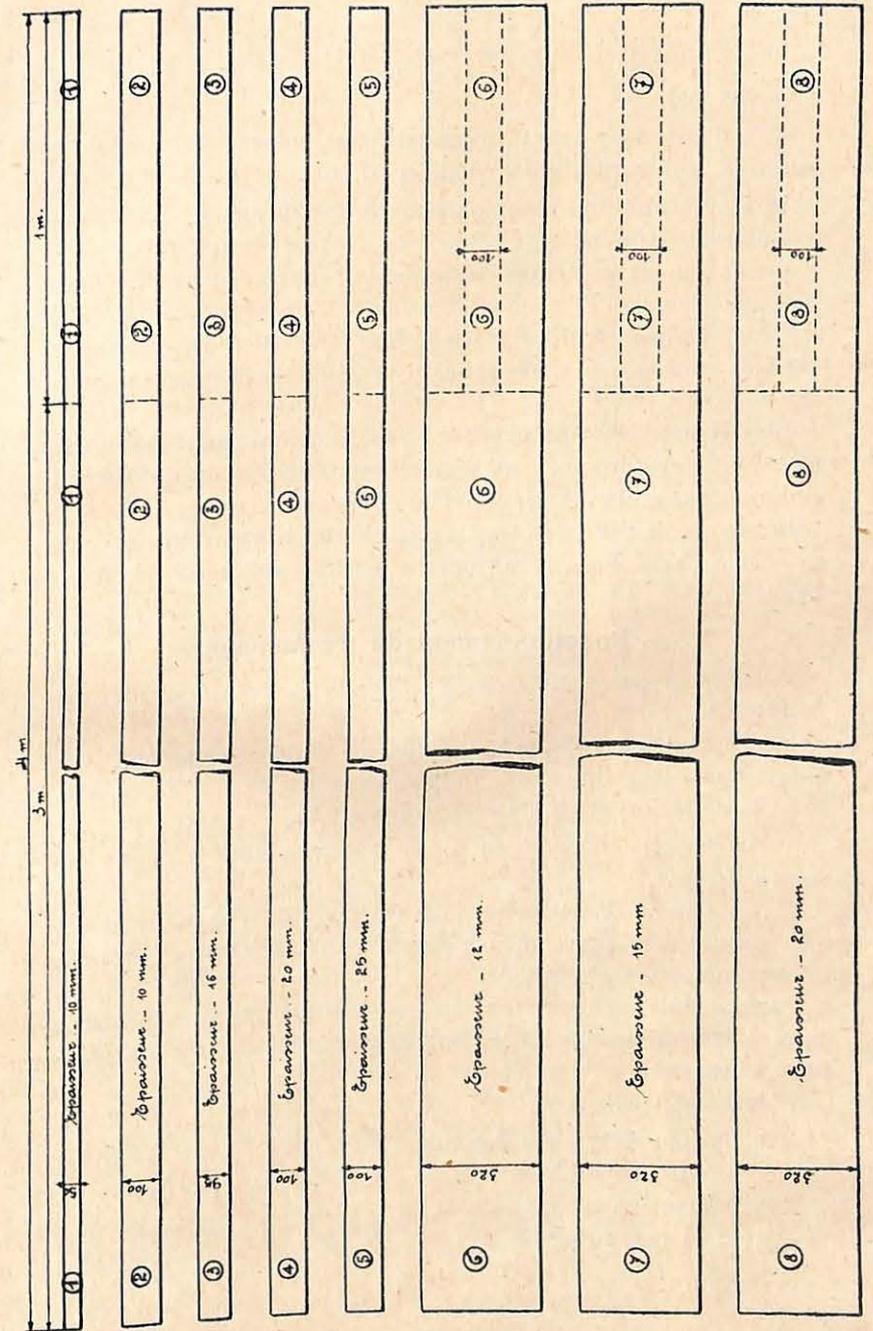


FIGURE 3.

On constate que la proportion :

$$\frac{N}{n} = \frac{S}{s} \quad (1)$$

n'est pas réalisée.

Rien d'anormal n'ayant été constaté dans le fonctionnement de la machine, la discordance des résultats est due :

Soit à l'inexactitude des indications du dynamomètre,
Soit à l'hétérogénéité du métal.

Les opérations de tarage comportent la rupture comparée de huit groupes d'éprouvettes.

Il est bien évident que si la proportion (1) n'est réalisée par aucun des huit groupes, il y a une forte probabilité d'inexactitude du dynamomètre.

Mais si pour certains groupes — ou pour un seul d'entre eux même — la proportion (1) est vérifiée, les considérations qui suivent montrent que seule l'hétérogénéité du métal est en jeu.

La mesure de l'effort de traction exercé sur l'éprouvette s'effectue en effet à l'aide d'un dynamomètre pendule qui a été décrit ci-dessus.

X. — Fonctionnement du dynamomètre.

1° *Le déplacement de l'index S est proportionnel à la poussée sur le piston A₂.*

Expérimentalement cette proposition se vérifie comme suit : On suspend au piston un poids 2 q ; l'arc parcouru est 2 e. Si, ensuite, le poids suspendu est nq, l'arc parcouru est ne.

2° *La poussée sur le piston A₂ est proportionnelle à la poussée sur le piston A₁.*

La pression en C₂ est égale à la pression en C₁. Il ne se produit en effet, durant la traction, aucune circulation dans le tuyau t (fig. 2) ; la communication est statique.

Quant à la différence de pression due à la différence de niveau des deux cylindres, elle est absolument négligeable vis-à-vis des pressions à mesurer.

Si donc on appelle :

- P₁, la poussée sur le piston A₁ ;
- S₁, la surface du piston A₁ ;
- P₂, la poussée sur le piston A₂ ;
- S₂, la surface du piston A₂.

On a :

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{S_1}{S_2}$$

ou

$$P_2 = P_1 \frac{S_2}{S_1}$$

3° *L'effort de pression subi par l'éprouvette est égal, à une quantité négligeable près, à la poussée exercée sur le piston A₁.*

On peut vérifier le fait expérimentalement.

L'effort nécessaire au déplacement du système formé par le piston A₁, sa tige, la tête d'amarrage mobile et les organes liant cette dernière à la tige du piston A₁ est tellement faible que si l'on provoque le déplacement du système en foulant de l'huile dans le corps de presse C₁, le dynamomètre n'enregistre aucun accroissement sensible de la pression en C₂.

CONCLUSIONS

De l'examen du dynamomètre et de ses conditions de fonctionnement, résultent à l'évidence les conclusions suivantes :

Si l'effort de traction exercé sur l'éprouvette est P,

la poussée sur A₁ est P₁ = P,

la pression en C₁ est $p = \frac{P}{S_1}$,

la pression en C₂ est également $p = \frac{P}{S_1}$,

la poussée sur A₂ est P₂ = pS₂ = P $\frac{S_2}{S_1}$,

l'arc parcouru par l'index est e.

Si la graduation est bien faite, on lira, en face de l'extrémité de cet arc, la charge P.

Si l'effort de traction sur l'éprouvette devient nP,

la poussée sur A₁ devient P₁ = nP,

la pression en C₁ est np = n $\frac{P}{S_1}$,

la pression en C₂ est également np,

la poussée sur A₂ devient P₂ = np S₂ = nP $\frac{S_2}{S_1}$.

L'arc parcouru par l'index devient $n e$.

Comme les divisions du cadran sont égales, on lira certainement à l'extrémité de cet arc, si bien entendu la lecture précédente était correcte, la charge $n P$.

Si donc la première lecture est exacte, c'est-à-dire si à la lecture P correspond en réalité un effort de traction P , on est certain que, de par les dispositions constructives de la machine, toutes les autres lectures sont exactes.

La vérification d'un seul point de la graduation est donc suffisante.

L'étalonnage de la machine de 100 tonnes fut effectué à l'aide de boîtes de tarage par l'Ingénieur du Laboratoire de l'Université du Travail et donna les résultats suivants :

Charge indiquée par la machine	Indications de la boîte de tarage	Différence	
		en kilogrammes	en %
20.000	20.000	0	0
40.000	39.950	+ 50	+0,13
60.000	59.900	+ 100	+0,17
80.000	80.200	- 200	-0,25
100.000	100.216	- 216	-0,22

La vérification de cet étalonnage fut ensuite faite par M. le Directeur du service des essais des Chemins de fer de l'Etat à Malines, lequel obtint les résultats consignés au tableau ci-dessous :

Charge de la Machine Amsler	Charge correspon- dante de la boîte de tarage	Différence	
		en kilogrammes	en %
5.000	4.935	+ 65	+ 1,31
10.000	9.965	+ 35	+ 0,35
15.000	14.936	+ 64	+ 0,42
20.000	19.968	+ 32	+ 0,16
25.000	24.970	+ 30	+ 0,12
30.000	30.060	+ 60	- 0,20

Ces essais préliminaires faits, la Commission, dont la composition a été transcrite ci-dessus, a procédé au tarage du banc, après que les éprouvettes eurent été découpées et poinçonnées en présence de deux de ses membres qui conservèrent le poinçon. Ces éprouvettes sont représentées au schéma ci-dessus.

Les résultats des opérations sont consignés dans le procès-verbal suivant :

« Les soussignés après avoir procédé à l'examen des éprouvettes découpées suivant poinçonnage du 7 juillet 1922, et constaté la remise du poinçon par M. Ghysen,

Ont contrôlé, par expérience directe, les indications fournies par le dynamomètre, c'est-à-dire :

1° La proportionnalité du déplacement de l'index 8 à la poussée sur le piston A_2 ;

2° L'égalité des pressions en C_1 et C_2 ;

3° L'égalité, à une quantité négligeable près, de la poussée sur A_1 à l'effort de traction subi par l'éprouvette,

Et ont reconnu l'exactitude de ces propositions.

Ont procédé ensuite à la rupture comparée de 5 groupes d'éprouvettes convenablement choisis. Les résultats de ces essais sont consignés au tableau ci-après :

No des barres	Traction sur machine de 100 tonnes		Traction sur machine de 300 tonnes		Comparaison des résultats		
	Section de l'éprouvette s m/m ²	Charge de rupture " kg.	Section de l'éprouvette S m/m ²	Charge de rupture N kg.	$n \times \frac{S}{s}$	N kg.	Ecart en %
1	50 × 10	17.100	50 × 10	17.000	17.100	17.000	-0,6
2	100 × 10	37.000	100 × 10	36.500	37.000	36.500	-1,35
3	95 × 16	54.000	95 × 16	53.700	54.000	53.700	-0,55
4	100,1 × 12	47.800	321,8 × 12	153.000	153.666	153.000	-0,43
5	100,1 × 20	75.200	326,3 × 20	243.000	244.887	243.000	-0,77

Vu ces résultats et

Considérant qu'il est d'usage constant de ne pas demander à une machine d'essais une précision supérieure à 1 %, les boîtes de tarage

elles-mêmes n'étant garanties qu'à 1 % près ; que par suite, dans le cas le plus défavorable d'écart en sens contraire, il pourrait exister entre les indications des deux dynamomètres un écart de 2 % ;

Considérant en outre que l'homogénéité du métal, bien que vérifiée ici par le prélèvement en différents endroits, d'éprouvettes de choc, n'est jamais parfaite et que cette influence pourrait même amener l'écart à une valeur supérieure à 2 % ;

Les soussignés estiment les essais précédents très satisfaisants et renoncent à essayer les barres 4, 5 et 7.

Ils déclarent la machine de traction de 300 tonnes du Laboratoire d'essais de l'Université du Travail capable de fournir des résultats d'une valeur indiscutable avec une approximation de loin inférieure à la limite tolérée.

En fois de quoi ils ont signé le présent procès-verbal. »

L'Université du Travail possède donc un banc d'épreuves bien taré, appelé à rendre de grands services en ce qui concerne la surveillance et l'étude des câbles de mines, question qui mérite un examen continu, car, il faut bien le reconnaître, nos connaissances au sujet de l'influence des conditions de fonctionnement et de la durée de ces câbles sont, à l'heure actuelle, encore bien précaires. La documentation est manifestement insuffisante. Il y aurait lieu de multiplier les essais non seulement sur des sections entières, mais aussi sur les torons et sur les fils, ces derniers essais pouvant aisément être effectués pendant le fonctionnement du câble en prélevant des échantillons en différents endroits.

La présence au centre du Bassin de Charleroi d'une installation offrant toute garantie, fournira, je l'espère, les éléments indispensables d'une documentation complète.

Le nouveau système de Signalisation électrique

“SIMPLEX”

pour puits de mines

PAR

G. PAQUES

Ingénieur au Corps des Mines, à Charleroi.

Au cours des deux derniers semestres, les puits d'extraction des sièges n^{os} 2 et 3 des Charbonnages du Carabinier, à Pont de Loup, ont été munis d'une installation de signalisation électrique, d'un type nouveau, tout différent de ceux déjà connus et que je crois intéressant de renseigner, d'autant plus que ce système m'a paru présenter des avantages très particuliers.

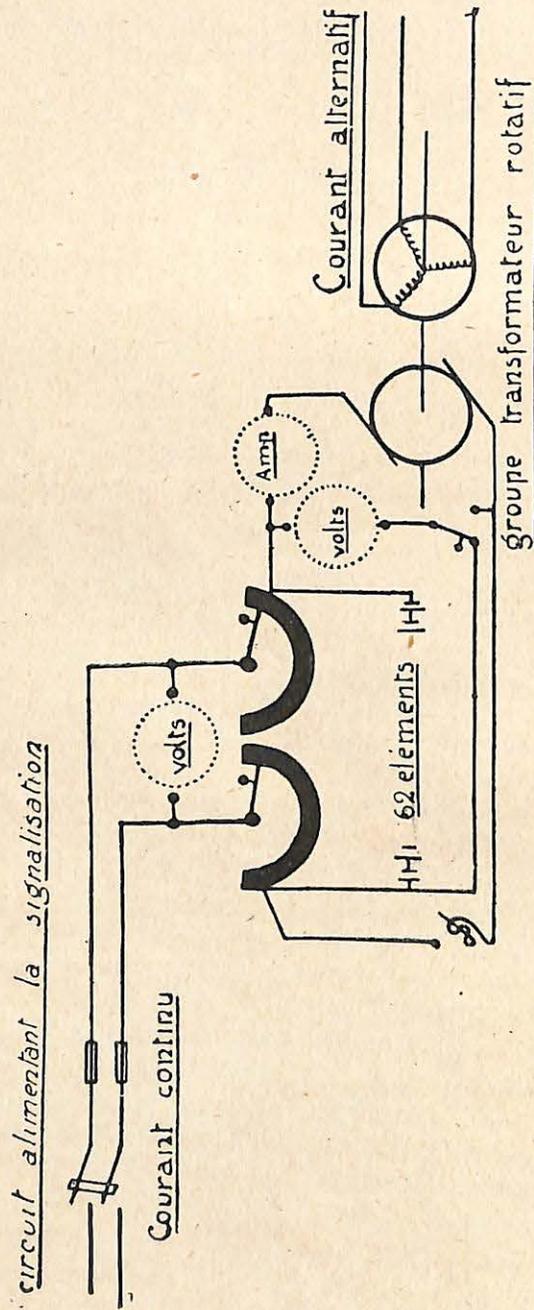
L'installation du siège n^o 3 est en service depuis huit mois, celle du siège n^o 2 depuis trois mois. Elles n'ont cessé de donner entière satisfaction en permettant d'accélérer considérablement les manœuvres et en garantissant une sécurité absolue dans la communication des signaux.

Elles ont été réalisées par la Société anonyme « SIMPLEX » dont le siège social est à Hornu, laquelle exploite les brevets de MM. Henri Viatour, Ingénieur principal des Mines et Nestor THIRY, Ingénieur-Chef de service aux Charbonnages des Chevalières à Dour.

Les principes fondamentaux du système Simplex sont :

- a) l'installation ne doit amener aucun changement dans le code usuel des signaux employés.
- b) l'installation doit être absolument conforme aux prescriptions réglementaires.
- c) l'installation ne doit comprendre aucun appareil délicat : relais, électro-aimants, interrupteurs multiples, boîtes de dérivation, etc., qui sont souvent des sources d'ennuis.

Caractérisons d'abord, d'une façon générale, les éléments du système Simplex.



A. *Source d'énergie.* — Elle doit être à courant continu sous 110/160 volts. On adjoint au groupe générateur rotatif une batterie d'accumulateurs d'une capacité suffisante pour alimenter, au besoin, l'installation pendant plusieurs jours, ce qui permet d'obvier aux plus graves accidents à craindre au groupe rotatif.

Le tableau de lecture et de manœuvre comporte un voltmètre, un ampèremètre, un commutateur de voltmètre, un réducteur de charge et de décharge, un interrupteur automatique à minima d'intensité, lampe témoin, interrupteur et coupe circuits, suivant schéma ci-contre :

Pour les installations des mines très grisouteuses, on prévoit, sur l'interrupteur du circuit continu à 110/160 volts, une serrure genre Bourré dont la clef, nécessaire pour l'ouverture des appareils du fond, ne peut être retirée qu'après déclenchement et interruption du courant d'alimentation.

B. *Câble.* — Il est à conducteurs multiples, armé avec isolement approprié à l'état particulier du puits. Il est tronçonné et chaque tronçon relie, d'un étage à l'autre, les boîtes de contrôler où la répartition des fils se fait dans l'huile. Il n'y a donc aucune boîte de dérivation dans le puits et le tronçonnement facilite la mise en place du câble.

De plus, lors d'un dommage dans le puits par suite d'éboulement ou autre cause dégradant localement le câble, la réparation peut se faire en très peu de temps, si on a en réserve une bobine avec le plus grand tronçon exigible.

Quant au nombre de fils constituant le câble, il est relativement réduit, par ce que le système permet de donner à un même fil plusieurs destinations.

C. *Boîtes lumineuses.* — Les prescriptions réglementaires stipulent :

« Les signaux transmis du fond à la surface comprendront un signal optique d'avertissement précédent les signaux acoustiques d'exécution ».

Pour réaliser cette condition, le système Simplex installe à chaque poste du fond, à la recette du jour, à la salle de la machine d'extraction et en tous autres points où l'on voudrait établir un poste de contrôle du « trait » une boîte lumineuse comportant autant de fenêtres qu'il y a d'envoyages en service ou à prévoir plus une, celle-ci réservée aux signalisations d'abarin venant de la surface.

Toutes ces boîtes identiques sont en fonte spéciale avec couvercle étanche serré par des boulons de forme appropriée pour exiger l'emploi d'une clef spéciale de serrage. Pour les mines très grisouteuses, la fermeture des boîtes est prévue avec un cadenas Bourré correspondant à celui que nous vous avons signalé à l'interrupteur du tableau de la source électrique.

Les fenêtres rectangulaires, étagées dans le couvercle, cloisonnées par des plaques d'ébonite amovibles, sont obturées par une glace épaisse, dépolie, que l'on peut armer d'un treillis noyé pour des installations des mines grisouteuses.

Chaque case, à l'exception de celle réservée aux signalisations d'abarin venant de la surface, contient deux lampes blanches et deux lampes rouges montées en dérivation sur des circuits séparés. La case « jour » n'a que deux lampes rouges montées sur le circuit de « répétition ». Les fils de circuits entrent, en faisceau, par un presse étoupe. Le montage de ces boîtes se faisant avant la mise en place de l'installation, toutes les connexions des soquets peuvent être soudées.

D. *Sonnettes*. — Pour la signalisation acoustique des manœuvres, il est prévu :

A chaque poste du fond, deux sonnettes à un coup, identiques, mais à timbres différents, une pour la signalisation des manœuvres (extraction et personnel) et une pour la réciprocité.

A la recette du jour, même disposition.

Près du machiniste d'extraction une sonnette d'exécution à un coup pour les signaux (extraction et personnel) venant du fond, une sonnette à un coup d'un timbre différent en relation avec la recette du jour et une sonnette trembleuse, dite d'abarin, en service pendant la durée de l'encagement du personnel.

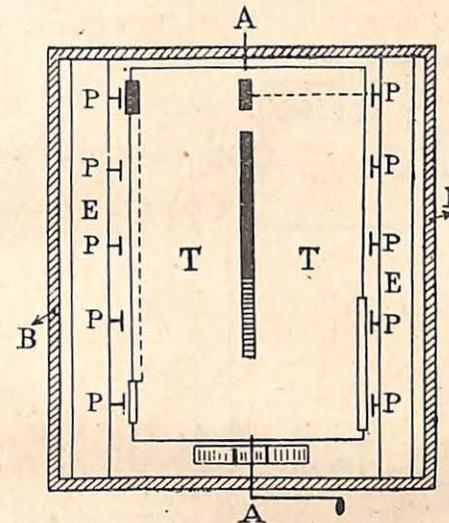
Les sonnettes à un coup sont commandées par interrupteurs dans l'huile, à levier ou à tirette. La sonnette d'abarin est, au contraire, à commande automatique. Nous en expliquerons plus loin le fonctionnement.

E. *Réciprocité*. — Le taqueur du jour ou le machiniste d'extraction, suivant que l'un ou l'autre est le maître des manœuvres a, à sa disposition, une manette d'interrupteur à contacts multiples noyé dans l'huile. Le premier plot est la position neutre, les suivants circuitent les sonnettes de réciprocité des divers postes du fond et de la recette du jour et le dernier les cases « jour » (lampe rouge) de tous les postes, fond et surface.

Le contact se fait par un poussoir placé dans l'axe de la manette. Le fonctionnement de la « réciprocité » sera donné en détail plus loin.

F. *Controller*. — C'est l'appareil le plus intéressant du système, celui sur lequel repose tout le fonctionnement.

Il existe un controller à tous les postes du fond. Comme pour les boîtes lumineuses, sonnettes, etc., ils sont tous identiques, à l'exception de ceux des étages supérieur et inférieur, légèrement différents de ceux des étages intermédiaires.



Ils sont constitués d'une boîte parallélépipédique B en fonte spéciale, à couvercle étanche, reliée aux tronçons successifs du câble armé. (Voir schéma contre). Parallèlement aux grandes faces de la boîte, on trouve deux barres E en bois ou en ébonite sur lesquelles sont fixés les plots P où l'on attache par écrous doubles, les bouts des fils du câble entrant et les bouts des fils du câble sortant ainsi que les dérives vers les cases de

la boîte lumineuse correspondante, les deux sonnettes et l'interrupteur.

Les plots portent des contacts à ressort et vis de réglage, qui viennent connecter les touches d'un tambour T en bois, à axe horizontal A, commandé par engrenages afin que l'appareil ne puisse changer de position intempestivement.

Les touches du tambour sont fixées à 0° — 90° — 270° correspondant aux trois positions de l'appareil : « Repos », « Extraction », « Personnel ». C'est le simple déplacement du tambour du controller qui, automatiquement et instantanément, fait les connexions entre les divers circuits.

G. *Fonctionnement*. — Abordons maintenant l'explication du fonctionnement du système et l'on jugera bientôt de sa simplicité et de sa sécurité.

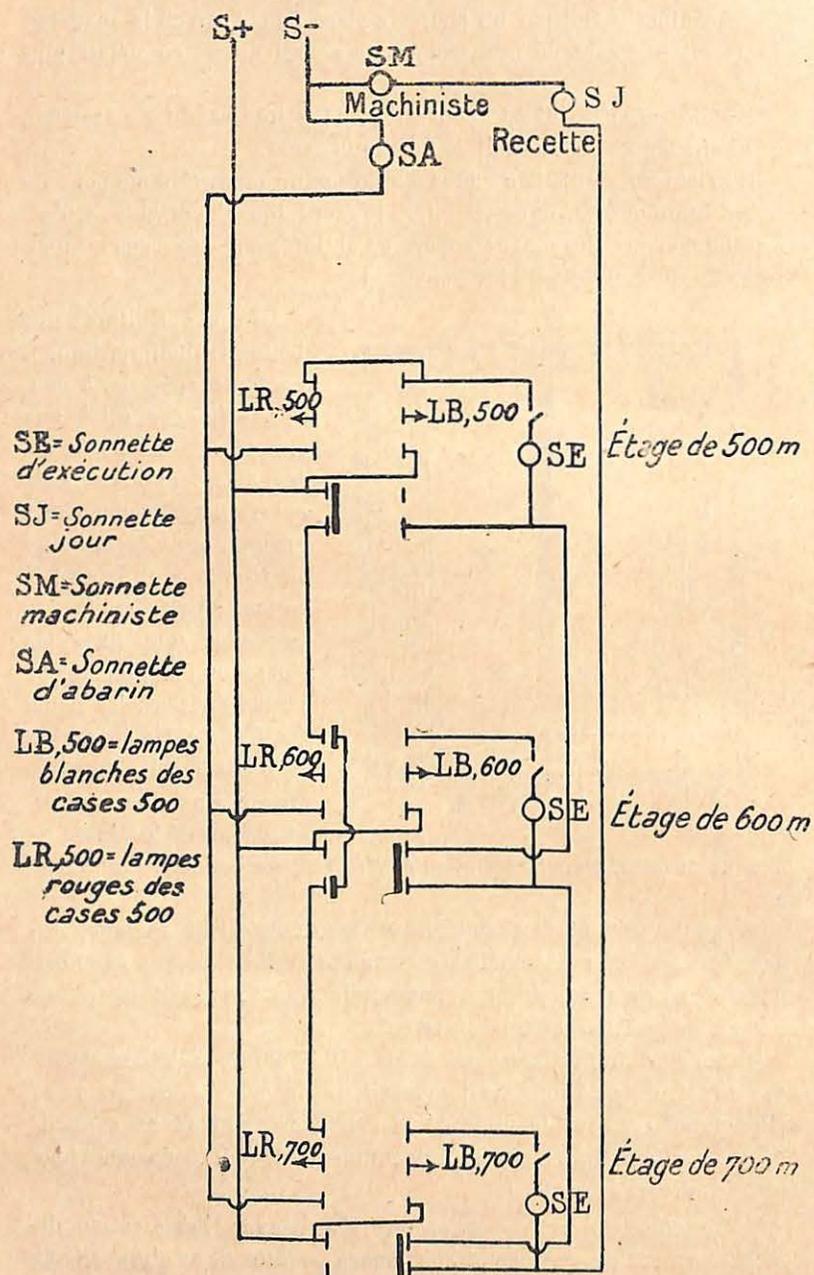


SCHÉMA I

Tous les contrôleurs dans la position "Repos,"

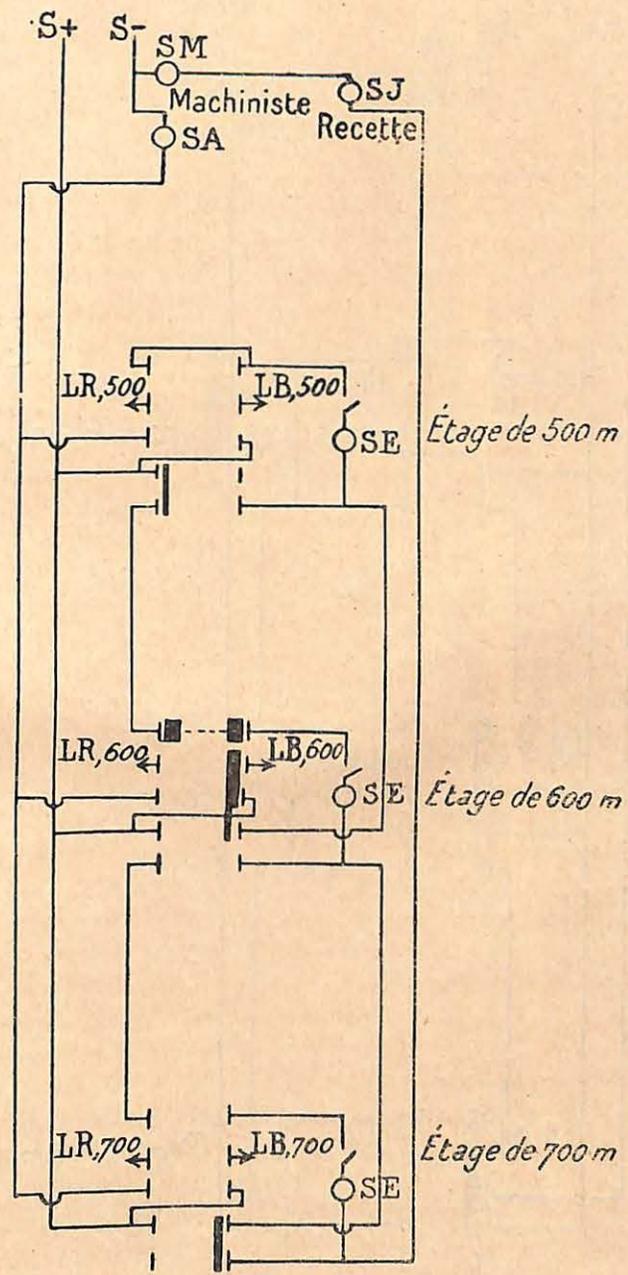


SCHÉMA II

Manoeuvre "Extraction," à 600 m.

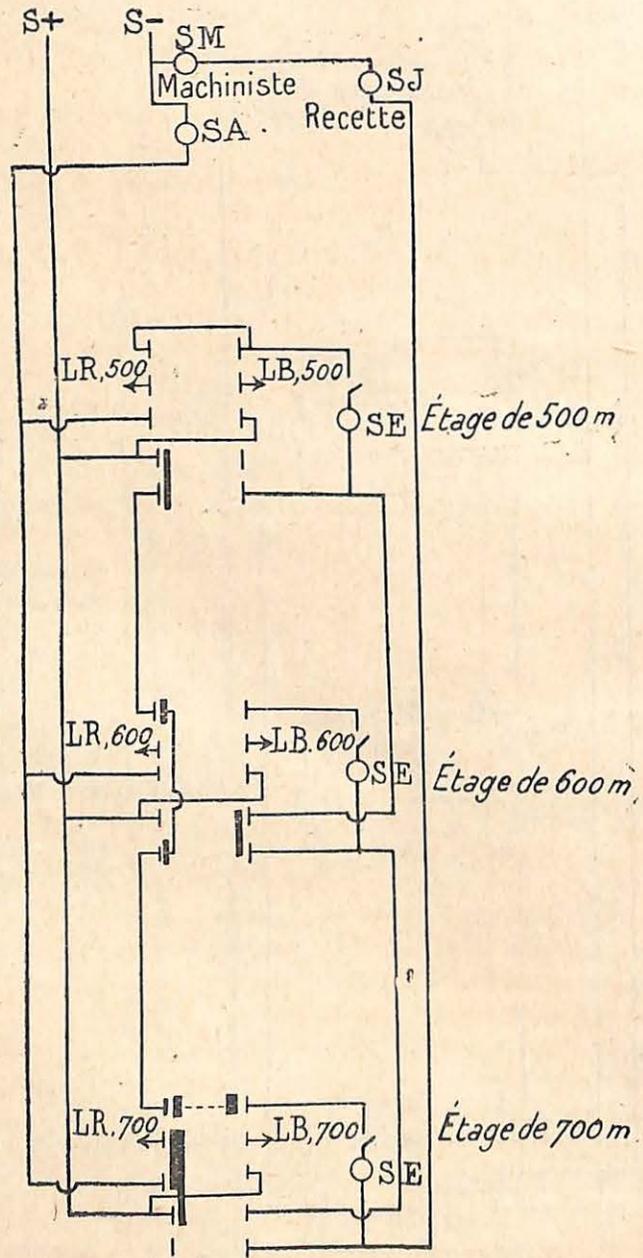


SCHÉMA III
Manœuvre "Personnel," à 700 m.

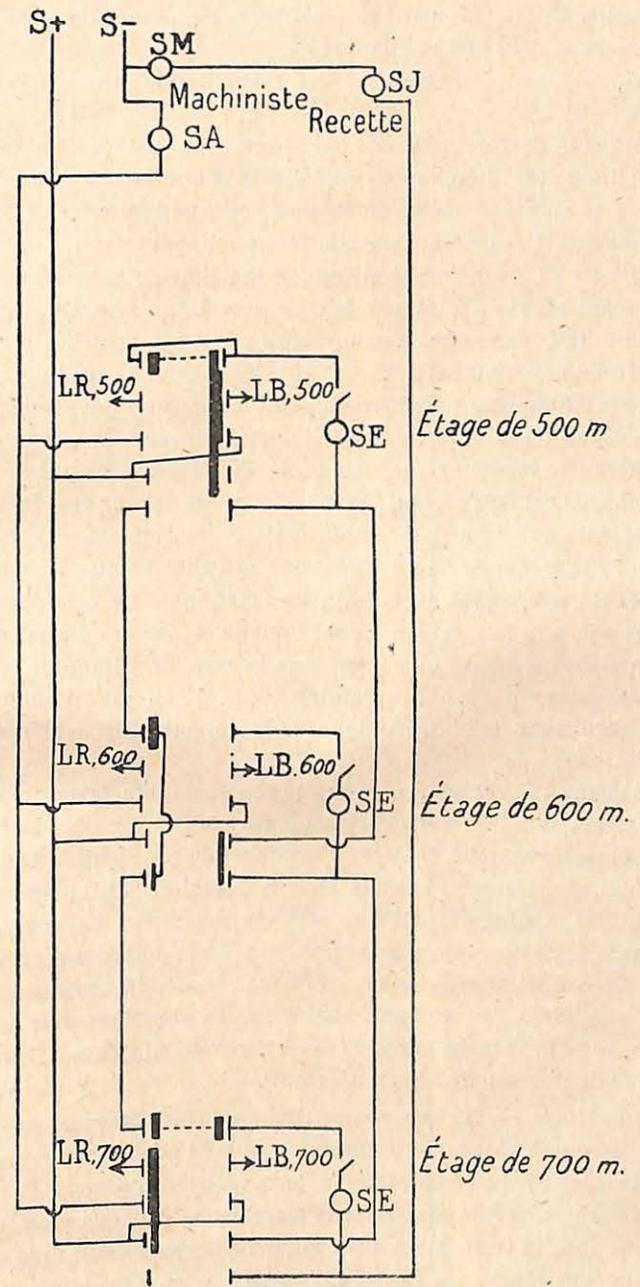


SCHÉMA IV
Fausse manœuvre: "Extraction," à 500m. et "Personnel," à 700 m.

Les schémas qui précèdent se rapportent à une installation à trois chargeages, à 500, 600 et 700 mètres.

Nous supposons d'abord toute l'installation au « Repos ». (Schéma I.)

Il est facile de voir que les controllers sont sous tension, que les lampes des boîtes lumineuses sont éteintes et que les sonnettes d'exécution sont au repos, même en fermant les interrupteurs.

Le schéma II montre l'installation prête pour une manœuvre d'extraction à l'étage de 600 mètres, le tambour du controller de cet étage ayant tourné d'un quart de tour vers la gauche. On constate aisément que, par cette manœuvre, les lampes blanches 600 des boîtes lumineuses sont allumées et que la sonnette d'exécution SE de l'étage de 600 mètres fonctionnera si on ferme son interrupteur.

Le schéma III caractérise l'installation prête pour une manœuvre de remonte du personnel de l'étage de 700 mètres, le tambour du controller de cet étage ayant tourné d'un quart de tour vers la droite. Il est aisé de voir que par cette rotation du tambour les lampes rouges 700 des boîtes lumineuses sont allumées et que la sonnette d'abarin SA située près du machiniste fonctionne. Le machiniste est donc averti, à la fois par un signal optique et par un signal acoustique que du personnel va entrer dans la cage de l'étage de 700 m. Pour démarrer, il n'a plus qu'à attendre le signal qui lui sera donné par la fermeture de l'interrupteur de la sonnette SE de l'étage de 700 mètres.

Le schéma IV, caractérise l'installation en cas de fausse manœuvre, extraction à 500 mètres et personnel à 700 mètres, les controllers de ces étages ayant été déplacés d'un quart de tour vers la gauche et vers la droite. Dans ces cas, les lampes blanches 500 et les lampes rouges 700, s'allument. Ce fait attirera l'attention du machiniste, qui usera alors du circuit de réciprocité. Au surplus, aucun signal d'exécution n'est ainsi possible, ni de 500, ni de 700 mètres.

En établissant des schémas analogues au précédent pour tous les cas possibles de fausses manœuvres, on aboutit toujours à l'impossibilité de donner aucun signal d'exécution.

Observations. — Nous croyons utile de faire observer aussi que les sonnettes d'exécution du fond sont, quand elles fonctionnent, en série avec celles du machinistes et de la recette du jour.

A signaler aussi que la sonnette trembleuse d'abarin ne tinte pas tant que dure la translation du personnel, l'encageur du fond remettant son controller au « Repos » dès que la cage est partie.

Enfin, entre la recette du jour et la machine d'extraction on peut placer une sonnette indépendante de tout le système de signalisation du fond.

Réciprocité. — Outre que certains signaux, normalement donnés, peuvent ne pas être exactement compris par le machiniste nous avons vu que, dans les cas de fausse manœuvre, l'attention du machiniste d'extraction était attirée par une anomalie de fonctionnement : deux

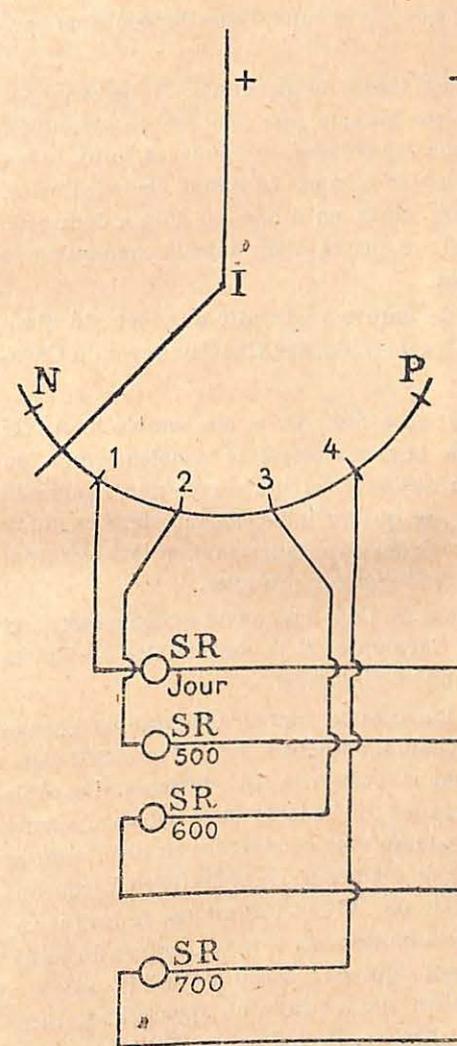
cas lumineux éclairés blanches ou rouges, une éclairée blanche et une rouge.

Le machiniste doit alors se servir du circuit de réciprocité, lequel est indépendant de tout le système précédemment décrit et est représenté schématiquement comme suit :

Les plots 1, 2, 3 et 4 de l'interrupteur multiple I, servent par le simple déplacement de la manette sur l'un d'eux, à faire fonctionner, suivant un code prévu, les sonnettes SR de réciprocité, soit à la recette du jour, soit à l'un des envoyages de 500, 600 ou 700 m.

Le plot N est neutre et caractérise la position normale de l'interrupteur.

Quant au plot P, il circuit les cases « Jour » de toutes les boîtes lumineuses du fond et



de la surface. Il est en service dans les circonstances suivantes :

1° lors des translations descendantes du personnel. Pour annoncer une telle translation à un étage déterminé, le machiniste actionne un nombre déterminé de coups de la sonnette de réciprocité correspondante, puis place son interrupteur sur le plot P, éclairant ainsi en rouge toutes les cases « Jour » des boîtes lumineuses de tous les étages qui sont, de cette façon, prévenus d'une descente de personnel.

2° lors des translations ascendantes de personnel. Nous avons vu que lorsqu'un étage quelconque signale une remonte de personnel, il éclaire en rouge la case correspondante de toutes les boîtes lumineuses. Pour montrer qu'il a bien compris ce signal, le machiniste, de la façon indiquée ci-dessus, éclaire en rouge les cases « Jour » de telle sorte que le personnel ne prend place dans la cage qu'après avoir vu les deux feux rouges.

Cette innovation, qui est de nature à garantir une sécurité absolue, a été très appréciée par les ouvriers des Charbonnages du Carabinier.

En résumé, cette signalisation « Simplex » me semble avoir été particulièrement bien étudiée et elle a résolu le problème que l'on croyait si difficile de la signalisation électrique, avec une simplicité remarquable, avec la robustesse qui est indispensable dans ce genre d'installations et en lui donnant des avantages particuliers auxquels on ne peut certes nier une grande valeur pratique.

Il me reste maintenant à décrire l'application du système aux deux Sièges des Charbonnages du Carabinier et je pourrai être bref après les explications générales données ci-dessus.

L'installation du siège n° 2 a comme source d'énergie un groupe rotatif moteur asynchrone-dynamo, absorbant 2,5 HP sous 220 volts, 50 périodes. La batterie-tampon comporte 74 éléments. Le câble placé dans le puits d'extraction est relié à la dynamo par conducteurs de 6 m/m². Il est à gaine de plomb sous couverture en fils d'acier et comprend 28 fils de 1,2 m/m de diamètre. Il est divisé en 5 tronçons ayant respectivement 345, 93, 98, 114 et 136 mètres de longueur, fixés de 5 en 5 mètres par des « bottes » en bois aux solives du puits. Cinq étages sont actuellement équipés : à 285 m., à 364, à 548, à 648 et à 770 mètres. De plus, on a prévu un appareillage futur aux envoies maintenant inactifs de 147 et de 203 mètres en y

laissant des boucles de 7 mètres de longueur simple, ainsi que l'équipement futur d'envoies à plus grande profondeur.

L'équipement des cinq étages répond exactement à la description qui a été donnée. Les boîtes lumineuses sont doubles, chacune d'elles comportant quatre cases.

Au siège n° 3, l'installation de la source d'énergie est identique à celle du siège n° 2. Le câble armé comporte ici 35 fils, également de 1,2 millimètre de diamètre. Les étages équipés dès maintenant sont ceux de 240, de 374, de 749, de 800 et de 892 mètres. On a également prévu des boucles pour un appareillage futur des envoies de 588 et 650 mètres.

Septembre 1923.

L'ORGANISATION DE LA SÉCURITÉ DANS UNE MINE EN CRÉATION

PAR

A. DUFRASNE

Directeur Technique

ET

O. SEUTIN

Directeur des Travaux des Charbonnages de Winterslag à Genck.

INTRODUCTION.

Parmi les nombreux problèmes qui sont à résoudre, au cours de la mise en exploitation d'un nouveau gisement, le plus délicat et le plus important est certes celui de l'organisation de la sécurité.

L'objet de la présente note est de rappeler tout ce qui a été fait dans cette voie aux Charbonnages de Winterslag, depuis qu'ont été entamés les travaux du fond.

Les paragraphes ci-après seront successivement développés :

- 1° Raisons justifiant le nombre plus élevé d'accidents dans les premières années d'exploitation.
- 2° Perfectionnements introduits dans les installations ;
- 3° Améliorations apportées dans l'organisation ;
- 4° Résultats statistiques ;
- 5° Conclusion.

Raisons justifiant le nombre plus élevé d'accidents dans les premières années d'exploitation.

A) *L'allure du gisement.* — On sait que dans l'ensemble, les terrains de Campine plongent vers le Nord. A Winterslag, la pente moyenne des couches — abstraction faite des rejets de failles — est notablement plus faible que dans les charbonnages voisins et n'atteint que deux degrés environ.

Toutefois cette pente n'est pas continue et il arrive fréquemment de voir dans un même chantier un certain nombre de tailles déverser leurs produits vers le Nord, les autres les déversant vers le Sud.

Le même phénomène se manifeste également dans le sens Est Ouest. Les couches loin de rester niveau dans cette direction s'inclinent dans les deux sens et finissent par atteindre, dans certaines régions, des pendages de beaucoup plus élevés que l'inclinaison normale du gisement vers le Nord.

Il résulte de cette allure, ondulée en tous sens, sous laquelle se présente le gisement, que les courbes de niveau des couches sont très sinueuses et que nous nous sommes rendus compte, dès les premiers essais de mise en exploitation, que nous devrions renoncer à suivre ces courbes de niveau avec les costeresses.

En effet, la méthode d'exploitation par longues tailles à couloirs — imposée par la nature du gisement lui-même — ne permettrait pas avec son front rigide et ses voies peu nombreuses et à trafic intense, de déhouiller pratiquement ce gisement avec des voies de roulage tortueuses.

La seule solution possible a donc été d'orienter des voies en ligne droite. Ces voies qui franchissent des d'ânes et renforcements, ne sont pas horizontales et il y a de ce fait augmentation du risque d'accident.

b) *La qualité des terrains.* — De l'avis unanime de tous les ingénieurs ayant visité nos travaux, les difficultés de soutènement des terrains de Campine sont de beaucoup supérieures à ce qu'elles sont dans les anciennes mines belges.

Un chiffre le démontre de façon indéniable : c'est le taux, par rapport au personnel total, du nombre d'hommes occupés à l'entretien. Ce chiffre, qui est en moyenne de 13 % du personnel total dans le vieux bassin, est à Winterslag exactement double, c'est-à-dire 26 %.

Il en résulte que nous avons la plus grande peine à maintenir nos galeries et tous nos travaux en général dans un bon état de conservation et de roulage, que nous avons un très grand nombre d'ouvriers occupés aux brèches de recarrage en mauvais terrain et qu'en définitive nous avons, comparativement aux mines normales, un plus grand nombre d'hommes exposés aux accidents par éboulements, qui sont, ainsi qu'on sait, parmi les plus nombreux, les plus meurtriers et les plus ingrats à combattre.

c) *Pénurie de main-d'œuvre qualifiée.* — Notre main-d'œuvre se compose pour les trois quarts environ d'ouvriers belges et pour un quart d'étrangers.

Parmi ces hommes, il ne s'en trouve qu'un petit nombre ayant eu un apprentissage suffisant dans les mines, pour avoir acquis les connaissances nécessaires à la formation d'un mineur accompli.

La très grande majorité est — faute de préparation suffisamment longue — tout à fait inexpérimentée et un grand nombre de nos hommes recrutés dans les villages limbourgeois descendent pour la première fois dans une fosse en s'engageant à Winterslag.

Notre mine constitue donc, sur une très grande échelle, une école de mineurs en formation, et où successivement on est hiercheur, ouvrier à veine, coupeur de voie, recarreur et enfin bouveleur. Il est évident, *a priori*, que le risque d'accident est plus grand pour ces ouvriers encore insuffisamment préparés.

Des chiffres feront saisir d'une façon plus concrète l'infériorité dans laquelle nous nous trouvons à cet égard.

Nous avons fait tenir à notre bureau-accidents une statistique renseignant pour chaque blessé, quelle que soit la nature de la blessure, le temps d'occupation du blessé dans les travaux du fond. Depuis novembre dernier, soit donc pour un laps de temps de neuf mois, cette moyenne se trouve être de 33 1/2 mois, soit donc un peu moins de 3 ans.

D'autre part, d'un relevé complet effectué à fin 1922 sur toute la population du fond et qui comprenait, à ce moment-là, 3,100 inscrits, l'âge moyen de nos ouvriers a été trouvé de 27 ans 3 mois.

Les mêmes statistiques établies pour les mines du vieux bassin font apparaître cette moyenne à 33 ans 5 mois.

Comme on peut admettre que la formation professionnelle d'un mineur débute en moyenne à l'âge de 20 à 22 ans, il découle de la comparaison des chiffres ci-dessus que cette formation n'est même pas pour les mineurs campinois la moitié de celles de leurs camarades du bassin du Sud.

Ajoutons enfin que tous ceux qui se sont trouvés en contact avec ces hommes savent, en outre, que cette première période de l'apprentissage à la mine est ce qu'on pourrait appeler « l'âge ingrat » au point de vue de la prudence, car c'est celle pendant laquelle le jeune ouvrier se montre particulièrement inconscient et insouciant du danger.

Ce n'est que plus tard, au contraire, et lorsque la maturité au travail s'achève, que commencent à véritablement s'affirmer le souci de la responsabilité et toutes les qualités de prudence qui forment le vrai mineur de profession.

d) *Manque de bonne surveillance.* — Ce que nous venons de dire pour les ouvriers reste vrai, mais avec un caractère bien plus aggravant encore, pour ce qui concerne la surveillance.

Un chef, en effet, doit non seulement être lui-même un ouvrier très avisé et très prudent, mais il doit posséder toutes les qualités nécessaires pour obtenir de ses hommes une stricte observance des mesures de sécurité, c'est-à-dire : de l'initiative, de l'esprit d'organisation, et beaucoup de prestige auprès de son personnel.

On conçoit aisément que la formation d'un bon surveillant doive être plus longue que celle d'un bon ouvrier. Or, la grosse majorité des surveillants que nous avons en ce moment, même certains de nos conducteurs de travaux, sont entrés chez nous comme ouvriers.

Il en résulte que beaucoup de nos surveillants, qui tous sont choisis parmi les meilleurs, les plus courageux et les plus intelligents de nos hommes, mais qui sont trop fraîchement sortis, et en trop grand nombre, des rangs de la masse ouvrière, n'ont pas acquis à un degré suffisant les qualités, ni surtout la véritable mentalité de chefs.

Tous nos efforts tendent à leur inculquer des habitudes d'ordre, de méthode, d'exactitude et de retenue de soi-même, à leur donner une compréhension nette et élevée du rôle et de la responsabilité qui leur incombent, et enfin, en définitive, à rehausser leur prestige auprès de leurs hommes, de façon à obtenir dans les travaux, une discipline parfaitement ordonnée, si indispensable à l'observance des prescriptions réglementaires et des mesures de sécurité.

e) *Instabilité du personnel.* — L'instabilité du personnel est également le propre de toutes les mines qui s'installent dans une région neuve.

Par suite du manque d'habitations à proximité des installations, le personnel reste fortement éparpillé dans les villages, même les plus éloignés de la province. Comme en outre les moyens de communications faciles font défaut, les journées du lundi et du samedi sont toujours très mauvaises au point de vue des présences.

Actuellement, par exemple, le nombre d'absents pour la journée du lundi dépasse toujours un millier d'hommes. Il en résulte pour ces jours-la un remaniement profond dans l'organisation normale du personnel et on sait qu'un accident surviendra plus rapidement si l'ouvrier abandonne son chantier de travail habituel pour venir, à un endroit qui lui est moins familier, prendre la place d'un camarade absent.

Dans le même ordre d'idées, il est intéressant de signaler le mouvement intense qui se produit dans l'ensemble du personnel, pour en provoquer l'accroissement. Ainsi par exemple pendant l'année 1922, pour augmenter la population du fond de 1048 unités, nous avons engagé 4464 hommes. Et l'on se rend clairement compte que le taux du risque ne peut qu'être très défavorablement influencé, par cette importante masse d'hommes peu initiés qui — après quelques semaines ou quelques mois d'essai — quittent la mine sans être parvenu à s'y acclimater.

Avant de terminer ce chapitre, il n'est peut-être pas sans intérêt de dire que, en ce qui concerne les accidents, la question de langue ne peut nullement être posée à Winterslag.

Si elle devait l'être, ce serait logiquement plutôt pour les mines du vieux bassin, où plusieurs dizaines de milliers de mineurs flamands travaillent sous les ordres de surveillants ne connaissant pas leur langue maternelle.

Ici sur un nombre total de surveillants qui dépasse les trois cents, nous n'en avons actuellement qu'une bonne trentaine de wallons c'est-à-dire une proportion d'environ 1/10^e ; ces derniers connaissent en outre les éléments de flamand qui leur sont nécessaires pour se faire comprendre de leur personnel. Ajoutons — à la louange de nos hommes — que tous, tant surveillants qu'ouvriers, montrent à cet égard l'esprit le plus large et la meilleure bonne volonté.

Aussi jusqu'à ce jour et après six années de travail, aucune enquête d'accident n'a-t-elle révélé que la question de langue doive être invoquée comme raison ayant pu motiver la production d'un accident.

Perfectionnements introduits dans les installations.

1) *Envoyages.* — 1^o *Arrêt des chariots.* — Les fortes extractions à réaliser nous ont amenés à concevoir des envoyages spécialement aménagés dans ce but.

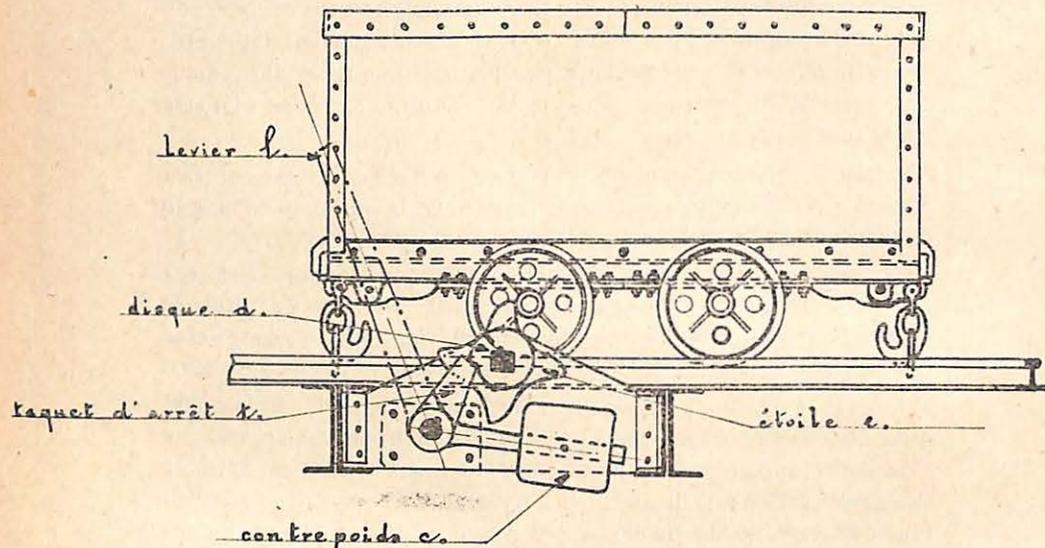
Tous nos envoyages sont installés de façon à présenter à proximité du puits, comme dans la cage elle-même, une pente de 30 millimètres au mètre pour faciliter l'encagement.

Les chariots sont retenus devant le puits par un arrêt fixe.

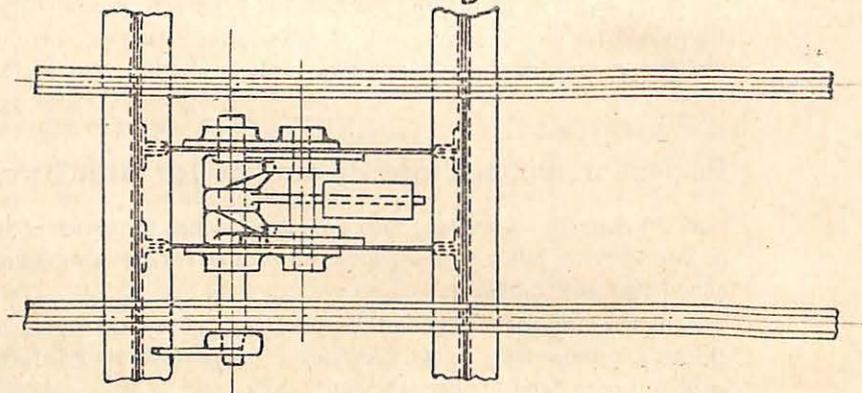
Ce dispositif qui fut lui-même modifié et amélioré par la suite, toujours dans le but de donner plus de sécurité, comprend essentiel-

lement (croquis n° 1) une étoile à quatre branches *e* correspondant aux quatre essieux des deux chariots que reçoit chacun des paliers

Arrêt des wagnonnets à l'envoyage de 600 mètres.



Vue en plan wagonnet enlevé.



CROQUIS N° 1.

de la cage. Avec l'étoile fait corps un disque plein *d* portant une échancrure dans laquelle vient se loger le taquet d'arrêt *t*. Ce dernier

est effacé, au moyen du levier *l*, par l'encaisseur ; celui-ci lâche le levier dès que les chariots ont commencé de s'acheminer vers la cage. Grâce au contre-poids *c* le taquet retombe automatiquement dans son encoche et de toute la rame, deux wagnonnets seulement peuvent ainsi être libérés.

2° *Barrières du puits.* — Au fond, vu l'absence de taquets, l'engagement se fait à l'aide de plates-formes mobiles se rabattant sur la cage comme un pont-levis.

Le puits est fermé par une solide barrière ordinaire suspendue par charnières latérales.

Cet ensemble, qui paraît irréprochable, présente cependant, l'inconvénient de laisser sous la barrière, lorsqu'on abaisse la plate-forme pour une raison quelconque, un espace libre assez grand, qui constitue un danger.

Cette circonstance se produit chaque fois que l'on travaille à la plate-forme pour réparation, nettoyage, etc.

Pour éviter cet inconvénient, nous avons muni la barrière (croquis n° 2) d'un solide fer coudé *c* dont la branche horizontale s'engage sous la plate-forme et qui empêche celle-ci de s'abaisser intempestivement.

La plate-forme ne peut donc s'abaisser que lorsque l'on ouvre la barrière, manœuvre qui ne se fait évidemment que lorsque la cage est à l'envoyage.

Par ce dispositif très simple, le puits est donc hermétiquement fermé pendant le déplacement des cages.

b) *Bouveaux montants et descendants.* — *Plans inclinés.* — Les plans inclinés en veine n'existent que tout à fait exceptionnellement à Winterslag par suite du manque d'inclinaison des couches.

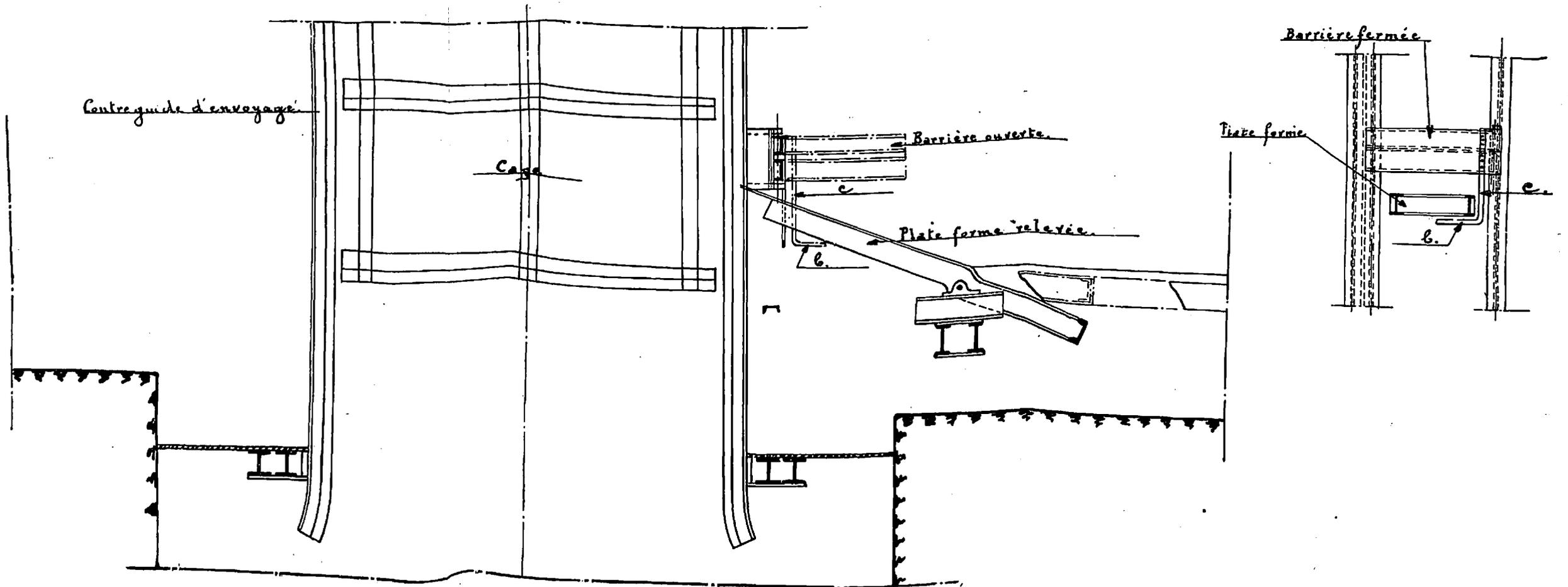
Par contre la plupart de nos chantiers sont desservis par des bouveaux montants ou descendants, à 15 ou 20 degrés de pente, et présentant — pour des raisons qu'il n'est pas indiqué d'exposer ici — les particularités suivantes :

1° ils fonctionnent à trois chariots : c'est-à-dire que trois chariots pleins circulent sur une voie, trois chariots vides sur l'autre.

2° les chariots vides d'une part, et les chariots pleins de l'autre empruntent toujours la même voie.

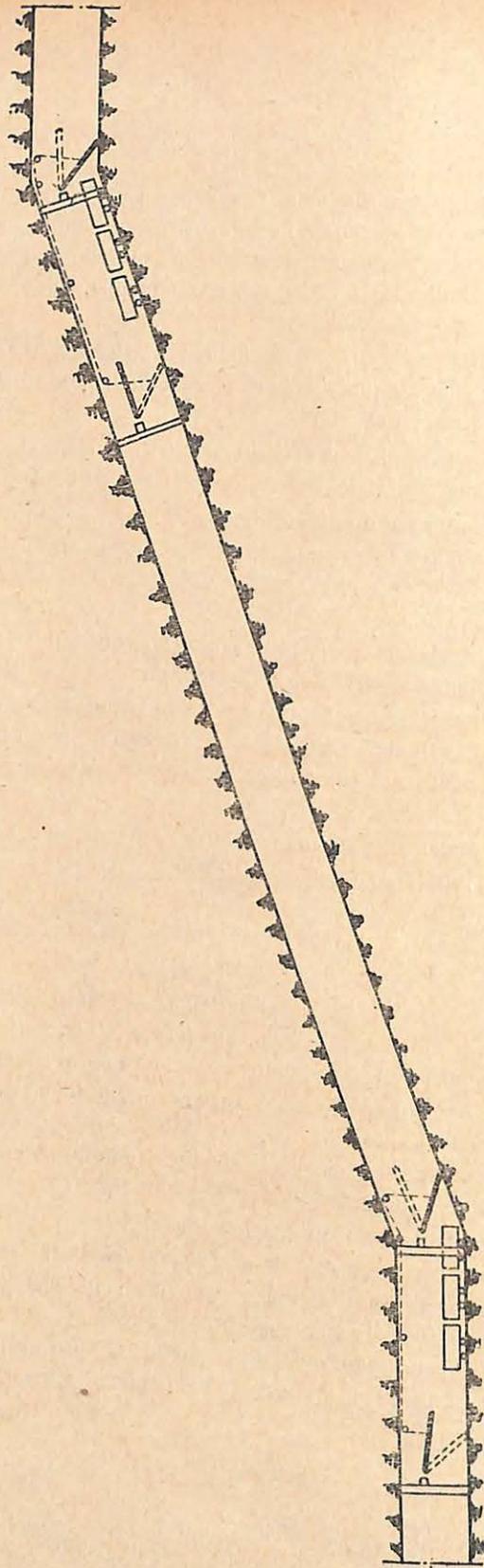
3° la voie creusée au pied de la partie inclinée est toujours en ligne droite, dans le prolongement de ce dernier, contrairement à

Calage de la plate-forme mobile.



CROQUIS N° 2.

Barrières conjuguées.



CROQUIS N° 3.

l'installation classique des plans inclinés du vieux bassin où la voie est à 90° avec le plan incliné lui-même.

Pour garantir la voie de base des chariots qui pourraient accidentellement dévaler le plan, nous avons adopté le système de barrière conjuguée représentée au croquis n° 3.

Deux solides pièces de bois de 25 × 25 centimètres sont posées en travers de la galerie à 9 mètres de distance l'une de l'autre et à environ 1^m,50 au-dessus du niveau du sol. Elles portent chacune un rail de 2^m,25 de long, articulé sur un solide boulon passant dans deux bouts de cornières.

Les deux rails sont rendus solidaires l'un de l'autre par l'intermédiaire d'un câble métallique souple de 10 millimètres de diamètre ; ils sont disposés de telle façon que, dans n'importe quelle position, la voie soit toujours obstruée au moins par une barrière.

Normalement, c'est le rail avant qui repose sur le sol. Il ne peut être soulevé et le rail arrière rabattu que pendant les quelques instants où les chariots dévalant le nouveau incliné, atteignent le pied de celui-ci pour s'engager dans la partie horizontale de la voie.

Cette installation existe non seulement au pied des boueux inclinés mais également à la tête.

Tous les mineurs savent en effet que l'instant le plus critique est toujours celui où les wagonnets s'engagent, à la descente, dans la pente inclinée et que, dans la grande majorité des cas, c'est à cet instant que se produisent les ruptures d'attelage ou de câbles ou simplement les décrochages de berlines, qui provoquent des accidents.

La barrière conjuguée représentée au croquis pare très bien à cette cause de danger ; pendant toute cette période critique, la galerie inclinée est obstruée à environ 8 mètres de la tête, puisque le rail supérieur est levé à cet instant pour permettre le passage des trois berlines qui s'engagent dans la déclivité ; la barrière conjuguée a, pendant ce temps, la position représentée en pointillé sur le croquis n° 3.

Normalement toutefois — est-il nécessaire de le dire — c'est le rail de tête qui est fermé tandis que celui qui se trouve dans la partie inclinée reste ouvert (position en traits pleins de la figure).

Ces dispositifs sont installés depuis mai 1920. Depuis lors soit depuis plus de trois ans, nous n'avons eu à déplorer aucun accident de plans inclinés.

c) *Voies montantes et descendantes.* — Nous avons dit ci-dessus que — par suite de l'allure spéciale de notre gisement — nous sommes fatalement amenés à avoir des voies inclinées.

Toutes ces voies qu'elles soient montantes ou descendantes sont pourvues à la tête, au pied et dans les stations intermédiaires de barrières conjuguées du même type que celles qui nous ont donné de si heureux résultats dans nos bouvaux inclinés.

Toutefois ici, les deux rails constituant la barrière sont distants d'une longueur variable suivant la longueur de la rame à laquelle le passage doit être livré. Le fonctionnement de ces barrières, même à plus de 30 mètres de longueur, reste impeccable si l'installation est quelque peu soignée et si le câble de liaison est bien soutenu de distance en distance par de petites molettes guides-câble.

Nous avons apporté à ce dispositif le perfectionnement ci-après décrit.

Le croquis n° 4 représente une voie montante avec une inclinaison locale de 6 degrés et desservant une taille de 60 mètres.

Entre le pied de la taille et la station de formation des rames du transport électrique, se trouve ce que nous appelons couramment le « sas ». C'est une barrière conjuguée permettant le passage d'un seul chariot et qui protège toujours le hiercheur préposé à la formation des rames, au cas où une berlaïne viendrait à dévaler accidentellement du pied de la taille.

C'est ce qui, effectivement, s'est déjà produit. La berlaïne remplie de charbon dévalant du pied de la taille est alors arrêtée par le jeu de barrière conjuguée.

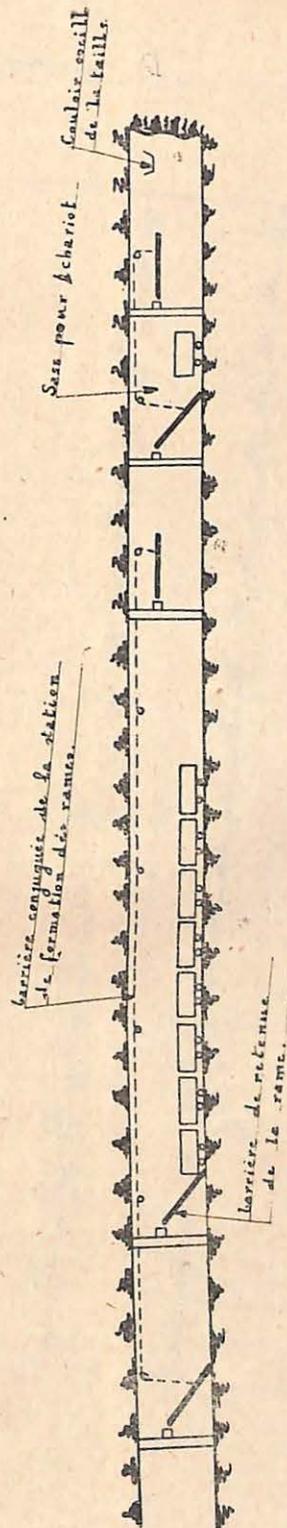
Dans ce cas il est essentiel de protéger parfaitement le préposé à la manœuvre de la barrière même.

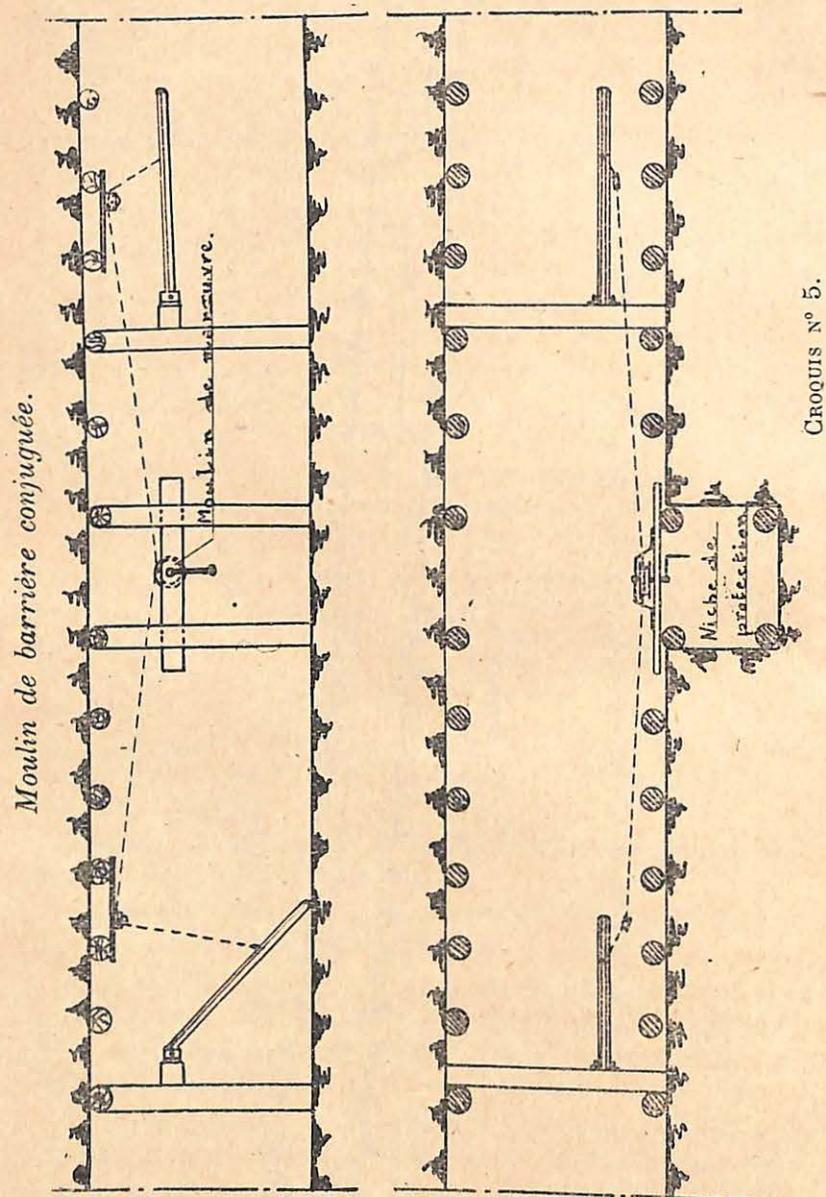
C'est ce qui nous a amenés à y adjoindre le dispositif de mise en action qui est représenté au croquis n° 5.

Le câble reliant les deux rails passe tout simplement sur un petit tambour en bois de 30 centimètres de diamètre, pourvu d'une manivelle, cette dernière se trouvant à l'intérieur d'une niche latérale, où le préposé se trouve donc à l'abri de tout danger.

Toutes les barrières conjuguées situées dans les bouvaux inclinés ou dans les voies suffisamment inclinées pour donner aux wagonnets une accélération dangereuse, sont actuellement actionnées, d'une niche, à l'aide de ce « moulin » de manœuvre.

Disposition des barrières, à front d'une voie montante.





d) *Burquins*. — Après de nombreuses expériences, nous avons adopté, comme présentant le maximum de sécurité le système de barrière automatique représenté au croquis n° 6. De solides fers plats de 100×15 , espacés de 25 centimètres et reliés par des chaînes, coulissent le long de deux montants en fer rond de 30 millimètres de diamètre.

La barrière, soulevée par la cage dès que le toit de celle-ci atteint le niveau de la recette, se replie entièrement sur elle-même et n'exige ainsi aucun encombrement en hauteur dans la tête du burquin. Au départ de la cage, la barrière se déploie et referme donc automatiquement l'entrée du burquin.

Toutes nos recettes d'encaissement de burquin sont actuellement munies de ce dispositif qui, jusqu'à ce jour, nous semble devoir donner une sécurité absolue.

e) *Culbuteurs à remblais*. — Les longues tailles de 100 mètres, dans une veine de $1^m,30$ de puissance, donnent des productions journalières dépassant largement 300 berlines et exigent pour leur remblayage des culbuteurs à terres à fort débit.

Les berlines de terres sont tirées dans le culbuteur au moyen d'un petit treuil à air comprimé qui est installé à poste fixe dans la voie, à une certaine distance du front, le câble passant sur une poulie de renvoi que l'on avance chaque jour au fur et à mesure de l'avancement du coupage (croquis n° 7).

La poulie est suspendue à la dernière bête armée de ses deux bois et les bêtes sont toutes soigneusement archoutées l'une contre l'autre, au moyen de deux solides « tinguats » posés aux deux extrémités des bêtes, pour éviter le renversement de celles-ci par suite de la traction exercée sur le câble.

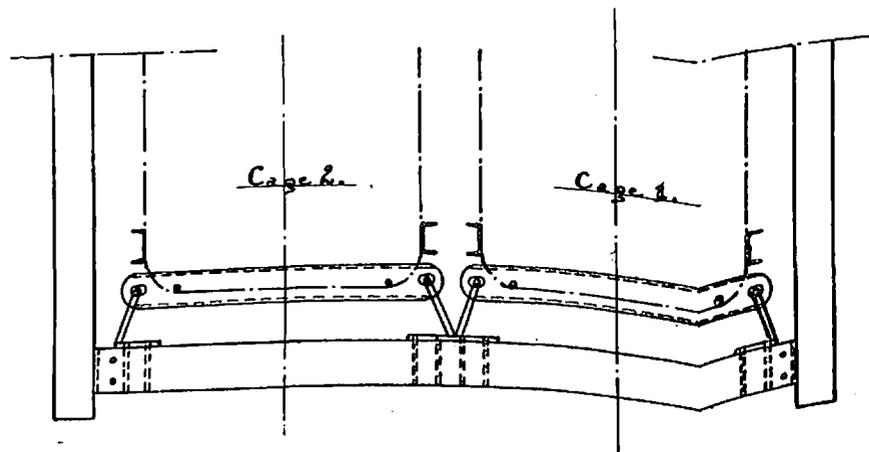
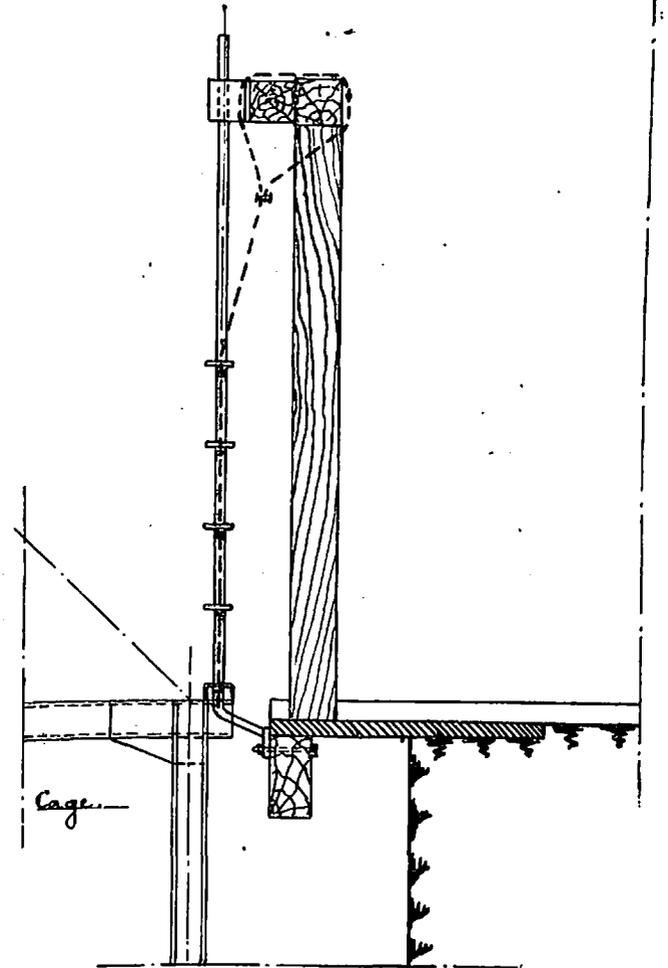
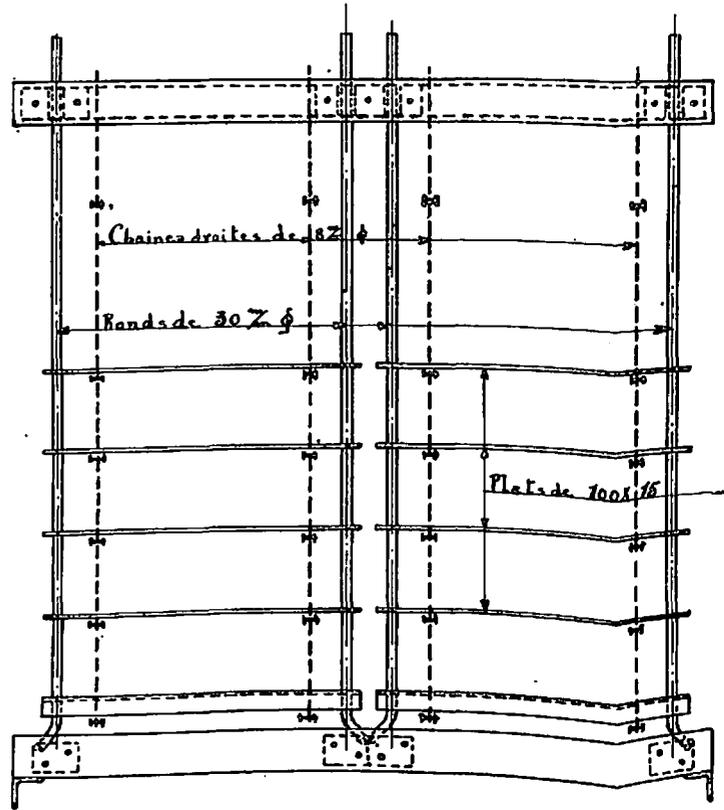
Malgré cette précaution, la bête à laquelle était fixée la poulie s'abatit un jour provoquant ainsi un éboulement tout à proximité du culbuteur.

Pour éviter le retour de semblable mécompte, la méthode de travail suivante fut adoptée.

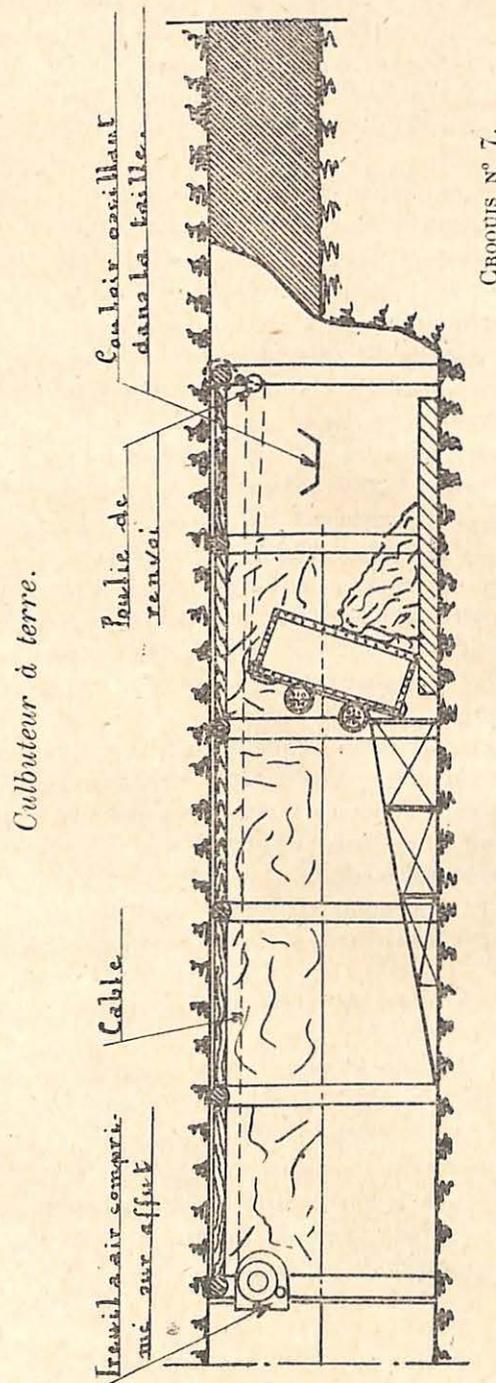
Tous les cadres de boisage furent systématiquement doublés : entre toutes les bêtes constituant le soutènement propre de la galerie et supportant le garnissage en selimbes, on remit, dans chaque havée, un cadre dont la bête, ne participant pas au soutèvement proprement dit, reçut la poulie de renvoi du câble de manœuvre du culbuteur.

Grâce à ce nouveau mode de travail, nous n'eûmes plus par la suite de renversement de cadres de boisage.

Barrière automatique pour burquin.



CROQUIS 6.



f) *Protection des bosseyments.* — Nos bosseyeurs et en général tous nos ouvriers occupés au creusement des galeries quelles qu'elles soient, montent leurs cadres de boisage en posant tout d'abord la bèle, sur « cora ».

Ce « cora » (croquis n° 8) est un bois rond solide d'environ 25 cm. de diamètre suspendu par chaîne au dernier cadre monté, arcbuté contre la bèle de l'avant dernier cadre et qui, vers les fronts, en porte-à-faux, supporte provisoirement la bèle « à armer » pendant que l'ouvrier pose les deux montants.

C'est l'instant critique où se produisent souvent les éboulements, et c'est ainsi que, après un accident de ce genre, nous avons résolu de faire l'essai du « cora métallique » représenté au croquis n° 9 et qui présente sur le « cora » en bois les divers avantages ci-après.

Suspendu par deux chaînes, il a beaucoup plus de fermeté; la bèle, supportée en deux points au lieu d'un, ne peut pas basculer; en cas de terrains pesants, l'existence de la traverse avant facilite l'installation de faux-bois provisoires, ce qui donne à tout l'ensemble une très grande résistance; enfin, il est des ouvriers insoucians du danger ou trop confiants dans la solidité du toit qui — lorsque pour une raison quelconque, un bois vient à manquer — ont une tendance à faire servir leur cora de montant ou de bèle; avec le cora métallique, cela n'est plus possible.

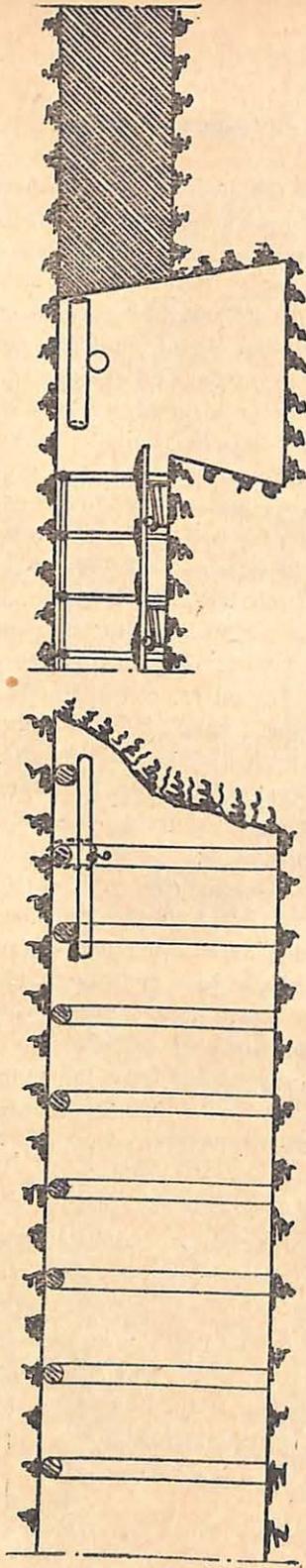
Pour répondre à l'objection du « grand poids de l'appareil » que nous savions d'avance être soulevée par le personnel, nous avons à dessein réduit ce poids autant que possible (environ 90 kgs.).

Une expérience de quelques mois au cours de laquelle plusieurs « coras » ont été déformés, sans toutefois provoquer d'accident, nous a démontré que nous aurions à les faire plus robustes. De sorte que nous comptons, à l'avenir, les faire fabriquer avec des profilés de 150 à 160 millimètres de hauteur alors que ceux actuellement en usage n'ont que 120 millimètres.

g) *Minage.* — Lors du seul accident grave de minage qui se soit produit jusqu'à ce jour dans nos travaux, le boutefeux avait vainement essayé de faire sauter une mine chargée à front d'un coupage de voie. Supposant que son explodeur ou son câble à miner étaient en mauvais état, il se rendit dans un chantier voisin pour se procurer un autre matériel.

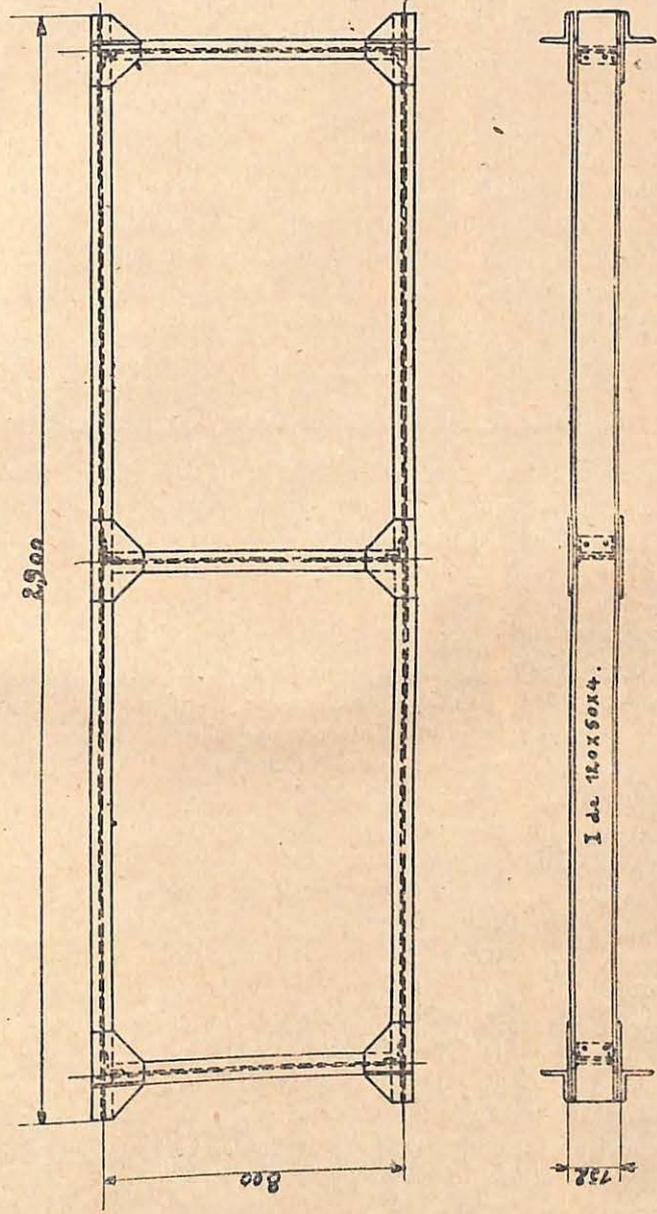
Pendant son absence, le coupeur de voie, malgré les recommandations formelles qui lui avaient été faites par le surveillant, voulut débarrasser la mine qui fit explosion.

« Cora » en bois pour pose des bêtes de noies.



CROQUIS N° 8.

« Cora » métallique.



CROQUIS N° 9.

Bien que l'enquête ait complètement dégagé la responsabilité du boutefeu, il n'en reste pas moins vrai que l'accident eût été évité si la mine avait fait explosion au premier essai.

C'est pour cette raison que, depuis lors, nous avons installé dans chacun des magasins du fond de nos différentes divisions, une batterie de petites ampoules pour essai du matériel de minage, comme il en existe une dans le dépôt D de la surface.

Si donc un boutefeu a des raisons de croire que son câble a été détérioré dans un coup de mine, ce qui est, en somme, l'accident le plus fréquent, il peut — avant de procéder à un nouveau tir — se rendre au magasin pour procéder à la vérification de son matériel et en cas de besoin s'y procurer un nouveau câble à miner dont il reste toujours une réserve.

Améliorations apportées dans l'organisation.

Comme en ce qui concerne les dispositions et engins utilisés, nous n'avons pas manqué d'apporter dans l'organisation générale des travaux du fond les modifications qui nous ont paru de nature à augmenter la sécurité et par conséquent à faire diminuer les risques d'accidents.

Examinons rapidement ces quelques points spéciaux :

A) *Méthodes d'exploitation.* — Le début de nos travaux est encore assez récent; aussi pouvons-nous dire que jusqu'ici nous n'avons, en somme, fait qu'une suite ininterrompue d'expériences en vue de déterminer quelles doivent être les méthodes de travail les plus adéquates à nos conditions spéciales de gisement.

C'est ainsi que nous avons successivement essayé des tailles de 50, 60, 80 et 100 mètres de longueur.

Les tailles de 100 mètres notamment ne manquent pas d'être économiques à cause du nombre réduit de voies qu'elles exigent, ce qui a la plus heureuse répercussion sur l'entretien, si onéreux à Winterslag.

Toutefois, par suite de la faible inclinaison des couches, pour déhouiller une « havée » dans une telle taille, il faut deux postes d'abatage consécutifs. Comme, d'autre part, le troisième poste doit être consacré au déplacement des installations, on est amené à installer, dans la taille, un deuxième couloir pour procéder au remblayage et celui-ci se fait également pendant les deux postes d'abatage.

Dans les voies, le système de très longues tailles a pour conséquence des transports actifs et ininterrompus; dans un sens, se déplacent les chariots évacuant le charbon, et, dans l'autre, les chariots amenant les terres aux culbuteurs; fréquemment même, des transports de terres doivent encore se faire pendant le poste de nuit, simultanément au transport des bois.

Finalement on est conduit, dans les tailles, à réaliser des installations compliquées, à laisser plus de havées vides et à affectuer le remblayage dans des conditions difficiles; dans les voies à un roulage continu et intensif qui rend difficile l'entretien de ces galeries.

Tous les inconvénients ci-dessus rappelés ne sont pas sans avoir leur répercussion sur la sécurité surtout lorsque les chantiers se développent dans des régions où les voies présentent une certaine pente.

C'est en majeure partie ces raisons qui nous ont déterminés à adopter la méthode d'exploitation par tailles plus courtes — d'environ soixante mètres — nous permettant de faire la « havée » en un seul poste et de n'avoir qu'un seul couloir dans la taille.

Les trois postes d'abatage, de remblayage et de déplacement des installations, se suivent logiquement et sont nettement distincts, ce qui rend le travail plus simple, plus régulier, plus méthodique et, en définitive, amène une diminution du risque d'accidents.

Comme malgré tout, pour l'ensemble de la mine, nous avons gardé nos deux postes d'abatage, les chantiers qui marchent à l'extraction l'après-midi, sont tout à fait distincts de ceux du poste du matin et les trois postes s'y succèdent avec méthode de travail absolument identique.

Outre la mise au point de la méthode de débouillement, nous avons mis à profit les indications fournies sur l'allure des couches, déterminée par le débouillement des premiers chantiers. C'est ainsi qu'actuellement, dans toutes les régions reconnues, nous orientons les voies d'exploitation — qui restent cependant rectilignes — dans des directions aussi voisines que possible des courbes de niveau de la couche.

Les pentes de nos voies de roulage actuelles sont de cette manière, notablement réduites, comparativement à celles qui existaient dans certains de nos anciens chantiers.

B) *Initiation des surveillants aux prescriptions réglementaires.* — Cette question est d'importance capitale dans les Charbonnages

du Nouveau Bassin, alors qu'elle ne se pose même pas dans les mines du vieux bassin.

Là, en effet, d'une part les désignations de nouveaux surveillants sont beaucoup moins fréquentes et d'autre part il est toujours aisé de faire choix d'un homme ayant donné suffisamment de preuves et de garanties des connaissances nécessaires, acquises petit à petit au cours d'un apprentissage prolongé.

La situation est tout autre dans une mine nouvelle et il faut s'être trouvé aux prises avec les difficultés de cette initiation première des surveillants, pour se rendre compte de toute l'importance qu'il faut y attacher.

En effet, les travaux prenant de jour en jour plus d'importance, le nombre des surveillants doit s'accroître rapidement. Parmi les surveillants ainsi désignés nombreux sont ceux qui non seulement n'ont jamais fait partie de la surveillance, mais n'ont même reçu ainsi que nous l'avons dit, qu'une formation trop rapide et forcément incomplète de leur métier de mineur.

Il en résulte que tous ces hommes, malgré toute leur bonne volonté et leur très grand désir de bien faire, sont aisément débordés surtout dans les premiers temps ; sans trop s'en rendre compte, ils courent au plus pressé et ont une tendance à négliger ce qui devrait être cependant leur première préoccupation : la sécurité.

Et l'on se rend compte ainsi qu'il est essentiel non seulement de les initier à toutes les prescriptions réglementaires, mais encore de s'assurer s'ils les possèdent parfaitement, avant de consacrer définitivement leur désignation.

Pour arriver à ce résultat, nous avons notamment essayé d'avoir recours aux conférences. Nous réunissions tous les surveillants d'un même poste, l'Inspecteur des Mines présent pour rehausser le prestige de la réunion, et leur donnions lecture, avec commentaires à l'appui, des mesures réglementaires à appliquer en toutes circonstances.

Toutefois, nous inclinons à penser que les résultats de telles conférences sont peu appréciables pour diverses raisons : beaucoup de nos surveillants arrivent par le train ; les horaires combinés pour les trois postes ne laissent pas assez de temps disponible ; les absences sont fréquentes ; à cause du grand nombre de surveillants les assemblées sont nombreuses et le conférencier est dans l'impossibilité de se rendre compte qu'il a été suivi et compris par chacun des hommes de l'auditoire.

Actuellement tout surveillant reçoit, au moment de sa nomination, un petit opuscule contenant un résumé des « principales mesures de sécurité à observer dans les travaux du fond ».

Ce petit opuscule, que nous avons tout d'abord fait paraître sous une forme plus succincte au cours du premier semestre 1921, et qui a été complété au début de 1922, comporte environ vingt-cinq pages du format d'un calepin de journées, afin qu'éventuellement le nouveau promu puisse s'en munir lors de ses premières descentes.

Il comporte, rédigés en termes aussi clairs et aussi familiers que possible, étant données les natures simples auxquelles il peut devoir s'adresser, les dix paragraphes ci-après :

1. Conseils aux surveillants.
2. Puits.
3. Envoyages : descente et remonte du personnel.
4. Burquins.
5. Transport.
6. Minage, explosifs.
7. Ventilation. Eclairage. Boisage.
8. Travaux et engins divers.
9. Accidents de personnes.
10. Inspection.

Ce sont les conducteurs de travaux qui, dans leurs chantiers respectifs, ont la responsabilité entière de la nomination de tous leurs surveillants.

Toute promotion, à n'importe quel grade que ce soit, ne peut être faite que si le conducteur s'est préalablement assuré que le surveillant qu'il désigne est parfaitement apte à remplir les fonctions auxquelles il le destine.

Le conducteur remet lui-même personnellement à chaque nouveau surveillant un exemplaire du « Résumé des mesures de sécurité ». Il lui fait apposer, dans un registre, la signature justificative, de façon à lui donner nettement conscience de la responsabilité qu'il accepte et l'inciter à remplir ses nouvelles fonctions avec tout le scrupule et tout le dévouement désirables.

Dès que le nouveau surveillant a pris son service, le conducteur a pour mission de s'assurer si cet homme est réellement à la hauteur de sa tâche, de lui parfaire son instruction s'il la juge insuffisante et de le démettre s'il constate un manque d'aptitudes ou de connaissances chez le nouveau promu.

Un règlement ne peut naturellement pas prévoir tous les cas. Des situations nouvelles se présentent, des incidents, des accidents surviennent, des mises au point s'opèrent, des circonstances imprévues naissent qui demandent l'application de nouvelles mesures de sécurité.

Tous ces faits nouveaux sont immédiatement portés à la connaissance de chaque surveillant individuellement au moyen « d'ordres de service » tirés en autant d'exemplaires qu'il y a d'hommes dans la catégorie qu'intéresse la nouvelle mesure prise.

c) *Inspection.* — Le souci constant d'arriver à une réduction de notre taux d'accidents nous a suggéré l'idée d'introduire dans notre mine des agents ayant spécialement et uniquement pour tâche de veiller à l'application de toutes les mesures de sécurité.

C'est ainsi que nous avons tout d'abord, au début de 1922, créé un poste d'inspecteur ayant pour rôle de parcourir toute la mine, et que, depuis 1923, nous avons nommé un inspecteur dans chacune de nos trois divisions du fond.

Voici approximativement comment, au dernier paragraphe du petit opuscule dont il a parlé ci-dessus, nous définissons succinctement la tâche dévolue à ces agents :

Le rôle de l'inspecteur est absolument assimilable à celui de l'inspecteur ouvrier officiel.

Il est le collaborateur de tous les agents de la surveillance pour ce qui concerne l'application des mesures réglementaires relatives à l'hygiène et à la sécurité des ouvriers.

Il s'assure, au cours de ses visites, si tous les surveillants et spécialement les nouveaux promus connaissent et font observer toutes les mesures de sécurité.

Afin que sa mission soit tout à fait efficace, il lui est interdit de passer auprès d'une installation défectueuse, de quelque nature qu'elle soit, sans y apporter remède sur-le-champ, en ayant soin d'en avertir le surveillant du chantier. Celui-ci, en pareil cas, doit lui prêter l'aide la plus complète et la plus dévouée.

L'inspecteur descendant régulièrement chaque jour fait, par semaine, deux visites au poste du matin, deux au poste de l'après-midi et deux au poste de nuit.

Il tient un livre de rapports déposé dans chacun des bureaux de conducteurs de travaux ; il y consigne ses observations à chacune de ses visites.

d) *Tableaux mensuels d'accidents.* — Ces tableaux sont dressés régulièrement, à chaque fin de mois, par le bureau des accidents.

Ils renseignent, pour chaque chantier, pour les travaux préparatoires et le service général, pour chacune des divisions et enfin pour l'ensemble de la mine, le nombre des accidents survenus par 10.000 journées de travail : en ce moment, une vingtaine de moyennes sont normalement établies.

Chaque ingénieur reçoit ainsi régulièrement un tableau établissant non seulement le taux d'accident de ses chantiers et de sa division, mais aussi celui des divisions voisines. Il possède de la sorte de nombreux points de comparaison, lui permettant de déceler les endroits où le risque est le plus élevé et il peut ainsi prendre de concert avec son personnel surveillant, toutes les mesures utiles pour ramener les moyennes des chantiers défectueux dans les limites normales.

Renseignements statistiques.

Quelques chiffres nous paraissent indispensables pour fixer les idées du lecteur au sujet du taux de risque que comporte la mine de Winterslag.

A) *Accidents de toute nature.* — Les moyennes sont établies sur la base de 10.000 journées de travail. C'est celle qui a été adoptée par M. Firket, Ingénieur en Chef, Directeur des Mines, dans son étude sur le 8^{me} arrondissement à Liège (*Annales des Mines de Belgique*. Tome XXII (année 1922, 2^{me} livraison).

ANNÉES	Nombre de victimes pour 10.000 journées de travail	
	Fond	Fond et surface
I. — Winterslag.		
1916.	15,9	6,7
1917.	22,0	19,9
1918.	27,8	16,3
1919.	18,3	11,3
1920.	15,0	9,3
1921.	13,0	8,8
1922.	13,9	9,6
1923.	7,2	5,5
(1 ^{er} semestre)		
II. — Le 8 ^{me} Arrondissement à Liège.		
1921.	8,0	6,7

On peut voir par l'examen de ce tableau que le nombre de victimes d'accidents de toute nature a été progressivement en diminuant depuis 1918 pour atteindre enfin, en 1923, des chiffres tout à fait comparables et même plus favorables que ceux du bassin de Liège (8^e arrondissement).

Pour expliquer la diminution notable survenue au cours de 1923, nous devons ajouter que l'organisation de nos services médicaux a

subi au cours du second semestre 1922 une importante mise au point.

Nous avons notamment chargé un seul médecin du service des accidents; nous avons ensuite exigé que tous les blessés — quelque bénignes que soient leurs blessures — passent par l'infirmier, et qu'enfin les blessés viennent régulièrement tous les jours ou tous les deux jours, suivant les cas, se faire contrôler et panser à l'infirmier.

Les blessés étant ainsi examinés tous indistinctement par nos agents et recevant, en outre, des soins rapides, soit de l'infirmier, soit du médecin, suivant la gravité de la blessure, nous avons pu faire disparaître, comparativement à notre situation antérieure, les cas ci-après :

- a) les blessures insignifiantes s'aggravant uniquement par l'infection causée par suite du manque de soins immédiats.
- b) les blessures légères n'exigeant pas de chômage, à la condition que le blessé passe régulièrement tous les jours à l'infirmier, pour faire observer l'évolution de la guérison et renouveler son pansement.
- c) les fraudes d'ouvriers, moitié mineurs, moitié cultivateurs, comme nous en avons encore beaucoup et qui prétextaient la moindre égratignure pour vaquer pendant quelques jours aux travaux des champs.

b) *Accidents mortels.* — Nous donnons ci-dessous un tableau dans lequel on trouvera, pour les bassins houillers les plus connus, la moyenne des accidents mortels — fond et surface — pour 10.000 ouvriers et pour les laps de temps les plus longs que les renseignements que nous possédions nous l'ont permis.

Désignation des mines	Périodes	Durée	Tués par 10.000 ouvriers fond et surface	Sources auxquelles ont été puisés nos renseignements
Mines françaises .	1900-1905	6 ans	11,4	Engineering and Mining Journal M. L. Hoffmann.
» » .	actuelle	—	11,0 à 12,0	Statistique officielle française.
» anglaises .	1913-1921	9 ans	11,7	Colliery Guardian M. Brigdemea.
» belges . .	1912-1921 (1)	10 ans	11,8	Annales des Mines de Belgique.
» hollandaises	1915-1921	7 ans	15,8	Jaarverslag van den Hoofdingenieur der Mijnen.
» de Winterslag	1916-1922	7 ans	18,2	
» Winterslag	1923	—	13,6	
» allemandes	1911-1921	11 ans	27,1	Gluckauf { 23-7-21. 15-5-22.
» américaines	1901-1906	7 ans	32,9	Engineering and Mining Journal M. L. Hoffman.
» »	actuelle	—	27,0 à 28,0	M. J. T. Ryan, Président de Mine à Pittsburgh.

L'examen de ce tableau montre que, bien qu'elle soit encore dans la période de développement pendant laquelle, comme nous l'avons vu plus haut, les risques d'accidents sont fatalement plus élevés que dans les mines complètement développées et mises au point, notre mine dépasse déjà, en sécurité, les mines américaines et allemandes; elle est comparable aux mines hollandaises et elle s'améliore encore en vue d'atteindre les résultats des charbonnages de nos vieux bassins belges.

Il n'est peut-être pas inutile d'avertir le lecteur que dans notre

(1) N. D. L. R. — Cette période comporte les années de guerre, pendant lesquelles le nombre d'accidents mortels a considérablement augmenté dans les mines de tous les pays en général.

En ce qui concerne la Belgique, pour l'année 1922, la proportion de tués par 10.000 ouvriers — fond et surface — a été de 9,09, pour les charbonnages du bassin du sud et de 14,88 pour les charbonnages du Limbourg.

grand souci d'impartialité, nous avons présenté nos chiffres sous les conditions les moins favorables au point de vue de Winterslag.

Nos accidents sont en effet calculés par 10.000 ouvriers réellement présents à la mine et les victimes sont toutes comprises au grand complet, quel que soit le délai qu'ait pu mettre la mort à faire son œuvre après le jour de l'accident.

Nous croyons savoir d'autre part que pour les mines hollandaises notamment les moyennes sont calculées pour ouvriers inscrits et que les victimes ne comprennent pas toutes les mortalités survenues après un certain délai après l'accident.

Et il est évident que ces deux facteurs, s'ils étaient appliqués à notre cas, seraient de nature à améliorer notre taux de risque apparaissant au tableau dans une notable proportion.

CONCLUSION

Nous n'hésitons pas à conclure de tout ce qui précède que nous pouvons attendre l'avenir avec la plus grande confiance.

Puissamment secondé dans notre tâche par un corps d'Ingénieurs d'élite ayant la plus haute conscience de leur devoir professionnel, nous avons, en toutes circonstances, inlassablement, opiniâtrement, poursuivi ce but qui nous tient tant au cœur à tous : assurer la sécurité de nos travaux, préserver toutes les vies humaines qui nous sont confiées.

Ces efforts soutenus, incessants et toujours attentifs, ne peuvent que porter leurs fruits et nous en recueillons déjà actuellement les meilleurs résultats.

C'est ainsi notamment que parmi nos divisions, celle de 600 midi, qui est la plus vieille en âge et où le personnel a subi la plus longue période de formation, a un taux d'accidents mortels tout à fait comparable à celui des mines du vieux bassin.

On a vu d'autre part la diminution soutenue et progressive qui s'est produite dans le nombre des accidents de toute nature, pour lesquels nos résultats sont déjà plus favorables que ceux du bassin de Liège.

Nous savons enfin que le temps travaille pour nous. La plupart des inconvénients signalés au paragraphe I de cette note ne peuvent qu'aller en s'atténuant et simultanément il en sera de même de notre taux de risque.

Ce phénomène peut s'observer d'une façon frappante dans les mines hollandaises de création encore relativement récente et où notamment à sept années d'intervalle on voit le taux de victimes pour 10.000 ouvriers passer de 24,3 en 1915 à 11,7 seulement en 1921.

Nous ne pourrions mieux faire pour terminer cette note que de rappeler ce que tout récemment nous écrivions à la Direction des Mines à Hasselt à propos du même sujet :

Winterslag — ne pouvant échapper à une loi absolument générale — a jusqu'ici payé son tribut de victimes plus nombreuses, particulier à la période de formation de personnel et de mise au point des méthodes et des installations ; ce stade ingrat est actuellement en grande partie franchi et nous nous acheminons vers la période de mise au point définitive, qui entraînera un pourcentage de victimes — toujours trop considérable hélas — mais qui restera, nous n'en doutons pas, dans les limites atteintes par les autres bassins belges dont les mines se classent cependant parmi les meilleures du monde entier au point de vue de la sécurité.

Genck, fin décembre 1923.

LES

Sondages et Travaux de Recherche

DANS LA PARTIE MERIDIONALE

DU

BASSIN HOULLER DU HAINAUT

(22^{me} suite) (1)

N° 104. — SONDAGE DE BLAUGIES-FONTENY.

Cote approximative de l'orifice : + 143^m,47.

Sondage de recherche exécuté à Blaugies pour la *Société John Cockerill* et consorts par la *Société Tréfor* de Bruxelles, en 1920-1922.

Forage à curage continu au trépan jusqu'à la profondeur de 465 mètres, puis par rodage annulaire avec extraction continue de témoins de 465 mètres à 1.194^m,18, fin du sondage.

Echantillons recueillis par les soins du sondeur : de 0 à 465 m., farines de curage prélevées au tamis ; de 465 mètres à 1.194^m,18, suite continue de témoins.

Rédaction faite en tenant compte du journal du sondeur et de l'étude des carottes faite par M. X. STAINIER.

(1) Voir t. XVII, 2^e livr., p. 445 et suiv. ; 3^e livr., p. 685 et 4^e livr., p. 1137 ; t. XVIII, 1^{re} livr., p. 253 ; 2^e livr., p. 597 ; 3^e livr., p. 935 et 4^e livr., p. 1219 ; t. XIX, 1^{re} livr., p. 238 ; 2^e livr., p. 507 et 3^e livr., p. 803 ; t. XX, 4^e livr., p. 1434 ; t. XXI, 1^{re} livr., p. 77 ; 2^e livr., p. 763, 3^e livr., p. 1111, et 4^e livr., p. 1501 ; t. XXII, 1^{re} livr., p. 185 ; 2^e livr., p. 605 ; 3^e livr., p. 923 ; 4^e livr., p. 1197 ; t. XXIII, 1^{re} livr., p. 123 ; 2^e livr., p. 493 et 4^e livr., p. 1003.

Détermination géologique	NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte
Quaternaire	Argile grasse	12.00	12.00
	Argile sableuse	4.71	16.71
	Argile très sableuse avec fragments de grès rouge	2.53	19.24
	Schistes rouges	3.30	22.54
	Grès rouge	21.56	44.10
	Grès rouge, veiné de quartz blanc, contenant quelques fragments de grès vert-clair, très dur	14.31	58.41
	Grès rouge, un peu argileux, tendre	6.59	65.00
	Grès rouge non argileux, dur, avec fragments de quartz blanc	2.00	67.00
	Grès rouge argileux tendre	3.00	70.00
	Grès rouge, dur	2.00	72.00
Primaire	Grès rouge, un peu argileux, assez tendre	6.00	78.00
	Grès rouge, dur	3.66	81.66
Dévonien inférieur	Grès rouge, argileux, très tendre	2.34	84.00
Hunsruechien	Grès rouge, veiné de quartz, très dur	3.00	87.00
	Grès rouge, veiné de quartz, moins dur	2.00	89.00
	Grès rouge, assez dur	2.00	91.00
	Grès rouge, un peu argileux.	3.00	94.00
	Grès rouge, argileux, tendre.	3.00	97.00
	Grès rouge, un peu argileux.	4.00	101.00
	Grès rouge, argileux, tendre.	2.00	103.00
	Grès rouge, tendre	3.00	106.00
	Grès rouge, plus dur	1.00	107.00
	Grès rouge, tendre	1.00	108.00
	Grès rouge, avec quartz, très dur	9.00	117.00
	Grès rouge et vert, avec quartz, très dur	8.00	125.00

Détermination géologique	NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte
Hunsruechien	Grès rouge et vert, moins dur	3.00	128.00
	Grès rouge et vert, schisteux	11.00	139.00
	Grès rouge et vert, argileux	3.00	142.00
	Grès rouge et vert, schisteux.	4.00	146.00
	Grès gris verdâtre, avec quartz et intercalations d'argile grasse, grise.	2.00	148.00
	Grès rouge et vert, avec abondance de quartz	5.00	153.00
	Grès gris foncé verdâtre, avec quartz très dur, devenant ensuite plus clair	5.00	158.00
	Grès gris vert clair, très grossier avec éléments très durs, teintés en jaune brun	3.00	161.00
	Grès gris vert clair, très grossier, contenant du grès rouge et des éléments teintés en jaune brun	4.00	165.00
	Grès rouge et vert, schisteux.	8.00	173.00
	Grès rouge et vert, argileux.	5.00	178.00
	Grès gris rouge, très dur	2.00	180.00
	Grès rouge et vert un peu argileux	3.00	183.00
	Grès rouge et vert schisteux tendre	19.00	202.00
	Grès rouge et vert, très dur entre 230 et 231 mètres	43.00	245.00
	Grès gris vert, très grossier	6.00	251.00
	Grès gris clair et grès vert, très dur	1.00	252.00
Taurusien	Grès gris blanc un peu verdâtre, puis vert ; grès quartzite ; devient ensuite plus clair, puis presque blanc	6.00	258.00
	Grès gris bleuâtre, variant de dureté, mais généralement très dur	7.87	265.87

Détermination géologique	NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte
<i>Taunusien</i>	Grès blanc grisâtre, contenant des particules teintées en jaune brun	4.07	269.94
	Grès gris bleuâtre, un peu jaunâtre, altéré.	8.06	278.00
	Grès gris bleu verdâtre altéré, contenant des fragments de schiste rouge	3.00	281.00
	Grès gris verdâtre et schiste rouge brun	1.00	282.00
	Schiste rouge-brun	3.00	285.00
	Grès schisteux rouge-brun et vert variant de dureté	6.00	291.00
	Grès gris foncé, puis grès vert et rouge brun, avec éléments plus durs teintés en jaune brun	2.00	293.00
	Grès gris foncé, vert sombre, contenant moins d'éléments durcis	2.00	295.00
	Grès gris foncé, contenant quelques éléments durcis	4.00	299.00
	Grès gris vert foncé très friable	6.00	305.00
	Grès gris vert, avec quartz	5.00	310.00
	Grès gris, avec quartz, très dur	1.00	311.00
	Grès gris moins dur	2.00	313.00
	Grès gris vert, avec quartz	2.00	315.00
	Grès rouge vert schisteux	4.00	319.00
	Grès gris vert	1.00	320.00
	Grès gris vert, avec quartz	2.00	322.00
	Grès gris, avec quartz, très dur	13.00	335.00
	Grès grossier gris verdâtre avec quartz blanc laiteux et particules teintées en jaune brun-gris, très tenace	4.00	339.00

Détermination géologique	NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte
<i>Taunusien</i>	Grès grisâtre, avec beaucoup de quartz laiteux, et un peu de quartz verdâtre. Grès moins tenace	1.21	340.21
	Grès gris schisteux avec bancs très durs contenant beaucoup de quartz laiteux	4.79	345.00
	Grès gris foncé, un peu brunâtre avec grès gris noirâtre	4.00	349.00
	Grès gris verdâtre, puis rouge brun	3.32	352.32
	Grès gris vert foncé, avec quartz laiteux	1.68	354.00
	Grès gris foncé avec grès jaune brun	2.00	356.00
	Grès gris vert et rouge	3.00	359.00
	Grès gris, avec bancs durs	3.00	362.00
	Grès gris vert et rouge, avec bancs durs et parfois schisteux	8.00	370.00
	Grès gris verdâtre et grès rouge brique, grès tendre et schisteux, devenant plus dur à 377, très dur à 378 mètres, puis schisteux à partir de 379 mètres	10.00	380.00
	Grès schisteux gris cendré un peu verdâtre à grain fin, et très friable	5.00	385.00
	Grès gris clair et vert foncé à grain grossier, rugueux	1.00	386.00
	Grès gris clair avec quartz entre 388 et 390 mètres	5.00	391.00
	Grès gris et rouge avec bancs durs	3.00	394.00
	Grès gris avec bancs durs, très dur entre 405 et 415 m., variant ensuite de dureté	71.00	465.00

Détermination géologique	NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
<i>Gedinnien</i>	Grès vert cendré schisteux . . .	1.00	466.00	
	Schiste rouge violacé, marbré de vert et de violet . . .	9.00	475.00	
	Grès vert schisteux . . .	1.50	476.50	
	Schiste rouge violacé . . .	3.50	480.00	Inclinaison 30°.
	Quartzite gris verdâtre micacé, veiné de calcite. Banc de grauwacke. Intercalations de schistes noirâtres . . .	12.30	492.30	
	Grès schisteux vert clair, noduleux . . .	2.70	495.00	
	Schiste rouge brique, marbré de vert . . .	1.00	496.00	
	Quartzite vert clair à grain fin . . .	1.00	497.00	
	Alternances de schistes rouge violacé et de schistes siliceux verts. . .	4.00	501.00	
	Grès vert clair quartzeux, argileux à la base . . .	6.00	507.00	Inclinaison 40°.
	Schiste rouge violacé, marbré de vert . . .	0.40	507.40	
	Grès vert schisteux; joints glissés; lits schisteux noirâtres . . .	8.10	515.50	
	Schistes noirâtres, luisants, bouleversés . . .	0.70	516.20	
	Grès vert clair très fracturé (pertes de carottes) . . .	7.80	524.00	Inclinaison 25°.
	Grès schisteux vert, noduleux, quartzeux à 526 mètres . . .	12.00	536.00	
	Calcaire gris violacé, marbré de schistes verts . . .	2.00	538.00	
	Grès vert clair schisteux . . .	1.00	539.00	
	Schistes rouge brique, joints verdis . . .	1.00	540.00	
	Grès vert clair quartzeux . . .	2.00	542.00	
	Grès vert noduleux . . .	1.00	543.00	

Détermination géologique	NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
<i>Gedinnien</i>	Calcaire gris, et gris-rosé marbré de vert . . .	2.00	545.00	
	Quartzite très vitreux alternant avec du grès vert . . .	1.50	546.50	
	Schistes violacés, diaclases . . .	2.50	549.00	
	Grès schisteux vert noduleux. . .	2.00	551.00	
	Schiste rouge brique, joints verdis . . .	3.00	554.00	
	Schistes gréseux gris vert avec nodules calcareux. Un passage de quartzite gris vert à 556 mètres . . .	7.00	561.00	
	Grès grenu zonaire micacé . . .	0.20	561.20	
	Schistes quartzeux vert. . .	0.60	561.80	
	Schistes quartzeux vert avec nodules de calcaire rosé . . .	0.80	562.60	
	Schiste quartzeux vert zonaire avec lits de calcaire gris . . .	1.00	563.60	Inclinaison 25°.
	Grès vert quartzeux . . .	0.90	564.50	
	Schiste rouge violacé passant au schiste gris verdâtre clair quartzeux un peu noduleux . . .	1.50	566.00	
	Alternances de schistes rouge violacé avec petits bancs verdâtres quartzeux . . .	3.00	569.00	
	Schistes quartzeux noduleux, gris vert clair alternant avec quartzite vert fracturé . . .	13.00	582.00	
	Quartzite gris verdâtre et grès schisteux noirâtre . . .	2.50	584.50	Inclinaison 10°.
	Quartzite gris vert . . .	3.70	588.20	
	Grès schisteux noir verdâtre . . .	1.80	590.00	Inclinaison 15°.
	Quartzite vert clair veiné de blanc passant au grès schisteux de même teinte . . .	3.00	593.00	Inclinaison 5°.
	Grès vert, schisteux avec joints schisteux laminés . . .	1.00	594.00	

Faille de Midi.

Détermination géologique	NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Carboniférien <i>Dinantien</i> Calcaire Carbonifère	Calcaire gris bleu, joints noirs charbonneux luisants. Quelques échantillons ont l'aspect de calcaire zonaire à <i>Diapora</i>	1.00	595.00	Inclinaison 10°.
	Schistes escailleux noirs très dérangés avec fragments du calcaire précédent. A 606 m. un petit banc de 7 à 8 cm. de calcaire noir-brun grenu	12.40	607.40	
Zone Failleuse	Schistes escailleux plus durs avec fragments de calcaire.	1.40	608.80	Inclinaison 15°.
	Faille limite			

Terrain houiller (Westphalien supérieur)

Quartzite gris très fracturé	0.40	609.20	
Schiste psammitique très dérangé et escailleux (pertes de témoins)	4.80	614.00	Inclinaison 35°.
Psammitite gréseux passant du grès brunâtre	0.50	614.50	
Schiste psammitique et schiste fin très dérangé, escailleux	1.50	616.00	
Mur très dérangé escailleux	2.00	618.00	
Un lit de grès brunâtre. En dessous, psammitite brun avec empreintes charbonneuses; puis schiste très fin, escailleux, noir brun	3.00	621.00	
Schiste psammitique avec quelques radicelles. Puis grès psammitique	5.00	626.00	
Grès gris brun très dur. A 628 mètres, minces intercalations de schiste psammitique grossier, bistre	4.75	630.75	
Schiste psammitique foncé. Intercalations de psammitites zonaires, <i>Calamites Suchowi</i>	4.05	634.80	
Mur noir feuilleté dérangé, escailleux	2.20	637.00	
Grès psammitique	1.25	638.25	
Schiste psammitique dérangé	4.25	642.50	
Psammitite zonaire, avec grès fracturé à la base.	0.90	643.40	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste escailleux extrêmement dérangé, devenant psammitique à la base	7.60	651.00	
Schiste noir fin pailleté, zones brunes	4.00	655.00	
Mur noir schisteux très dérangé	3.00	658.00	
Grès psammitique gris zonaire	4.20	662.20	
Schiste psammitique noir brun	1.80	664.00	
Mur psammitique	1.60	665.60	
Mur schisteux	0.40	666.00	
Psammitite compact, noir brun, passant au schiste noir psammitique dérangé	5.75	671.75	Inclinaison 35°, devenant nulle à la base.
Schiste fin zonaire escailleux, devenant psammitique à la base	2.95	674.70	
Couche	0.68	675.38	Inclinaison 20°. Mat. volat. 15.54 %. Cendres 10.98 %.
Schiste psammitique	1.72	677.10	
Veinette	0.24	677.34	
Schiste noir devenant rapidement psammitique, <i>Sphenopteris</i> sp., <i>Nevropteris heterophylla</i> , <i>Calamites Cisti</i> , <i>Asterophyllites</i> sp.	1.91	679.25	
Psammitite gréseux, zonaire passant au grès zonaire dur	3.45	682.70	
Schiste psammitique	0.80	683.50	
Schiste noir fin, très dérangé, escailleux, passant au schiste psammitique	5.68	689.18	
Couche : Charbon	0.65	689.83	Mat. vol. 17.88 %. Cendres 17.48 %.
Interlacations	0.30	690.13	
Charbon	0.22	690.35	
Schiste très dérangé passant à du schiste psammitique, puis à du psammitite zonaire	4.65	695.00	
Schiste fin pailleté très fracturé	7.00	702.00	
Schiste psammitique grossier à texture de mur, brun clair, passant au schiste psammitique zonaire	16.00	718.00	Inclinaison variable.

du Nouveau Bassin, alors qu'elle ne se pose même pas dans les mines du vieux bassin.

Là, en effet, d'une part les désignations de nouveaux surveillants sont beaucoup moins fréquentes et d'autre part il est toujours aisé de faire choix d'un homme ayant donné suffisamment de preuves et de garanties des connaissances nécessaires, acquises petit à petit au cours d'un apprentissage prolongé.

La situation est tout autre dans une mine nouvelle et il faut s'être trouvé aux prises avec les difficultés de cette initiation première des surveillants, pour se rendre compte de toute l'importance qu'il faut y attacher.

En effet, les travaux prenant de jour en jour plus d'importance, le nombre des surveillants doit s'accroître rapidement. Parmi les surveillants ainsi désignés nombreux sont ceux qui non seulement n'ont jamais fait partie de la surveillance, mais n'ont même reçu ainsi que nous l'avons dit, qu'une formation trop rapide et forcément incomplète de leur métier de mineur.

Il en résulte que tous ces hommes, malgré toute leur bonne volonté et leur très grand désir de bien faire, sont aisément débordés surtout dans les premiers temps; sans trop s'en rendre compte, ils courent au plus pressé et ont une tendance à négliger ce qui devrait être cependant leur première préoccupation: la sécurité.

Et l'on se rend compte ainsi qu'il est essentiel non seulement de les initier à toutes les prescriptions réglementaires, mais encore de s'assurer s'ils les possèdent parfaitement, avant de consacrer définitivement leur désignation.

Pour arriver à ce résultat, nous avons notamment essayé d'avoir recours aux conférences. Nous réunissions tous les surveillants d'un même poste, l'Inspecteur des Mines présent pour rehausser le prestige de la réunion, et leur donnions lecture, avec commentaires à l'appui, des mesures réglementaires à appliquer en toutes circonstances.

Toutefois, nous inclinons à penser que les résultats de telles conférences sont peu appréciables pour diverses raisons: beaucoup de nos surveillants arrivent par le train; les horaires combinés pour les trois postes ne laissent pas assez de temps disponible; les absences sont fréquentes; à cause du grand nombre de surveillants les assemblées sont nombreuses et le conférencier est dans l'impossibilité de se rendre compte qu'il a été suivi et compris par chacun des hommes de l'auditoire.

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste escailleux extrêmement dérangé, devenant psammitique à la base	7.60	651.00	
Schiste noir fin pailleté, zones brunes	4.00	655.00	
MUR noir schisteux très dérangé	3.00	658.00	
Grès psammitique gris zonaire	4.20	662.20	
Schiste psammitique noir brun	1.80	664.00	
MUR psammitique	1.60	665.60	
MUR schisteux	0.40	666.00	
Psammitite compact, noir brun, passant au schiste noir psammitique dérangé	5.75	671.75	Inclinaison 35°, devenant nulle à la base.
Schiste fin zonaire escailleux, devenant psammitique à la base	2.95	674.70	
Couche	0.68	675.38	Inclinaison 20°. Mat. volat. 15.54 %. Cendres 10.98 %.
Schiste psammitique	1.72	677.10	
Veinette	0.24	677.34	
Schiste noir devenant rapidement psammitique, <i>Sphenopteris</i> sp., <i>Nevropteris heterophylla</i> , <i>Calamites Cisti</i> , <i>Asterophyllites</i> sp.	1.91	679.25	
Psammitite gréseux, zonaire passant au grès zonaire dur	3.45	682.70	
Schiste psammitique	0.80	683.50	
Schiste noir fin, très dérangé, escailleux, passant au schiste psammitique	5.68	689.18	
Couche : Charbon	0.65	689.83	Mat. vol. 17,88 %. Cendres 17,48 %.
Interlacations	0.30	690.13	
Charbon	0.22	690.35	
Schiste très dérangé passant à du schiste psammitique, puis à du psammitite zonaire	4.65	695.00	
Schiste fin pailleté très fracturé	7.00	702.00	
Schiste psammitique grossier à texture de MUR, brun clair, passant au schiste psammitique zonaire	16.00	718.00	Inclinaison variable.

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Grès gris zonaire dur fracturé	7.00	725.00	
Schiste psammitique gris, <i>Mariopteris muricata</i> , <i>Cyclopteris orbicularis</i> , <i>Asterophyllites</i> sp.	6.20	731.20	
MUR schisteux tendre, compact passant au schiste psammitique zonaire	4.80	736.00	Inclinaison 5°
MUR escailleux, bistre brun	0.70	736.70	
MUR noir schisteux dérangé	0.70	737.40	
MUR bistre brun	1.10	738.50	
MUR noir schisteux très dérangé	1.50	740.00	
Grès gris brun à grain fin	0.50	740.50	
Schiste psammitique très dérangé	0.50	741.00	
Schiste feuilleté noir laminé	0.25	741.25	
MUR schisteux noir	5.75	747.00	
Schiste noir fin feuilleté.	5.50	752.50	
Schiste noir fin très feuilleté, devenant psammitique, un peu zonaire	2.50	755.00	
Grès gris psammitique zonaire	1.50	756.50	
Schiste fin un peu psammitique	1.00	757.50	
Psammite grossier zonaire avec banc très gréseux; très charbonneux, à rayure brune	1.00	758.50	
MUR psammitique compact très dur devenant brunâtre très foncé, puis zonaire.	3.50	762.00	
Grès gris psammitique à joints noirs	0.60	762.60	
Schiste psammitique noir	0.40	763.00	
Schiste doux, noir.	0.50	763.50	
MUR brun, bistré clair, compact	2.00	765.50	
MUR schisteux très dérangé passant à un schiste psammitique noir brun, puis au schiste fin feuilleté très dérangé	2.50	768.00	
MUR escailleux	2.00	770.00	
Grès gris psammitique fracturé	0.30	770.30	
Schiste psammitique	0.20	770.50	Inclinaison 10°.
Grès gris fracturé	0.40	770.90	
Psammite grossier.	2.90	773.80	
Grès gris zonaire	0.30	774.10	
MUR brun bistre très escailleux et friable, passant à un schiste psammitique très dérangé	3.30	777.40	

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
MUR gris cendré très dérangé.	3.10	780.50	
Schiste noir feuilleté	2.50	783.00	
Schiste gris doux régulier devenant plus psammitique, brunâtre, puis escailleux, <i>Anthracomya</i> sp.	3.00	786.00	Inclinaison 5°.
MUR compact noir brun passant au schiste psammitique	4.00	790.00	
MUR brun bistre clair, schisteux à la base	1.20	791.20	
MUR brun bistre clair passant au schiste psammitique à la base	1.80	793.00	
Psammite schisteux noir brun	0.75	793.75	
MUR brun bistre clair	1.75	795.50	
MUR noir psammitique	2.00	797.50	
MUR noir très schisteux très dérangé	1.50	799.00	
Schiste psammitique gris passant au schiste escailleux	7.00	806.00	
Schiste noir escailleux très dérangé	3.00	809.00	
MUR noir schisteux	1.00	810.00	
Schiste psammitique tendre, un peu zonaire	4.50	814.50	
MUR noir schisteux	1.50	816.00	
Grès gris grenu, feldspathique micacé	10.00	826.00	
MUR psammitique grossier passant au psammite grossier gréseux.	1.50	827.50	
Schiste gris micacé	5.50	833.00	
Terrain escailleux très tendre, passant à du schiste noir brun feuilleté, devenant très psammitique à la base	3.00	836.00	Inclinaison 10°.
Psammite gris gréseux, zonaire	3.50	839.50	Inclinaison 40°.
Grès très fracturé	3.50	843.00	Inclinaison 25°.
MUR brun bistré psammitique très dérangé passant à du schiste psammitique	4.00	847.00	
Psammite gréseux zonaire	3.50	850.50	Inclinaison 10°.
Schiste fin psammitique, <i>Lingula mytiloides</i> , <i>Elonichthys</i> sp.	9.50	860.00	
Schiste psammitique zonaire <i>Sphenophyllum cuneifolium</i> , <i>Lepidophyllum lanceolatum</i>	1.80	861.80	
Schiste excessivement doux, fin, très régulier à rayure brune, <i>Carbonicola</i> sp., <i>Asterophyllites</i> sp.	3.60	865.40	

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste noir, charbonneux très tendre . . .	4.10	869.50	
Schiste noir devenant psammitique, <i>Sigillaria</i> .	3.00	872.50	
Grès gris à grain fin très dur	7.00	879.50	
Schiste psammitique gris devenant plus schisteux, noir et fin	4.00	883.50	
Schiste psammitique gris, <i>Elonichthys</i> sp., <i>Anthracomya minima</i>	16.00	899.50	
Grès quartzite, gris brunâtre, zonaire à la base.	6.50	906.00	
Psammite zonaire	0.80	906.80	
Grès très zonaire	1.80	908.60	
MUR gris cendré un peu psammitique passant au psammite de même teinte	1.90	910.50	
Grès très quartzeux gris crevassé	8.50	919.00	
Psammite verdâtre	3.00	922.00	
Schiste noir pailleté, à rayure brune	1.00	923.00	Inclinaison 5°.
Psammite zonaire gris brunâtre avec plissements	5.00	928.00	Inclinaison 70°
Grès zonaire	2.00	930.00	Inclinaison 10°.
Schiste psammitique	1.00	931.00	
MUR cendré gris verdâtre	0.50	931.50	
Grès à grain très fin, devenant ensuite grenu, quartzeux	12.50	943.00	
Psammite zonaire brun verdâtre	5.00	948.00	
Grès très grenu	3.00	951.00	
MUR bistré cendré passant au schiste psammitique.	2.40	953.40	
Grès grenu	7.60	961.00	
Psammite zonaire brun verdâtre	1.70	962.70	
Grès très grossier	8.80	971.50	
Grès zonaire très psammitique	5.00	976.50	
Grès argileux, fissuré	3.50	980.00	
Grès très crevassé, poreux, devenant zonaire à la base	4.00	984.00	
Schiste psammitique noir verdâtre	2.00	986.00	
MUR psammitique très gréseux et très zonaire.	2.00	988.00	
Grès psammitique très gréseux à grain très fin, <i>Elonichthys</i> sp.	7.20	995.20	
Psammite grossier brun très foncé passant au grès psammitique gris clair	2.80	998.00	Inclinaison 35°.

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste psammitique zonaire gris	9.00	1007.00	Inclinaison 70°.
Grès zonaire devenant schisteux, puis passant à du schiste gris doux; redevient plus gréseux zonaire, puis psammitique	60.60	1067.60	Inclinaison 90°.
Schiste noir, doux, fin, <i>Anthracomya</i> , débris de poissons	6.40	1074.00	Inclinaison 26°.
Schiste psammitique zonaire	4.00	1078.00	
Grès zonaire,	3.10	1081.10	
Ecaillage noir, puis schiste psammitique noir.	0.40	1081.50	
Schiste noir doux, <i>Anthracomya</i> , débris de poissons	4.50	1086.00	
Schiste psammitique	4.00	1090.00	Incl. 75°, puis 10°, à la base.
Schiste psammitique noir	0.30	1090.30	
Grès zonaire	3.70	1094.00	
Schiste psammitique très dérangé	2.00	1096.00	
Psammite compact.	2.00	1098.00	
Schiste psammitique régulier, <i>Anthracomya</i> ?	3.60	1101.60	
Schiste doux fin, dérangé	3.40	1105.00	
Schiste gris doux	1.00	1106.00	
MUR bistre	0.60	1106.60	
Grès gris	5.40	1112.00	
Schiste gris très fracturé, <i>Lepidophyllum</i> sp.	3.00	1115.00	
Psammite noir grossier	2.00	1117.00	
Schiste gris doux	2.00	1119.00	
Schiste psammitique	5.50	1124.50	
Schiste noir doux fin feuilleté.	4.60	1129.60	Inclinaison 35°.
Calcaire noir mat	0.05	1129.65	
Quartzite gris, <i>Artisia</i> sp., dent de poisson .	0.05	1129.70	
Schiste noir devenant psammitique et zonaire .	4.10	1133.80	Inclinaison 10°.
Veinette	0.30	1134.10	Mat. vol. 14.90 % Cendres 6.36 %
Psammite bistre	1.40	1135.50	
MUR brun psammitique	0.50	1136.00	
Schiste psammitique doux	0.20	1136.20	
Grès brun très micacé	1.70	1137.90	
Schiste psammitique zonaire	3.60	1141.50	Inclinaison 13°.

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste gris noir	3.00	1144.50	
Schiste noir brun, charbonneux	0.25	1144.75	
Schiste noir doux fin, <i>Lepidophyllum</i> sp.	0.45	1145.20	
MUR brun bistre argileux	2.20	1147.40	
Schiste psammitique dérangé	2.10	1149.50	
Schiste psammitique compact	3.50	1153.00	
Grès gris micacé	1.00	1154.00	
Schiste psammitique zonaire	4.00	1158.00	
Schiste doux gris, <i>Lingula mytiloides</i>	1.00	1159.00	
Schiste compact brun	1.00	1160.00	
Grès gris	1.00	1161.00	
Schiste psammitique zonaire	1.90	1162.90	Inclinaison 27°.
MUR psammitique	2.60	1165.50	
Schiste psammitique zonaire	2.50	1167.00	
Grès zonaire à grain fin, devenant ensuite plus grenu, micacé. très vitreux	9.80	1176.80	
Schiste très fracturé	9.70	1185.50	
MUR psammitique brunâtre	2.00	1187.50	
Psammite gréseux zonaire	1.00	1188.50	
Schiste psammitique gris	1.75	1190.25	
Schiste psammitique zonaire	3.93	1194.18	

FIN DU SONDAGE.

RAPPORTS ADMINISTRATIFS

EXTRAIT D'UN RAPPORT

DE

M. L. DEMARET

Ingénieur en chef-Directeur du premier Arrondissement des Mines, à Mons

SUR LES TRAVAUX DU PREMIER SEMESTRE 1923

Monsieur l'Ingénieur principal SORTIAUX me communique la note suivante :

Application du Cement-Gun dans quelques charbonnages du premier arrondissement des Mines.

Le mode de revêtement, si habilement mis au point dans les travaux du siège de l'Espérance de la Société anonyme des Charbonnages du Hainaut à Hautrage grâce à l'initiative de Monsieur l'Ingénieur Demart, prend une extension considérable dans les mines du Borinage, à raison des avantages qu'il procure et notamment par suite de l'accroissement de sécurité qu'il réalise dans les travaux de creusement et de réfection des galeries et des puits.

Les expériences concluantes, faites depuis près de trois ans au siège de l'Espérance et celles que l'on poursuit au charbonnage du Levant de Mons (voir Annales des Mines - Tome XXIII, 4^{me} livraison) justifient pleinement la généralisation du procédé dans les terrains les plus ébouleux.

On connaît le mode de fonctionnement de la machine Ingersoll-Rand qui envoie à une tuyère, recevant un courant d'eau sous pression, un mélange sec de sable, gravier et ciment sous pression d'air comprimé. Le béton injecté dans les interstices des parois, ou lancé perpendiculairement contre celles-ci, y adhère fortement et forme, par des couches successives, un revêtement résistant, même si on a dû y laisser subsister des cadres de soutènement; ceux-ci, convenablement enrobés dans le béton, sont soustraits à l'action de l'air et de l'humidité et gardent leur résistance.

Quelques applications intéressantes sont décrites ci-après :

I. — Revêtement des galeries au siège de l'Espérance.

Les essais pratiqués depuis novembre 1920, intéressent des longueurs considérables de galeries et ont donné d'excellents résultats, malgré la nature extrêmement éboulieuse des terrains.

Le mélange le plus employé a la composition suivante (en poids) :

Ciment portland artificiel.	20 %
Sable lavé	50 %
Gravier 0/4 (poussier de Lessines)	30 %

1° Creusement et revêtement simultanés.

Deux boueux, l'un de 60 mètres et l'autre de 170 mètres de longueur, ont été bétonnés sur une épaisseur moyenne de 0^m,25, par couches successives de 0^m,05 à 0^m,07 d'épaisseur, appliquées en suivant le front de près ; les cadres provisoires étaient enlevés dès que la première couche avait fait prise.

Les terrains étaient peu résistants et renfermaient des passements charbonneux ou des veinettes. Malgré ces circonstances défavorables, le revêtement n'a montré jusqu'ici aucun signe de faiblesse, tandis que des boueux, creusés précédemment par les moyens ordinaires, devaient être réparés à plusieurs reprises, malgré l'emploi de moyens de soutènement spéciaux, tels que cadres en béton, cadres métalliques, bèles armées de câbles métalliques, etc...

L'avancement est évalué à 2^m,75 par poste de huit heures, pour un revêtement complet formé de quatre couches et pour une section de 2^m,50 × 2^m,80. Quant au prix de revient, il est estimé à fr. 124,28 par mètre courant (février 1922) pour les salaires fond et surface et les matériaux.

En terrains très mauvais, on a fait usage du même procédé, en noyant dans le béton les cadres du boisage.

2° Galeries anciennes garnies de cadres en fer.

Le mode de soutènement au moyen de cadres en fer est celui qui était généralement employé dans les galeries principales et qui donnait les meilleurs résultats. Il comporte des cadres cintrés en fer I en deux pièces, entretoisés à l'aide de bois et de petits fers à crochets. Ces cadres résistent assez bien aux fortes pressions, mais il arrive fréquemment qu'ils se déplacent ou se déforment et perdent ainsi leur efficacité.

De grandes longueurs de galeries munies de ce revêtement ont été bétonnées au cement-gun, en commençant par une injection dans les vides restant contre le terrain ferme et dans le garnissage de pierres, afin de créer derrière les cadres un remplissage monolithe de roches et de béton, et en noyant ensuite dans le béton les cadres en fer ; ceux-ci, bien assujettis dans le revêtement, conservent toute leur résistance.

Le prix de revient — salaires et matériaux — s'est élevé, en juillet 1922, à fr. 149,50 par mètre courant dans une voie costresse, et à fr. 147,89 dans un bouveau ; l'avancement réalisé dans ces mêmes galeries a été de 1^m,43 et 1^m,90 respectivement. par poste de huit heures.

3° Galeries anciennes garnies de cadres en bois.

On bétonne les parois, soit après l'enlèvement des cadres, quand l'état de la galerie se prête à cette opération, soit en laissant en place les cadres en bois, qui sont alors recouverts complètement de béton. L'opération est évidemment plus délicate dans ces conditions, surtout en présence de bois de gros calibre.

II. — Creusement et revêtement simultanés d'une avaleresse au siège du Fief de Lambrechies.

L'application du cement-gun est faite ici par couches successives, fixées à front de la ravalle, au fur et à mesure de l'avancement et sans l'aide du coffrage et du soutènement provisoire. Cette application du procédé présente donc un intérêt tout spécial en présence de terrains éboulieux et accidentés.

L'expérience des enfoncements antérieurs ayant montré la grande utilité de l'emploi du soutènement métallique, concurremment avec le béton, à raison de la nature des terrains, en dressants fortement plissés, on fait usage de cadres métalliques de forme circulaire, reliés les uns aux autres au moyen de crochets.

Ces cadres, dont la section en U mesure 250 × 100 × 15 millimètres sont placés au parement intérieur ; leur écartement axial a été de 0^m,75 dans la première partie de la ravalle, soit sur 50 mètres de profondeur, et de 1^m,50 dans la partie inférieure, qui est en creusement actuellement et qui a atteint la profondeur de 668 mètres.

Creusement.

L'avancement journalier, de 0^m,80, est effectué par deux équipes de sept hommes, comprenant deux enfonceurs, deux chargeurs, un mécanicien et deux envoyeurs.

Les cadres métalliques sont placés par ces équipes.
On donne au puits un diamètre utile de 4^m,20.

Bétonnage.

Les matériaux : ciment de Mons, sable du Rhin et gravier 0/8 de Lessines sont mélangés à la surface à bras d'hommes, à raison d'une tonne à l'heure, en attendant l'installation de mélangeurs mécaniques. Le mélange à 3 % d'humidité, est descendu dans des wagonnets couverts.

La composition en usage pour toute l'épaisseur du revêtement définitif est renseignée ci-dessous, en poids :

Ciment	22 %
Sable	45 %
Gravier	33 %

Des essais sont en cours en vue de rechercher les proportions de sable et de gravier les plus judicieuses ; le mélange employé a toujours donné entière satisfaction.

Il a été fait également des expériences comparatives de la résistance et de la porosité d'un échantillon de béton mécanique (ou gun) prélevé dans la ravalée après dix jours de séchage, et d'un échantillon de béton déposé à la main, de même proportion, séché durant le même temps et à la même température : la résistance à la compression du premier a dépassé de 38 % celle du second et la porosité du premier a été inférieure de 2,7 % à celle du second.

L'opération du bétonnage est faite par l'équipe du poste d'après-midi, qui comprend un opérateur et son aide, un préposé à la machine et deux chargeurs.

La machine stationne dans une galerie au niveau de 587 mètres ; dans la ravalée on place, outre un tuyau à eau de 30 millimètres de diamètre, un tuyau métallique de 50 millimètres de diamètre, relié d'une part à la machine par un tuyau en caoutchouc et terminé d'autre part par un tuyau flexible, muni de la tuyère. L'opérateur communique avec le machiniste au moyen d'une sonnerie.

La pression de l'air comprimé est maintenue constamment à trois atmosphères par l'intermédiaire d'un détenteur.

Les bétonneurs travaillent soit au fond du puits, soit sur des planchers, placés respectivement à 2 et à 4 mètres de hauteur. Après avoir placé derrière les cadres métalliques un quadrillage de vieux câbles ronds en acier, dont les mailles ont 0^m,80 de côté, ils procèdent à l'injection du béton par couches successives, dont l'épaisseur

varie de 0^m,05 à 0^m,08, et qui forment une épaisseur totale de 0^m,35 à partir du bord intérieur du cadre. La durée du séchage varie entre 8 et 16 heures pour chacune des couches et la quantité de béton mise en place pendant le poste est de 8 à 9 tonnes, pour une durée de travail effectif de 4 heures. L'épaisseur du revêtement définitif est obtenue à 4 ou 5 mètres du front, après l'application de 5 ou 6 couches. La première couche est appliquée le jour même du creusement.

Prix de revient du bétonnage.

La consommation de béton par mètre courant s'élève à :

2,090 tonnes de ciment à 110 francs . . . fr.	229,90
4,275 » de sable à 21 francs . . . »	89,77
3,135 » de gravier à 17 francs . . . »	53,29
<hr/>	
9,500 tonnes. fr.	372,96

Les dépenses en salaires sont :

Au fond : 5 ouvriers par jour pour 140 fr., soit	175 fr.
par mètre courant.	
A la surface : 4 ouvriers par jour pour 80 fr., soit	100 fr.
par mètre courant.	
Total . . .	275 fr.

Quant aux consommations diverses, elles sont évaluées comme suit :

Air comprimé : 4 m ³ , à fr. 0,016, par minute,	
durant 5 h., soit fr.	19,20 par m. courant
Pièces de rechange, etc., 16 fr. par jour, soit fr.	20,00 »
Total fr.	39,20 »

Le coût du mètre courant de bétonnage est donc fr. 687,16, abstraction faite de la valeur de l'amortissement de la machine, que l'on peut évaluer à 20 ou 30 francs.

Le prix de revient est sensiblement inférieur à celui du bétonnage à la main, en usage auparavant, par suite, notamment, de la diminution du nombre des ouvriers et de la suppression du revêtement provisoire.

Il y a en outre une augmentation notable de la sécurité du travail, résultant de l'existence du revêtement définitif à peu de distance du front et de ce que l'on n'est plus astreint à travailler sur des planchers à une grande hauteur.

III. — Travaux divers aux Charbonnages Réunis de l'Agrappe.

On procède, à l'aide du ciment-gun, au revêtement de plusieurs galeries boisées ; mais on en est encore à la période d'essai, ce qui influe évidemment sur la valeur du prix de revient.

On a bétonné notamment, au siège n° 12 de Noirchain, une galerie de tenue d'eau, ayant une longueur de 40 mètres et une section de $1^m,50 \times 1^m,50$ entre les bois, en faisant usage d'un mélange, à poids égaux, de ciment Portland, de sable blanc lavé et séché et de gravaux 0/2. Par suite de circonstances spéciales, le prix de revient matériaux et salaires s'est élevé à 219 francs par mètre courant.

Au siège n° 10 — Grisœil — des parties du bâtiment d'extraction du puits de retour d'air, qui étaient construites en matériaux combustibles, ont été enduites de béton à l'aide du ciment-gun.

Le coffrage en bois du sas d'air a d'abord été muni extérieurement d'un treillis métallique de $\frac{40 \times 40 \text{ m/m}}{4}$, fixé à l'aide de crampons à une distance de 20 millimètres des madriers ; on y a appliqué ensuite une couche de béton de 60 millimètres d'épaisseur. De même, la face inférieure d'une plate-forme en bois a été recouverte d'un treillis métallique de $\frac{20 \times 20 \text{ m/m}}{3}$ et d'une couche de béton de 30 millimètres d'épaisseur.

A l'étage de 350 mètres du même siège, on est parvenu, grâce au ciment-gun, à aveugler des fissures qui régnaient dans les massifs séparant les puits ; les pertes d'air qu'elles occasionnaient et qui s'élevaient à près de 5 mètres cubes, ont pu, par ce moyen, être réduites à 500 litres.

EXTRAIT D'UN RAPPORT

DE

M. G. BOCHKOLTZ.

Ingénieur en Chef-Directeur du 6^e arrondissement des Mines, à Namur.

SUR LES TRAVAUX DU PREMIER SEMESTRE 1923.

Société anonyme des Hauts-Fourneaux, Fonderies et Mines de Musson, à Musson.

Installations nouvelles.

Un second haut-fourneau a été mis à feu en janvier aux Usines de Musson. Les travaux de reconstruction et d'aménagement de l'usine sont actuellement terminés.

M. l'Ingénieur FRUPIAT m'adresse à ce sujet la note suivante :

- « Les nouvelles installations comportent essentiellement :
- » 1° Deux hauts-fourneaux identiques, dont les dimensions principales sont :
 - » Hauteur totale, du fond du creuset au plancher du gueulard : 22 mètres ;
 - » Volume total, du fond du creuset au niveau inférieur des deux prises latérales des gaz : 345 mètres cubes ;
 - » Volume utile, de l'axe des tuyères normales jusqu'au niveau inférieur des prises latérales de gaz : 335 mètres cubes ;
 - » Creuset : diamètre 3 mètres, hauteur $1^m,90$ (dimensions intérieures) ;
 - » Etalages : diamètres 3 et 6 mètres, hauteur $4^m,76$ (dimensions intérieures) ;
 - » Cuve : diamètres 6 mètres et $4^m,25$, hauteur 12 mètres (dimensions intérieures) ;
 - » Gueulard : diamètres $4^m,25$ et $1^m,50$, hauteur $3^m,34$ (dim. int.).

» L'air est injecté par 5 tuyères de 140 millimètres de diamètre, » raccordées à une conduite circulaire de 800 millimètres de diamètre. En cas de besoin, 5 tuyères de secours de 100 millimètres de diamètre peuvent entrer en action.

» Le laitier est évacué par 2 tuyères de 60 millimètres de diamètre » et versé dans des poches roulantes que l'on amène en contrebas.

» 2° Au-dessus des fourneaux, un pont en treillis métallique » supportant un chemin de roulement sur lequel se déplace le treuil » qui sert à élever le minerai et le coke, au moyen de bennes de » 6 mètres cubes, à déchargement automatique par le fond. Le treuil » est muni d'un moteur de translation de 12 HP et d'un moteur de » levage de 105 HP.

» 3° Huit appareils Cowper de 25 mètres de haut et de 6^m,70 de » diamètre. Chaque appareil possède une surface de chauffe de » 5.100 mètres carrés. La température de l'air à la sortie des Cowper » est de 750° et sa pression de 25 centimètres de mercure.

» 4° Un hall de coulée et un parc aux fontes, desservis par un » pont roulant.

» Une chaufferie comprenant 4 chaudières De Naeyer, de 252 m² » de surface de chauffe chacune, timbrées à 13 kilogrammes.

» Chaque générateur possède un surchauffeur de 84 mètres carrés » et peut fournir, par heure, 5.500 kilogrammes de vapeur, à la » température de 350°.

» 6° Une soufflerie constituée par 2 turbo-soufflantes de 925 HP, » tournant à 3.000 tours. Le volume d'air aspiré à la pression de » 760 millimètres de mercure et à la température de 15° est de » 4.800 mètres cubes par minute. La pression absolue à la sortie de » la soufflante est de 1.060 millimètres de mercure.

» 7° Une station d'électricité comportant deux turbo-alternateurs » Brow-Boveri, d'une puissance de 750 Kw — 500 volts — 50 périodes, dont un est toujours de réserve.

» 8° Des accumulateurs à minerai et à coke, construits en béton » armé; chacun d'eux comporte 10 cases; les cases à minerai ont » 5^m,95 de long, 9^m,58 de large et 7^m,55 de haut, et peuvent contenir 750 tonnes. Les dimensions correspondantes des cases à coke » sont 5^m,95, 6^m,84 et 8^m,40; leur contenance maxima est de » 170 tonnes. Pour faciliter l'emménagement, les wagons de l'Etat-Belge sont amenés au-dessus des cases, par des plans inclinés.

» La vidange des cases s'effectue par le bas, grâce à des trappes » Zublin, qui s'ouvrent à hauteur des bennes de chargement. Celles-ci sont montées sur chariots et circulent dans des couloirs situés » en contrebas.

» 9° Un transport aérien reliant l'usine à la mine des « Chocry » » située sur la commune de Halanzy.

» Les emplacements sont prévus pour l'adjonction d'un troisième » fourneau, de 4 Cowper, d'une chaudière, d'un turbo-alternateur, » d'une turbo-soufflante et pour l'extension du hall de coulée (parties du plan ci-joint, figurée en pointillé) ».

BIBLIOGRAPHIE

Chaleur et Industrie. — Revue mensuelle des industries du feu. — 5, rue Michel Ange, Paris. — Comptes-rendus du « Congrès du Chauffage Industriel ».

La Revue « Chaleur et Industrie », qui a été désignée comme organe officiel du récent « Congrès du Chauffage Industriel », vient de faire paraître, en deux lourds fascicules, les comptes-rendus du Congrès.

Ce sont ses numéros de juillet et août 1923, que notre confrère a entièrement consacrés à la manifestation de juin dernier. Ces deux numéros, qui ont chacun plus de 450 pages, étaient attendus avec impatience, car l'importance exceptionnelle du Congrès du Chauffage, de même que son succès, avait particulièrement retenu l'attention des techniciens.

Au surplus, n'avait-on pas été sans remarquer avec quel soin, et l'on peut presque dire avec quelle sévérité avait été fait le départ des travaux à retenir ?

De sorte que l'ensemble des comptes-rendus publiés par « Chaleur et Industrie » présente une série d'études substantielles, pleines de chiffres, d'une haute tenue technique, et constituant une documentation toute récente, dont la portée et l'utilité se signalent au premier abord.

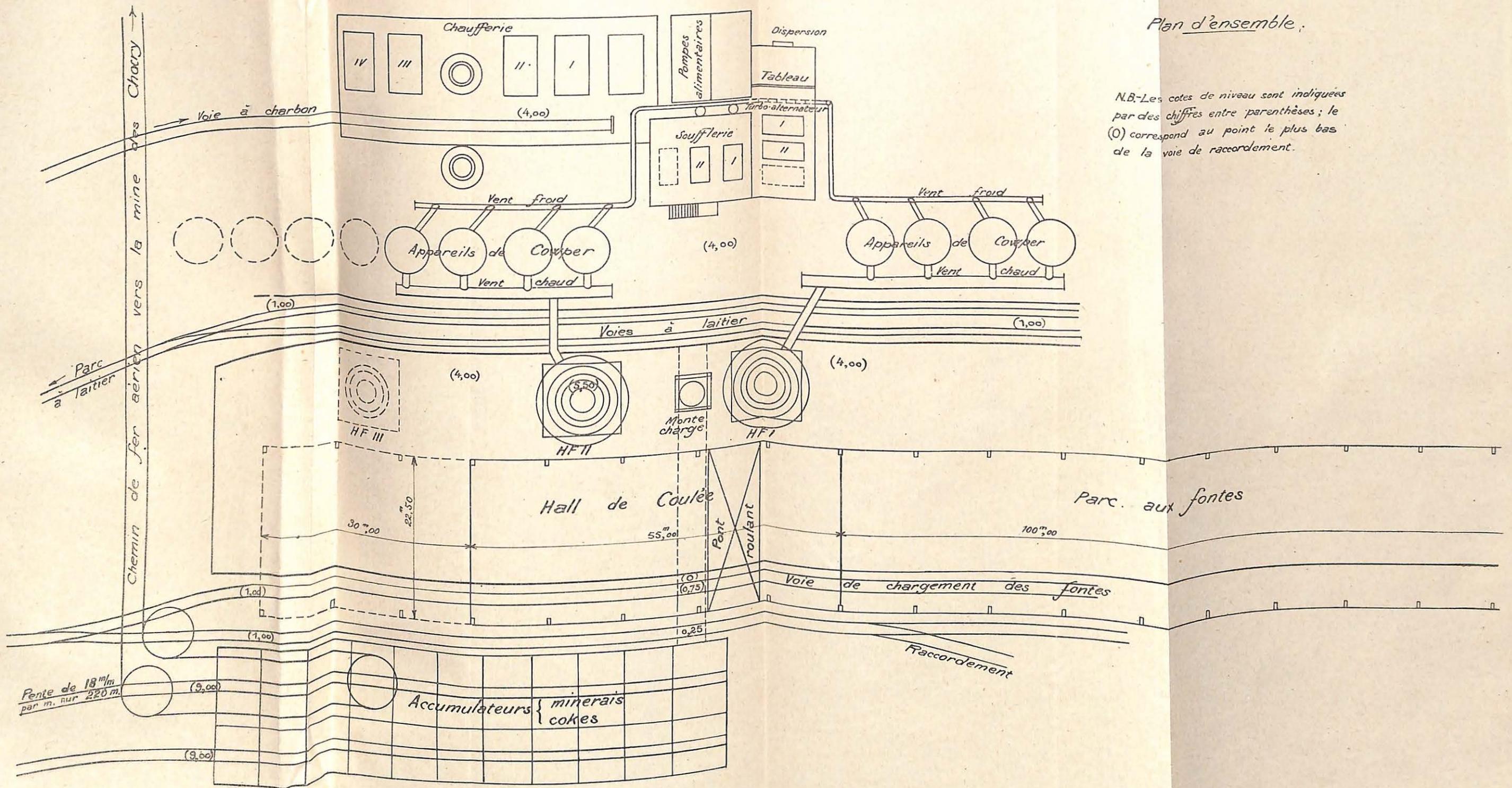
Le Tome I comprend toutes les communications présentées sur *le pouvoir calorifique des combustibles, les chaleurs d'échauffement des gaz, les méthodes et appareils de mesure et les règles d'essais pour l'étude et le contrôle de la chauffe, etc.*, ainsi que quatre grands chapitres consacrés aux *résultats d'expériences sur les combustibles et les foyers*.

Le Tome II est consacré plus spécialement aux combustibles et à l'emploi méthodique de la chaleur dans l'industrie ; il introduit pour la première fois en France les études anglaises sur *la constitution des charbons*, avec les planches en couleurs reproduisant les coupes microscopiques de Madame le Docteur Marie Stopes et de M. Lomax ; il expose les résultats des dernières recherches sur : *l'agglomération des charbons et lignites, la carbonisation à basse température, l'emploi des matériaux réfractaires*, et il apporte une importante contribution aux connaissances actuelles sur la technique des combustibles pulvérisés.

Usine de MUSSON

Plan d'ensemble.

N.B. - Les cotes de niveau sont indiquées par des chiffres entre parenthèses; le (0) correspond au point le plus bas de la voie de raccordement.



Sur ce sujet il comporte un chapitre qui mériterait une mention spéciale, parce qu'il a fait l'objet d'une de ces discussions qui ont été qualifiées de « passionnées » et qui, à l'époque du Congrès, ont provoqué un vif mouvement d'intérêt. Des personnalités autorisées comme M. H. Le Chatelier, Président d'Honneur du Congrès, et MM. Charpy, Mahler, Roszak, Taffanel, etc... y ont pris part.

La richesse de ces deux volumes apparaît au seul examen des tables, que notre confrère tient à la disposition de tous ceux qu'elles peuvent intéresser.

L'Utilisation des Combustibles solides sous forme pulvérisée, par HENRY VERDINNE. — 78 figures dans le texte. — Librairie Polytechnique Ch. Béranger, Paris et Liège.

La brochure publiée par M. Henry Verdinne sur l'utilisation des combustibles solides sous forme pulvérisée est en réalité un résumé complet de l'état actuel de nos connaissances en cette matière.

Les nombreuses figures, qui illustrent le texte et en rendent la compréhension aisée, permettent de se rendre compte de tous les systèmes appliqués ; les résultats obtenus y sont de plus condensés sous forme de tableaux d'essais complets.

Après avoir rappelé brièvement les principes de la combustion et de l'utilisation du pouvoir calorifique des combustibles, l'auteur montre la nécessité de la dessiccation et passe en revue les différents types de dessiccateurs employés dont il donne une description concise et claire. Le charbon séché et séparé par électro-aimant des morceaux de fer qu'il pourrait contenir est ensuite pulvérisé, soit par abrasion, soit par choc.

M. Verdinne décrit, avec figures à l'appui, les différents pulvérisateurs par abrasion à faible vitesse, à l'aide du broyeur à boulets ou « tube Mill » faisant 20 tours à la minute ; ceux à vitesse moyenne, tournant à 140 tours par minute et enfin les appareils à choc à grande vitesse faisant 1500 à 2000 tours à la minute. Les appareils de ce dernier système n'exigent pas, dit-il, la dessiccation préalable et conviennent aux faibles débits et aux installations d'essais.

L'auteur non seulement décrit séparément chacun des types employés, mais il en donne encore les avantages et les inconvénients, ainsi que le débit.

Un chapitre est consacré à la distribution de la poussière, soit par vis convoyeuse, soit par l'air comprimé à basse ou à haute pression (0,050 k/par cm² ou 4 k/par cm²), soit enfin par vis et air comprimé.

Le premier système, le plus ancien, ne convient que pour de faibles distances, autrement il devient onéreux et compliqué.

La distribution par l'air comprimé à basse pression (ou par circuit fermé) ou par « nuage » est le deuxième en date. Ce système simple permet le contrôle automatique des quantités de comburant et de combustible ; le « nuage » voyage à la vitesse de 25 mètres par seconde et est économique pour des distances moyennes et des récepteurs à faible consommation horaire ; si ces conditions ne sont pas remplies le diamètre des conduites devient considérable. Ce système a pour défaut principal d'exiger la solidarité complète de tous les récepteurs par suite de la suppression des trémies individuelles, il exige, de plus, une vitesse constante du nuage et par conséquent une consommation constante d'énergie ; enfin, autre inconvénient, toute la poussière passant à travers le ventilateur constitue une cause d'usure sérieuse de cet appareil.

Pour éviter ces inconvénients, dans les installations importantes, on a recours à l'air comprimé à 3 ou 4 k/cm² poussant la poussière par paquets dans une conduite de faible diamètre (75 à 100 millimètres). Ici, plus de circuit fermé, chaque récepteur ayant sa trémie individuelle surmontée d'un cyclone séparateur et muni, à la base, d'une vis nourricière alimentant le brûleur. On évite les obstructions de la conduite par des injections de place en place, à l'aide de robinets. Ce système est très efficace et a permis de transporter en 5 minutes, 2500 kgs de poussière à 335 mètres de distance et 15 mètres de hauteur, dans une conduite de 3 pouces de diamètre. Les frais d'installation sont considérables.

Dans les usines très importantes on a, à l'aide de sous-stations, combiné les deux systèmes précédents.

Enfin, en 1919, on a imaginé la distribution par « pompage ». L'appareil comporte une vis courte placée sous la trémie et tournant à raison de 700 tours par minute ; par l'extrémité conique de l'enveloppe de la vis, arrive un jet d'air comprimé dont le rôle consiste à diminuer la densité de la poussière ; le supplément nécessaire à la combustion doit être fourni par un ventilateur auxiliaire.

L'auteur passe ensuite en revue les appareils de combustion. Lorsque le circuit est fermé, les brûleurs sont simplement réunis à

la conduite dans laquelle circule le nuage ; celui-ci contient environ la moitié de l'air nécessaire à la combustion, le supplément étant fourni par un ventilateur auxiliaire.

Dans les distributeurs à trémies individuelles, la poussière est reprise par une vis à chaque brûleur et la totalité du comburant est fournie par un ventilateur auxiliaire.

M. Verdinne passe en revue une série de brûleurs dont il donne les caractéristiques et le débit horaire.

Deux dangers sont à craindre : celui de la combustion spontanée dans les trémies et celui de l'explosion des poussières. Ces dangers sont aisément évités, le premier par la dessiccation convenable du poussier emmagasiné, la fermeture hermétique des trémies et la limitation, par la capacité, de la durée d'emmagasinage ; le second, par la fermeture hermétique des appareils et la prohibition des lampes à feu nu.

La deuxième partie de cette étude est consacrée à l'examen des diverses applications industrielles de l'emploi du poussier, à savoir : l'industrie du ciment artificiel, qui constitue la première application du procédé ; la métallurgie du cuivre où l'économie réalisée a été considérable, tant dans les fours à réverbère que dans les fours à cuve (water-jackets) ; la métallurgie du fer et de l'acier, où les applications, aussi nombreuses que variées, ont donné d'excellents résultats ; la génération de la vapeur, où ce système, après différents déboires, tend à prendre de plus en plus d'extension, et enfin les usages domestiques, tels que le chauffage des bâtiments, dont quelques applications ont été faites aux Etats-Unis de l'Amérique du Nord.

M. Verdinne, non seulement décrit avec soin les diverses applications en s'appuyant sur des exemples concrets éclairés par des dessins très clairs, mais aussi donne les résultats des expériences faites, les prix de revient et le rendement.

Le lecteur se rend aisément compte des résultats obtenus et des qualités de combustibles employés.

La troisième partie de l'ouvrage est consacrée à l'examen des conditions économiques de l'emploi du charbon pulvérisé. Cette partie envisage les trois cas suivants :

1° On a en vue d'utiliser du combustible de qualité inférieure impropre à la combustion sur grille.

2° On pulvérise du combustible de bonne qualité dans le but d'améliorer le rendement de la combustion.

3° On a à choisir entre le pulvérisé, l'huile et le gaz de gazogène, ce qui est le problème le plus délicat.

Dans le premier cas, il semble que l'emploi du pulvérisé est toujours avantageux.

Dans le deuxième cas, le bénéfice réalisé grandit avec l'importance du tonnage utilisé ; cette loi est représentée par des diagrammes et par des tableaux de prix de revient.

Dans le troisième cas, l'influence du prix d'achat de chaque combustible intervient largement et il est impossible de dire *a priori* la solution à adopter.

M. Verdinne expose les résultats d'un travail complet de C.F. Herrington paru en 1918 et étudiant le problème du chauffage de quarante-cinq fours nécessitant par mois 2.293.200.000 calories. La récapitulation de cette étude donne comme production pour une dépense de 0,01 fr. : 425 calories pour l'huile lourde, 500 pour le gaz à l'eau, 550 pour le pulvérisé (convoyage par vis) et 738 pour le pulvérisé (par nuage).

L'auteur traite ensuite d'une manière complète la question du prix de revient de la pulvérisation.

Enfin, M. Verdinne formule ses conclusions, qui peuvent se résumer comme suit : la combustion des combustibles solides sous forme pulvérisée constitue un progrès, parce qu'elle réalise d'une façon plus parfaite les conditions exigées pour les réactions chimiques ; elle a le grand avantage de permettre l'utilisation des combustibles dits inférieurs ; enfin elle permettra une étude plus précise et plus complète de la combustion, de la composition des combustibles, de la fusibilité des cendres, etc.

En résumé, cet ouvrage constitue un livre précieux pour tous ceux qui veulent s'initier à cette question si importante.

H. GHYSEN.

DIVERS

Association belge de Standardisation

(A. B. S.)

PUBLICATIONS

TEXTE ET NOTES EXPLICATIVES DES « INSTRUCTIONS RELATIVES AUX OUVRAGES EN BÉTON ARMÉ ».

Nous avons fait connaître en son temps la publication par l'Association belge de Standardisation, de son fascicule n° 15 contenant des instructions relatives aux ouvrages en béton armé.

En vue des travaux de la Commission qui a rédigé ces instructions, il avait été établi des notes explicatives destinées à faire comprendre la raison des diverses dispositions proposées.

D'accord avec l'Association belge de Standardisation, la Société belge des Ingénieurs et des Industriels vient de faire paraître, dans son Bulletin, le texte complet de ces commentaires, accompagné du rappel des articles mêmes des instructions.

L'ensemble forme un recueil extrêmement intéressant qui sera de nature à faciliter beaucoup et à développer l'usage des instructions, et nous engageons vivement tous les ingénieurs, entrepreneurs, etc., s'occupant de béton armé, à se le procurer. Il suffit pour cela de s'adresser à l'Association belge de Standardisation, 33, rue Ducale, à Bruxelles, en joignant à la demande, le prix de cette publication, soit 3 francs, par exemplaire, franco en Belgique. Ce paiement peut s'effectuer le plus commodément par versement au crédit du compte postal n° 21.855 du secrétaire, M. Gustave-L. Gérard, avec une simple mention ajoutée sur le talon du bulletin de versement, ou du mandat de virement, et qu'il convient cependant d'encadrer pour attirer l'attention.

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL

ADMINISTRATION DES MINES

Institut national des Mines, à Frameries.

*Loi du 5 avril 1923, accordant la personnalité civile
à l'Institut National des Mines.*

ALBERT, Roi des Belges,

A tous, présents et à venir, SALUT.

Les Chambres ont adopté et Nous sanctionnons ce qui suit :

ARTICLE PREMIER. — L'Institut national des mines, à Frameries, jouit de la personnalité civile.

ART. 2. — Le président du conseil d'administration ou, à son défaut, le secrétaire, représente l'Institut vis-à-vis des tiers, ainsi que dans les actions en justice.

ART. 3. — Les attributions, l'organisation et le mode de fonctionnement de l'Institut national des mines sont déterminés par le Roi.

Le cas échéant, le Roi pourra en ordonner la suppression. L'arrêté de suppression fixera, en même temps, les règles à suivre pour la liquidation, ainsi que pour l'attribution de l'actif.

Les arrêtés pris en exécution du présent article seront insérés au *Moniteur*.

Chaque année, dans la première quinzaine de janvier, le gouvernement publiera aux annexes du *Moniteur* les noms, pré-noms, profession et domicile des membres du conseil d'administration.

ART. 4. — L'Institut national des mines ne peut posséder, en propriété ou autrement, que les immeubles nécessaires à l'accomplissement de sa mission.

Les donations entre vifs ou par testament, faites à son profit, n'auront d'effet qu'autant qu'elles seront autorisées par arrêté royal.

Toutefois, cette autorisation n'est pas requise pour l'acceptation de libéralités purement mobilières, dont la valeur n'excède pas 5,000 francs, et qui ne sont pas grevées de charges.

L'arrêté qui autorise l'acceptation d'une libéralité comprenant un immeuble détermine, s'il y a lieu, le délai dans lequel l'immeuble devra être réalisé.

ART. 5. — Au point de vue des droits d'enregistrement sur les donations entre vifs, ainsi que des droits de succession, l'Institut national des mines est soumis au régime établi par les lois du 30 août 1913 et du 11 octobre 1919, pour les universités qui ont obtenu la personnification civile.

Il n'est pas soumis aux dispositions de la loi du 27 juin 1921, qui a octroyé la personnalité civile aux associations sans but lucratif et aux établissements d'utilité publique.

ART. 6. — Les droits de l'Etat sur les installations et le matériel affectés au service de l'Institut national des mines pourront être transférés à ce dernier, avec dispense du droit proportionnel d'enregistrement et du droit de transcription, par acte passé sans frais, à l'intervention du gouverneur du Hainaut.

Promulguons la présente loi, ordonnons qu'elle soit revêtue du sceau de l'Etat et publiée par le *Moniteur*.

Donné à Bruxelles, le 5 avril 1923.

ALBERT.

Par le Roi :

Le Ministre de l'Industrie et du Travail,

R. MOYERSOEN.

Vu et scellé du sceau de l'Etat:

Le Ministre de la Justice,

F. MASSON.

Arrêté royal du 18 août 1923, déterminant les attributions, l'organisation et le mode de fonctionnement de l'Institut National des Mines.

ALBERT, Roi des Belges,

A tous présents et à venir, SALUT.

Vu la loi du 5 avril 1923 accordant la personnalité civile à l'Institut national des Mines, à Frameries, et notamment le premier alinéa de l'article 3, ainsi conçu :

« Les attributions, l'organisation et le mode de fonctionnement de l'Institut national des Mines sont déterminés par le Roi »;

Sur la proposition de Notre Ministre de l'Industrie et du Travail,

Nous avons arrêté et arrêtons :

ARTICLE PREMIER. — Les attributions, l'organisation et le mode de fonctionnement de l'Institut national des Mines sont réglés comme suit :

1° L'Institut national des Mines, à Frameries, est chargé de rechercher la meilleure utilisation de la richesse minérale du sol belge, le perfectionnement des méthodes, outils et appareils de l'exploitation des mines, ainsi que l'amélioration des conditions de travail et de sécurité dans les mines.

Il entreprend ou patronne tous essais, analyses, recherches ou études, directement ou indirectement utiles à l'industrie minière.

Il fournit au gouvernement tous renseignements et effectue toutes recherches ou études que celui-ci juge utile de lui demander sur les sujets repris aux alinéas précédents.

Il est investi, en outre, des attributions qui étaient dévolues précédemment au siège d'expériences de l'Etat, à Frameries;

2° L'Institut national des Mines peut recevoir des subsides de l'Etat, des provinces, des communes, de sociétés et associations,

ainsi que des particuliers, sous réserve de l'observation des dispositions de l'article 4 de la loi du 5 avril 1923, ci-dessus rappelées.

Il bénéficie, dans les limites fixées au 15° ci-après, des résultats ou produits des travaux généralement quelconques qu'il effectue ou qui sont exécutés à son initiative ou sous ses auspices;

3° L'Institut est administré par un conseil d'administration, dont le directeur général des mines et le directeur de l'Institut sont membres de droit avec voix délibérative.

Le premier remplit les fonctions de président, le second celles de secrétaire.

Ce conseil se compose en outre de treize membres nommés par Nous et choisis de la manière suivante :

a) Sept représentants des autorités, des associations ou des particuliers qui accordent des subsides à l'Institut;

b) Trois personnalités techniques ou scientifiques, dont les fonctions ou les travaux dénotent une connaissance approfondie de l'art des mines ou des sciences qui se rapportent aux études rentrant dans les attributions de l'Institut;

c) Trois ingénieurs du Corps des Mines.

La durée des mandats des membres du conseil d'administration est fixée à six ans. Ces mandats peuvent être renouvelés.

En cas de décès ou de démission d'un membre, le nouveau titulaire est choisi dans la catégorie à laquelle appartenait l'administrateur à remplacer; il achève le mandat de ce dernier;

4° Le directeur de l'Institut est choisi parmi les ingénieurs du Corps des Mines; il est nommé par le Ministre de l'Industrie et du Travail, sur l'avis du conseil d'administration;

5° Il est créé au sein du conseil d'administration, un comité directeur, composé du directeur général des mines, du directeur de l'Institut et de six membres nommés par le conseil, pour un terme de six ans.

Le directeur général des mines remplit les fonctions de président;

6° Le conseil d'administration se réunit sur convocation de son président, chaque fois que l'intérêt de l'Institut l'exige et au moins une fois par an. Il se réunit également si cinq membres en font la demande.

Il gère le patrimoine de l'Institut et est investi des pouvoirs les plus étendus pour faire tous actes d'administration et de disposition qui intéressent l'Institut.

Il statue sur les propositions qui lui sont faites par le comité directeur, notamment sur le programme annuel d'études et de recherches, sur les crédits à allouer pour installations et frais d'études, sur la rémunération des travaux faits sous les auspices de l'Institut et sur les conventions que l'Institut pourrait éventuellement conclure avec des sociétés ou des particuliers.

Il nomme le personnel attaché à l'Institut et en fixe les traitements et autres rétributions.

Il arrête le budget annuel et les comptes dressés par le comité directeur.

Chaque année, avant le 1^{er} avril, il fait parvenir à Notre Ministre de l'Industrie et du Travail, pour l'exercice précédent, un rapport sur les travaux effectués, ainsi qu'une situation complète des recettes et des dépenses;

7° Le conseil d'administration ne peut valablement délibérer que si la moitié des membres au moins sont présents.

Les résolutions sont prises à la majorité des voix. En cas de parité, la voix du président est prépondérante.

Si le conseil, régulièrement convoqué, ne se trouve pas en nombre, il est convoqué à nouveau. Il peut alors délibérer et statuer valablement, quel que soit le nombre des membres présents, sur les objets portés pour la seconde fois à l'ordre du jour.

En cas d'absence du directeur général des mines, le conseil choisit l'un de ses membres pour présider la réunion.

8° Le comité directeur se réunit sur convocation de son président.

Il soumet au conseil d'administration un programme annuel d'études et de recherches, ainsi que toutes propositions qu'il croit utiles à la bonne marche de l'Institut.

Il lui fait rapport sur les travaux effectués, sur les études ou recherches proposées ainsi que sur toutes les questions qui lui sont soumises.

Il statue sur les mesures d'exécution des résolutions prises par le conseil d'administration et il en rend compte à celui-ci.

Il dresse le budget annuel ainsi que les comptes et les soumet à l'approbation du conseil d'administration.

Il veille à l'exécution des conditions mises par les donateurs aux libéralités faites à l'Institut et il en rend compte au conseil d'administration;

9° Le conseil d'administration fixe les jetons de présence et autres rétributions des membres du conseil d'administration et des membres du comité directeur;

10° Le directeur concourt avec le président à l'exécution des mesures adoptées par le conseil d'administration et le comité directeur. Il assure la marche des travaux et renseigne le comité directeur sur leur degré d'avancement. Il présente au comité directeur un rapport sur tous les travaux terminés, qui ont été effectués par l'Institut et sous ses auspices. A la fin de chaque exercice, il lui rend compte des travaux accomplis.

Il dresse le programme annuel des recherches et d'études, le budget annuel, ainsi que les comptes et les soumet au comité directeur.

Il assure la gestion journalière de l'Institut et signe les actes d'administration courante;

11° Les recherches et études mises à l'ordre du jour sont effectuées soit par le personnel même de l'Institut, soit par des collaborateurs étrangers à celui-ci.

Les collaborateurs étrangers à l'Institut tiennent le directeur au courant de la marche et de l'état d'avancement de leurs travaux;

12° Les études se font soit dans les installations de l'Institut, soit dans celles d'institutions publiques ou privées.

Si les études exigent des installations nouvelles importantes, celles-ci sont faites, autant que possible, dans les locaux de l'Institut;

13° Les recherches ou études exécutées par des collaborateurs peuvent faire l'objet de contrats écrits passés par le directeur au nom de l'Institut;

14° A la demande du conseil d'administration, des ingénieurs du Corps des Mines peuvent être détachés à l'Institut par le Ministre de l'Industrie et du Travail;

15° En principe, les résultats ou produits des travaux généralement quelconques effectués par l'Institut, à son initiative ou sous ses auspices, sont la propriété de celui-ci.

Si les travaux donnent lieu à des brevets d'invention, ceux-ci sont pris au nom de l'Institut et de l'inventeur, aux frais et aux risques et périls de l'Institut. Le choix des pays où il convient de faire le dépôt des brevets appartient exclusivement à l'Institut, lequel est seul juge également de l'opportunité de continuer le paiement des taxes annuelles.

Si des bénéfices sont réalisés sur l'exploitation des brevets, 50 p. c. en sont alloués à l'inventeur.

Si l'Institut refuse son patronage à une invention ou refuse de supporter les frais occasionnés par le dépôt des brevets ou leur maintien en vigueur, ceux-ci deviennent la propriété exclusive de l'inventeur;

16° Les membres du personnel qui viendraient à quitter l'Institut et les collaborateurs étrangers de l'Institut ne peuvent, dans un délai de dix ans, utiliser ou mettre en exploitation, d'une manière quelconque, directe ou indirecte, les travaux qu'ils ont commencés ou exécutés à l'Institut ou sous ses auspices, hormis le cas prévu au 15°, alinéa 4;

17° L'Institut assure son personnel et ses collaborateurs étrangers contre les accidents qui pourraient survenir à l'occasion des travaux ou études dont ils sont chargés. Il s'assure contre les dommages que ces travaux et études pourraient occasionner d'une manière quelconque à des tiers;

18° Toute publication relative aux études effectuées à l'Institut, à l'initiative ou sous le patronage de l'Institut, doit faire l'objet d'une autorisation préalable et écrite, délivrée par le comité directeur, sur la production, en double exemplaire, du texte intégral de la publication. Un des deux exemplaires reste déposé aux archives de l'Institut, que l'autorisation de publier soit accordée ou non.

Toute autorisation de publication est inscrite dans un registre coté et paraphé par le président.

Toutes les publications sont réservées exclusivement aux « Annales des Mines de Belgique ». Elles paraîtront précédées de la mention : « Institut national des Mines, à Frameries ».

ART. 2. — Les articles 2 à 13 de l'arrêté royal du 18 janvier 1921 créant l'Institut national des Mines sont abrogés.

ART. 3. — Notre Ministre de l'Industrie et du Travail est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Bruxelles, le 18 août 1923.

ALBERT.

Par le Roi :

Le Ministre de l'Industrie et du Travail,

R. MOYERSOEN.

Arrêté ministériel du 15 octobre 1923 déterminant les conditions auxquelles sont soumis les essais effectués à l'Institut National des Mines.

LE MINISTRE DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL,

Vu l'arrêté du 6 novembre 1909, déterminant les conditions auxquelles sont soumis les essais effectués au siège d'expérimentation de Frameries pour le compte de tiers ;

Vu l'arrêté royal du 18 janvier 1921 créant l'Institut National des Mines, à Frameries, et investissant ce dernier des attributions du dit siège d'expériences ;

Vu la loi du 5 avril 1923, accordant la personnalité civile à l'Institut National des Mines ;

Vu l'arrêté royal du 18 août 1923 déterminant les attributions, l'organisation et le mode de fonctionnement de cet Institut ;

Considérant, au surplus, que les taxes fixées par l'arrêté du 6 novembre 1909 ne sont plus en rapport avec la situation générale actuelle,

ARRETE :

ARTICLE PREMIER. — Les essais auxquels il sera procédé à l'Institut National des Mines et qui ont en vue la sécurité des mines seront soumis aux conditions suivantes :

1° Les demandes d'essais seront adressées au Ministre de l'Industrie et du Travail et contiendront toutes les indications permettant d'apprécier l'opportunité des essais ;

2° Les appareils et les produits à essayer seront envoyés aux frais des demandeurs et à leurs risques et périls et, en ce qui concerne spécialement les explosifs, après accomplissement des formalités relatives à la reconnaissance et au transport de ces matières ;

3° Ces essais seront soumis aux taxes suivantes :

A. *Explosifs :*

1° Essais préalables de recherche en présence de grisou et des poussières de charbon fr.	600
2° Essais pour le classement, consécutifs aux essais préalables	1,000
3° Essais directs de classement sans essais préalables	1,600
4° Coup isolé tiré au mortier ou à l'air libre	100
5° Détermination de la puissance d'un explosif au bloc de plomb	100
6° Coup isolé tiré au bloc de plomb	25

B. *Lampes ou parties de lampes :*

1° Essais préalables de recherche	200
2° Essais pour l'admission, consécutifs aux essais préalables.	400
3° Essais directs pour l'admission, sans essais préalables	600

C. *Verres :*

1° Essais préalables.	100
2° Essais pour la reconnaissance, consécutifs aux essais préalables	200
3° Essais directs pour la reconnaissance, sans essais préalables	300

D. *Moteurs électriques enveloppés :*

Essais de l'efficacité de l'enveloppe vis-à-vis des atmosphères inflammables	400
--	-----

E. *Appareils et produits divers :*

Les taxes seront déterminées dans chaque cas particulier et portées à la connaissance des intéressés par le Ministre de l'Industrie et du Travail.

ART. 2. — Les taxes prévues ci-dessus seront versées au compte chèques-postaux n° 1151.38 de l'Institut National des Mines.

ART. 3. — L'arrêté ministériel du 6 novembre 1909 est rapporté.

Bruxelles, le 15 octobre 1923.

R. MOYERSOEN.

POLICE DES MINES

Emploi des locomotives à benzine dans les travaux souterrains des mines.

Modification à l'instruction ministérielle du 12 mai 1920.

LE MINISTRE DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL,

Vu l'arrêté royal du 30 avril 1920, relatif à l'emploi des locomotives à benzine dans les travaux souterrains des mines;

Vu l'instruction ministérielle du 12 mai 1920, prise en exécution de l'article 3 du dit arrêté royal;

Considérant qu'il a été reconnu que, dans certains cas, il peut être nécessaire d'apporter des modifications aux conditions faisant l'objet de la dite instruction;

DECIDE :

Le premier alinéa de l'article 1^{er} de l'instruction ministérielle du 12 mai 1920 est remplacé par ce qui suit :

« L'emploi des locomotives à benzine dans les travaux souterrains des mines est subordonné aux conditions types ci-après; celles-ci pourront toutefois être modifiées dans des circonstances spéciales, à titre exceptionnel, sur avis de l'Administration des Mines, laquelle devra, au préalable, m'en référer. »

Bruxelles, le 16 octobre 1923.

R. MOYERSOEN.

ECLAIRAGE DES MINES

Fermeture des lampes électriques portatives.

CIRCULAIRE

à MM. les Ingénieurs en Chef-Directeurs des Mines.

BRUXELLES, le 2 octobre 1923.

MONSIEUR L'INGÉNIEUR EN CHEF,

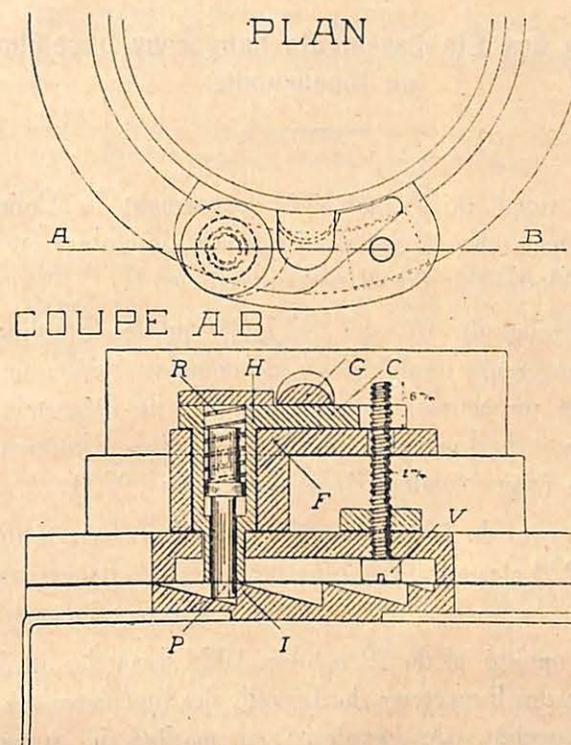
L'arrêté du 15 mai 1919 tolérait, pour les lampes électriques portatives employées dans les travaux souterrains des mines grisouteuses, la fermeture par rivets de plomb.

La pratique ayant montré que cette fermeture n'offre aucune garantie de sécurité, l'arrêté du 30 janvier 1922 l'a interdite, en accordant toutefois un délai de deux ans pour la transformation des lampes qui en sont pourvues.

Pour se conformer aux prescriptions de ce dernier arrêté, la Compagnie auxiliaire des Mines propose de remplacer, à ses lampes électriques, la fermeture par rivet de plomb par une fermeture magnétique.

Celle-ci se compose d'un cylindre en laiton H, dans lequel se déplace un piston en fer doux P, qu'un ressort R rappelle vers le bas et dont l'extrémité inférieure s'engage entre les dents d'une crémaillère. Le cylindre H est fixé à la tête de la lampe; la crémaillère I est solidaire du réservoir.

Au lieu d'être soudé à la tête de la lampe, comme c'est ordinairement le cas, le cylindre H est simplement engagé à l'intérieur d'un bloc en laiton F soudé à la tête de la lampe. Il est muni à sa partie supérieure d'un bec de canard C qu'un ergot G et une vis V, solidaires tous deux de la tête de la lampe, immobilisent dans une position déterminée. Le cylindre H ne peut ainsi être retiré.



Me référant à l'avis du Service des Accidents miniers et du Grisou que j'ai consulté, je décide que cette fermeture peut être admise. Le corps de la vis qui bloque le bec de canard aura au moins 2 m/m. de diamètre et la vis dépassera d'au moins 6 m/m. le bloc en laiton dans lequel est engagé le cylindre de fermeture.

Le Ministre,
R. MOYERSOEN.

**Police des Etablissements dangereux, insalubres
ou incommodes.**

Arrêté royal du 15 mai 1923 concernant la Police des Etablissements classés comme dangereux, insalubres ou incommodes. (Mode d'autorisation et surveillance).

Arrêté royal du 15 mai 1923 classant les Etablissements réputés dangereux, insalubres ou incommodes et déterminant les attributions respectives, en cette matière, du Département de l'Industrie et du Travail et du Département de l'Intérieur et de l'Hygiène (voir *Moniteur Belge* du 25 mai 1923).

Arrêté royal du 10 octobre 1923 modifiant l'arrêté royal du 15 mai 1923 classant les établissements réputés dangereux, insalubres ou incommodes.

Arrêté ministériel du 29 octobre 1923 fixant les attributions respectives des Inspecteurs du Travail, des Ingénieurs des Mines et des Inspecteurs des explosifs, en matière de surveillance d'établissements industriels.

**MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL
ET MINISTÈRE DE L'INTÉRIEUR ET DE L'HYGIÈNE.**

ADMINISTRATION DES MINES, OFFICE DU TRAVAIL
ET ADMINISTRATION DE L'HYGIÈNE.

**Arrêté royal du 15 mai 1923 concernant la Police
des Etablissements classés comme dangereux,
insalubres ou incommodes.**

ALBERT, Roi des Belges,

A tous, présents et à venir, SALUT.

Vu le décret-loi du 15 octobre 1810 relatif aux manufactures et aux ateliers insalubres ou incommodes ;

Vu l'article 2 de la loi du 21 mai 1819 ;

Vu les arrêtés royaux des 29 janvier 1863, 27 décembre 1886 et 31 mai 1887, 27 mai 1891, 26 juin 1908 et 28 avril 1921 sur la police des établissements classés comme dangereux, insalubres ou incommodes ;

Considérant qu'il importe de coordonner les dispositions de ces divers arrêtés et d'y apporter certaines modifications dont l'expérience a démontré la nécessité ;

Vu la loi du 5 mai 1888 relative à l'inspection des établissements dangereux, insalubres ou incommodes et à la surveillance des machines et chaudières à vapeur ;

Revu les arrêtés royaux du 22 octobre 1895 réglant les attributions respectives du Département de l'Agriculture et des Travaux publics et du Département de l'Industrie et du Travail en matière d'établissements classés et portant réorganisation de l'inspection du travail et des établissements dangereux, insalubres ou incommodes ;

Revu l'arrêté royal du 30 octobre 1908 réunissant les Départements de l'Intérieur et de l'Agriculture ;

Sur la proposition de Notre Ministre de l'Industrie et du Travail et de Notre Ministre de l'Intérieur et de l'Hygiène,

Nous avons arrêté et arrêtons :

ARTICLE PREMIER. — Les fabriques, usines, ateliers, magasins, dépôts, etc., dont l'existence ou l'exploitation peut être une cause de danger, d'insalubrité ou d'incommodité pour les personnes qui s'y trouvent ou pour les voisins, sont soumis aux dispositions du présent arrêté.

Ces établissements, dont la liste est arrêtée par Nous, ne peuvent être érigés, transformés, ni déplacés, qu'en vertu d'une permission de l'autorité administrative. Ils sont divisés en deux classes :

Ceux de la première classe sont autorisés par la députation permanente du conseil provincial, le collège des bourgmestre et échevins préalablement entendu;

Ceux de la seconde classe sont autorisés par le collège des bourgmestre et échevins.

Toutefois, il est statué par la députation permanente du conseil provincial au sujet d'établissements de la seconde classe :

1° En cas de recours contre une décision du collège des bourgmestre et échevins;

2° Lorsqu'ils sont compris dans une demande d'autorisation englobant des établissements de la première classe ou qu'ils doivent être annexés à des établissements de l'espèce déjà autorisés;

3° Lorsqu'ils doivent être annexés à un établissement de la seconde classe autorisé en appel par la députation permanente;

4° Lorsque la députation permanente évoque une affaire au sujet de laquelle le collège échevinal n'a pas statué dans le délai voulu.

ART. 2. — Les demandes d'autorisation sont adressées à l'administration compétente d'après les distinctions établies à l'article précédent.

Elles indiquent :

1° La nature de l'établissement, l'objet de l'exploitation, les appareils et procédés à mettre en œuvre, la nature et la puissance de chaque moteur, ainsi que les quantités approximatives des produits à fabriquer ou à emmagasiner;

2° Le nombre d'ouvriers à employer;

3° Les mesures projetées en vue de prévenir ou d'atténuer les inconvénients auxquels l'établissement pourrait donner lieu, tant pour les personnes attachées à l'exploitation que pour les voisins et le public.

Toute demande pour l'ouverture d'un établissement classé doit être accompagnée d'un plan en double expédition indiquant les dispositions des locaux ainsi que l'emplacement des ateliers, magasins, appareils, etc.; ce plan devra être dressé à l'échelle de 5 millimètres par mètre au moins.

Aux demandes concernant les établissements de première classe, il sera joint, en outre, en simple expédition et avec indication des noms des propriétaires, un extrait du plan cadastral comprenant les parcelles situées dans un rayon de 100 mètres de l'établissement.

ART. 3. — Un avis indiquant l'objet de la demande de l'autorisation est affiché par les soins du collège des bourgmestre et échevins, pendant quinze jours, dans la commune siège de l'établissement, à l'emplacement de celui-ci et aux endroits ordinaires d'affichage.

En même temps, l'administration communale donnera, par écrit, avis de la demande, individuellement et à domicile aux propriétaires et principaux occupants des immeubles compris dans un rayon de 100 mètres ou de 50 mètres, suivant qu'il s'agit d'établissement de première classe ou d'établissement de seconde classe.

Cet avis est également affiché, pendant le même délai et aux mêmes endroits, dans les localités voisines dont une partie du territoire est située à moins de 100 mètres de l'emplacement projeté pour les établissements de première classe et à moins de 50 mètres pour ceux de deuxième classe.

La demande d'autorisation et les plans y annexés sont déposés à la maison communale du siège de l'établissement à partir du jour de l'affichage.

ART. 4. — Si une voie de communication, un cours d'eau, un ouvrage ou un établissement quelconque, ressortissant à une administration publique, est situé dans les limites fixées à l'article 3, il est donné connaissance sans délai de l'objet de la demande à l'administration intéressée.

ART. 5. — A l'expiration du délai de quinze jours prévu à l'article 3, un membre du collège des bourgmestre et échevins ou un fonctionnaire délégué à cet effet recueille les observations écrites et procède dans la commune du siège de l'établissement à une enquête de commodo et incommodo dans laquelle sont entendus tous ceux qui se présentent. Il est dressé procès-verbal de cette enquête.

ART. 6. — Les demandeurs pourront toujours avoir communication, sur leur demande, des motifs des oppositions écrites ou verbales formulées dans l'enquête de commodo et incommodo.

ART. 7. — Les décisions rendues par les diverses autorités appelées à statuer doivent viser l'avis de l'un des fonctionnaires techniques désignés à l'article suivant.

Ceux-ci font rapport sur la décision à prendre et les mesures à prescrire, tant dans l'intérêt des personnes qui se trouvent dans l'établissement qu'en vue de sauvegarder la sécurité, la salubrité ou la commodité publiques.

Ces dispositions s'appliquent également aux décisions rendues par le gouvernement en vertu des articles 14 et 21.

ART. 8. — Les fonctionnaires techniques dont l'intervention doit être réclamée en vertu de l'article précédent sont, suivant le cas :

- 1° Les inspecteurs du travail et, éventuellement, les médecins du travail;
- 2° Les fonctionnaires de l'administration de l'hygiène publique;
- 3° Les ingénieurs du corps des mines;
- 4° Les fonctionnaires du service de l'inspection des explosifs.

Indépendamment de l'avis des fonctionnaires visés ci-dessus, l'autorité compétente pourra toujours consulter les fonctionnaires ou comités techniques qu'elle jugera nécessaire d'entendre.

ART. 9. — L'autorité appelée à statuer doit prendre une décision, sous forme d'arrêté motivé, dans le délai de trois mois à partir du jour où elle a été régulièrement saisie de la demande.

Lorsque l'autorité normalement compétente en premier ressort n'aura pas pris de décision dans ce délai, le pouvoir appelé à statuer éventuellement en degré d'appel pourra évoquer l'instruction de la demande et prononcer en premier et dernier ressort dans le même délai.

ART. 10. — Les autorisations sont subordonnées aux réserves et conditions jugées nécessaires dans l'intérêt de la sûreté, de la salubrité et de la commodité publiques, ainsi que dans l'intérêt des personnes qui se trouvent dans l'établissement. Elles fixent le délai dans lequel celui-ci devra être mis en exploitation.

Les autorisations ne peuvent être accordées pour un terme de plus de trente ans. Elles seront renouvelées, s'il y a lieu, à l'expiration de ce terme.

ART. 11. — Toute extension ou transformation de nature à modifier les conditions premières d'installation d'un établissement autorisé doit faire l'objet d'une permission préalable de l'autorité compétente, d'après les distinctions établies à l'article premier du présent arrêté.

La demande sera accompagnée d'un plan, en double expédition, des extensions ou transformations projetées. L'autorité compétente appréciera s'il y a lieu de la soumettre à l'enquête de commodo et incommodo.

ART. 12. — La mise en exploitation d'un établissement autorisé sera précédée d'un procès-verbal dressé par le fonctionnaire chargé de la surveillance et constatant que l'installation satisfait entièrement aux conditions de l'arrêté d'autorisation et aux prescriptions réglementaires générales.

L'arrêté d'autorisation ou le règlement général applicable à certaines catégories d'établissements peut prévoir une dérogation à cette prescription.

Le procès-verbal prévu à l'alinéa 1^{er} sera dressé dans les quinze jours de la demande, qui sera présentée à cet effet par le bénéficiaire de l'autorisation, sous pli recommandé, adressé au fonctionnaire dont il est question ci-dessus; ce procès-verbal constituera le permis de mise en exploitation de l'établissement.

ART. 13. — L'autorité pourra s'assurer en tout temps de l'accomplissement des conditions qui règlent l'exploitation des établissements soumis au régime du présent arrêté.

La permission pourra être retirée si l'exploitant n'observe pas ces conditions ou s'il refuse de se soumettre aux obligations nouvelles que l'autorité compétente a toujours le droit de lui imposer.

ART. 14. — L'appel contre les décisions du collège échevinal est ouvert à tous les intéressés auprès de la députation permanente, qui statue en dernier ressort.

Il est statué par arrêté royal sur l'appel exercé, soit par le gouverneur de la province agissant d'office ou à la demande du fonctionnaire technique compétent, soit par l'autorité communale, soit par les intéressés contre les décisions de la députation permanente rendues en premier ressort.

Dans tous les cas, l'appel doit être interjeté par lettre recommandée expédiée dans le délai de dix jours francs à partir de la date de l'affichage des décisions. Il est immédiatement notifié par voie administrative aux intéressés, à l'exception de ceux par qui l'appel est interjeté.

L'appel n'est pas suspensif, sauf à l'égard des décisions rendues en application des articles 11 et 13 du présent arrêté.

ART. 15. — Les décisions rendues en vertu des articles 1^{er}, 11, 13 et 14 du présent arrêté sont immédiatement notifiées *in extenso* à l'impétrant par les soins de l'autorité communale.

Une expédition de l'arrêté intervenu sera transmise sans retard par l'intermédiaire du gouverneur au fonctionnaire chargé de l'inspection de l'établissement.

Dans le cas prévu à l'article 4, les décisions sont portées sans délai à la connaissance des administrations publiques qu'elles peuvent intéresser.

Un avis faisant connaître la décision et la date à laquelle elle est intervenue sera affiché pendant dix jours à la maison communale et au siège de l'établissement. Cet avis mentionnera que les intéressés peuvent prendre connaissance du texte de l'arrêté dans les bureaux de l'administration communale.

ART. 16. — Une nouvelle permission est nécessaire :

1^o Si l'établissement n'a pas été mis en activité dans le délai fixé par l'arrêté d'autorisation;

2^o S'il a chômé pendant deux années consécutives;

3^o S'il a été détruit ou momentanément mis hors d'usage par une cause quelconque résultant de l'exploitation.

ART. 17. — Les établissements érigés sans autorisation à une époque où cette formalité n'était pas requise par les règlements en vigueur peuvent être maintenus tels qu'ils existent, sous réserve de l'application des articles 11, 13 et 15, alinéas 2 et 3, et 24 du présent arrêté.

Les exploitants des établissements de première classe seront toutefois tenus de transmettre, dans un délai de six mois, à la députation permanente une description exacte renfermant les indications exigées par l'article 2 ainsi que le plan indiquant la disposition des locaux, dressé conformément au même article.

Ces documents, après une constatation de leur exactitude, sont visés par la députation permanente et tiennent lieu pour les exploitants d'arrêté d'autorisation.

Quant aux établissements de deuxième classe, tout exploitant devra, dans le délai de six mois, et en produisant le plan exigé par l'article 2, signaler l'existence de son installation au collège des bourgmestre et échevins qui lui donnera acte de cette déclaration.

A défaut de satisfaire dans le délai fixé aux prescriptions ci-dessus énoncées, les exploitants devront se pourvoir de l'autorisation prévue par l'article 1^{er}.

ART. 18. — Les établissements autorisés qui viendraient à passer de la seconde classe dans la première ou inversement, dépendront, dès ce moment, de l'autorité appelée à statuer désormais en ce qui les concerne.

Cette autorité s'assurera tant de l'observation des conditions précédemment imposées que de l'exécution des mesures nouvelles qu'elle estimerait devoir prescrire.

ART. 19. — Sont dispensées des formalités de l'enquête de commodo et incommodo ainsi que, le cas échéant, de la production des plans, les demandes en autorisation d'établissements classés à ériger à titre temporaire lorsque la durée de l'installation ne dépasse pas trois mois.

Le collège des bourgmestre et échevins statuera, sans appel, sur ces demandes, quelle que soit la classe à laquelle appartient l'établissement.

Toutefois et seulement lorsqu'il s'agit d'un établissement de première classe, le collège des bourgmestre et échevins sera tenu de prendre préalablement l'avis du fonctionnaire technique appelé à intervenir conformément à l'article 8 du présent arrêté.

ART. 20. — Le pouvoir de statuer conféré aux députations permanentes et aux collèges échevinaux par le présent arrêté ne s'étend pas aux établissements classés qui sont créés ou exploités par l'Etat.

ART. 21. — Les décisions concernant les établissements visés à l'article précédent sont prises par arrêté royal, sur la proposition du Ministre de l'Industrie et du Travail et du Ministre de l'Intérieur et de l'Hygiène, selon la distinction établie par l'arrêté royal du 15 mai 1923.

ART. 22. — L'instruction des demandes relatives à ces établissements sera soumise aux formalités suivantes :

A. Le chef du département ministériel intéressé transmettra au collège des bourgmestre et échevins les plans et renseignements spécifiés à l'article 2;

B. Le collège échevinal recueillera, de la manière prescrite aux articles 3 et suivants, les observations et réclamations que le projet aurait pu soulever et enverra, avec son avis, les résultats de l'enquête au département en cause. Celui-ci transmettra le dossier avec son avis, suivant le cas, au Ministre de l'Industrie et du Travail ou au Ministre de l'Intérieur et de l'Hygiène.

ART. 23. — La surveillance ordinaire des établissements autorisés conformément à l'article 21 du présent arrêté sera exercée par les agents que désignera le chef du département dont ces établissements dépendent. Toutefois, ceux-ci resteront soumis à la haute surveillance instituée par l'article 24 du présent arrêté.

ART. 24. — Le bourgmestre est chargé de la surveillance permanente des établissements autorisés. La haute surveillance de ces mêmes établissements s'exerce par les soins de fonctionnaires ou agents délégués, à cet effet, par le Ministre de l'Industrie et du Travail ou le Ministre de l'Intérieur et de l'Hygiène.

Les agents chargés de la surveillance auront en tout temps le libre accès de l'établissement. L'exploitant tiendra à leur disposition les plans officiels de l'installation, les arrêtés qui en

règlent l'exploitation ainsi qu'un registre destiné à recevoir leurs observations.

ART. 25. — Si un danger imminent met en péril la sécurité ou la santé du personnel ou des voisins et que le chef d'entreprise refuse d'obtempérer aux instructions du fonctionnaire technique compétent, le bourgmestre, sur rapport de ce dernier, ordonnera la cessation du travail trop périlleux ou trop insalubre, mettra les appareils sous scellés et, au besoin, procédera à la fermeture immédiate de l'établissement.

Appel pourra être interjeté par tout chef d'entreprise intéressé auprès du Ministre compétent. L'appel n'est pas suspensif.

ART. 26. — En cas d'infraction aux dispositions des articles 1^{er}, 11, 16 et 17 du présent arrêté, ainsi qu'en cas d'exploitation antérieure à la délivrance du procès-verbal prévu par l'article 12, le bourgmestre pourra d'office faire suspendre l'exploitation par mesure provisoire, apposer les scellés sur les appareils et, au besoin, fermer l'établissement.

Le même droit appartient au bourgmestre, sur rapport du fonctionnaire technique compétent, lorsque l'exploitant n'observe pas soit les conditions qui règlent l'exploitation de l'établissement, soit les obligations nouvelles qui lui auraient été imposées.

Toutefois, si l'infraction concerne un établissement autorisé par le gouvernement ou par la députation permanente, le bourgmestre ne pourra recourir à ces mesures que moyennant l'approbation préalable de l'autorité compétente, qui se prononcera sans délai.

Lorsqu'une décision portant refus ou retrait d'autorisation sera devenue définitive, le bourgmestre devra prendre immédiatement les mesures indiquées à l'alinéa 1^{er} du présent article. En cas d'inaction du bourgmestre, l'exécution de ces mesures sera assurée par le gouverneur de la province, conformément à l'article 88 de la loi communale.

ART. 27. — Les autorisations accordées en vertu du présent arrêté ne préjudicient point aux droits des tiers.

ART. 28. — Les infractions aux dispositions du présent arrêté seront constatées et punies conformément à la loi du 5 mai 1888.

ART. 29. — Les arrêtés royaux des 29 janvier 1863, 27 décembre 1886, 31 mai 1887, 27 mars 1891, 26 juin 1908 et 28 avril 1921 sont rapportés.

ART. 30. — Disposition transitoire. — En ce qui concerne les établissements classés munis d'autorisation à la date du 1^{er} avril 1914, la période comprise entre cette date et le 11 novembre 1918 (armistice) n'entre pas en ligne de compte pour l'évaluation de la durée des autorisations.

ART. 31. — Notre Ministre de l'Industrie et du Travail et Notre Ministre de l'Intérieur et de l'Hygiène sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Bruxelles, le 15 mai 1923.

ALBERT.

Par le Roi :

Le Ministre de l'Industrie et du Travail,

R. MOYERSOEN.

Le Ministre de l'Intérieur et de l'Hygiène,

PAUL BERRYER.

Un autre arrêté royal du 15 mai 1923 a classé les établissements réputés dangereux, insalubres ou incommodes et déterminé les attributions respectives, en cette matière, du Département de l'Industrie et du Travail et du Département de l'Intérieur et de l'Hygiène.

Extrait d'un arrêté royal du 10 octobre 1923 modifiant l'arrêté royal du 15 mai 1923 portant classification des établissements réputés dangereux, insalubres ou incommodes.

ALBERT, Roi des Belges,

A tous, présents et à venir, SALUT.

Vu l'arrêté royal du 15 mai 1923 portant classification des établissements réputés dangereux, insalubres ou incommodes ;

Considérant qu'il y a lieu de modifier la nomenclature de certaines rubriques de la liste A annexée à l'arrêté susdit ;

Sur la proposition de Notre Ministre de l'Industrie et du Travail,

Nous avons arrêté et arrêtons :

ARTICLE PREMIER. — Les rubriques extraites de la liste A annexée à l'arrêté royal du 15 mai 1923 et reprises au premier des tableaux ci-joints sont remplacées par celles qui sont énumérées au deuxième tableau.

ART. 2. — Notre Ministre de l'Industrie et du Travail est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Bruxelles, le 10 octobre 1923.

ALBERT.

Par le Roi :

Le Ministre de l'Industrie et du Travail,

R. MOYERSOEN.

Deuxième tableau annexé à l'arrêté royal du 10 octobre 1923

Rubriques remplaçant celles énumérées au premier tableau.

DÉSIGNATION des industries, dépôts, etc., dangereux, insalubres ou incommodes.	CLASSES	INDICATION de la nature de leurs inconvénients.
Appareils à vapeur (Chaudières, machines, récipients.)	—	(Régime spécial en vertu de l'arrêté royal du 28 mars 1919 portant règlement général sur les chaudières à vapeur.)
Carrières à ciel ouvert.	—	(Régime spécial en vertu de l'arrêté royal du 16 janvier 1899 concernant la police et la surveillance des carrières à ciel ouvert.)
Electricité :		Danger d'incendie, danger pour les ouvriers.
1 ^o Dynamos, génératrices, transformateurs, moteurs ou machines réceptrices :		
a) D'une puissance effective de 1 à 8 kilowatts.	2	(Régime spécial dans tous les établissements surveillés par les ingénieurs des mines en vertu de l'arrêté royal du 15 septembre 1919.)
b) D'une puissance dépassant 8 kilowatts.	1	
Electricité (Installation d') à forts courants dans tous les établissements surveillés par les ingénieurs des mines.	—	(Régime spécial en vertu de l'arrêté royal du 15 septembre 1919 sur les installations d'électricité à forts courants dans les établissements surveillés par les ingénieurs des mines.)

DÉSIGNATION des industries, dépôts, etc., dangereux, insalubres ou incommodes	CLASSES.	INDICATION de la nature de leurs inconvénients.
Houille (Triages et lavoirs de) (1).	2	Altération de la pureté de l'eau par matières entraînées, poussières.
Matières explosives (Fabriques et magasins de).		(Régime spécial en vertu de l'arrêté royal du 29 octobre 1894, portant règlement général sur les produits explosifs.)
Métaux (Production, raffinage et transformation par voie ignée des).		
Hauts fourneaux (Parcs à minerais, hauts fourneaux, réchauffeurs d'air, appareils d'épuration des gaz).	1	Fumées, émanations métalliques nuisibles, poussières, bruit, altération de la pureté de l'eau.
Acieries (mélangeurs de fonte, cubilots, fours, convertisseurs.)	1	
Fabriques de fer (fours, laminoirs, marteaux).	1	
Fonderies de zinc (fours).	1	
Usines à plomb, argent, cuivre et autres métaux (fours, cuves, convertisseurs, appareils de lixiviation et d'électrolyse pour la production et le raffinage des métaux).	1	
Laminoirs à fer, à acier, à zinc et à cuivre (fours, pits, trains de laminoirs, marteaux).	1	
Forges (fours, marteaux-pilons, presse).	1	
Minerais et matières assimilables (traitement des).		
Lavage et concentration (1).	2	Altération de la pureté de l'eau par les matières entraînées.
Préparation mécanique (1).	1	Fumées, dégagement de gaz nuisibles, poussières, altération de la pureté de l'eau.
Grillage.	1	
Calcination et agglomération.	1	
Mines, minières et carrières souterraines, avec leurs dépendances immédiates comprenant notamment avec les moteurs y installés, les dépôts de matières stériles, les ateliers de préparation et de lavage des charbons et des minerais, les ateliers pour le travail des produits des carrières, les forges et ateliers de réparation des outils et du matériel de l'exploitation, les charpenteries et menuiseries, les lampisteries, à l'exception de celles où l'on manipule des essences inflammables, les magasins servant de dépôts de bois, d'huiles fines et d'autres substances nécessaires à l'exploitation, à l'exception des explosifs et des essences inflammables.		Régime spécial en vertu de l'article 8 de l'arrêté royal du 5 mai 1919 portant règlement général de police sur les mines, minières et carrières souterraines.

(1) Ces établissements sont soustraits au régime des établissements classés et soumis à un régime spécial, lorsqu'il font partie des dépendances immédiates des mines et des minières.

Arrêté ministériel du 29 octobre 1923, fixant les attributions respectives des Inspecteurs du Travail, des Ingénieurs des Mines et des Inspecteurs des explosifs, en matière de surveillance d'établissements industriels.

LE MINISTRE DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL,

Vu l'arrêté royal du 22 octobre 1895, portant réorganisation de l'inspection du travail et des établissements dangereux, insalubres ou incommodes ;

Vu l'article 1^{er} du dit arrêté, répartissant la surveillance des établissements industriels entre les ingénieurs des mines et les inspecteurs du travail ;

Vu l'article 7 du même arrêté, donnant au Ministre le pouvoir, pour des facilités de service dérivant de la situation topographique des établissements, de charger les inspecteurs du travail de tout ou partie des attributions nouvelles des ingénieurs des mines et vice-versa ;

Vu l'arrêté royal du 10 octobre 1923 sur le classement des établissements dangereux, insalubres ou incommodes ;

Considérant qu'il est utile que l'ensemble d'un établissement industriel soit sous la surveillance d'un seul service d'inspection et qu'il est désirable que, d'une manière générale, tous les établissements d'une même industrie soient rattachés à une même administration,

ARRETE :

ARTICLE PREMIER. — La liste A. annexée à l'arrêté royal du 22 octobre 1895 est remplacée par la liste ci-jointe.

ART. 2. — Les fonctionnaires doivent, dans les établissements de leur ressort, étendre leur surveillance à tous les travaux, même aux travaux temporaires qui sont confiés à des entrepreneurs et qui sont d'une nature différente de celle des opérations principales des établissements.

Bruxelles, le 29 octobre 1923.

R. MOYERSOEN.

I.

**Industries et établissements dont la surveillance complète incombe
aux ingénieurs des mines.**

1° DANS TOUTE L'ÉTENDUE DU ROYAUME :

a) *Mines, minières, carrières souterraines et exploitations libres de minerais*, avec les dépendances nécessaires à l'exploitation, à la préparation et à l'expédition des produits.

b) *Usines métallurgiques.*

Etablissements de production, de raffinage et de transformation des métaux; hauts fourneaux, aciéries, fabriques de fer, fonderies de zinc, usines à plomb, à argent, à cuivre et autres métaux, laminoirs à fer, à acier, à zinc et à cuivre, forges (voir nomenclature plus détaillée dans l'arrêté du 10 octobre 1923), avec leurs dépendances nécessaires à l'exploitation, au parachèvement et à l'expédition des produits.

Le parachèvement des produits comprend éventuellement les ateliers de construction et le traitement des sous-produits.

Dans la partie non minière du pays, l'inspection du travail assumera la surveillance des établissements dont la partie métallurgique proprement dite, ci-dessus définie, ne constitue pas l'objet principal.

2° DANS LA PARTIE MINIÈRE DU PAYS (Provinces de Hainaut, de Liège, de Limbourg, de Luxembourg et de Namur, ainsi que dans la région méridionale de la province de Brabant, formant l'arrondissement de Nivelles et la partie de celui de Bruxelles au sud de la route de Nivelles à Hal et Ninove).

a) *Carrières à ciel ouvert*, avec les dépendances nécessaires à l'exploitation, à la préparation et à l'expédition des produits.

La préparation des produits comprend notamment la taille, le sciage, le polissage, le broyage, le lavage, le

séchage, la cuisson, les fours à chaux et à ciment et la mouture.

b) *Fabriques de coke et fabriques d'agglomérés de houille*, avec leurs dépendances, notamment les usines pour la récupération et le traitement des sous-produits.

c) *Traitement des minerais et des matières assimilables.*
Lavage, préparation mécanique, grillage, calcination et agglomération, avec les dépendances.

Toutefois, lorsque le traitement des minerais et des matières assimilables a pour objet principal la production d'acide sulfurique, la surveillance revient à l'inspection du travail.

d) *Tourbières.*

II.

**Industries et installations dont la surveillance complète incombe
aux inspecteurs des explosifs.**

DANS TOUTE L'ÉTENDUE DU ROYAUME :

Les fabriques et les magasins de matières explosives.

APPAREILS A VAPEUR

Tuyaux de communication entre les réchauffeurs d'eau et les chaudières. — Dérogation à l'article 29 de l'arrêté royal du 28 mars 1919.

ALBERT, Roi des Belges,

A tous présents et à venir, SALUT.

Vu Notre arrêté du 28 mars 1919 portant règlement général sur les chaudières à vapeur et notamment son article 29 ainsi conçu :

Les tuyaux de communication établis entre les réchauffeurs et les chaudières ne pourront avoir moins de dix centimètres de diamètre intérieur; ils ne pourront porter d'obturateur que si les réchauffeurs sont munis de soupapes de sûreté. Ces tuyaux seront dans tous les cas disposés de manière à pouvoir être facilement nettoyés.

Vu l'avis émis le 3 juillet 1923 par la commission consultative permanente pour les appareils à vapeur ;

Sur la proposition de Notre Ministre de l'Industrie et du Travail,

Nous avons arrêté et arrêtons :

ARTICLE PREMIER. — Les tuyaux de communication établis entre les réchauffeurs et les chaudières pourront avoir moins de dix centimètres de diamètre intérieur, à la condition que le réchauffeur d'eau soit muni d'une soupape de sûreté, qu'il y ait un clapet de retenue entre le réchauffeur et la chaudière et que la chaudière soit pourvue d'un moyen d'alimentation indépendant du réchauffeur d'eau.

ART. 2. — Notre Ministre de l'Industrie et du Travail est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Bruxelles, le 18 septembre 1923.

ALBERT.

Par le Roi :

Le Ministre de l'Industrie et du Travail,

R. MOYERSOEN.

PERSONNEL

Arrêté royal du 2^e décembre 1921 fixant l'âge de la mise à la retraite des fonctionnaires, employés et gens de service des administrations de l'Etat.

ALBERT, Roi des Belges,

A tous, présents et à venir, SALUT.

Vu l'article 1^{er} de la loi du 21 juillet 1844 sur les pensions civiles et ecclésiastiques ;

Désirant régler d'une façon uniforme l'application de cette disposition légale aux fonctionnaires, employés et gens de service ressortissant aux différents départements ministériels ;

Sur la proposition de Nos Ministres réunis en Conseil,

Nous avons arrêté et arrêtons :

ARTICLE PREMIER. — Les fonctionnaires, employés et gens de service des administrations de l'Etat sont mis d'office à la retraite à l'âge de 66 ans révolus.

ART. 2. — Les Ministres compétents sont autorisés à proroger, par décision spéciale, la limite d'âge mentionnée à l'article qui précède, pour les agents dont l'Etat aurait particulièrement intérêt à conserver le concours.

ART. 3. — En aucun cas, il ne peut y avoir cumul de la pension et d'une indemnité de fin de carrière.

ART. 4. — Par disposition transitoire, la limite d'âge de 66 ans ne sera appliquée qu'à partir du 31 décembre 1923 à l'égard des agents soumis actuellement à un règlement prévoyant la mise à la retraite à un âge plus avancé.

Nos Ministres sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Bruxelles, le 2 décembre 1921.

ALBERT.

Arrêté royal du 17 juillet 1923 modifiant l'article 2 de l'arrêté royal du 2 décembre 1921 relatif à l'âge de la mise à la retraite des fonctionnaires, employés et gens de service des administrations de l'Etat.

ALBERT, Roi des Belges,

A tous, présents et à venir, SALUT.

Revu Notre arrêté du 2 décembre 1921 relatif à l'âge de la mise à la retraite des fonctionnaires, employés et gens de service des administrations de l'Etat ;

Sur la proposition de Nos Ministres réunis en Conseil,

Nous avons arrêté et arrêtons :

ARTICLE PREMIER. — L'article 2 de Notre arrêté du 2 décembre 1921, relatif à l'âge de la mise à la retraite des fonctionnaires, employés et gens de service des administrations de l'Etat, est complété comme suit :

« S'ils estiment qu'il y a lieu, à titre exceptionnel et dans l'intérêt du service, de prolonger les fonctions de ces agents au delà de l'âge de 68 ans révolus, ils ne pourront prendre cette décision que de l'avis conforme du Conseil des Ministres, et seulement pour une durée d'un an. Toutefois, cette décision sera, du même avis conforme du Conseil des Ministres, renouvelable d'année en année. »

ART. 2. — Nos Ministres sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Bruxelles, le 17 juillet 1923.

ALBERT.

Arrêté royal du 6 mai 1923 relatif à la mise en disponibilité des fonctionnaires et employés de l'Etat.

ALBERT, Roi des Belges.

A tous, présents et à venir, SALUT.

Sur la proposition de Nos Ministres réunis en Conseil,

Nous avons arrêté et arrêtons :

ARTICLE PREMIER. — Les fonctionnaires et employés de l'Etat peuvent être mis en disponibilité :

- 1° Par suppression d'emploi;
- 2° Par retrait d'emploi dans l'intérêt du service;
- 3° Pour cause de missions données par le Gouvernement belge ou offertes par un Gouvernement étranger ou une administration publique, belge ou étrangère, et acceptées avec l'assentiment de l'autorité compétente, lorsque la durée, l'importance ou la nature même de ces missions ne se concilient pas avec l'exercice normal de la fonction principale;
- 4° Pour cause de maladies ou d'infirmités;
- 5° Dans le cas où, devant être mis à la retraite, ils ne réunissent pas le nombre d'années de service exigé pour la pension et ne sont pas reconnus atteints d'infirmités qui les mettent hors d'état de continuer leurs fonctions;
- 6° Pour motifs de convenances personnelles;
- 7° Pour l'accomplissement du service militaire en qualité de volontaire ou pour l'exercice d'un emploi dans la Colonie.

S'il n'en a pas été disposé autrement par la loi ou par un arrêté organique, la mesure est réservée à l'autorité qui a procédé à la nomination des agents en cause.

SECTION I^{re}. — *Dispositions générales.*

ART. 2. § 1^{er}. — Les fonctionnaires et employés ne peuvent être mis ou maintenus en disponibilité, pour quelque cause que ce soit, lorsqu'ils réunissent les conditions légales pour obtenir leur pension de retraite.

Si la mise en disponibilité est prolongée au delà de ce terme, le fonctionnaire ou l'employé est tenu de rembourser au Trésor la différence entre le traitement d'attente et la pension de retraite.

§ 2. Les fonctionnaires et employés qui ont obtenu leur mise en disponibilité pour motifs de santé comparaissent chaque année devant la Commission provinciale des pensions ou l'organisme qui en tient lieu, au cours du mois correspondant à celui pendant lequel ils ont été relevés de leurs fonctions.

Le cas échéant, le paiement des traitements d'attente est suspendu jusqu'à ce que les bénéficiaires se soient présentés devant la Commission.

§ 3. En aucun cas, la durée de la disponibilité avec jouissance d'un traitement d'attente ne peut dépasser, en une ou plusieurs fois, la durée des services effectifs.

Lorsque la durée de cette disponibilité atteint cinq ans, le traitement d'attente ne peut plus être supérieur à la pension que les intéressés obtiendraient si, à ce moment, ils étaient admis à la retraite prématurée.

ART. 3. — Le traitement d'activité servant de base au traitement de disponibilité est constitué par les sommes qui sont admises pour la liquidation de la pension de retraite.

Les années de service à prendre en considération sont celles dont il est tenu compte pour l'établissement de la même pension.

Au Département des Chemins de fer, Marine, Postes et Télégraphes, il est aussi tenu compte, par analogie, du temps passé au service des compagnies concessionnaires ou des administrations dont les lignes ont été reprises par l'Etat.

SECTION II. — *Dispositions particulières.*

ART. 4. — Dans le cas du 1^o de l'article 1^{er}, les fonctionnaires et employés conservent leurs titres à l'avancement et jouissent d'un traitement d'attente.

Ils sont préférés à tous autres pour les emplois du département ou de l'administration à laquelle ils ont appartenu, s'ils réunissent les conditions réglementaires pour l'obtention de ces emplois. Ils sont rappelés aussitôt que possible à l'activité dans

leur propre administration ou, en attendant, dans un autre service du même département.

Dans le second cas, ils reçoivent des avantages équivalents à ceux qu'ils peuvent légitimement revendiquer dans le premier.

Sans préjudice des droits de priorité reconnus par la loi du 3 août 1919, ils sont également préférés pour tous autres emplois de l'Etat.

Sous réserve de l'application des dispositions générales, leur traitement d'attente est égal, la première année, au traitement moyen d'activité de l'année précédente. Il est réduit, pour chacune des années suivantes, de 10 p. c., lorsque les bénéficiaires sont célibataires, et de 5 p. c., lorsqu'ils sont mariés ou lorsqu'ils sont veufs ou divorcés avec un ou plusieurs enfants mineurs à leur charge. A partir de la sixième année, les taux de 10 et 5 p. c. sont portés respectivement à 15 et à 10 p. c.

Pour les réductions, on a égard à l'état civil des intéressés au début de chaque année de disponibilité, abstraction faite des changements antérieurs.

En cas de rappel à l'activité, il est accordé aux intéressés, s'ils se sont créés une nouvelle position lucrative, un délai de trois mois au moins et de six mois au plus pour répondre à l'ordre de l'autorité.

ART. 5. — La mise en disponibilité par retrait d'emploi dans l'intérêt du service est délibérée en Conseil des Ministres. La décision est motivée.

Le traitement est déterminé comme il est dit à l'article précédent.

Toutefois, à partir de la troisième année, les réductions prévues sont portées au double.

La mise en disponibilité par retrait d'emploi ne peut être appliquée deux fois au même agent au cours de sa carrière.

ART. 6. — La décision qui place un agent en disponibilité pour la cause prévue au 3^o de l'article 1^{er}, détermine, dans la limite fixée à l'article 2, § 3, la durée du maintien en disponibilité et, s'il y a lieu, accorde un traitement d'attente qui ne peut dépasser le quart du dernier traitement d'activité.

Par disposition spéciale et motivée, l'agent peut être admis à participer à l'avancement dans les cadres.

ART. 7. — La mise en disponibilité prévue au 4^o de l'article 1^{er} donne ouverture à un traitement d'attente dont le montant est fixé, par année de service, sur la moyenne des traitements des cinq dernières années ou de toutes les années lorsque leur nombre est inférieur à cinq, à raison de :

5 p. c. pour les cinq premières années,

4 p. c. pour les cinq années suivantes,

2 p. c. pour les autres.

Le montant de ce traitement ne peut être inférieur à la moitié du dernier traitement d'activité, ni supérieur aux trois quarts du même traitement.

Cependant, si l'incapacité physique procède de blessures reçues ou d'accidents survenus dans l'exercice ou à l'occasion de l'exercice des fonctions, le fonctionnaire ou l'employé peut bénéficier de l'intégralité du traitement dont il jouissait au moment de la mise en disponibilité.

Sans préjudice de l'application de l'article 2, § 2, le fonctionnaire ou l'employé est tenu, à la première invitation, de se présenter devant la Commission provinciale ou l'organisme compétent des pensions, pour faire constater sa situation physique.

S'il s'y refuse ou si, après avoir été reconnu propre au service, il n'accepte pas soit dans son administration, soit dans une autre administration de l'Etat, une position équivalente à celle qu'il occupait en dernier lieu ou à sa position antérieure, il lui est fait application de l'article 16 du présent arrêté.

ART. 8. — La mise en disponibilité pour cause de maladies ou d'infirmités est prononcée d'office, après trois, six, neuf ou douze mois d'absence, suivant que le fonctionnaire ou l'employé compte moins de cinq années de service, cinq et moins de dix, dix et moins de quinze ou quinze années et plus.

La mise en disponibilité pour cause de maladies ou d'infirmités doit en tous cas être prononcée d'office, lorsque le fonctionnaire ou l'employé, au cours d'une période égale ou supérieure à vingt-quatre mois, a obtenu, avec conservation totale ou partielle du traitement d'activité, des congés représentant ensemble la moitié de la durée de cette période.

Lorsqu'un agent, au cours de sa carrière, a obtenu, pour motifs de santé, des congés dont le total excède trente-six mois,

son traitement d'activité subit une réduction de 10 p. c. pendant les congés subséquents qui lui sont accordés du chef de maladie.

Dans tous les cas, l'intéressé est tenu de dédommager le Trésor public du préjudice que celui-ci aurait subi par la transgression des dispositions qui précèdent.

Il peut être dérogé au premier alinéa du présent article, à l'égard du fonctionnaire qui supporte la rétribution totale ou partielle de son remplaçant, par application du règlement organique de son administration.

ART. 9. — Les agents peuvent être maintenus en disponibilité pendant deux ans au maximum pour cause de maladies ou d'infirmités, à moins que l'incapacité de travail qui a motivé la mise en disponibilité ne soit le résultat de blessures reçues et d'accidents survenus dans l'exercice ou à l'occasion de l'exercice des fonctions confiées à l'intéressé, auquel cas la durée maximum du temps de disponibilité peut être fixée à quatre ans.

ART. 10. — Lorsqu'à l'expiration du temps de disponibilité prévu par l'article 9, la Commission compétente déclare curable l'affection dont est atteint l'agent placé en disponibilité pour cause de maladies ou d'infirmités, et que, néanmoins, l'agent n'est pas en état de reprendre son service, son traitement d'attente est réduit dans la mesure indiquée au deuxième alinéa du § 3 de l'article 2.

ART. 11. — Les agents mis en disponibilité pour cause de maladies ou d'infirmités conservent leurs titres à l'avancement dans le cadre d'activité, suivant leurs titres et rang d'ancienneté, si l'arrêté qui les place dans cette situation le stipule.

ART. 12. § 1^{er}. — L'agent mis en disponibilité par application de l'article 1^{er}, 5^o, du présent arrêté, jouit d'un traitement d'attente égal au montant de la pension qu'il obtiendrait si, à ce moment, il était admis à la retraite prématurée.

Il est tenu de se conformer aux prescriptions du § 2 de l'article 2.

§ 2. Au Département des Chemins de fer, Marine, Postes et Télégraphes, les fonctionnaires et employés de sociétés concessionnaires ou d'administrations dont les lignes ont été reprises

par l'Etat obtiennent un traitement d'attente égal à la pension qui leur serait allouée s'ils pouvaient faire valoir les services rendus aux compagnies concessionnaires, à partir de l'âge de 19 ans, dans des positions équivalentes à celles qui confèrent des droits à la pension aux employés de l'Etat, par application de l'article 6, littera A, de la loi du 21 juillet 1844.

Il n'est, toutefois, tenu compte des services rendus aux compagnies et à l'Etat — y compris les services militaires susceptibles de conférer des droits à la pension — qu'à concurrence d'un maximum de trente ans.

ART. 13. — L'agent placé en disponibilité dans les cas prévus aux 6^o et 7^o de l'article 1^{er} ne reçoit aucun traitement d'attente.

Il ne peut, dans le cas du 6^o, se prévaloir de maladies ou d'infirmités contractées postérieurement à sa mise en disponibilité.

Les agents mis en disponibilité, pour l'accomplissement du service militaire en qualité de volontaire ou pour l'exercice d'un emploi dans la Colonie, conservent leurs titres à l'avancement dans le cadre d'activité, suivant leurs titres et rang d'ancienneté.

Le temps pendant lequel ils sont maintenus en disponibilité est fixé par la durée de leur engagement ou de leur contrat.

Les agents éloignés du service pour cause de convenances personnelles perdent leurs titres à l'avancement et le temps de disponibilité n'entre pas dans le calcul de l'ancienneté en cas de rentrée en service.

La durée de disponibilité pour motifs de convenances personnelles est limitée à deux années au maximum. Tout agent dont l'absence dépasse ce terme est, par le fait, considéré comme démissionnaire.

ART. 14. — Tout fonctionnaire ou employé mis en disponibilité est tenu de notifier à l'administration un domicile, dans le Royaume, où peuvent lui être notifiées les décisions qui le concernent.

ART. 15. — Les emplois vacants sont conférés de préférence aux agents de la section de disponibilité, en combinant l'ancienneté avec l'aptitude spéciale que comporte l'emploi vacant.

L'agent qui sollicite sa réintégration en service, à l'expiration du terme assigné à la disponibilité, et qui ne peut, faute de vacance d'emploi, être replacé immédiatement dans le cadre

d'activité, est maintenu momentanément dans la section de disponibilité et conserve son traitement d'attente; s'il n'en avait pas auparavant, il lui en sera alloué un ne pouvant dépasser la moitié de la rétribution d'activité dont il a joui en dernier lieu.

Lorsqu'il s'agit d'un agent mis en disponibilité par application de l'article 1^{er}, 7^o, le traitement à allouer est celui dont l'agent aurait joui s'il était resté en activité; il est dû à partir du jour où l'intéressé se remet effectivement à la disposition de son administration.

ART. 16. — Tout fonctionnaire ou employé, en disponibilité pour une des causes prévues aux 1^o, 2^o, 3^o, 4^o et 6^o de l'article 1^{er}, reste à la disposition du Ministre, qui peut le faire rentrer dans les cadres, sauf constatation de la situation de ceux qui ont été placés dans cette position pour motifs de santé et sous réserve de ce qui est stipulé à l'article 4, dernier alinéa.

L'agent qui refuse de reprendre l'exercice de ses fonctions dans le délai fixé par le Ministre, ou d'accepter une position équivalente, est considéré comme démissionnaire.

ART. 17. — Dans les cas de mise en disponibilité, avec traitement d'attente, motivée par suppression d'emploi, par retrait d'emploi dans l'intérêt du service ou par des raisons de santé, les indemnités familiale et mobile de vie chère sont maintenues et l'indemnité de résidence est attribuée au taux afférent à l'importance de la localité où l'agent mis en disponibilité exerçait ses fonctions effectives en dernier lieu. Ces différentes indemnités sont supprimées lorsqu'il s'agit d'un traitement d'attente tenant lieu de pension.

SECTION III. — Disposition obligatoire.

ART. 18. — Nos arrêtés des 26 février 1913, 15 janvier 1920, 14 février 1920, 30 novembre 1920 et 17 mars 1921 sont abrogés, ainsi que les arrêtés royaux du 15 septembre 1877, littéra B, du 7 mars 1884, du 30 novembre 1893 et du 31 janvier 1894.

Nos Ministres sont chargés de l'exécution du présent arrêté, chacun en ce qui le concerne.

Donné à Bruxelles, le 6 mai 1923.

ALBERT.

TABLE GÉNÉRALE DES MATIÈRES

TABLE ALPHABÉTIQUE DES AUTEURS

BOCHKOLTZ, G., Ingénieur en chef, Directeur des Mines, à Namur. — 6 ^{me} arrondissement. Société Anonyme des Hauts-Fourneaux, Fonderies et Mines de Musson, à Musson. Installations nouvelles.	1069
CONNERADE, E. — L'étude scientifique du charbon en vue de la recherche de matières premières nouvelles pour l'industrie.	335
CONNERADE, E. — <i>id.</i> <i>id.</i>	627
DELBROUCK, M., Ingénieur en chef, Directeur des Mines, à Liège. — Charbonnage de Wérister : Installation de bains-douches	176
DELRUELLE, L., Ingénieur en chef, Directeur des Mines, à Liège. — Charbonnage du Horloz, siège Braconier ; puits « Bonnet ». Utilisation de la mousse pour rendre étanche un ancien serrement	173
DE JAER, L. — Les trains de roues pour berlaines	143
Id. — Note sur l'exploitation de la houille dans l'Ancien Pays de Liège	413
DEMARET, L., Ingénieur en chef, Directeur des Mines, à Mons. — 1 ^{er} Arrondissement. Application du Cement-gun dans quelques charbonnages du 1 ^{er} arrondissement des mines	1063
DEMEURE, A.-DE LESPAUL. — La situation des charbonnages du Bassin Houiller du Nord de la Belgique	269
DESSALLE, E., Ingénieur Principal au Corps des Mines, à Liège. — Sur les causes habituelles de dégradations des câbles métalliques, par J. SAINTE CLAIRE DEVILLE	763

DUFRANE, A. et SEUTIN, O. — <i>L'organisation de la sécurité dans une mine en création</i>	1021
FIRKET, V., Ingénieur en chef, Directeur des Mines, à Liège. — <i>Guide pratique du chimiste de charbonnage et de fours à coke</i> , par P. REIMEN. — CH. BÉRANGER, éditeur	507
GHYSEN, H., Ingénieur en chef, Directeur des Mines, à Charleroi. — <i>De l'exploitation des couches à dégagements instantanés de grisou par la méthode des tirs à ébranlement</i>	3
GHYSEN, H., id. — <i>Société Anonyme des Forges de la Providence. — Usine de Marchienne. — Nouvelle aciérie</i>	171
GHYSEN, H., id. — <i>Le banc d'épreuves pour câbles de mines de l'Université du Travail de Charleroi</i>	993
HAUTIER, R. — <i>Comment construire dans les régions soumises aux affaissements miniers</i>	35
HUMBLET, E. — <i>Note sur le procédé de M. Delbrouck pour le dosage du grisou dans l'air des mines</i>	133
LEBACQZ, J., Directeur général des Mines. — <i>Statistiques des industries extractives et métallurgiques et des appareils à vapeur en Belgique pour l'année 1922</i>	779
LEBENS, L., Ingénieur principal au Corps des Mines, à Liège. — <i>Les charbonnages de l'Etat Hollandais en 1922</i>	767
NIBELLE, G., Ingénieur en chef, Directeur des Mines, à Mons. — <i>Charbonnage de Bray. — Installation de la signalisation électrique dans le puits d'extraction</i>	167
ORBAN, N., Ingénieur en chef, Directeur des Mines, à Charleroi. — <i>Les lésions dans le bâtiment</i> , par CHRISTOFORO RUSSO. Traduit sur la deuxième édition italienne, par N. DE TEDESCO. — Librairie polytechnique CH. BÉRANGER. Paris et Liège. 1923.	775
PAQUES, G., Ingénieur au Corps des Mines, à Charleroi. — <i>Le nouveau système de Signalisation électrique, «Simplex» pour puits de mines</i>	1007
RENDERS, M. — <i>La cimentation des terrains préalable au fonçage des puits du nouveau siège de la société nouvelle des charbonnages du Levant de Mons, à Estinnes-au-Val</i>	75
RENIER, A., Ingénieur en chef, Directeur des Mines, Chef du service géologique, Bruxelles. — <i>Les gisements houillers de la Belgique (10^{me} suite)</i>	959

SEUTIN, O. (voir DUFRANE, A.). — <i>L'organisation de la sécurité dans une mine en création</i>	1021
STAINIER, X., Professeur à l'Université de Gand. — <i>Sur l'origine de certaines anomalies du degré géothermique en Belgique</i>	979
VERDINNE, H. — <i>Les récents progrès dans le transport des corps solides d'une certaine grosseur par un courant d'air</i>	107
VRANCKEN, J., Ingénieur en chef, Directeur des Mines, à Hasselt. — <i>Le bassin houiller du Nord de la Belgique situation au 31 décembre 1922</i>	107
VRANCKEN, I., id. — <i>Situation au 30 juin 1923</i>	703
VRANCKEN, I., id. — <i>Annexe. — Concession de Genck-Sutendael. Le sondage n° 90 (Gelieren-Bosch)</i>	729

TABLE GÉNÉRALE DES MATIÈRES

L'hommage des Ingénieurs belges à la mémoire de LOUIS SAUVESTRE. 929

SERVICE DES ACCIDENTS MINIERS ET DU GRISOU

Les accidents survenus dans les puits et cheminées d'exploitation pendant l'année 1920. 593

Les accidents survenus dans les charbonnages pendant l'année 1920; les accidents causés par le grisou; les accidents dus à l'emploi des explosifs. 941

MÉMOIRES

De l'exploitation des couches à dégagements instantanés de grisou par la méthode des lirs à ébranlement. H. GHYSEN 3

La situation des charbonnages du bassin houiller du Nord de la Belgique. A. DEMEURE-DE LESPALU 269

L'étude scientifique du charbon en vue de la recherche de matières premières nouvelles pour l'industrie. E. CONNERADE 335

Id. id. ID. 627

Les gisements houillers de la Belgique (10^{me} suite). A. RENIER 959

NOTES DIVERSES

Comment construire dans les régions soumises aux affaissements miniers. R. HAUTIER 35

La cimentation des terrains préalable au fonçage des puits du nouveau siège de la Société nouvelle des Charbonnages du Levant de Mons, à Estinnes-au-Val. M. RENDERS 75

Note sur l'exploitation de la houille dans l'ancien Pays de Liège. L. DE JAER 413

Les récents progrès dans le transport des corps solides d'une certaine grosseur par un courant d'air H. VERDINNE 107

Note sur le procédé de M. Delbrouck pour le dosage du grisou dans l'air des mines E. HUMBLET 133

Des trains de roues pour berlaines. L. DE JAER 143

Sur l'origine de certaines anomalies du degré géothermique en Belgique X. STAINIER 979

Le banc d'épreuves pour câbles de mines de l'Université du Travail de Charleroi H. GHYSEN 993

Le nouveau système de Signalisation électrique « Simplex » pour puits de mines G. PAQUES 1007

L'organisation de la Sécurité dans une mine en création. R. DUFRANE et O. SEUTIN 1021

LE BASSIN HOULLER DU NORD DE LA BELGIQUE

Situation au 31 décembre 1922. J. VRANCKEN 147

Situation au 30 juin 1923 ID. 703

Situation du 30 juin 1923. — Annexe. — Concession de Genck-Sutendael. Sondage n° 90 (Gelieren-Bosch). ID. 729

LES SONDAGES ET TRAVAUX DE RECHERCHES DANS LA PARTIE MÉRIDIIONALE DU BASSIN HOULLER DU HAINAUT

Sondage n° 104 de Blaugies Fonteny 1049

EXTRAITS DE RAPPORTS ADMINISTRATIFS

2^e arrondissement : Charbonnage de Bray; Installation de la signalisation électrique dans le puits d'extraction. G. NIBELLE 167

4^e arrondissement : Société Anonyme des Usines de la Providence : Usine de Marchienne : Nouvelle aciérie H. GHYSEN 171

7^e arrondissement : Charbonnage du Holorz; Siège Braconier : Puits « Bonnet » : Utilisation de la mousse pour rendre étanche un ancien serrement L. DELRUELLE 173

- 9^e arrondissement : Charbonnage de Wéris-ter : Installation de bains-douches . . . M. DELBROUCK 176
- 1^{er} arrondissement : Application du Cement-Gun dans quelques charbonnages du 1^{er} arrondissement des mines. L. DEMARET 1063
- 6^e arrondissement : Société Anonyme des Hauts-Fourneaux, Fonderies et Mines de Musson, à Musson : Installations nouvelles G. BOCHKOLTZ 1069

CHRONIQUE

- District Sud-Est de la Société de l'Industrie Minérale : Commission des dégagements instantanés : Exposé général : Résumé des faits et observations et principes à consulter pour l'exploitation des mines à dégagements instantanés. (Extrait du n^o 49, 1^{er} janvier 1923, de la « Revue de l'Industrie Minérale ») 181
- Sur les causes habituelles de dégradations des câbles métalliques par J. Sainte Claire Deville E. DESSALLE 763
- Les charbonnages de l'Etat hollandais en 1922 L. LEBENS 767

BIBLIOGRAPHIE

- Guide pratique du chimiste de charbonnages et de fours à coke par P. Reimen. — Ch. Béranger, éditeur. V. FIRKET 507
- Règlements et instruction sur la police des mines, recueillis et coordonnés, par Ad. Breyre, 5^e édition. Bruxelles, R. Louis, éditeur 508
- Les lésions dans le bâtiment par Christoforo Russo. Traduit sur la deuxième édition italienne par N. de Tedesco. Librairie Polytechnique Ch. Béranger. — Paris Liège 1923 N. ORBAN 775
- Chaleur et industrie. Revue mensuelle des industries du feu. 5, rue Michel-Ange, à Paris. Comptes-rendus du Congrès du Chauffage Industriel 1073

- L'utilisation des combustibles solides sous forme pulvérisé, par Henry Verdinne. 78 figures dans le texte. Librairie polytechnique. Ch. Béranger, Paris et Liège. 1074

DIVERS

- Comment se documenter sur la constitution géologique de la Belgique, ses ressources minérales et hydrologiques. 243
- Association belge de Standardisation. — Publications : Règlement de l'A. B. S. pour la construction des réservoirs métalliques 248
- Association belge de Standardisation. (A. B. S.). Publications : Instructions relatives aux ouvrages en béton armé. 523
- Association belge de Standardisation. (A. B. S.). Publications : Standardisation des raccords pour distribution d'eau 778
- Association belge de Standardisation. Publications : Texte et notes explicatives des « Instructions relatives aux ouvrages en béton armé » 1078
- Legs Guimard. — Rapport du jury chargé de conférer le prix Guimard pour la 11^e période quinquennale (1918-1922) 521
- Tableaux des mines de houille en activité dans le royaume de Belgique, au 1^{er} janvier 1923. 525
- Fondation Emile Jouniaux. — Concours 1922. — Avis 777

STATISTIQUE

- Appareils à vapeur. — Accidents survenus en 1922 509
- Statistique des industries extractives et métallurgiques et des appareils à vapeur en Belgique pour l'année 1922 J. LEBACQZ 779

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

- Loi du 14 juin 1921 instituant la journée de 8 heures et la semaine de 48 heures*
- Art. 6. — Industries ou branches d'industrie dans lesquelles le temps nécessaire à l'exécution du travail ne peut être, en raison de sa nature, déterminé d'une manière précise, ou dans lesquelles les matières mises en œuvre sont susceptibles d'altération très rapide. — Arrêté royal du 4 janvier 1923 249

- Arrêté royal du 11 juin 1923. Sur le repos du dimanche dans les usines métallurgiques 1108
- Arrêté royal du 26 juin 1923. — Art. 5. Industries soumises à l'influence des saisons : bâtiments et travaux publics et travaux privés du génie civil, autres que ceux qui rentrent dans l'industrie du bâtiment ; carrières à ciel ouvert ; briqueteries 569

Loi sur le travail des femmes et des enfants.

- Arrêté royal du 10 février 1923 abrogeant les arrêtés royaux des 26 décembre 1892, 31 décembre 1892, 15 mars 1893, 4 novembre 1894, 22 septembre 1896, 3 et 29 novembre 1898 et 20 décembre 1911 251

Appareils à vapeur.

- Tuyaux de communication entre les rechauffeurs d'eau et les chaudières. Dérogation à l'article 9 de l'arrêté royal du 28 mars 1919. Arrêté royal du 18 septembre 1923 1108

Police des Etablissements dangereux, insalubres ou incommodes.

- Arrêté royal du 15 mai 1923 concernant la police des établissements classés comme dangereux, insalubres ou incommodes (mode d'autorisation et surveillance) 1092
- Extrait d'un arrêté royal du 10 octobre 1923 modifiant l'arrêté royal du 15 mai 1923 portant classification des établissements réputés dangereux, insalubres ou incommodes 1102
- Arrêté ministériel du 29 octobre 1923, fixant les attributions respectives des Inspecteurs du Travail, des Ingénieurs des Mines et des Inspecteurs des explosifs, en matière de surveillance d'établissements industriels 1105

Police des Mines. — Eclairage des Mines.

- Lampes électriques portatives. — Arrêté ministériel du 13 mars 1923 fixant le maximum admissible pour la tension aux bornes de l'accumulateur et pour l'intensité du courant quant l'étincelle jaillit dans l'espace où se dégagent les gaz de l'accumulateur 253

- Fermeture des lampes électriques portatives. — Décision ministérielle du 2 octobre 1923 admettant la fermeture magnétique proposée par la Compagnie Auxiliaire des Mines 1090

Lampes de sûreté.

- Arrêté ministériel du 1^{er} mars 1923, relatif aux dimensions de la couronne d'entrée d'air de la lampe Wolf à alimentation inférieure 254
- Circulaire du 9 mars 1923 autorisant l'emploi du rallumeur commandé latéralement 255
- Arrêté ministériel du 16 mars admettant la lampe « Standard » pour l'éclairage des mines à grisou 257

Explosifs S. G. P.

- Arrêté ministériel du 23 avril 1923, admettant la « Poudre blanche Cornil n° 8 » 572

Police des Mines.

- Emploi des locomotives à benzine dans les travaux souterrains des mines. Décision ministérielle du 16 octobre 1923 modifiant l'instruction ministérielle du 12 mai 1920 1089

Institut national des Mines, à Frameries.

- Loi du 5 avril 1923, accordant la personnalité civile à l'Institut national des Mines 1079
- Arrêté royal du 18 août 1923 déterminant les attributions, l'organisation et le mode de fonctionnement à l'Institut national des Mines 1081
- Arrêté ministériel du 15 octobre 1923 déterminant les conditions auxquelles sont soumis les essais effectués à l'Institut national des Mines 1086

Législation Minière à l'Etranger.

- France. — Loi portant modification de la loi du 21 avril 1810. 27 juillet 1880 sur les mines 237

Administration des Mines. — Corps des Mines.

Personnel. — Situation au 1 ^{er} avril 1923.	575
Répartition du personnel et du Service des Mines. Noms et lieux de résidence des fonctionnaires (1 ^{er} avril 1923)	579
<i>Recrutement.</i> — Concours pour la collation d'emplois d'ingénieur du Corps des Mines. — Arrêté ministériel du 10 août 1923, fixant la date et le programme du concours.	921
Arrêté royal du 2 décembre 1921 fixant l'âge de la mise à la retraite des fonctionnaires, employés et gens de service des administrations de l'Etat	1110
Arrêté royal du 17 juillet 1923 modifiant l'article 2 de l'arrêté royal précédent	1111
Arrêté royal du 6 mai 1923 relatif à la mise en disponibilité des fonctionnaires et employés de l'Etat.	1112

Arrêtés spéciaux.

Extraits d'arrêtés pris en 1922 concernant les mines	263
--	-----

TABLES DES MATIÈRES

Tables alphabétique des auteurs.	1119
Table générale des matières	1122

SOMMAIRE DE LA 4^{me} LIVRAISON, TOME XXIV

L'hommage des Ingénieurs belges à la mémoire de Louis Sauvestre.	929
--	-----

SERVICE DES ACCIDENTS MINIERS ET DU GRISOU

Les accidents survenus dans les Charbonnages pendant l'année 1920 : Les accidents causés par le grisou ; Les accidents dus à l'emploi des explosifs	941
---	-----

MÉMOIRE

Les gisements houillers de la Belgique (10 ^e suite) A. Renier	959
--	-----

NOTES DIVERSES

Sur l'origine de certaines anomalies du degré géothermique en Belgique X. Stainier	979
Le banc d'épreuves pour câbles de mines de l'Université du Travail de Charleroi H. Ghysen	993
Le nouveau système de Signalisation électrique « Simplex » pour puits de mines. G. Paques	1007
L'organisation de la sécurité dans une mine en création A. Dufrane et O. Seutin	1021

LES SONDAGES ET TRAVAUX DE RECHERCHE DANS LA PARTIE MÉRIDIIONALE DU BASSIN HOULLER DU HAINAUT

Sondage n° 104. de Blaugies-Fonteny.	1049
--	------

EXTRAITS DE RAPPORTS ADMINISTRATIFS

<i>1^{er} Arrondissement.</i> — Application du Cement-Gun dans quelques charbonnages du premier arrondissement des mines L. Demaret	1063
<i>6^{me} Arrondissement.</i> — Société anonyme des Hauts-Fourneaux, Fonderies et Mines de Musson, à Musson. — Installations nouvelles. G. Bochkoltz	1069

BIBLIOGRAPHIE

Chaleur et Industrie. — Revue mensuelle des industries du feu. — 5, Rue Michel-Ange, Paris — Comptes-rendus du Congrès du Chauffage Industriel	1073
L'utilisation des combustibles solides sous forme pulvérisée, par Henry Verdinne. — 78 figures dans le texte. — Librairie Polytechnique Ch. Béranger, Paris et Liège.	1074

DIVERS

Association belge de Standardisation. — Publications : Texte et notes explicatives des « Instructions relatives aux ouvrages en béton armé »	1078
--	------

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

Institut national des Mines, à Frameries

Loi du 5 avril 1923, accordant la personnalité civile à l'Institut National des Mines	1079
Arrêté royal du 18 août 1923 déterminant les attributions, l'organisation et le mode de fonctionnement de l'Institut National des Mines	1081
Arrêté Ministériel du 15 octobre 1923 déterminant les conditions auxquelles sont soumis les essais effectués à l'Institut National des Mines	1086

POLICE DES MINES

Emploi des locomotives à benzine dans les travaux souterrains des mines.

Décision ministérielle du 16 octobre 1923 modifiant l'Instruction ministérielle du 12 mai 1920	1089
--	------

Éclairage des Mines.

Fermeture des lampes électriques portatives.

Décision ministérielle du 2 octobre 1923 admettant la fermeture magnétique proposée par la Compagnie Auxiliaire des Mines	1090
---	------

POLICE DES ÉTABLISSEMENTS DANGEREUX, INSALUBRES OU INCOMMODES

Arrêté royal du 15 mai 1923 concernant la Police des Etablissements classés comme dangereux, insalubres ou incommodes (Modé d'autorisation et surveillance)	1092
Extrait d'un arrêté du 10 octobre 1923 modifiant l'arrêté royal du 15 mai 1923 portant classification des établissements réputés dangereux, insalubres ou incommodes	1102
Arrêté ministériel du 29 octobre 1923, fixant les attributions respectives des Inspecteurs du Travail, des Ingénieurs des Mines et des Inspecteurs des Explosifs, en matière de surveillance d'établissements industriels	1105

APPAREILS A VAPEUR

Tuyaux de communication entre les réchauffeurs d'eau et les chaudières. — Dérogation à l'article 29 de l'arrêté royal du 28 mars 1919. — Arrêté royal du 18 septembre 1923	1108
--	------

ADMINISTRATIONS DES MINES. — PERSONNEL

Arrêté royal du 2 décembre 1921 fixant l'âge de la mise à la retraite des fonctionnaires, employés et gens de service des administrations de l'Etat	1110
Arrêté royal du 17 juillet 1923 modifiant l'article 2 de l'arrêté royal précédent	1111
Arrêté royal du 6 mai 1923 relatif à la mise en disponibilité des fonctionnaires et employés de l'Etat	1112

TABLE DES MATIÈRES DU TOME XXIV

Table alphabétique des auteurs.	1119
Table générale des matières.	1122

