

MÉMOIRES

LE MATÉRIEL ET LES PROCÉDÉS

DE

L'EXPLOITATION DES MINES

à l'Exposition internationale de Bruxelles en 1897

PAR

VICTOR WATTEYNE

Ingénieur principal Directeur des Mines, à Bruxelles
Rapporteur instructeur du Jury

ET

ARMAND HALLEUX

Ingénieur au Corps des Mines, à Bruxelles
Membre du Jury

[622 : 606 (49321)]

Nous nous proposons de faire connaître comment l'exploitation des mines était représentée à l'Exposition de Bruxelles en 1897.

L'industrie des mines se modifiant peu par sa nature même, les expositions se succèdent à des époques trop rapprochées pour que chacune d'elles puisse, par rapport à la précédente, attester d'importantes transformations et de nombreux progrès nouveaux.

Il s'en faut de beaucoup, cependant, que la partie minière de l'Exposition de Bruxelles fût dépourvue d'intérêt : la production de l'air comprimé, la perforation des roches, le creusement des galeries, le fonçement des puits dans les terrains aquifères, la ventilation, la sécurité aux abords des puits et dans la translation du personnel, les procédés de transport, les applications de l'électricité à la perforation et au roulage intérieur et divers autres objets plus ou moins importants de l'Exploitation des Mines ont donné lieu à des expositions instructives dont quelques-unes absolument nouvelles. Nous les passerons successivement en revue.

Plusieurs objets présentés et constituant parfois les caractéristiques de certains compartiments miniers, avaient déjà été exposés ailleurs ; de même certaines innovations réalisées avec succès dans ces derniers temps, dans l'art des mines, et prises pour thème par les exposants, ont été décrites dans les revues techniques.

Dans ces cas, nous nous bornons à renvoyer aux comptes rendus qui ont été publiés sur les expositions antérieures ⁽¹⁾ et aux articles parus, en en résumant brièvement le contenu.

Notre travail comporte deux parties : la première n'est guère qu'une énumération, suivant l'ordre du catalogue officiel, des firmes exposantes, avec indication succincte des objets qui nous ont paru présenter le plus d'intérêt. Elle est accompagnée de quelques vues photographiques des expositions qui s'offraient le mieux aux regards ou qui ont pu être le plus facilement dégagées de l'ensemble.

Dans la seconde partie, la plus importante, nous nous sommes appliqués à mettre en lumière les procédés nouveaux et les perfectionnements dont la connaissance peut être utile aux exploitants.

⁽¹⁾ Nous citerons, notamment, à ce propos, les excellents articles, publiés par M. A. Habets dans la *Revue universelle des Mines*.

PREMIÈRE PARTIE

BELGIQUE

Brouhon Hector à Liège. — M. Brouhon exposait des échelles métalliques et des wagonnets de mines : le trait caractéristique de ces derniers est constitué par les trains de roues à billes d'acier qui permettent de supprimer le graissage et facilitent le roulement.

Société des Charbonnages des Kessales à Jemeppe-sur-Meuse. — Les charbons de diverses catégories, les plans des travaux et les vues photographiques de divers sièges d'extraction que présentait cette société donnaient une idée de la nature de ses produits et de l'importance de ses installations.

Les « brise-roches » Thomas et les aiguilles A. et J. François exposés dans son compartiment témoignaient des efforts faits pour supprimer l'emploi de la poudre dans le creusement de certaines galeries.

On y trouvait aussi les taquets du système Wilmotte lesquels, comme on sait, sont construits de telle sorte qu'ils évitent l'emploi de contrepoids.

Société des Charbonnages de la Concorde à Jemeppe. — Cette société exposait les plans d'une machine d'épuisement souterraine mue par l'électricité.

Société des Charbonnages de l'Espérance et Bonne Fortune à Montegnée. — Des plans et des photographies faisaient connaître le gisement et les installations de la sur-

face de ce charbonnage et, parmi ces dernières, le lavoir et le triage construits par la maison Humbolt de Kalk ; les dispositions de cette préparation mécanique sont remarquables au point de vue du classement des charbons et des facilités qu'elles offrent pour en faire varier la composition. Les produits donnés par cette installation étaient exposés.

Les brise-roches Thomas figuraient aussi dans ce compartiment, ainsi que des photographies d'un nouveau dispositif pour la mise à terris.

Société des Charbonnages de Marihaye à Flémalle-Grande.

— L'exposition de cette société se composait presque exclusivement de produits, et notamment de coke, disposés avec art et donnant à l'ensemble un aspect très décoratif. Ces produits étaient non seulement ceux du charbonnage de Marihaye lui-même, mais aussi ceux d'une société filiale : le charbonnage d'*Ouspensk* (Russie méridionale).

Des tableaux faisaient connaître les institutions ouvrières de cette puissante société et les efforts faits en vue de la sécurité du personnel. Rappelons que la société de Marihaye a, par l'emploi de la bosseyeuse, depuis longtemps déjà, supprimée entièrement l'emploi des explosifs pour le coupage des voies et le creusement des travers-bancs.

Société des Charbonnages des Six Bonniers à Seraing. —

C'est une des rares exploitations de notre pays où des dispositions spéciales ont été prises pour combattre les dangers et les inconvénients des poussières de charbon ⁽¹⁾. Dans le cas présent c'est plutôt des inconvénients que des dangers qu'il s'agit, attendu que, depuis 1880, M. B. Souheur,

(¹) Ces dispositions ont été décrites par MM. WATTEYNE et DEMEURE à propos de l'Exposition de Berlin 1889. — *Ann. des Trav. publ.*, 1^{re} série, t. XLVII.

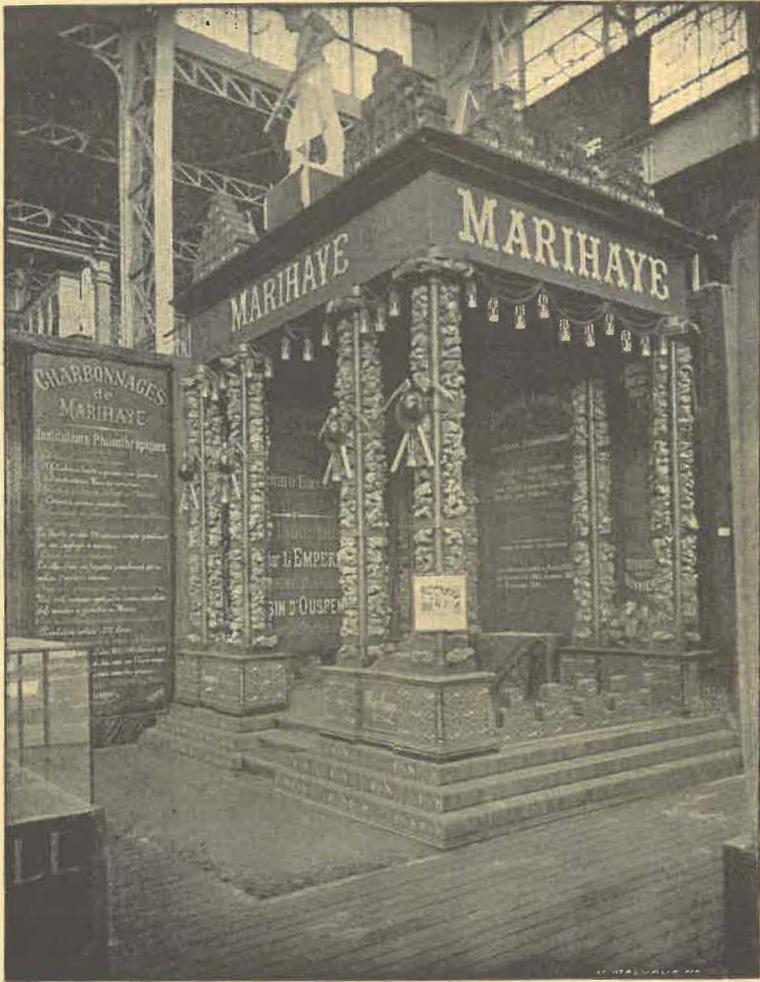


FIG. 1

EXPOSITION DE LA S^TE AN. DES CHARBONNAGES DE MARIHAYE (LIÈGE)



directeur de ce charbonnage, a supprimé complètement l'emploi des explosifs et creuse les galeries par des moyens mécaniques.

Un plan indiquait le système d'exploitation suivi pour éviter les dégagements instantanés de grisou : ce système est caractérisé par les faibles avancements réalisés et par les sondages méthodiquement organisés sur un diamètre de 8 à 10 centimètres. Les outils spéciaux dits *horlettes* servant à l'élargissement des trous de sonde étaient également exposés.

Collectivité des Sociétés charbonnières belges. — Cette collectivité réunissant presque tous les charbonnages de Belgique exposait l'histoire économique de la production de la houille dans notre pays depuis son émancipation en 1830.

Cette histoire était représentée par un pylône formé de parallépipèdes rectangles superposés, correspondant en volume d'or fin, à la production de chaque période décennale. Ces volumes d'or avaient été calculés en appliquant à chacune des productions la valeur moyenne de la tonne de charbon pendant la période 1830-1895; leur somme, ou le pylône tout entier, figurait donc, en or fin, la valeur extraite du sol de notre pays depuis 1830.

C'était, en un mot, un diagramme « matérialisé » combiné de manière à frapper la vue et à se fixer dans la mémoire des visiteurs. Sur les faces antérieure et postérieure du pylône étaient reproduits en chiffres : d'une part, les données statistiques qui avaient servi à sa représentation, de l'autre, les renseignements relatifs au personnel ouvrier pendant les périodes correspondantes. Un coup d'œil suffisait à faire reconnaître les variations du nombre des ouvriers, de leur salaire annuel moyen, de leur effet utile annuel.

Les faces latérales étaient découpées en tranches figurant exactement la part de la valeur produite afférente aux

salaires, aux autres frais, aux bénéfiques et aux contributions faites aux caisses communes de prévoyance et aux caisses particulières de secours.

C'était de loin le côté le plus intéressant de cette exposition qui avait été suggérée par M. le Directeur général des Mines E. Harzé.

Le monument émergeait d'un puits de mine de 6 mètres de diamètre rempli de charbon dont quelques échantillons provenaient de travaux faits à 1150 mètres de profondeur (Puits Sainte-Henriette des Produits).

Compagnie de la Forcite à Baelen-sur-Nèthe. — Cette société exposait ses produits qui sont, comme son nom l'indique, des « forcites », formées de 43 à 68 % de nitro-glycérine avec des proportions variables de nitrate d'ammoniaque ou de soude, de cellulose ou de coton nitré.

Elle fabrique également une forcite anti-grisouteuse formée de 24 % de nitro-glycérine, de 1 % de coton nitré et de 75 % de nitrate d'ammoniaque. C'est donc une sorte de grisoutine.

Compagnie française des mines et usines d'Escombrera-Bleyberg. — Des minerais, notamment des galènes argentifères, ainsi que les produits du traitement, saumons de plomb et blocs d'argent bien groupés, constituaient l'exposition de cette société.

François J. à Seraing. — M. François exposait la bosseyeuse dont il est l'inventeur avec M. Dubois ; cet outil est bien connu : c'est le premier qui ait réalisé d'une manière pratique le creusement des galeries, aussi bien celles à travers-bancs que celles en direction, sans le secours des explosifs, mais il se prête peu à cet emploi dans les galeries tortueuses et de faibles dimensions ; c'est pourquoi



FIG. 2

EXPOSITION DE LA COLLECTIVITÉ DES CHARBONNAGES DE BELGIQUE



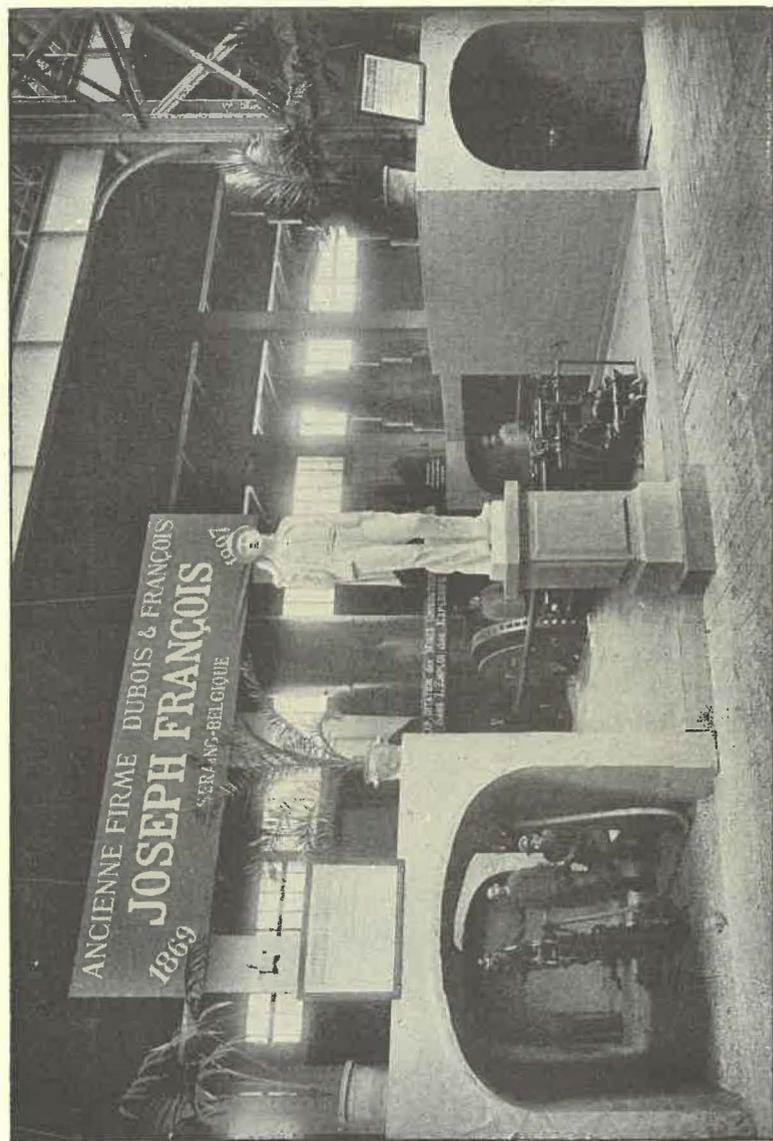


Fig. 3

EXPOSITION DE M. JOSEPH FRANÇOIS (LIÈGE)



M. François a construit une machine plus petite du même système mais plus maniable.

Ces machines étaient mues par l'air comprimé fourni par un compresseur perfectionné, à grande vitesse, construit par le même exposant.

Hanarte Gustave, ingénieur civil à Mons. — M. Hanarte s'est particulièrement occupé de diverses questions intéressant l'art des mines et surtout de la perforation mécanique, des compresseurs d'air et de la ventilation. Les appareils résultant de ses recherches étaient représentés sur des tableaux et plans exposés. Citons notamment le compresseur à piston liquide et à colonnes paraboliques, les perforatrices équilibrées et à avancement automatique et le ventilateur à réservoir de recompression et cheminée convergente.

Harzé Em. et Closset Em. à Bruxelles. — L'appareil exposé, déjà décrit dans l'avant-dernière livraison des *Annales des Mines de Belgique* ⁽¹⁾, a été imaginé pour avertir des dépressions rapides; il consiste essentiellement en un double baromètre dont un fonctionne librement et dont l'aiguille de l'autre n'est libre qu'au début de chaque heure. L'écart entre les deux aiguilles est révélé par une sonnerie d'alarme, s'il dépasse — pendant l'heure en cours — une limite déterminée.

Ministère de l'Industrie et du Travail. (Administration des mines.) — Il y aura bientôt 15 ans que le service de la carte des mines a fait paraître la carte de Charleroi, laquelle comprenait exclusivement le bassin de ce nom.

Les plans et coupes exposés n'étaient point une réédition de cette carte, mais constituaient un travail entièrement nouveau, considérablement étendu et mis à jour d'après les exploitations minières les plus récentes.

(1) EM. HARZÉ. Baromètre-Pendule avertisseur des dépressions atmosphériques. — *Annales des mines de Belgique*. T. II, p. 269.

Il était complété par une étude géologique de tous les terrains encaissants, d'après la légende adoptée par la Commission de la Carte géologique de Belgique.

Ce qui donne à ce travail son intérêt le plus puissant c'est l'étude minutieuse faite par le Service de la carte, sous l'habile direction de M. l'Ingénieur en chef directeur des mines Smeysters, des phénomènes géologiques et notamment des failles de refoulement à faible inclinaison qui sillonnent la partie sud du bassin.

Dans le même compartiment figuraient les publications faites par l'Administration des mines.

Nous citerons en premier lieu les statistiques annuelles de nos industries extractives et métallurgiques, que publie avec la compétence que l'on sait M. Émile Harzé, aujourd'hui Directeur général de l'administration des mines.

On y remarquait également les *Annales des mines* créées en 1896 sous les auspices de M. Nyssens, Ministre de l'Industrie et du Travail. Cette publication, d'un genre tout nouveau dans notre pays, est à la fois d'ordre technique, administratif et judiciaire.

On y trouvait enfin des statistiques spéciales sur l'emploi des explosifs dans nos mines de houille (question d'un intérêt capital au point de vue de la sécurité des mines grisouteuses), et les derniers rapports publiés sous les auspices de l'Administration des mines par la Commission permanente des caisses de prévoyance en faveur des ouvriers mineurs. La question des assurances sociales donne un intérêt d'actualité à l'examen des opérations de ces utiles institutions. Quelques-unes d'entre elles ont fait figurer dans cette exposition les résumés de leurs opérations depuis leur fondation.

Schmitz, S. J. Directeur du Musée géologique des bassins houillers belges, *Louvain*. — Le R. P. Schmitz



FIG. 4

EXPOSITION DU MUSÉE DES BASSINS HOUILLERS (LOUVAIN)



a entrepris de réunir en un musée spécial des collections géologiques classées d'après les bassins qui se partagent les gisements houillers de notre pays.

Ces travaux, dont l'importance et l'intérêt vont en croissant, nous paraissent appelés à développer la connaissance scientifique de la flore houillère belge. De plus, ils feront servir les ressources précieuses de la paléontologie à la détermination souvent difficile de la synonymie des couches.

Société anonyme de dynamite de Matagne à Matagne la Grande. — C'est à cette firme, qui exposait ses produits bien connus, que revient l'honneur d'avoir introduit et répandu dans le pays les explosifs dits de sûreté.

Elle a fait des efforts et des frais considérables pour vulgariser cet emploi.

Rappelons l'installation d'expériences qu'elle a établie au charbonnage des Produits et où des essais nombreux, dirigés d'abord par M. l'Ingénieur des mines Braive, puis par M. l'Ingénieur des mines Macquet, ont été effectués non seulement sur la grisoutite mais aussi sur d'autres explosifs en présence d'atmosphères grisouteuses et poussiéreuses.

Société anonyme des ateliers de construction de J. J. Gilain à Tirlemont. — La partie minière de l'exposition de cette société consistait dans un compresseur d'air système Köster.

Ce compresseur sec est pourvu d'une enveloppe avec circulation d'eau. Les espaces nuisibles sont très réduits dans cet appareil.

Le compresseur Köster, d'une construction soignée, est appelé à rendre des services dans bien des cas, par la facilité de son installation et l'emplacement restreint qu'il occupe.





FIG. 6

EXPOSITION DE LA STÉ AN. DES CHARBONNAGES DE COURCELLES NORD (CHARLEROI)



des spécimens de la flore houillère et diverses coupes de ses travaux. Parmi ces coupes mentionnons celles qui ont été exécutées par M. Alphonse Briart, ingénieur en chef de la société, et dans lesquelles sont consignées les idées de cet éminent géologue sur la constitution du bassin du Centre et les mouvements qu'il a subis par suite des failles de refoulement.

Société anonyme des charbonnages du Grand Mambourg-Sablonnaire dit Pays de Liège à Montigny-sur-Sambre. — Des diagrammes renseignant sur la production des différents puits, des plans et des vues photographiques des divers sièges permettaient de se rendre compte de l'importance des exploitations de cette société. Celle-ci présentait en outre un modèle de châssis à molettes en fer avec guidonage métallique et des cages munies de parachutes système Marbais.

Société anonyme des charbonnages du Nord de Flénu à Ghlin. — Cette société exposait les plans et coupes de sa concession. Ces documents ont un intérêt spécial attendu que les travaux du charbonnage de Ghlin sont les seuls, avec ceux de Bernissart situés à l'autre extrémité du bassin, qui soient pratiqués dans la partie nord du bassin du Couchant de Mons dont le raccordement avec le bassin du Borinage proprement dit est encore difficile à établir. On sait que les puits de Ghlin ont été creusés par le système Chaudron à travers 300 mètres de mort-terrains aquifères en partie bouillants.

Société anonyme des charbonnages, hauts-fourneaux et usines de Strépy-Bracquegnies à Bracquegnies. — L'un des objets exposés par cette société était le modèle, en grandeur naturelle, d'un double anneau du cuvelage qu'elle va

fabriquer dans ses ateliers pour la Société du Bois-du-Luc. Ce cuvelage aura un diamètre de 6^m.35 et chaque anneau sera d'une seule pièce.

La société exposait aussi un modèle du broyeur épurateur inventé par son directeur M. Sottiaux. Il est à remarquer que les charbons exploités à Strépy-Bracquegnies s'agglutinent difficilement et, par conséquent, ne peuvent guère être transformés en coke après qu'ils ont subi un lavage. Une épuration à sec était donc une nécessité industrielle.

Le broyeur épurateur qui fait cette épuration est basé sur la différence de friabilité entre la houille et les pierres qui l'accompagnent. Tandis que la houille, entièrement broyée, est projetée par les trous du crible circulaire qui entoure les lames hélicoïdales du broyeur à force centrifuge, les pierres restent non broyées et sont évacuées comme refus. On arrive ainsi à un enrichissement, qui n'est sans doute pas absolu, mais qui suffit pour transformer un charbon dont la teneur en cendres serait trop élevée pour produire un coke vendable en un charbon qui donne un coke de bonne qualité.

Société anonyme des mines et fonderies de zinc de la Vieille-Montagne à Angleur. — L'exposition de cette importante société était plutôt du ressort de la métallurgie. La partie minière était cependant représentée par d'intéressants minerais de zinc, notamment de blende et de calamine, provenant de ses nombreuses mines. On y trouvait un bloc de calamine, échantillon d'un minerai qui vient d'être découvert à Chaudfontaine.

Société anonyme John Cockerill à Seraing. — Cette puissante société exposait dans le compartiment des mines un modèle fort intéressant représentant le gisement très tourmenté de sa concession.

Société anonyme « l'Électrique » à Bruxelles. — La partie minière de l'exposition faite par la société « l'Électrique » consistait en une locomotive électrique à accumulateurs destinée aux travaux souterrains des charbonnages d'Amercœur où des machines analogues sont déjà en usage. Le nouveau type d'accumulateur que cette société vient de créer ne pourra que favoriser le développement de ce système de traction dans les mines.

Société de fonçage des puits (Procédé Kindt et Chaudron), — Diverses applications du procédé Kindt-Chaudron étaient représentées par les plans et dessins présentés par cette Compagnie. Signalons notamment plusieurs creusements de puits achevés au moyen du cuvelage à tête noyée.

Solvay et Cie. — Les industries de cette firme puissante se rattachent à l'exploitation des mines par les fours à coke. Un modèle de four à coke Semet-Solvay était exposé, ainsi que les échantillons des produits de tous les fours montés dans toutes les parties du monde. Des diagrammes indiquaient combien ces installations se sont extraordinairement répandues; et c'est par millions que se chiffre la valeur des produits jadis entièrement perdus, actuellement récupérés par le procédé Semet-Solvay.

A la fin de cette année MM. Solvay auront construit en Belgique 650 fours à coke produisant annuellement pour plus de 3 1/2 millions de francs de sous-produits.

Des spécimens de sous-produits ainsi qu'un modèle de concentration des eaux ammoniacales complétaient cette intéressante exposition.

Vertongen-Goens à Termonde. — Cette firme exposait d'une manière très originale de très beaux spécimens de câbles de mines en aloès ou en acier de fabrication fort

soignée et permettant l'extraction aux plus grandes profondeurs.

Société anonyme des Ateliers de construction de la Meuse à Liège. — La partie de l'exposition de cette société qui intéresse l'exploitation des mines consistait dans les plans de deux machines d'épuisement à pression d'eau fournies à la mine de Gneisenau en Westphalie.

Ces machines sont établies à la surface; la pression d'eau est obtenue par le refoulement de l'eau sous des accumulateurs. Elles occupent à la surface un espace extrêmement restreint, ce qui était d'ailleurs une des conditions du problème à résoudre dans cette installation.

Service géologique. — Le compartiment réservé, dans la section des sciences, au service géologique qui fonctionne au Ministère de l'Industrie et du Travail comprenait, outre les collections originales d'ossements et de coquilles attribuables à l'époque quaternaire la plus ancienne dite « moséenne », recueillies par M. Mourlon, directeur du service, un certain nombre de panneaux :

1° Le grand panneau, de 64 mètres carrés de surface, représentait la carte de la Belgique toute entière à l'échelle du 40,000^e et montrait, par les parties teintées, le degré d'avancement de la carte géologique du pays.

Cette carte, l'une des plus détaillées qui existe, est divisée en 226 feuilles dont la plus grande partie sont levées.

Les formations du sous-sol ainsi que les alluvions modernes sont figurées en teintes plates, mais les signes conventionnels de la légende ne sont renseignés qu'aux emplacements mêmes des affleurements et des sondages auxquels ils se rapportent. Il en résulte que la carte, tout en présentant un caractère synthétique qui permet d'embrasser du

premier coup-d'œil la répartition des différentes formations, échappe au reproche de ne pas permettre de distinguer le fait de l'hypothèse. Ainsi, là où il n'y a pas de notation sur la carte, on n'a pas observé d'affleurement ni effectué le sondage ; lorsque ces notations existent tant pour les formations du sol que du sous-sol, elles sont précédées chacune d'un ou de plusieurs chiffres renseignant leur épaisseur en mètres et en décimètres.

Les travaux de la carte géologique sont confiés à de nombreux collaborateurs, géologues distingués. Un comité de direction dont M. Mourlon est secrétaire, est placé sous la présidence de M. le Directeur général des mines E. Harzé.

2° Sous le panneau précédent se développait la coupe géologique détaillée nord-sud de la Belgique, montrant la disposition générale des terrains suivant le camp de Braschaet, Anvers, Bruxelles, Nivelles, Charleroi, Walcourt, Couvin et Cul-des-Sarts.

3° Un panneau était réservé à la carte géologique de A. Dumont au 160,000° dite du sous-sol, qui fut présentée manuscrite à l'Académie en 1849.

4° Un autre panneau renfermait des spécimens de la carte géologique au 40,000° tels qu'on peut se les procurer dans le commerce.

5° De chaque côté de la grande carte s'en trouvait une autre de moindres dimensions, affectée à des spécimens de levés géologiques détaillés du sol à l'échelle du 20,000°, base de la carte agronomique du royaume.

6° Quatre cartes manuscrites dues à M. Rutot représentaient les modifications qu'a subies notre littoral depuis l'invasion des Gaules par César jusqu'à nos jours.

7° Une carte inédite de M. Mourlon montrait les limites de l'invasion de la mer quaternaire la plus ancienne ou moséenne durant laquelle le reste du pays était terre ferme habitée par une faune bien différente de celle de nos jours.

8° Une photographie représentait les derniers appareils employés par le service géologique pour effectuer les sondages à grande profondeur.

MM. Body et Firket. — MM. Body et Firket exposaient une lampe de sûreté de leur système : cette lampe est à alimentation par dessous avec concentration d'air sur la flamme par un papillon annulaire ; elle est cuirassée et peut être alimentée par de l'huile minérale lourde ou de l'huile végétale ; sa légèreté, sa construction robuste et la résistance dont elle fait preuve dans les premiers essais auxquels elle a été soumise sont des éléments sérieux de succès.

J.-B. Donkers, constructeur à Anvers. — M. Donkers s'est fait une spécialité du creusement des puits artésiens notamment dans les terrains sablonneux. Il présentait, avec les plans de plusieurs installations de ce genre, un trépan spécial qui permet de continuer le creusement par battage sans diminuer la section lorsqu'une partie du puits est déjà tubée et des colonnes filtrantes amovibles de son système qui sont placées au niveau de la nappe aquifère.

M. Donkers a exécuté plus de 300 puits artésiens dans les provinces d'Anvers, de Brabant et des Flandres.

Musnicki, ingénieur à Bruxelles. — M. Musnicki exposait un « évite-molettes » constitué essentiellement par deux couteaux qui viennent trancher le câble quand la cage a dépassé un certain niveau au-dessus de la recette du puits d'extraction. Ces couteaux sont mus par la cage elle-même par l'intermédiaire de bras articulés : le câble coupé, celle-ci retombe sur des taquets de sûreté.

De Coppin de Grinchamps à Bruxelles. — L'exposition de M. de Coppin consistait en un modèle de puits d'extraction muni

d'un châssis à molettes et de cages auxquelles étaient adaptés l'évite-molettes et le parachute de cet inventeur.

Jules Delecourt-Wincqz (Compagnie internationale de recherches de mines et d'entreprise de sondages à Bruxelles). — L'exposition faite par cette firme montrait une grande variété d'outils de sondages parmi lesquels un matériel portatif pour sondages rapides et constatations géologiques. Un grand nombre d'échantillons ou « carottes » de sondages permettaient de reconstituer la coupe des terrains traversés dans plusieurs sondages importants exécutés en Belgique et à l'étranger par cette société.

FRANCE

Comité central des Houillères de France à Paris. — Ce Comité constitue un syndicat groupant les exploitants des mines de houille de France pour l'étude de toutes les questions qui présentent un intérêt général pour l'industrie des mines. Son principal organe consiste dans les circulaires qu'il lance fréquemment et qui font connaître rapidement aux intéressés tous les renseignements utiles. Plusieurs volumes de ces circulaires étaient exposés. Le Comité présentait aussi des diagrammes et des cartes industrielles du plus haut intérêt.

Compagnie des Mines, Fonderies et Forges d'Alais à Paris. — Des plans et des coupes permettaient de se rendre compte de l'importance de la concession de cette société qui exposait, en outre, des blocs de charbon brut extraits dans les exploitations de Tréllys (Gard) et des échantillons de charbon lavé.

Ajoutons que cette mine de Tréllys est grisouteuse. On

y emploie les lampes de sûreté Mueseler et Marsaut; l'usage des explosifs lents y a été abandonné pour les explosifs de sûreté.

Compagnie des Mines d'Anzin (Nord). — Cette puissante compagnie avait reproduit, en grandeur naturelle, l'installation qui a servi en 1894 aux avaleresses de Cuvinot et a permis de creuser simultanément, par le procédé de la congélation, deux puits à travers 100 mètres de sables bouillants et de craies fissurées.

La réussite de cet important travail est due aux soins apportés dans l'étude et dans la construction du matériel par l'habile personnel technique de la compagnie.

D'intéressants tableaux renseignaient sur la puissance des machines, les avancements journaliers et le prix de revient du creusement.

Au centre de la circonférence embrassée par l'installation s'élevait une pyramide constituée par des produits, blocs de charbon, coke, briquettes, artistement disposés.

Cette originale exposition était complétée par du matériel de mines comprenant des perforatrices à air comprimé montées sur des affûts perfectionnés, des wagonnets d'un type nouveau, des modèles de revêtement et de guidonnage en bois et en fer, et des canars d'aérage.

Compagnie des Mines de houille de Bruay. — Un beau plan relief faisait connaître la concession de cette compagnie ainsi que la situation respective des divers sièges d'extraction.

Des coupes horizontales et verticales soigneusement exécutées donnaient tous les renseignements géologiques sur ce riche gisement composé de couches d'une épaisseur variant de 0^m.80 à 1^m.80.

Sur les panneaux du compartiment se trouvaient les

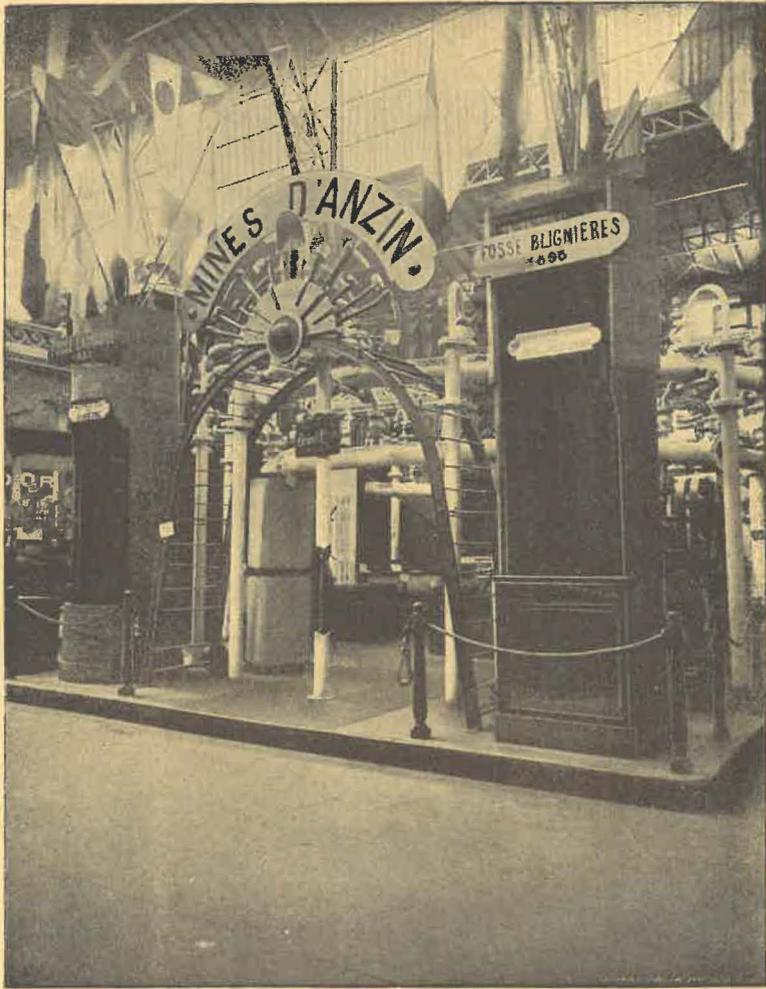


FIG 7

EXPOSITION DE LA COMPAGNIE DES MINES D'ANZIN (FRANCE)



plans d'une puissante machine souterraine destinée à épuiser les venues considérables de ces exploitations; on sait que les morts-terrains de cette partie du bassin ont cette particularité défavorable de n'avoir que peu de couches imperméables à leur base; les dièves, si puissantes à l'est, ont pour ainsi dire disparu à Bruay.

Des échantillons des produits ajoutaient à l'intérêt de cette exposition.

Compagnie des Mines de Courrières (Pas-de-Calais). — Cette importante compagnie exposait le plan, en relief, d'une des couches de son gisement.

Compagnie des Mines de Douchy (Nord). — Des plans, des coupes et des photographies faisaient connaître la concession de cette compagnie et ses principales installations. Les Mines de Douchy exposaient, en outre, des modèles de portes de sûreté système Béraud destinées aux accrochages, et des barrières automatiques système Mélisse pour plans inclinés à chariots porteurs.

Compagnie française de l'Amiante du Cap à Paris. — Cette compagnie exposait des cordes, feutres et calorifuges, fabriqués avec l'amiante bleue, produit de ses mines du Cap.

Ce minéral est disséminé dans les serpentines, en filons très irréguliers: il faut abattre dix tonnes de roches pour obtenir une tonne d'amiante. Ajoutons que celle-ci est fort difficile à travailler, ce qui donnait d'autant plus de mérite aux produits exposés.

Compagnie française des Mines de Laurium à Paris. — L'exposition de cette société consistait principalement en échantillons remarquables de divers minerais et en produits fabriqués. On exploite en effet dans les mines du Laurium:

du fer manganésifère (73.000 tonnes en 1896); du minerai de zinc (27.000 tonnes en 1896); du plomb argentifère (7800 tonnes en 1896) et divers autres minerais (10.000 tonnes environ).

E. Farcot fils à Paris. — Les plans présentés par M. Farcot de diverses installations de ventilateurs de mines, soufflants et aspirants, exécutés en France et à l'étranger attestaient de la valeur des appareils construits par cette firme. Signalons de petits ventilateurs portatifs de mines du même type exposés dans le même compartiment.

Fortin Paul à Paris. — Cette exposition ne se rapportait que très indirectement à l'art des mines. La spécialité de la maison Fortin est la pulvérisation de diverses substances, parmi lesquelles nous citerons le caoutchouc, le lichen, tous les minéraux et notamment l'émeri de Naxos.

M. Fortin a donné un grand développement à cette industrie : il exposait un grand nombre de produits réduits en poudre extrêmement fine, parfaitement groupés.

M. Gaupillat et Compagnie à Paris. — La maison Gaupillat exposait un exploseur perfectionné à basse tension système Manet et des amorces de quantité. Dans ces amorces le courant passe par deux petites sphères d'une composition spéciale. Ces sphères logées dans la capacité de l'amorce tout près de la charge en fulminate, se touchent en un point, de sorte que, même sous l'influence d'un courant de très faible intensité, l'échauffement est suffisant pour enflammer la substance dont elles se composent et, par suite, mettre le feu.

Ces amorces paraissent devoir être d'une utilisation pratique dans les mines.

La question des amorces est devenue d'une certaine importance depuis que le tir électrique s'est répandu et a même été rendu obligatoire par quelques règlements.

Laur Francis à Paris. — L'exposition de M. F. Laur était presque entièrement consacrée à la bauxite (hydrate d'aluminium) dont il a découvert des variétés nouvelles et des gisements importants.

Les deux variétés principales exposées étaient la bauxite blanche quelque peu siliceuse qui sert à la fabrication du sulfate d'aluminium et la bauxite rouge non siliceuse qui est le minerai d'aluminium.

A côté des échantillons des bauxites se trouvaient des spécimens des produits qu'on en retire.

On remarquait aussi dans ce compartiment, des appareils respiratoires et la collection de l'*Echo des Mines*, publication dont M. F. Laur est le fondateur.

Société anonyme des Mines de Sélénitza à Paris. — Cette société exploite depuis 1891 des mines de bitume en Albanie. Son exposition consistait en échantillons de bitumes bruts et raffinés.

Société franco-belge des Mines de Somorrostro à Paris. — Depuis 1876 cette importante société exploite le riche gisement de minerai de fer situé sur le plateau de Somorrostro près de Bilbao. Des plans et des photographies donnaient une idée de son étendue et du mode d'exploitation : l'abatage se fait à ciel ouvert par gradins réguliers dont la hauteur atteint 10 à 15 mètres. Les chantiers sont distants de plus d'une lieue et demie du port d'embarquement et se trouvent à une altitude moyenne de 250 mètres au-dessus de celui-ci. La difficulté qui en résulte, au point de vue du transport des produits, a été

vaincue avec une très grande habileté technique et les installations des plans inclinés au moyen desquels le problème a été résolu sont considérées comme des types de l'espèce. Des photographies montraient les principales machines et les dispositions les plus caractéristiques de ces plans automoteurs. De beaux échantillons de différents minerais de fer complétaient l'intéressante exposition de la compagnie des mines de Somorostro.

Société des Mines de Lens (Pas-de-Calais). — La société des Mines de Lens est la plus importante compagnie minière du Pas-de-Calais. Son exposition était extrêmement intéressante et instructive. Une série de plans d'ensemble et de coupes faisaient connaître le gisement. Parmi ces coupes citons notamment la coupe stratigraphique du terrain houiller reconnu aux mines de Lens, comprenant le faisceau sud des couches à charbon gras connu sur une épaisseur de 991 mètres et le faisceau nord des couches à charbons maigres connu sur 614 mètres d'épaisseur.

Un plan représentant le serrement exécuté au fond de la mine à 300 mètres de profondeur était exposé : ce travail dû à M. Reumeaux, l'éminent ingénieur en chef de la compagnie, est célèbre par sa hardiesse et son originalité.

Enfin des modèles très bien construits montraient les dispositifs étudiés et appliqués aux mines de Lens pour assurer la sécurité dans les puits d'extraction. Ces dispositifs réalisent notamment l'enclanchement des taquets du jour et des barrières du fond avec le levier de la sonnette. En ce qui concerne la machine d'extraction citons particulièrement l'obturateur évite-molettes qui coupe automatiquement la vapeur quand la cage arrive à une distance de 30 ou 40 mètres de la surface.

Des registres où sont consignés les plans de toutes les installations de la société et les documents y relatifs complétaient ce remarquable compartiment.

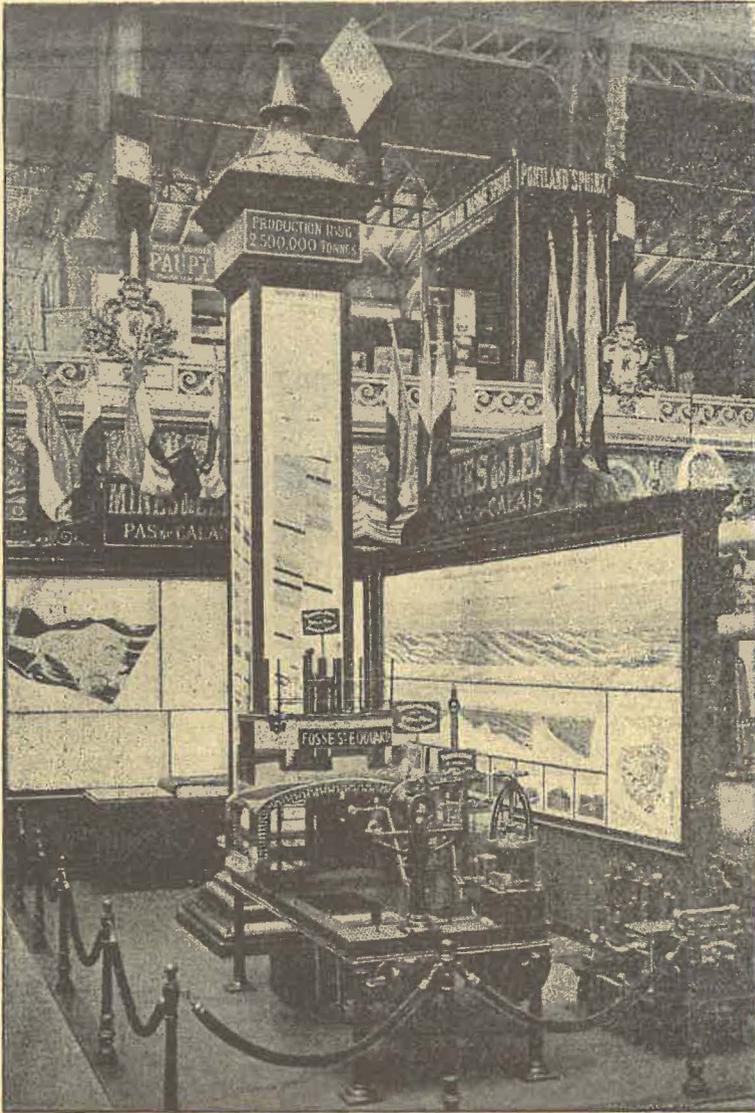


FIG. 8

EXPOSITION DE LA SOCIÉTÉ DES MINES DE LENS (FRANCE)



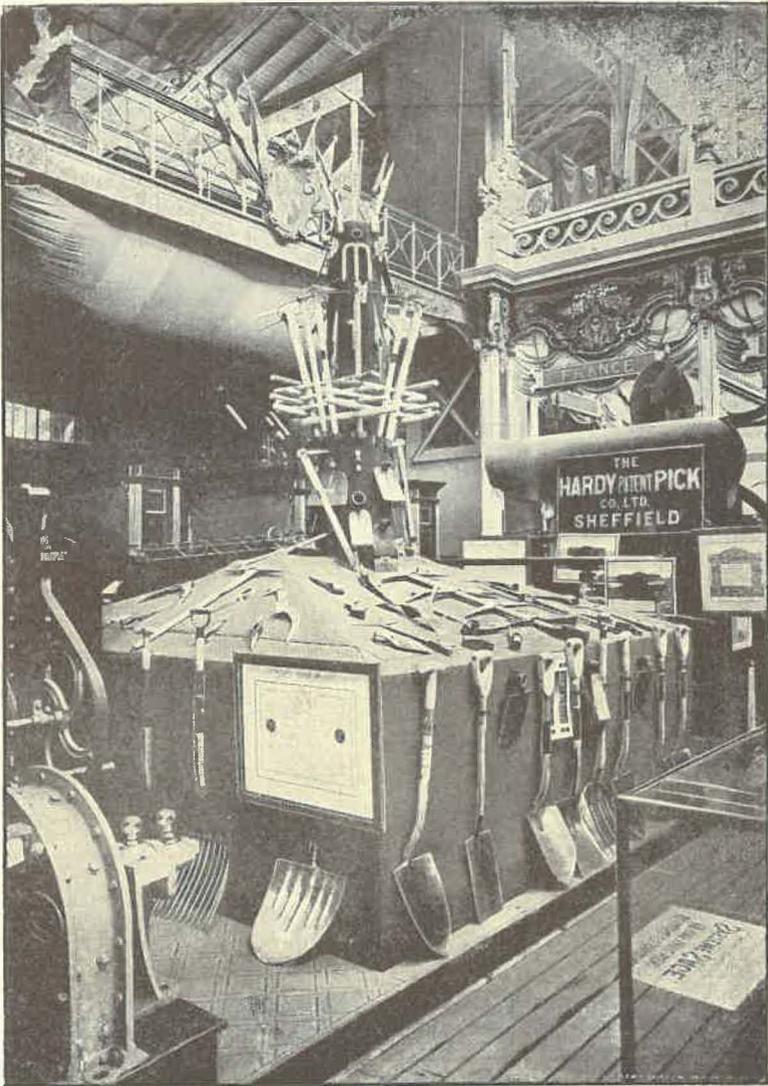


Fig. 9

EXPOSITION DE LA COMPAGNIE "HARDY PATENT PICK", (ANGLETERRE)



Société de Saint-Gobain à Paris. — Cette importante société exploite, pour alimenter ses usines de produits chimiques, des pyrites et des phosphates. Elle présentait des échantillons de ces minerais et notamment des pyrites de ses mines de Saint-Bel (Rhône) et des craies grises phosphatées de Ciply (Mons).

Saint frères à Paris. — Dans l'exposition de MM. Saint frères nous n'avons à signaler, au point de vue de l'art des mines, qu'un câble en aloès, d'exécution soignée, de 530 mètres de longueur destiné aux mines d'Anzin.

ANGLETERRE

Andrew F. et H. à Scheffield. — La maison Andrew exposait un certain nombre d'outils de choix, en acier, de sa fabrication.

Hardy Patent Pick Company à Scheffield. — La société Hardy Patént Pick présentait dans un intéressant ensemble les diverses spécialités de sa fabrication. De nombreux pics de mineurs entièrement en acier, de forme rationnelle au point de vue de la résistance et aisément démontables; plusieurs systèmes de perforatrices notamment l'Elliott, la Ratchett, le Conquérant; des aiguilles multiples Elliott pour faire éclater les roches sans le secours des explosifs; enfin un modèle de lavoir à charbons système Elliott et un crible à charbons dit « vibromoteur » entièrement suspendu sur câbles de façon à ce que la vibration, occasionnée par un excentrique, ne se communique pas à la charpente et aux bâtiments.

European Petroleum Company à Londres. — Cette importante société exploite le pétrole dans ses mines de Russie (Bakou), de Galicie et de Roumanie et en retire les produits les plus divers. La belle exposition qu'elle avait réalisée représentait la suite des opérations de son industrie. On y voyait, en un modèle réduit, l'installation d'un sondage au pétrole avec les outils de la méthode canadienne, des vues des sièges d'extraction et des usines de traitement, des plans des concessions, des échantillons de produits bruts et traités, des modèles de magasins et de navires de transport et un plan relief de la raffinerie de Thames-Haven. La compagnie possède une flotte de 14 vapeurs citernes pour le transport de ses produits : ses installations de raffinage sont situées en Angleterre et en Roumanie.

North's Navigation Collieries à Cardiff. — Ce charbonnage qui est un des plus importants du pays de Galles sud, extrait annuellement un million de tonnes de charbon ; il compte 7 puits en activité.

Le charbon qui en provient a un fort pouvoir calorifique et contient environ 15 % de matières volatiles : de beaux échantillons de ce charbon étaient exposés avec le coke qu'il produit.

Vancouver and British Columbia General Exploration Co à Londres. — C'est, comme son titre l'indique, une société d'exploration dont l'objet est de reconnaître et d'acquérir des mines dans l'Amérique anglaise. Elle présentait de beaux échantillons de galène argentifère.

West Australian Chamber of Mines. — La « chambre des mines » de l'Australie occidentale a été fondée fin 1896 pour grouper les 29 exploitants des importantes mines d'or de la région dont la production annuelle dépasse en valeur



FIG. 10

EXPOSITION DE M. GEORGES HECKEL (ALLEMAGNE)



25 millions de francs. Son exposition collective consistait essentiellement en spécimens divers de minerais d'or.

Cleveland Iron Masters Association Middlesbrough on-Tees. — L'exposition faite par cette collectivité n'avait guère de rapports avec l'industrie minérale que par les échantillons de sel qui s'y trouvaient et qui provenaient des salines de Middlesbrough-on-Tees.

L'exportation annuelle de sel atteint 200.000 tonnes.

On voyait aussi dans ce compartiment, intéressant surtout au point de vue métallurgique, des échantillons de charbons et de coke et quelques minerais.

Stephen Humble à Londres. — La maison Stephen Humble exposait l'évite molettes qu'elle construit. Un petit modèle comportant un châssis à molettes et une cage permettait de se rendre compte du fonctionnement de cet appareil bien connu.

ALLEMAGNE

Georges Heckel à Saint Johann-Saarbrücken. — Cette firme exposait divers spécimens de câbles métalliques pour mines, monte-charges, transport aérien, traînage mécanique, etc.

La partie principale de l'exposition de M. Heckel consistait dans un intéressant modèle fort bien exécuté d'un système de traînage mécanique par câble dont il est l'inventeur.

L'attache du wagonnet consiste en un crochet excentrique qui coince le câble tracteur ; ce crochet peut passer sans difficulté sur les poulies de renvoi horizontales dont la gorge est très large ; quant aux poulies de renvoi verticales (à axes horizontaux) elles forment des sortes de pignons

dont les dents très écartées sont constituées par des galets mobiles dans lesquels les crochets d'attache viennent engrener au passage. Ce système de transport a reçu plusieurs applications dans les mines de houille.

The Continental Diamond Rock Boring C. Ltd. Londres. — Cette compagnie anglaise exploite la mine de Wohlfahrt dans la Prusse rhénane.

Elle exposait de beaux échantillons de galène pour vernissage ainsi qu'un plan d'une galerie de 2 1/2 kilomètres de longueur creusée pour le transport des produits et des charbons et où la traction se fait par locomotives à air comprimé. On a trouvé plus avantageux de creuser cette galerie, où le transport se fait hiver comme été dans de bonnes conditions, que de faire des installations à la surface à travers une région montagneuse.

Lobsann Asphalt Gesellschaft à Amsterdam. — Cette société exploite à Lobsann (Alsace) d'importants gisements d'asphalte dont elle exposait des échantillons bruts à côté desquels se trouvaient des gâteaux de mastic d'asphalte, des carreaux d'asphalte comprimé et quelques bocalux contenant des goudrons divers.

Siemens et Halske à Berlin. — La maison Siémons et Halske avait construit dans les jardins de l'Exposition un petit édifice disposé pour permettre le fonctionnement des perforatrices électriques de son système à rodage et à percussion.

L'électricité, produite à Tervueren par des moteurs polyphasés, était transmise à Bruxelles pour faire mouvoir ces machines et celles qui actionnaient les pompes des fontaines lumineuses.

AUTRICHE

Carl Spaeter à Coblenze-sur-Rhin. — Les carrières et usines de M. C. Spaeter se trouvent à Veitsch en Styrie. L'exploitation de la magnésite sur une grande échelle est toute récente et elle semble devoir prendre une importance considérable en raison de l'usage de ce produit dans la métallurgie de l'acier. La magnésite cristallisée exploitée à Veitsch et dont des blocs spécimens étaient exposés à côté des produits travaillés est presque pure; elle contient environ 90 % de carbonate de magnésie, 4 % de fer et un peu de chaux et de silice. Ce minéral est calciné très fortement de façon à lui faire subir, grâce au fer qu'il contient, une sorte d'agglutination malgré son excessive réfractibilité : puis on en transforme une partie en briques de formes convenables pour les cornues ou les fours.

HONGRIE

Société anonyme des charbonnages hongrois à Budapest. — L'industrie minière, comme la plupart des autres industries, est en progrès considérable, en Hongrie. Le sol de ce pays contient des charbons d'âges divers depuis des anthracites jusqu'aux lignites les plus récents.

La société exposante exploite le lignite brillant (glanzkohle) du terrain tertiaire, lequel repose généralement sur les dolomies triasiques.

C'est le même charbon qui est extrait aux mines si connues de Salgo-Tarjan. On l'exploite également dans le bassin de Gran et à Szént Ivan près de Budapest.

La société générale des charbonnages hongrois a été fondée en 1890.

Elle exploite des mines à Kerald, à Saja et à Saint-Peter et occupe 2000 ouvriers. La production annuelle est de 400.000 tonnes.

Outre les cartes des concessions, les plans de travaux d'exploitations et les photographies d'installations de la surface, elle exposait d'intéressants spécimens de ses charbons et des terrains encaissants.

ESPAGNE

Compagnie française des mines et usines d'Escombrera-Bleyberg. — Cette firme exposait dans le compartiment espagnol des blocs de galène dont l'un, de 4500 kilogs, des mines de Coto-la-Luz à Lissarès, des échantillons de calamines, de blendes, de minerai de fer et de manganèse.

Cette puissante société occupe en Belgique et en Espagne plus de 2000 ouvriers et sa production a une valeur dépassant 7 millions de francs.

Mines de mercure à Bechi. — Divers échantillons de cinabres d'une grande richesse en mercure constituaient l'exposition de cette société.

Société anonyme des mines de Bellmont. — Cette société, dont les exploitations sont à leur début, avait exposé des blocs de galène argentifère et quelques échantillons d'alquifoux.

Société des mines et fonderies de zinc de la Vieille-Montagne. — L'exposition de cette société était particulièrement intéressante au point de vue métallurgique; elle contenait pendant divers échantillons de minerais de zinc.

Société anonyme minière belge des cuivres de Lérida (Grenade). — La société de Lérida avait fait une belle exposition de minerais de cuivre et de produits.

RÉPUBLIQUE DOMINICAINE

L'exposition minière de l'intéressant pavillon de la République dominicaine consistait en minerais variés présentés par les diverses commissions provinciales de cet état et par un particulier, M. Tolentino José de Santiago qui exposait des sables aurifères. Citons les minerais de fer riches, le sel gemme et le gypse, de la commission provinciale de Barabana, les sables aurifères de la commission de Santiago, les terres et le minerai de fer magnétique des commissions provinciales et communales de Cotuy à la Véga. Aucune des exploitations n'est encore fort développée.

PARAGUAY

Les richesses minérales de ce pays sont encore peu connues et ne sont pour ainsi dire pas exploitées. On peut voir cependant, par les spécimens des produits, qu'elles peuvent être considérables. Elles sont très variées si l'on en juge par les échantillons qui étaient exposés dans ce pavillon : on y trouvait, en effet, des minerais de fer de diverses sortes, des carbonates de cuivre, des galènes argentifères, des quartz aurifères, des minerais de manganèse, de kaolin, du gypse et diverses pierres propres à la construction.

CHILI

Dans le compartiment chilien on voyait exposés des échantillons de charbon des mines de Lota, des blocs de salpêtre venant des mines du gouvernement, des terres ocreuses, du sel gemme, du manganèse riche, des borates de chaux et des pierres propres à la construction. Ces

richesses minérales donnent lieu dans ce pays à de puissantes industries.

Le *Permanent Nitrate Committee* est l'association de tous les producteurs de nitrate de soude du Chili.

Ses exploitations et ses usines sont au Chili; il a ses sièges principaux à Berlin, à Londres et à Anvers.

Le nitrate de soude est un produit minéral naturel propre au Chili; il constitue une des principales ressources financières du gouvernement de ce pays; il fournit à l'agriculture un engrais précieux et entre dans la fabrication de nombreux produits industriels auxquels il sert de base. Il donne, par distillation, de grandes quantités d'iode, au point d'être devenu l'élément prépondérant du marché de ce produit.

On le retire d'une substance naturelle appelée « caliche » tenant de 18 à 50 % de nitrate, qui se trouve à une faible profondeur sous la surface du sol et qu'on extrait à ciel ouvert.

Un lessivage suivi d'une décantation à froid ou à chaud fournit le produit commercial à des titres divers suivant la nature de son emploi.

C'est par une distillation des eaux mères qu'on obtient l'iode.

Cette exploitation et cette fabrication occupent au Chili, avec les services accessoires de la manutention aux usines et dans les ports, une population de 45.000 ouvriers. C'est assez dire qu'elle constitue une des principales branches d'activité de ce pays.

A l'heure actuelle l'exportation du nitrate s'élève à plus d'un million de tonnes valant 200 millions de francs. La Belgique est le pays, qui, proportion gardée, en importe le plus. Cette importation s'élève en effet à plus de 1/7 de l'exportation totale.

Le Permanent Nitrate Committee exposait près du salon

d'honneur une pyramide faisant connaître, par périodes, la marche croissante de la production du nitrate ainsi que les exportations et les importations dans les divers pays du monde. Il nous montrait la matière première brute et les produits prêts à être mis en œuvre ainsi que des échantillons d'iode. Cette exhibition était encadrée par des statues symboliques des diverses industries où le nitrate est surtout utilisé.

LIBERIA

La partie de l'exposition concernant les mines consistait en une collection de quelques échantillons divers.

DEUXIÈME PARTIE

I. — COMPRESSEURS D'AIR

L'exposition a fait connaître un type de compresseur Dubois-François complètement modifié et perfectionné par M. J. François. Dans une intéressante notice publiée par la *Revue universelle des Mines* en 1897, M. J. François a exposé ces perfectionnements. Bornons-nous à rappeler ici que le plus important d'entre eux réside dans le dispositif qui donne aux soupapes d'aspiration les avantages des soupapes gouvernées sans leurs inconvénients.

La figure 11 montre cette disposition : la soupape d'aspiration S est maintenue au moyen d'un ressort à

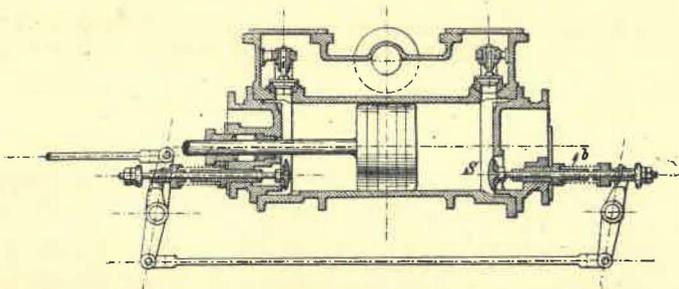


FIG. 11

boudin *b*; au moment de l'aspiration ce ressort est comprimé par un levier mû par la tige prolongée du tiroir de distribution de la machine à vapeur et la soupape rendue libre s'ouvre; lors de la compression le ressort agit et ferme immédiatement la soupape.

La masse d'eau constituant le piston liquide des anciens appareils est supprimée; l'avantage qu'elle pouvait donner en refroidissant mieux est largement compensé par la limitation de vitesse qu'elle impose. Avec les compresseurs du genre Sommeiller on ne peut, en effet, dépasser sans danger 25 ou 30 tours par minute sans quoi la machine s'« emballe » : les diagrammes n^{os} 1, 2, 3 et 4 que nous croyons intéressant de reproduire ci-dessous (fig. 12), pris sur les cylindres à air d'un compresseur Sommeiller

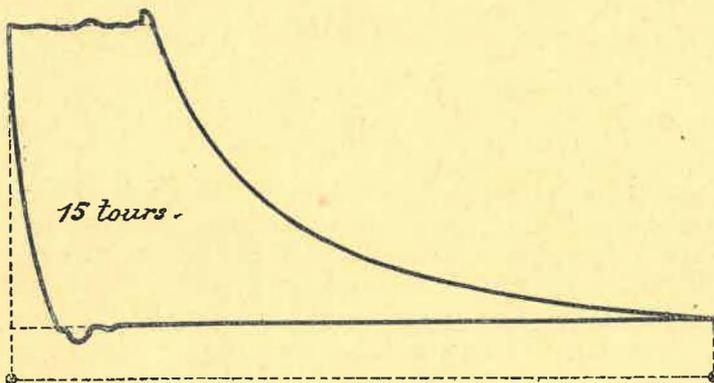
Diagramme n^o 1

FIG. 12

rendent bien compte de ce fait : ils accusent une diminution considérable du travail utile au fur et à mesure que la vitesse croît.

C'est là un grave inconvénient dont l'importance ne peut échapper, au point de vue de la grandeur et, par conséquent, du coût d'une installation devant fournir une production déterminée d'air comprimé.

Dans le compresseur de M. François, une faible quantité d'eau, environ 2 litres par m³ d'air aspiré, est admise par la soupape pendant l'aspiration; cette eau, indépendam-

ment de son action refroidissante accusée par le diagramme, est encore un lubrifiant et une garantie de bon entretien.

Diagramme n° 2

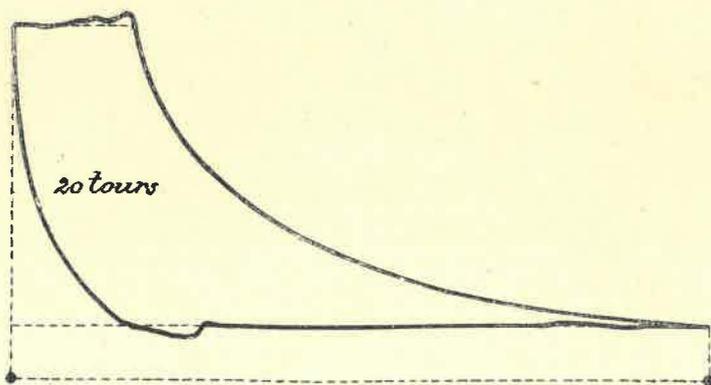


Diagramme n° 3

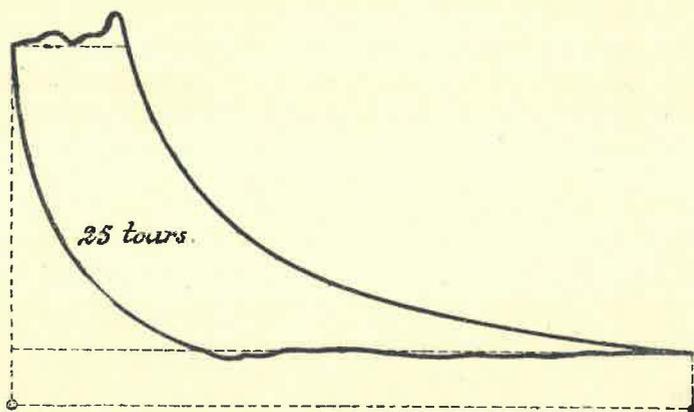


FIG. 12

L'exposition de M. François comprenait un compresseur de 0^m.300 de diamètre et de 0^m.500 de course actionné

directement par une machine à vapeur et un réservoir d'air comprimé alimentant les perforatrices et bosseyeuses.

Diagramme n° 4

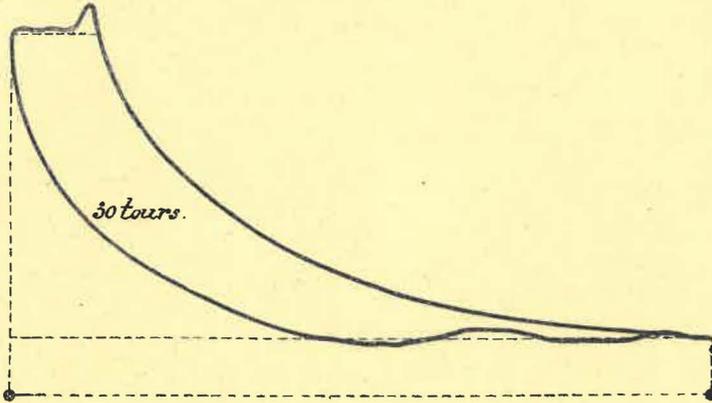


FIG. 12

Les essais auxquels nous avons pu procéder sur ce compresseur nous ont conduit au diagramme type reproduit ci-dessous (fig. 13) qui correspond à la marche de 50 tours

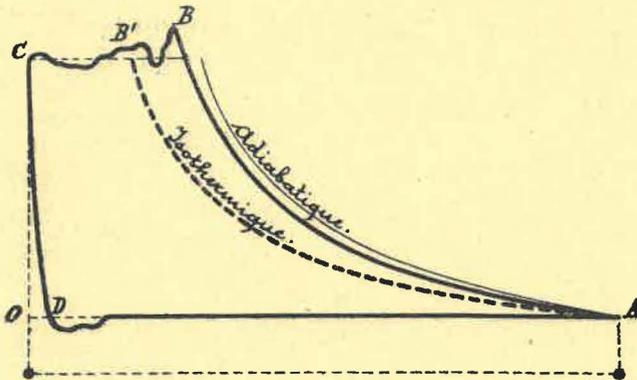


FIG. 13

par minute pour une pression absolue de 6 atmosphères — régime que nous considérons comme normal pour cet appareil

On peut voir que l'aspiration se fait à la pression atmosphérique, ce qu'il est impossible de réaliser avec les soupapes ordinaires à ressorts.

Le rendement volumétrique ou rapport entre le volume engendré par le piston et le volume aspiré pendant le même temps est, comme on sait, mesuré par $\frac{AD}{OA}$; à 28 tours ce rendement est 98.8 %; à 50 tours il devient 97.41 % et à 60 tours 97 %.

Ce sont là des résultats remarquables.

D'autre part la comparaison des surfaces ABCD et AB'CD qui sont respectivement proportionnelles au travail effectif du piston du cylindre à air et au travail théorique à lui fournir pour comprimer isothermiquement et refouler le même volume d'air à la même pression, donne le rendement dynamique; ce rendement est de 79.4 %.

En fonctionnant à la vitesse de 50 tours, l'air étant comprimé à 6 atmosphères absolues, ce compresseur aspire 9^m3.26 d'air par cheval indiqué et par heure.

Ces indications permettent de se rendre compte de la simplicité de cet appareil et de sa valeur pratique, et expliquent la faveur dont il jouit auprès des exploitants.

La maison J. J. Gilain de Tirlemont exposait un compresseur sec système « Köster », construit dans ses ateliers et réalisant un sérieux progrès sur les autres appareils de cette catégorie. Il présente, en effet, une disposition très ingénieuse qui a pour effet de diminuer l'effet des espaces morts et, par conséquent, d'augmenter le rendement volumétrique. La figure 14 en fait comprendre le fonctionnement: aussitôt que la tension dans le cylindre G est celle de la cana-

lisation, l'air qui passe librement par la lumière *a* dans l'espace *e*, soulève la soupape *s* et atteint l'espace *E* en communication constante avec la canalisation d'air comprimé ; mais aussitôt que le piston *P* est à fond de course le piston *p* ferme la lumière *a*, puis, achevant sa course il continue à

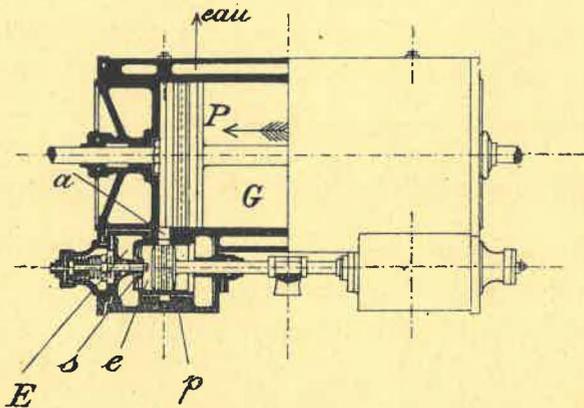


FIG. 14

réfouler l'air dans l'espace *E* jusqu'au moment où il s'arrête ; en même temps, il découvre la lumière *a* à l'aspiration. Tous ces mouvements s'opèrent silencieusement et, comme au moment précis de la fermeture de *s* la différence de pression est faible entre les milieux que cette soupape sépare, l'air ne peut repasser comme cela arrive dans les machines à soupapes automatiques.

Comme on le voit, l'espace nuisible est dans ce système divisé en deux parties :

1° L'espace compris entre le fond du cylindre et le piston *P* ;

2° L'espace compris entre le piston *p* et la soupape *S* : or, cette dernière partie est réduite à une capacité négligeable par suite du mouvement donné à *p*.

D'après les constructeurs le rendement volumétrique

varie, pour une pression de 3 atmosphères, entre 97 et 90% : c'est ce qui résulte d'un diagramme pris sur un compresseur de ce genre à la vitesse de 60 tours par minute et pour lequel on trouve 96 %. Ce diagramme qui nous a été communiqué et que nous croyons utile de reproduire ci-dessous (fig. 15), atteste des bonnes conditions de marche du

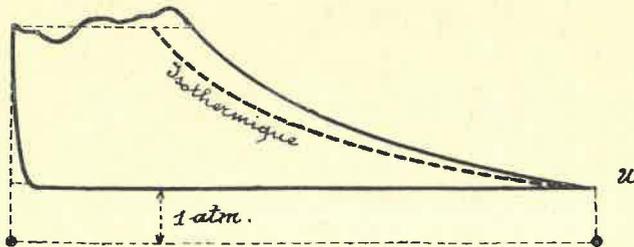


FIG. 15

compresseur Köster. Il montre notamment l'action refroidissante de la circulation d'eau ménagée autour du cylindre.

Ces appareils, comme tous les compresseurs secs, doivent exiger un entretien assez grand que la disposition des organes de distribution ne nous paraît pas faciliter.

Mais il faut ajouter qu'ils sont remarquablement bien construits, peuvent fonctionner à de grandes vitesses et, à cause de leur compacité, occupent très peu de place.

La figure 16 représente une de ces machines mue par courroie.

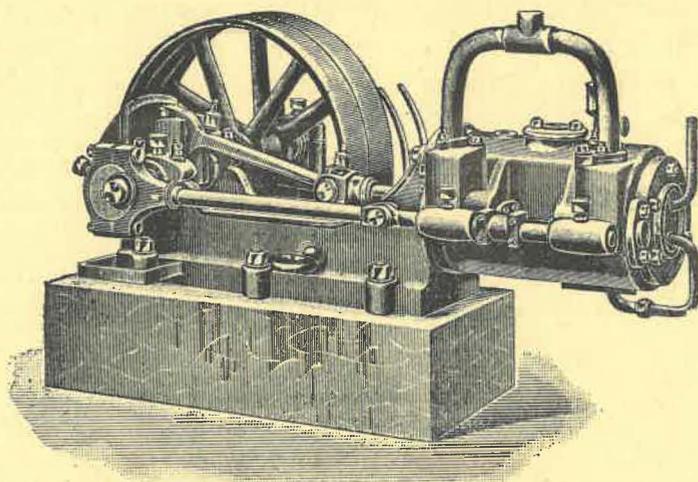


FIG. 16

Les renseignements suivants concernent le plus petit et le plus grand compresseur de ce système attaqués par courroie, indiqués dans la notice des constructeurs.

Numéros	1	7	
Diamètre du cylindre en m/m	120	300	
Course en m/m	150	400	
Nombre de tours par minute	150	100	
Quantité d'air aspiré en m^3 par heure.	30	300	
Tuyaux d'aspiration, diamètre en m/m	30	90	
Tuyaux de refoulement, diamètre en m/m	25	70	
Poulies	Diamètre	600	2500
	Largeur.	100	300
Force nécessaire en chevaux pour une pression de 5 atm.	4	32	
Poids en kilos	500	3200	

M. G. Hanarte de Mons présentait les dessins de son système bien connu de compresseur à piston liquide et à colonnes paraboliques et les plans du compresseur qu'il construit spécialement pour les hautes tensions.

Le caractèreistique de ce dernier appareil est le réseau tubulaire en cuivre au contact duquel l'air est comprimé par un piston liquide : ces tubes sont refroidis par un courant d'eau qui y circule d'une manière continue. Cette disposition intéressante réalise une idée originale et rationnelle.

II. — PERFORATION MÉCANIQUE

Perforatrices à bras. — L'exposition atteste la vogue dont jouissent les petites perforatrices à rodage mues à bras : l'extension de l'application de ces appareils se justifie non seulement par leur légèreté et leur facilité de mise en œuvre, mais surtout par leur prix peu élevé et la bonne qualité des aciers avec lesquels les tarières sont généralement faites. Presque toutes ces machines sont à avancement différentiel ; théoriquement, elles peuvent attaquer tous les terrains, mais pratiquement, leur emploi doit se limiter à la perforation des terrains de moyenne dureté ; autrement, leur substitution au travail par percussion à la main ne correspondrait plus à une économie : elles peuvent, en effet, percer des terrains durs mais au prix d'une usure considérable et d'un rodage très long qui s'exécute dans de mauvaises conditions puisqu'il ne s'exerce qu'une faible pression sur l'outil qui creuse.

Il existe une grande variété de ces perforatrices, mais elles diffèrent par la construction plutôt que par le principe. Dans la plupart de celles qui étaient exposées l'avancement différentiel est réalisé au moyen du frein Elliott. Tel est le cas des machines *Ratchett*, dont nous donnons un dessin pour rappel (fig. 17), et dans lesquelles le frein se trouve à

l'extrémité d'un fourreau sur lequel est fixé l'écrou ; elles sont simples et bien construites ; mentionnons qu'un certain nombre d'ouvriers du Hainaut se servent de

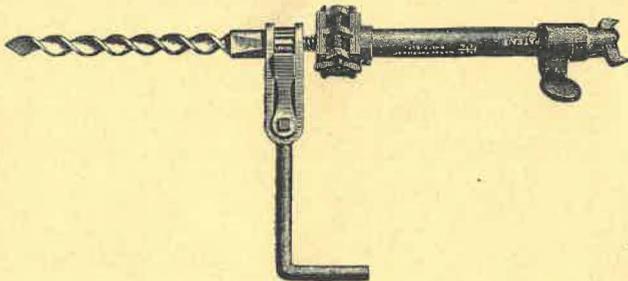


FIG. 17

machines de ce genre, leur appartenant, pour exécuter à l'entreprise les travaux de creusement de galeries de mine.

A cette catégorie d'outils appartient la *Thomas* ⁽¹⁾, dont les qualités pratiques sont très appréciées ; il en est de même de l'*Universel*, créé aux mines de Lens, qui est d'une simplicité remarquable.

Dans ces perforatrices, une partie du travail moteur est perdue et consacrée à vaincre l'effort de frottement que le frein crée ; il n'en est pas de même pour les machines exposées par la Société d'Anzin, analogues à celles que M. Hanarte présentait sous le nom de « Break-all », dans lesquelles l'avancement de la vis produit par les racagnacs peut être modéré suivant la dureté des terrains au moyen d'un volant à manettes qui permet de faire tourner l'écrou dans le sens du mouvement (fig. 18) : les tourillons-porteurs sont fixés sur une pièce cylindrique qui livre passage à l'écrou et dont les extrémités alésées permettent la rotation à frottement doux. Cette perforatrice a l'inconvénient d'exiger deux ouvriers pour être manœuvrée.

(1) Voir *Revue universelle des Mines et de la Métallurgie*, t. XXII, 1895.

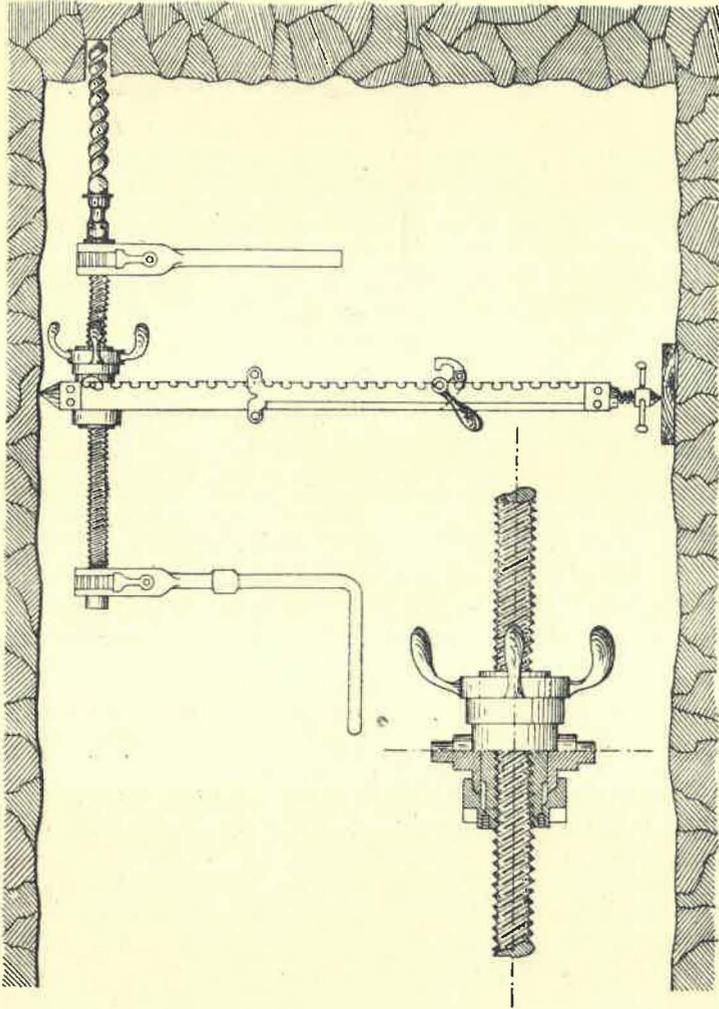


Fig. 18

Perforatrices mues par un moteur. — Des types de perforatrices *Dubois-François* étaient exposées par M. J. François, de Seraing.

Les perforatrices Dubois-François, nommées plus souvent bosseyeuses, sont trop connues pour être décrites ici ⁽¹⁾ : rappelons seulement que leur succès durable se justifie par la simplicité et l'indépendance des organes de distribution, le système de rotation du fleuret et la construction de toutes les parties étudiées au point de vue des conditions particulières de travail dans les mines.

Pour les petites machines de ce système (7 centimètres de diamètre), M. J. François a construit un affût qui permet de forer aisément en un point quelconque du front : nous donnons le dessin de cet affût afin d'en faire comprendre les mouvements (fig. 19).

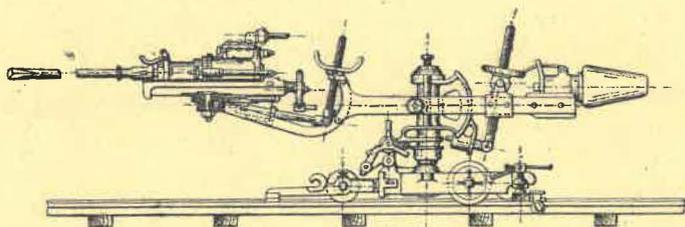


FIG. 19

Les perforatrices Dubois-François employées dans plusieurs importants charbonnages de Belgique sont aussi utilisées à l'étranger et notamment en France ; la Compagnie des Mines d'Anzin les exposait dans son matériel avec les perforatrices *Burton*.

Ces dernières sont à injection d'eau : le réservoir d'eau placé sur un truc à quatre roues est relié par deux articu-

(1) Voir dans la *Revue universelle des Mines*, 1897, le mémoire produit par M. J. François à l'appui de son exposition.

lations à l'affût sur boggie, qui porte les colonnes sur lesquelles les machines sont fixées. Le tout forme un ensemble qui peut circuler aisément dans les galeries des mines.

La maison *Siemens et Halske*, de Berlin, avait érigé non loin du Palais de la ville de Bruxelles une construction disposée pour permettre le fonctionnement de quatre perforatrices, deux à rodage et deux à percussion, mues par l'électricité. La transmission du mouvement du moteur électrique aux machines, se fait par un arbre flexible d'environ 2^m.50 de longueur comme dans certaines machines électriques employées en Angleterre ⁽¹⁾ et dans les perforateurs construits par la Société Électricité et Hydraulique (Belgique).

La *perforatrice à rodage*, système Siemens et Halske, qui exige une puissance d'un cheval, réalise dans une certaine mesure l'avancement différentiel automatique : la figure 20 permet de comprendre la disposition ingénieuse qui la caractérise. L'arbre flexible A transmet son mouvement par l'intermédiaire de pignons dentés au manchon M qui entraîne la vis porte-fleuret dans son mouvement : sur ce manchon est montée la roue E qui engrène avec F ; cette dernière est fortement pressée contre G au moyen d'un ressort et l'entraîne par frottement ; l'engrenage G fait mouvoir à son tour H qui est fixée à l'écrou où la vis s'engage. La tarière s'avance donc normalement d'une quantité qui résulte de la vitesse de rotation de la vis à laquelle elle est fixée et de la vitesse de rotation de l'écrou : soit du rapport des diamètres des engrenages. Si, à un moment donné, la dureté du terrain augmente, la tarière et, par suite, la vis ne peuvent plus avancer avec la même rapidité et la vis tend à faire tourner l'écrou plus rapidement dans le sens de son mouve-

(1) *Electro mining machinery*, etc., par MM. L. B. et C. W. Atkinson, 1891. MINUTES OF PROCEEDINGS OF THE INSTITUTION OF CIVIL ENGINEERS, t. CIV.

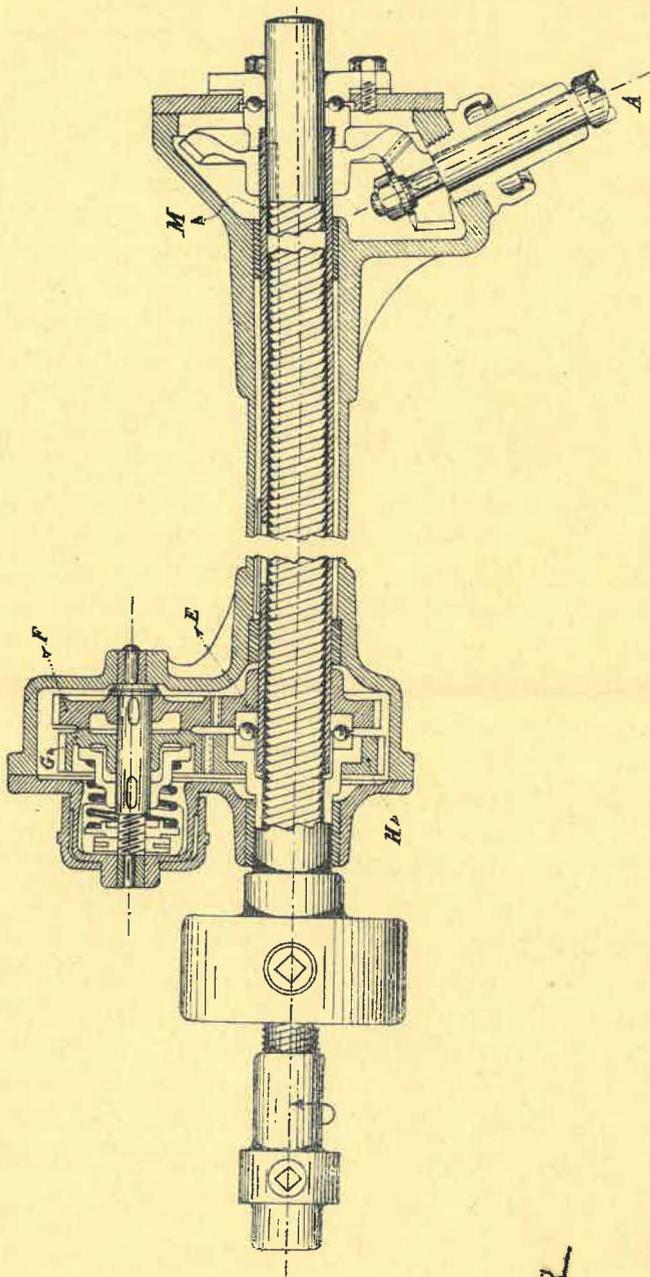


Fig. 20

2

ment : cette augmentation de rotation est permise si la pression du ressort n'est pas trop forte; dans ce cas, en effet, la roue F glisse sur G. La puissance du ressort se règle d'après la dureté normale du terrain à attaquer.

Cette machine, extrêmement bien conçue, est parfaitement exécutée et constitue un ensemble compact et résistant; elle est supportée par un affût télescopique.

Elle s'est répandue dans les mines de fer et les salines; nous pensons que son emploi prendra de l'extension dans les exploitations où il faut abattre des roches de faible et moyenne dureté.

Les *perforatrices à percussion* sont également actionnées par un arbre flexible qui transmet environ un cheval; leur principe est bien connu : il réside dans la compression d'un puissant ressort par l'intermédiaire d'une manivelle : ce ressort, en se détendant, lance le fleuret contre la roche. Mais, la difficulté que la Société Siemens et Halske a su vaincre est la réalisation mécanique de ce principe, dans des conditions pratiques.

La rotation du fleuret est obtenue au moyen de la rainure hélicoïdale; il est à remarquer que la boîte contenant le rochet est maintenue latéralement par des ressorts de manière à éviter toute rupture si le fleuret pénètre dans une fissure de la roche, et ne peut tourner en revenant en arrière. Le changement de fleuret se fait par la culasse de la machine.

L'avancement de l'outil a lieu au moyen d'une vis mue par la main de l'ouvrier.

La perforatrice (fig. 21) est soutenue par une colonne qui vient enserrer le collet C : ce mode de support en porte-à-faux est une des rares critiques qu'on puisse lui adresser.

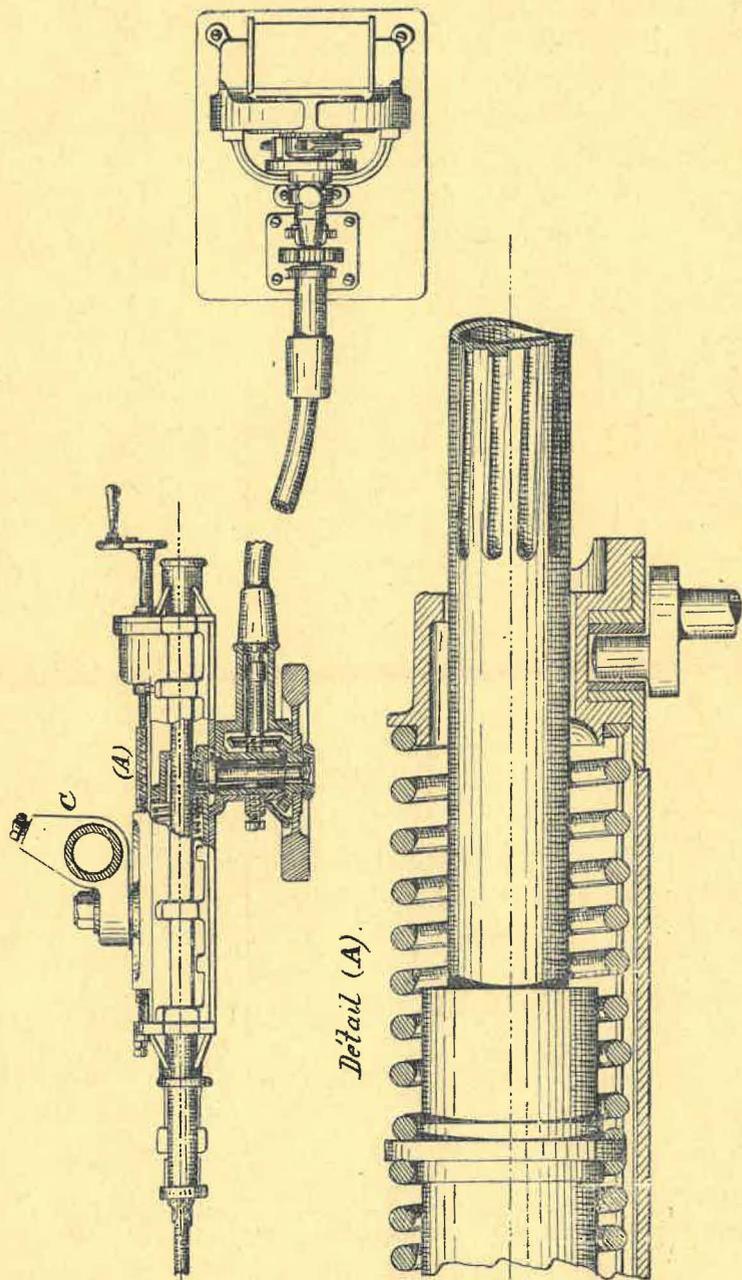


Fig. 21

III. — LE CREUSEMENT DES GALERIES SANS LE SECOURS DES EXPLOSIFS

Il est incontestable que la sécurité, au point de vue des explosions, des mines grisouteuses et poussiéreuses, dépend, avant tout, de la suppression ou tout au moins de la réduction au minimum de l'emploi des explosifs pour les diverses opérations du travail minier.

Celle de ces opérations pour laquelle, dans notre pays du moins, cette suppression présente le plus d'importance, est l'élargissement, par entaillement des roches du toit et du mur, des galeries creusées en veine, élargissement qui s'appelle, dans le Hainaut, le *coupage des voies*, dans le pays de Liège, le *bosseyement*. Les raisons qui justifient cette importance relative ont déjà été exposées par l'un de nous, notamment à propos des statistiques sur l'emploi des explosifs ⁽¹⁾, il n'y a pas lieu d'y revenir.

Cependant il n'était pas non plus sans utilité de rechercher les moyens de creuser les galeries à travers-bancs elles-mêmes (dites *bouveaux*, *bacnures*, *bowettes*, etc.), sans le secours des explosifs; cette opération, moins dangereuse en général que celle du coupage des voies, peut, en effet, dans certains cas, notamment dans les mines où les sources de grisou (dites *coupes*) sont fréquentes, dans celles où l'on est exposé à rencontrer des accumulations de gaz inflammables et surtout dans les mines à dégagements instantanés, présenter des dangers réels et être la cause de catastrophes.

C'est pourquoi, en outre du desideratum proposé par la Commission organisatrice de l'Exposition de Bruxelles,

(1) V. Watteyne. *Emploi des explosifs dans les mines de houille de Belgique*, statistiques comparatives. ANNALES DES MINES DE BELGIQUE, t. I, 4^e livraison.

sous les N^{os} 24 B (2^e section, économie sociale), ainsi conçu :

“ Appareil ou procédé permettant de pratiquer économiquement le coupage et l'élargissement des voies (bosseyement) sans le concours des explosifs dans les couches minces à terrains durs et les gisements tourmentés, „
 „ Note. — Le procédé doit pouvoir être appliqué en n'importe quel point de la mine; l'emploi d'appareils encombrants ou de conduites difficiles à maintenir ou à prolonger doit donc être évité. „

desideratum repris dans la 9^e section (Matériel et produits) n^o 342 A et ainsi libellé :

“ Appareil permettant de pratiquer économiquement le coupage des voies sans le secours des explosifs „,

il en existait un autre, proposé, comme le précédent, à la fois dans la 2^e et dans la 9^e section; il était libellé comme suit sous le n^o 24A,

“ Appareil ou procédé permettant de pratiquer économiquement le creusement des galeries à travers bancs (bouveaux, bacnures, bowettes, etc.), sans le secours des explosifs. „

et, dans les termes suivants, sous le n^o 339 :

“ Système mécanique qui réalise pratiquement la suppression de l'emploi des explosifs dans le creusement des galeries à travers bancs, les terrains étant composés de grès et de schistes. „

Les exposants qui, à Bruxelles, ont exhibé des appareils concernant ces questions, sont :

La Société charbonnière des Six-Bonnières; MM. A. et J. François qui participaient à l'exposition des charbonnages de Kessales et de l'Espérance et Bonne-Fortune par le brise-roches Thomas, et M. J. François, successeur de la firme Dubois et François, qui exposait la bosseyeuse avec ses derniers perfectionnements.

M. B. Souheur, directeur-gérant du charbonnage des Six-Bonnières, a, dès 1880, tenté d'appliquer d'une façon plus générale qu'on le faisait auparavant les aiguilles-coins, inventées déjà depuis longtemps, et la seule perforatrice à rodage connue à cette époque, la perforatrice Lisbet.

Dans les trous, que cet outil permettait de creuser à un diamètre plus grand que celui ordinairement en usage, on introduisait des aiguilles sur lesquelles on frappait à coups de marteau pour faire éclater la roche.

Après quelques années d'efforts, ayant introduit quelques perfectionnements dans la fabrication des aiguilles et des perforatrices, M. Souheur réussit, dès 1885, à ne plus employer de poudre pour le bosseyement.

On sait que l'introduction, vers 1887 et 1888, de perforatrices à rodage perfectionnées, des types Elliott, Thomas, etc., en même temps que l'impression causée par de terribles catastrophes minières provoquées par l'emploi des explosifs au coupage des voies, ont donné un grand élan à ce mode de travail, et l'on a vu plusieurs charbonnages de notre pays abandonner dans une large mesure l'emploi des explosifs pour les moyens mécaniques.

L'invention des explosifs de sûreté qui eut lieu également vers 1888, suivant de près les procédés proposés et employés, quoique de façon peu générale, pour éteindre les flammes projetées par le tir des mines (cartouche à eau, bourrage à la mousse mouillée, bourrages à eau gélatineuse, etc.), a ralenti ce mouvement pendant quelques années.

Mais récemment, simultanément à l'emploi de plus en plus général des explosifs de sûreté se substituant à l'ancienne poudre noire et aux explosifs brisants proprement dits, on a vu les moyens mécaniques devenir d'un usage de plus en plus fréquent. On continue à employer les aiguilles-

coins avec les marteaux ; mais on se sert aussi d'un engin d'invention récente qui, tout en étant portatif et pouvant pénétrer dans nos galeries étroites et tortueuses, ce qui est essentiel dans nos exploitations à couches minces, permet d'arriver à des effets bien autrement puissants que ceux obtenus au moyen des marteaux ordinaires.

C'est le brise-roches Thomas, qui est lui-même un perfectionnement, par simplification, du chasse-coin de MM. A. et J. François.

Cet appareil, quoique récent, a déjà été plusieurs fois décrit.

Il l'a été notamment dans les *Annales des Mines de Belgique*, t. I, par notre regretté collègue L. Verniory, et dans la *Revue universelle des Mines*, t. XXXVIII, par M. Collin, directeur des travaux aux Houillères-Unies, à Ransart.

Rappelons qu'il consiste en un jeu d'aiguilles-coins, dont le coin proprement dit est muni d'une queue faisant saillie au dehors et sur laquelle roule une masse de 40 à 45 kilogrammes. Cette masse est actionnée au moyen d'une tringle ou d'une corde et lancée à la main contre le coin.

Le mode de travail ne diffère en somme du travail ordinaire à l'aiguille-coin que par les dimensions plus fortes des aiguilles et du marteau.

Ajoutons que les trous sont creusés, au moyen de perforateurs à rodage, à un diamètre plus grand que ne l'étaient les trous creusés directement au fleuret.

Le brise-roches est l'application à un appareil portatif et manœuvré à la main du principe de la bosseyeuse Dubois et François, actionnée à l'air comprimé et qui, peu susceptible par son volume et son poids, l'espace qu'elle occupe avec son affût et la nécessité de la faire suivre d'une conduite d'air comprimé, de pénétrer dans des galeries étroites et irrégulières, a surtout été utilisée, malgré son nom, pour le creusement des galeries à travers-bancs.

Nous groupons ci-dessous quelques résultats comparatifs d'après les notices déjà publiées et les renseignements fournis par MM. A. et J. François à propos de l'Exposition :

NOMS DES COUCHES		TRAVAIL A LA POUDRE		TRAV. AU BRISE-ROCHES	
		Avancement journalier mètres	Prix de revient du mètre d'avancement fr.	Avancement journalier mètres	Prix de revient du mètre d'avancement fr.
Charbonnages des Produits (Notice de M. Verniory)	Toute Bonne	2,00	3,65	1,18	5,80
	Catelinotte	2,25	3,25	1,50	4,55
	Cédixée	2,10	3,55	1,55	4,55
	Dure Veine	1,92	4,25	0,90	8,10
	Poigé	1,75	4,50	1,20	6,15
Houillères Unies (Notice de M. Collin)	1,23	3,60	1,00	4,30
Charbonnages de Gosson-Lagasse (renseignements de MM. A. et J. François)	Beguine N° 20	0,81	8,70	0,88	9,00
	Id. N° 21	0,93	7,83	0,92	8,88
	Mava Deye	0,93	7,93	0,88	8,71

Il résulte de ce tableau que le travail au brise-roches a un prix de revient supérieur au travail aux explosifs. L'avancement est aussi moins grand.

Cependant l'écart est devenu, depuis que les ouvriers ont acquis la pratique de cet outil, moins considérable qu'il ne l'était au début. Il est à remarquer que la notice de M. Verniory est de plus d'un an antérieure à celle de M. Collin; or, les résultats accusés par ce dernier sont bien plus favorables au brise-roches que ne l'étaient ceux accusés par M. Verniory.

Les renseignements relatifs à l'expérience faite aux Charbonnages du Gosson sont bien plus favorables encore,

mais comme ils ont été fournis par les inventeurs, nous ne croyons pas devoir les faire entrer en ligne de compte.

Un point important et qui vient corriger l'écart quand il n'est pas trop grand, c'est que les galeries, quelles qu'elles soient, se tiennent beaucoup mieux et par conséquent exigent moins de boisage et d'entretien quand elles ont été coupées à l'outil que quand elles ont été ouvertes au moyen d'explosifs.

Mais il y a surtout la question de sécurité. Dans beaucoup de couches le minage doit être interdit par suite de la présence du grisou ou des poussières inflammables. Or, si, au lieu de comparer le prix de revient du travail au brise-roches avec le prix de revient du travail aux explosifs, on le compare avec le prix du travail au pic ou aux aiguilles ordinaires ou même aux aiguilles-coins, comme l'ont fait MM. Verniory et Collin, l'écart est cette fois considérable en faveur du brise-roches. On peut donc dire que cet outil donne les moyens d'ouvrir les voies dans des conditions acceptables là où jadis la couche n'était plus pratiquement exploitable du moment qu'il fallait renoncer, par crainte d'explosion, à l'emploi des explosifs.

C'est à MM. G. Dubois et J. François qu'est dû le premier moyen puissant permettant de creuser mécaniquement les galeries; les résultats de leurs essais, commencés en 1876 aux charbonnages de Marihaye, furent des plus encourageants : dans la suite, les appareils mis primitivement en œuvre furent l'objet d'expériences nouvelles et d'un examen constant qui ont conduit à divers perfectionnements réalisés dans les machines nouvelles présentées par *M. J. François*. Le procédé est trop connu pour que nous nous y arrêtions : il consiste en principe à creuser dans le front d'attaque une série de trous et de rainures convenablement réparties pour créer des lignes de rupture. Ce

travail de forage est opéré au moyen d'une puissante perforatrice Dubois-François, nommée « bosseyeuse ». Des coins en acier sont ensuite placés dans les trous et l'on substitue au fleuret de la machine une masse en acier qui agit comme un marteau sur la tête des coins pour les enfoncer et faire éclater la roche.

Des expériences faites en 1888 et 1889 aux charbonnages de Marihaye — confirmées dans une large mesure par les essais auxquels nous avons procédé sur l'installation de M. François à l'Exposition — il résulte que l'emploi de la bosseyeuse dans les conditions actuelles pour le creusement des galeries à la pierre (galeries à travers-bancs) entraîne, en moyenne, en tenant compte de l'amortissement du matériel, une dépense de 10 francs de plus au mètre courant; mais il est à remarquer que, par contre, il apporte divers avantages sérieux analogues à ceux que nous venons d'énumérer à propos du brise-roches; citons, notamment, la diminution de surveillance, la possibilité de creuser des voies dans des quartiers où la prudence interdit d'utiliser les explosifs et enfin le moindre entretien que les galeries exigent, puisque la roche n'est pas ébranlée comme par les coups de mine.

Il semble donc que l'on puisse considérer la bosseyeuse comme résolvant d'une manière suffisamment pratique et économique le problème du creusement mécanique des travers-bancs : c'est d'ailleurs ce qui résulte des opinions émises ⁽¹⁾ par les directions des importantes sociétés charbonnières de Marihaye, de Cockerill, des Six-Bonnières et d'Anderlues.

(1) Voir le travail de M. François, t. XXXIX, *Revue universelle des Mines*, 1897.

IV. — CREUSEMENT DES PUIITS DANS LES TERRAINS AQUIFÈRES

Les deux procédés de creusement des puits à travers les morts terrains, qui étaient représentés à l'exposition de Bruxelles, sont le procédé Chaudron et le procédé à la glace (procédé Poetsch).

Ce sont d'ailleurs actuellement pour ainsi dire les deux seuls systèmes en usage quand il s'agit de foncements à grande profondeur à travers des terrains aquifères de forte épaisseur.

Les procédés par dragages, par troupes coupantes, etc., et le procédé à l'air comprimé ont encore des applications dans des cas particuliers; le dernier surtout s'emploie avantageusement à profondeur restreinte, mais, vu les épaisseurs de plus en plus grandes de morts terrains que l'on doit maintenant traverser dans nos contrées pour atteindre le terrain houiller, ils le cèdent de loin en importance aux deux grands procédés qui viennent d'être indiqués. D'ailleurs, comme ils n'étaient pas représentés à l'exposition par des applications récentes, nous n'avons pas à nous en occuper ici.

Procédé Kindt et Chaudron. — Ce procédé est connu depuis longtemps et l'on peut dire qu'il a fait ses preuves maintes fois.

Plus particulièrement il a permis la reprise de puits qui avaient été commencés par d'autres systèmes et qui avaient dû être abandonnés.

La dernière modification essentielle que le procédé Chaudron a subie consiste dans ce que cet inventeur a appelé le *cuvelage à tête noyée*.

Cette variante du procédé date de 1884 et a été déjà décrite, notamment par M. Paul Habets en 1890 ⁽¹⁾.

(1) *Revue universelle des Mines*, 3^e série, t. IX, p. 179.

Rappelons qu'elle consiste dans la limitation du cuvelage à la partie où celui-ci est nécessaire, quelle que soit la profondeur, tandis que par le procédé primitif, le cuvelage devait être continu depuis le fond jusqu'à la tête des eaux.

Le cuvelage, fermé en haut comme en bas par un faux fond, est descendu à la profondeur qu'il doit atteindre; une soupape placée à la partie supérieure permet d'y introduire l'eau nécessaire pour sa descente dans l'eau.

Quand il est en place on le laisse s'emplir d'eau entièrement, pour qu'il pèse de tout son poids sur la boîte à mousse, puis l'on fait le bétonnage derrière le cuvelage.

Lorsque le béton a fait prise on épuise les eaux; l'on constate que le bétonnage suffit pour maintenir la pression d'eau derrière le cuvelage.

On peut donc se dispenser d'élever celui-ci au delà de la hauteur réellement à cuveler, et, notamment dans le cas d'anciens puits repris, la partie de cuvelage effectuée peut continuer à servir et le nouveau cuvelage se place en dessous, bout à bout, au lieu de devoir être remonté jusqu'à la tête d'eau, ainsi qu'on faisait primitivement.

Procédé par la congélation. — La Société d'Anzin a, ainsi qu'il est dit dans la première partie de ce travail, exposé une partie de l'outillage ayant servi au creusement des Avaleresses de Vicq (Cuvinot) en 1894.

Un mémoire complet sur ce fonçement a été publié dans le *Bulletin de l'industrie minière*, 3^e série, t. IX (1895), par MM. Saclier et Waymel, ingénieurs de la Compagnie. Nous ne pouvons donc que renvoyer à ce très instructif mémoire, dont nous croyons cependant devoir donner ici une analyse un peu développée, ce travail ayant été le thème principal de l'Exposition des mines d'Anzin.

Rappelons d'abord en quelques mots l'histoire de ce

procédé qui occupe actuellement une si grande place dans l'art des mines.

Le procédé Poetsch, qui consiste comme on sait à transformer en un bloc glacé le terrain aquifère, en faisant circuler à l'intérieur des tubes placés dans des trous de sondage une dissolution de chlorure de calcium refroidi à 20° sous zéro, date de 1883, époque à laquelle cet inventeur réussit, au puits Archibald de la mine de Douglas, (Allemagne), à traverser, en la congelant, une couche de sable aquifère contre laquelle étaient venus échouer les efforts des exploitants.

Après ce premier succès il y eut plusieurs échecs ou réussites incomplètes, résultant de ce que toutes les mesures n'avaient pas été assez soigneusement prises pour l'application rationnelle du procédé.

Il y eut entre autres le puits n° 8 du Houssu en Belgique où l'achèvement du fonçage ne fut obtenu qu'en un temps assez long et au prix d'assez fortes dépenses.

La Société des mines de Lens eut recours à ce procédé en 1891 et 1892 pour le creusement du puits n° 10.

En 1893, la Compagnie d'Anzin, qui, dès 1887, avait envoyé un de ses ingénieurs à Houssu étudier ce procédé de fonçage des puits, appliqua la congélation au creusement de ses avaleresses de Vicq qui devaient traverser des terrains aquifères de 91 mètres d'épaisseur.

Les études préliminaires à cet important travail avaient été longues et approfondies. Elles ne furent pas infructueuses car elles aboutirent à un succès complet, tant au point de vue du prix de revient, qui fut relativement bas, qu'à celui de la rapidité d'exécution.

Les terrains traversés par le sondage préliminaire étaient les suivants :

Désignation des terrains.	Épaisseurs mètres.	Profondeurs atteintes, mètres.
Terre végétale.	1.00	1.00
Sables boullants	2.10	3.10
Graviers boullants.	3.65	6.75
Grès argileux	3.50	10.25
Argile sableuse	0.50	10.75
Craie friable très éboulouse.	10.00	20.75
Craie moins éboulouse	10.00	30.75
Craie compacte	42.25	73.00
Marnes grises	5.50	78.50
Silex (rabots)	12.50	91.00
Bleus (fortes toises)	25.00	116.00
Dièves	58.00	174.00
Grès vert	13.65	187.65
Terrain houiller.		

La seule partie à considérer est celle allant jusqu'à 91 mètres de profondeur, les terrains inférieurs pouvant être traversés par les moyens ordinaires.

On eut soin tout d'abord d'écarter autant que possible des puits à creuser le puits d'alimentation nécessaire pour les 160 mètres cubes d'eau dont on devait avoir besoin par heure pour les divers services. C'est pourquoi l'on creusa ce puits à 250 mètres des avaleresses. Cette distance fut reconnue suffisante pour éviter les courants d'eau souterrains qui auraient pu gêner la congélation.

Les deux puits à creuser situés à 37 mètres l'un de l'autre devaient avoir des diamètres utiles respectivement de 5 mètres et de 3^m.65.

Leurs diamètres de creusement à l'intérieur des roches devaient être de 5^m.50 et de 4^m.15.

Le nombre de tubes circuits pour la circulation du liquide froid fut fixé à 20 pour le grand puits (n° 1), disposés sur

une circonférence de 6^m.50 de diamètre. Il y avait donc un intervalle de $\frac{6^m.65 - 5^m.50}{2} = 0^m.57$ entre les tubes et le vide produit par le creusement.

Pour le puits n° 2 (petit puits), le nombre de tubes fut de 16 sur une circonférence de 5^m.15 de diamètre; l'intervalle était ainsi de $\frac{5^m.15 - 4^m.15}{2} = 0^m.50$ entre les tubes et le vide à creuser.

Les sondages ont été effectués par la méthode ordinaire, mais avec des soins spéciaux pour obtenir la parfaite verticalité : les trépan s'avaient un grand poids et l'appareil à chute libre était aussi léger que possible.

Les eaux du niveau étant jaillissantes, on dut, à la tête de chaque trou de sonde, exécuter préalablement, dans le sable argileux tertiaire, des travaux de captage destinés à empêcher les eaux de la craie de jaillir à la surface et à assurer l'immobilité de la masse liquide.

Dans ce but, deux tubes concentriques ont été enfoncés dans chaque trou de sonde, le tube extérieur jusqu'à la profondeur de 7^m.25, le petit tube (0^m.20 de diamètre) jusqu'à la profondeur de 9^m.75; l'intervalle des deux tubes a été rempli de béton et le tube extérieur a été élevé jusqu'au-dessus du niveau piézométrique des eaux de la craie.

Les tubes circuits ont été enfoncés jusque dans les *bleus*, c'est-à-dire jusqu'à la profondeur de 91 mètres.

Ces tubes, en acier très doux, comprennent 2 tubes concentriques : le tube extérieur et le tube intérieur.

Le tube extérieur avait 116^{mm} de diamètre intérieur et 7^{mm} d'épaisseur; les tubes intérieurs avaient 30^{mm} de diamètre et 4^{mm} d'épaisseur.

Nous donnons (fig. 22) un croquis des assemblages des tubes tant extérieurs qu'intérieurs en même temps qu'un croquis d'ensemble du tube circuit.

Les assemblages se forment bout à bout au moyen d'une bague filetée, intérieure pour les tubes extérieurs et extérieure pour les tubes intérieurs.

Entre les extrémités biseautées des premiers s'intercalait une corde de chanvre enduite de mastic et de minium. Pour les seconds le joint se faisait par une certaine pénétration

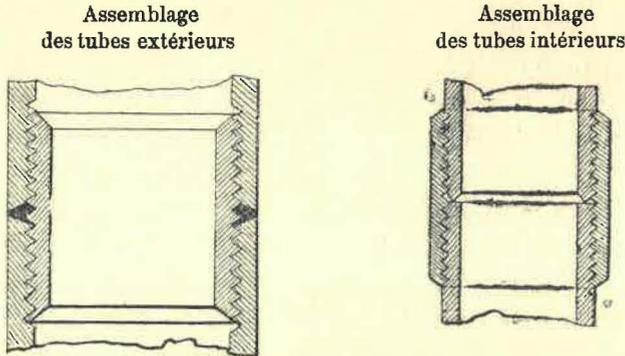


FIG. 22

de l'extrémité inférieure biseautée des tubes dans l'extrémité supérieure plate des tubes inférieurs.

De distance en distance les bagues d'assemblage des tubes extérieurs portaient, au moyen de croisillons, une bague intérieure livrant passage aux tubes intérieurs et servant de guide à ceux-ci.

L'extrémité inférieure des tubes extérieurs était fermée au moyen d'une calotte hémisphérique en acier, maintenant une bague intérieure dans laquelle aboutissait l'extrémité ouverte du tube intérieur.

Chaque joint était soigneusement éprouvé avant la descente du tube.

Le rempart de glace qui a été jugé nécessaire pour résister à la pression extérieure était de 1 mètre.

Si l'on calcule quel devrait être le rempart de glace en

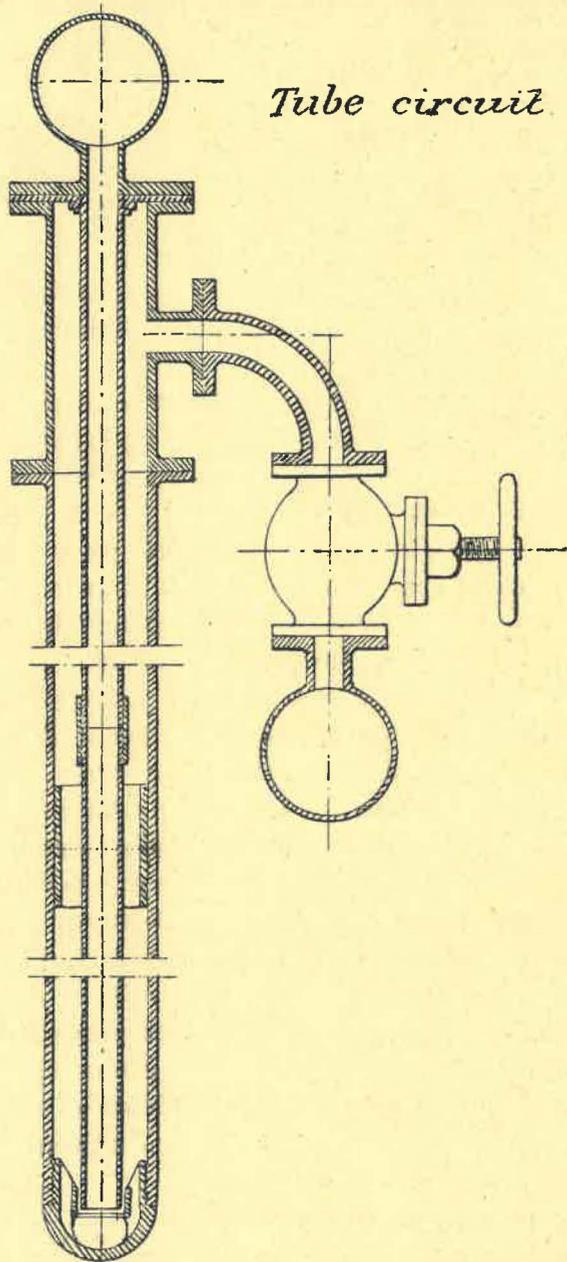


FIG. 22

supposant les couches aquifères composées uniquement d'eau, il est évident que l'on devrait, théoriquement, avoir une épaisseur de glace croissante depuis le haut jusqu'en bas, mais, comme le font remarquer MM. Saclier et Waymel, il n'en est pas ainsi et la glace se forme en réalité dans les fissures d'une roche d'où elle ne pourrait être chassée que par des efforts considérables. Il faut donc beaucoup moins d'épaisseur que la théorie ne l'indiquerait si l'on supposait que la glace est pure et doit résister uniquement par sa propre solidité.

On a cherché à voir quelles seraient, en supposant des terrains d'une chaleur spécifique égale du haut en bas, les conditions à remplir pour obtenir un cylindre uniforme de glace de haut en bas.

Pour cela « il faut que le froid apporté par le tube central soit absorbé par la dissolution qui remonte dans le tube extérieur de manière que la température dans le tube extérieur soit uniforme sur toute sa hauteur, c'est-à-dire que la température, au pied du trou de sonde, soit exactement la même que la température de sortie du liquide. Dès lors, à un niveau donné, la chaleur soustraite au terrain par le liquide circulant dans l'espace annulaire sera égale au froid cédé par le tube central à travers sa paroi ⁽¹⁾ ».

Mais les éléments variables que l'on avait à sa disposition pour réaliser cette condition, à savoir le rayon et l'épaisseur du tube central et le poids du liquide à faire circuler en l'unité de temps, ne pouvaient, par suite de considérations pratiques, satisfaire à la formule théorique qui règle leurs rapports avec d'autres données immuables. On dut donc renoncer à cette réalisation et on adopta les conditions qui théoriquement devraient donner le cône renversé, c'est-à-

(1) Saclier et Waymel. — *Fouçage des Puits de Vicq*. BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ DE L'INDUSTRIE MINÉRALE.

dire l'épaisseur de glace plus grande à la surface qu'au fond.

En réalité c'est l'inverse qui s'est passé. Par suite d'abord de la différence de chaleur spécifique des divers terrains à traverser, les assises du fond, plus compactes et moins aquifères, étant plus faciles à congeler que la craie éboulée allant de la profondeur de 10^m.75, à celle de 30^m.70, par suite aussi de ce que la congélation a été poursuivie pendant le travail de creusement et que, par conséquent, le fond du puits a été soumis plus longtemps au froid que la partie supérieure, l'épaisseur de glace, loin d'avoir été décroissante du haut en bas, a été constatée au contraire croissante.

Mais, comme on peut le voir d'après la coupe des puits fig. 23 et 24 où la partie congelée est hachurée, cette croissance était irrégulière et l'épaisseur de la glace variait suivant la nature des terrains.

On s'est préoccupé, et c'est une chose importante au point de vue du prix de revient et de la rapidité de l'exécution, de ne pas congeler l'intérieur du puits.

De cette façon, au lieu d'avoir à creuser dans une masse dure et compacte, on n'avait qu'à enlever des matières meubles ou peu résistantes dans le milieu du puits et à abattre sur le pourtour la matière congelée pour arriver au diamètre voulu.

Ainsi qu'on peut le constater par les croquis, on n'a atteint ce but que partiellement, et, dans le fond du petit puits, le rempart de glace était fermé au centre.

L'avancement s'en est fortement ressenti : alors que dans les parties à noyau intérieur non congelé l'avancement journalier était de 2 mètres environ, dans la partie congelée il n'était plus que de quelques décimètres.

Comme le faisait remarquer M. Saclier devant le jury de l'exposition, si l'on n'avait pas pris la précaution d'éviter

Coupe du Grand puits

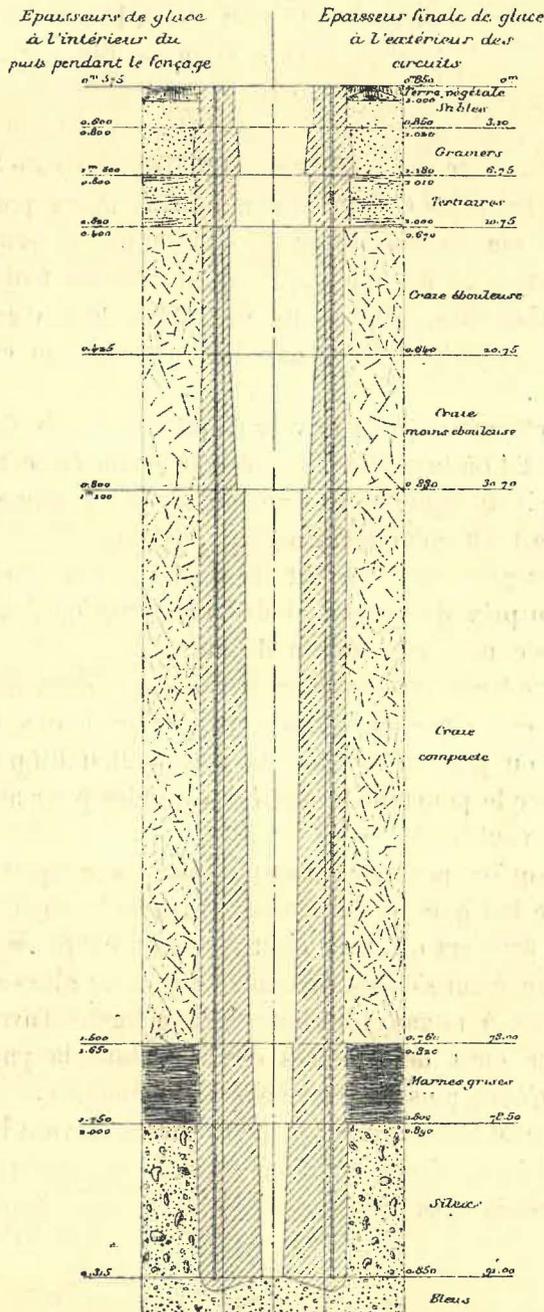


FIG. 23

Coupe du Petit puits

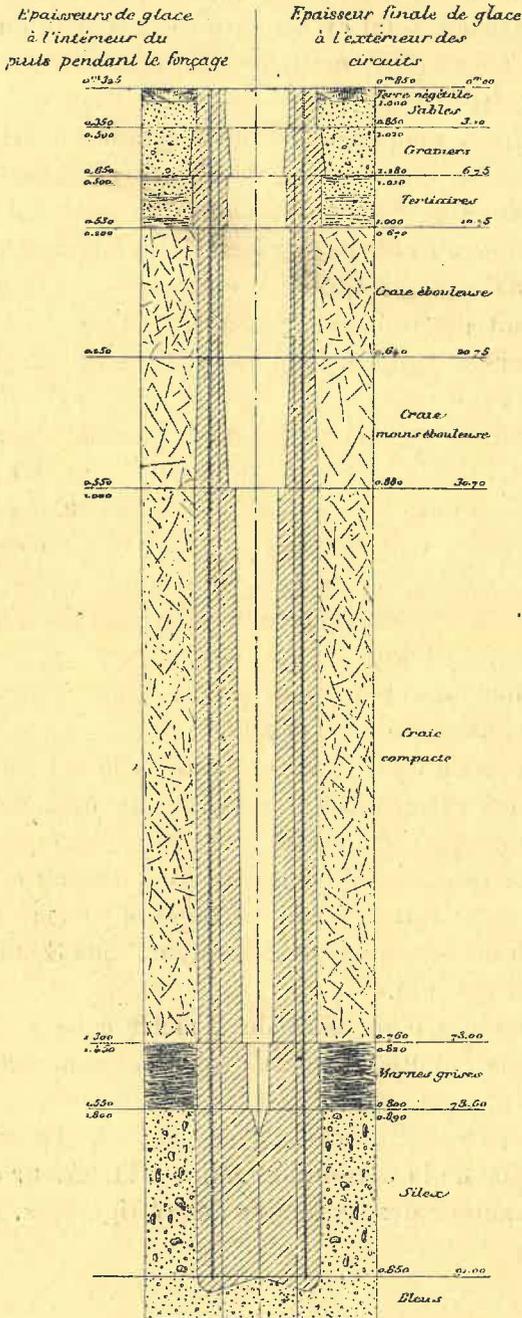


FIG. 24

autant que possible la congélation à l'intérieur du puits, au lieu d'avoir les petits avancements pendant une faible partie du travail total on les aurait eus tout le temps et le foncement aurait duré un temps considérable et coûté un prix très élevé.

Nous dirons peu de chose de l'installation frigorifique qui est, comme tout le reste, décrite avec grand soin dans l'ouvrage de MM. Saclier et Waymel.

La machine à froid se composait de 4 compresseurs d'ammoniaque à double effet répartis en 2 groupes de 2 appareils.

Tout était disposé de façon à ce que la congélation pût se continuer par une partie des appareils en cas de dérangement de l'autre partie.

Ces appareils aspiraient le gaz ammoniac dans 2 réfrigérants et le refoulaient à la pression de 8 kgs. dans 2 condenseurs où il se liquéfiait à l'intérieur des serpentins autour desquels était établie une circulation d'eau froide. L'ammoniaque liquéfié passait des condenseurs dans les réfrigérants où il était ramené par détente à l'état gazeux et à la pression de 1 kil.

Le gaz détendu était aspiré par les compresseurs et parcourait à nouveau le même cycle.

Le froid produit par la vaporisation et la détente de l'ammoniaque était transmis à travers les serpentins des réfrigérants à la dissolution de chlorure de calcium qui revenait chargée des calories qu'elle avait soustraites au terrain.

La masse de liquide incongelable en mouvement était de 70^m d'eau dans lesquels avaient été dissous 30.000 k^{os} de chlorure de calcium.

Deux pompes d'un débit de 1 mètre cube à la minute assuraient la circulation d'eau froide nécessaire à la liquéfaction du gaz ammoniac dans les condenseurs.

Deux autres pompes d'une pression double provoquaient la circulation de la dissolution saline à l'intérieur des tubes circuits et autour des serpentins des réfrigérants.

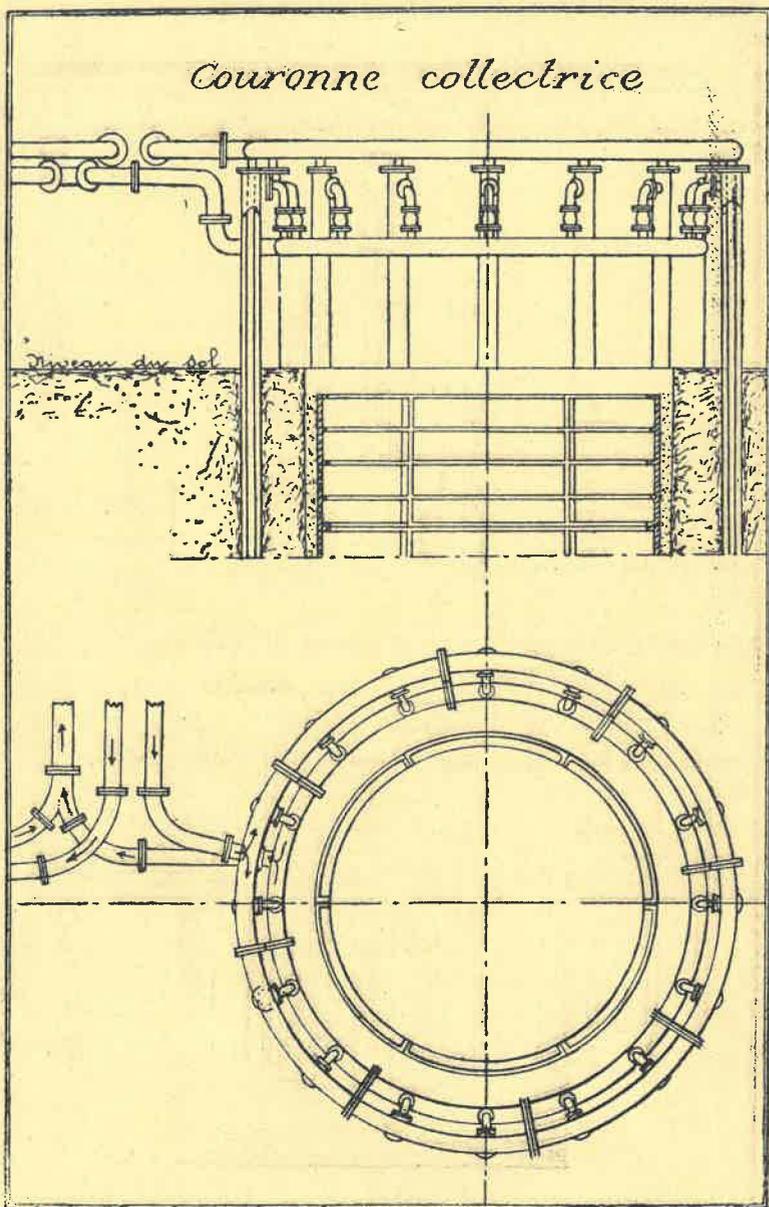


FIG. 25

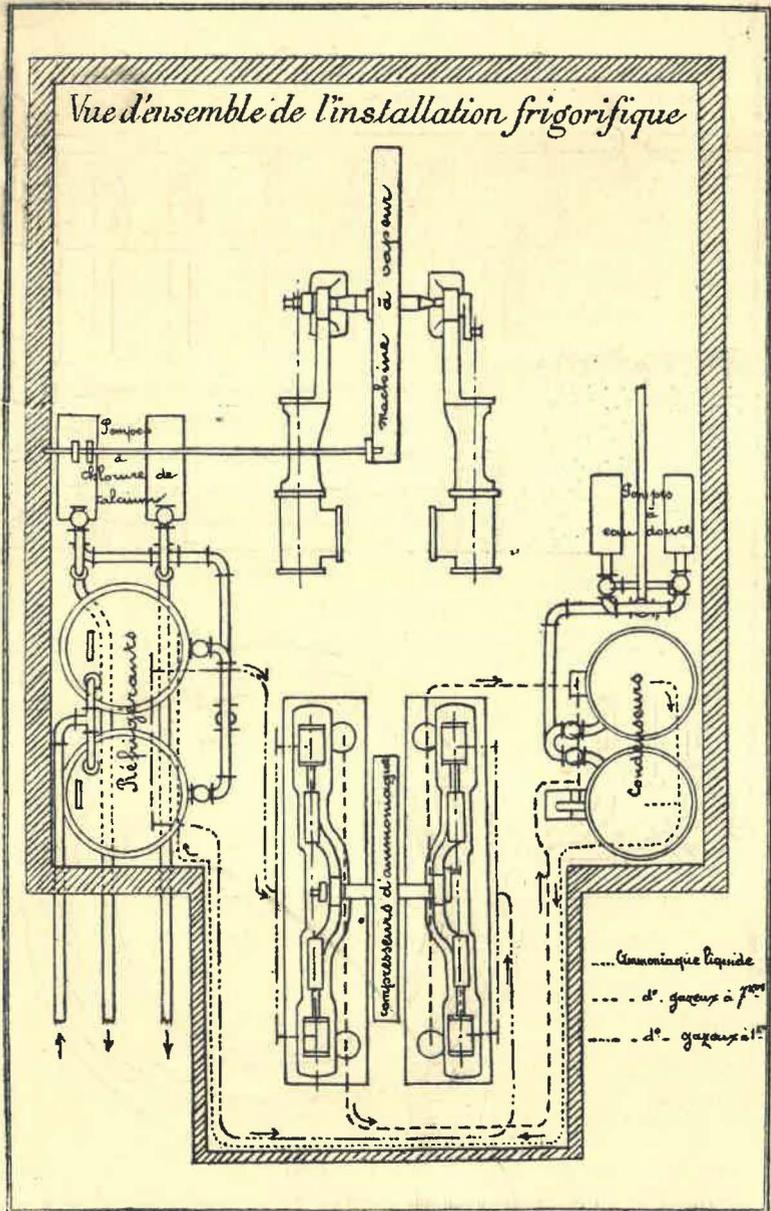


Fig. 26

La charge de la machine était de 500 k^{os} d'ammoniaque anhydre.

Les 2 croquis (fig. 25 et 26) empruntés à une brochure de la Société d'Anzin donnent la vue d'ensemble en plan de l'installation frigorifique et la vue, en plan et en élévation, de la couronne collective.

Les frigories à produire ont été calculées d'avance en tenant compte de ce que, non seulement il y a la glace à former, mais le terrain subit nécessairement un refroidissement qui rayonne des tubes refroidisseurs et s'étend bien en dehors de la zone congelée.

On a calculé ainsi que le nombre total de frigories à produire était, pour les 2 puits, de 200.000.000 environ, soit de 250.000.000 en comptant 25 % pour les pertes de froid dans les appareils.

Le choix de la machine a été fait sur cette base en admettant 1000 heures pour la congélation des 2 puits, soit 250.000 calories par heure.

4250 k^{os} de dissolution saline, subissant par la circulation une élévation de température de 20 1/2, devaient circuler par heure.

En pleine période de congélation la température du liquide refroidisseur (solution de chlorure de calcium) était de -15° au départ et de -12°50 au retour.

La régularité de la propagation de la congélation était vérifiée au moyen de couronnes de thermomètres enfoncés dans le sol autour de chacun des puits et à 1 mètre de distance de la couronne des tubes de fond.

Vingt thermomètres étaient ainsi disposés autour du puits n° 1, et 16 autour du puits n° 2.

En outre, une ligne de 14 thermomètres disposés à 0.33 les uns des autres le long d'un rayon du cercle formé par chacun des puits ou plutôt par chacune des couronnes de tubes étaient aussi enfoncés dans le sol extérieurement à ce cercle.

De cette façon on pouvait s'assurer, par la lecture de ces thermomètres, si aucun trouble ne se produisait dans la marche des circuits, trouble qui se serait trahi par des indications anormales des thermomètres situés en regard des circuits.

Il va de soi que vers l'intérieur de la couronne des circuits la propagation du froid se faisait plus rapidement que vers l'extérieur, aussi a-t-on constaté une différence assez notable entre l'épaisseur de la glace à l'intérieur et celle vers l'extérieur.

Les observations minutieuses faites ont permis de calculer d'une part le nombre de frigories envoyées par la machine dans les tubes circuits où la température au départ et au retour était à chaque instant centralisée, d'autre part l'utilisation de ces frigories dans le terrain et les pertes à la surface, et l'on a pu ainsi dresser le « bilan frigorifique » suivant pour la période de congélation proprement dite aux deux puits :

	Puits N° 1	Puits N° 2
1. Frigories employées à la solidification de l'eau	70,075,200	43,040,000
2. Frigories employées au refroidissement du terrain à l'extérieur du faisceau des tubes inscrits	28,285,845	16,825,615
3. Frigories employées au refroidissement du terrain à l'intérieur du faisceau des tubes inscrits	22,917,860	14,473,982
Total du froid réellement utilisé	121,278,905	74,339,597
Total des pertes à la surface pendant la congélation	32,793,936	25,574,640
TOTAL	154,072,841	99,914,237
Frigories envoyées par la machine.	161,354,901	100,379,694

Tout le travail a été terminé dans l'espace de neuf mois.

La pose des tubes circuits, sondages, captages du niveau etc. compris, a duré quatre mois pour les deux puits.

La période de congélation a duré du 28 mai 1894 au 2 juillet 1894, soit 35 jours pour le puits n° 2 : elle a été prolongée de 15 jours pour le puits n° 1.

Le fonçement a commencé le 2 juillet au puits n° 2, et le 16 juillet au puits n° 1.

Le 16 octobre les deux puits étaient arrivés au terrain houiller.

Le revêtement en fonte était terminé 3 semaines plus tard, il avait été fait, pour la partie considérée, en 3 passes dont la troisième venait s'appuyer sur les bleus imperméables à 117 mètres de profondeur.

Le prix de revient des avaleresses de Vicq a été au total, installation frigorifique comprise, de 709,850 fr. 39.

Le prix du mètre courant de puits cuvelé (les puits ont été cuvelés sur une hauteur de 117^m.65, il y a donc eu $117,65 \times 2 = 235^m.30$ du puits cuvelé) s'est élevé à 3016 francs 80.

Les différents postes de ce prix de revient sont résumés dans le tableau suivant :

	Proportion % de la dépense totale	Dépense totale fr.	Dépense par mètre courant fr.
Droits de brevet . . .	4,6	32,760,00	139,20
Installations provisoires .	2,7	19,582,40	83,25
Sondages.	10,4	73,673,03	313,10
Matériel frigorifique. . .	35,0	248,765,56	1,057,20
Appareils d'essais. . . .	0,3	1,899,68	8,10
Congélation.	4,7	33,030,95	140,40
Fonçages et cuvelages . .	40,6	287,454,77	1,221,65
Transports	0,6	4,562,00	19,40
Outillages	0,7	5,257,00	22,35
Divers	0,4	2,865,00	12,15
ENSEMBLE . . .	100,0	709,850,39	3,016,80

Si l'on déduit de cette dépense totale celle relative à l'achat du matériel de congélation lequel peut encore être utilisé tel quel pour d'autres fonçages, il restera un prix de revient par mètre courant, de 2,000 francs environ dont 660 francs pour tout ce qui est relatif à la congélation proprement dite (droits de brevet, sondages, appareils d'essais et congélation) et 1360 francs pour le fonçage (fonçage et cuvelages, transport, outillage, installation provisoire, etc.).

MM. Saclier et Waymel terminent leur note sur les avaleresses de Vicq par une série de principes qui leur paraissent résulter de l'ensemble du travail. Ils insistent sur les proportions largement conçues et sur le dédoublement de la machine à froid, sur la verticalité, la bonne qualité et

l'étanchéité absolue des sondages et des tubes circuits, sur le contrôle journalier de la marche de la congélation du terrain, sur l'écartement à une distance suffisante des puits d'alimentation en vue d'éviter des mouvements gênants dans la nappe aquifère, et surtout sur la proscription absolue de la congélation à l'intérieur de la section des puits.

Dans une note qu'il a remise au jury, M. Saclier ajoute :
« On évitera, surtout dans les grandes profondeurs, de geler l'intérieur des puits par le placement d'un tube circuit central; car la présence simultanée de deux sources de froid (celle de la périphérie et celle du centre) entraînerait la formation de deux zones de glaces distinctes, et, les chaleurs spécifiques des différentes assises traversées étant essentiellement variables, la soudure de ces deux zones de glace ne s'effectuerait pas en même temps : des zones aquifères resteraient emprisonnées dans la glace et ces zones aquifères, en se congelant, détermineraient, par leur expansion, des réactions sur les tubes, qui les aplateraient ou les casseraient. »

Dans ce même ordre d'idées, MM. Saclier et Waymel ont, dans ces derniers temps, envisagé le cas d'un fonçage à plus grande profondeur, où les terrains aquifères, au lieu de former un seul ensemble comme à Vicq, seraient divisés par une assise imperméable.

M. Saclier a signalé au Jury dans les termes suivants le danger à redouter et les moyens qu'il propose, de concert avec M. Waymel, pour y parer :

« Les trous de sonde et les tubes de circulation du liquide froid étant disposés sur la périphérie du puits à creuser, la zone de glace, au moment de sa soudure, peut être représentée en coupe verticale comme l'indique le croquis ci-après (fig. 27) où les terrains congelés sont figurés par des hachures.

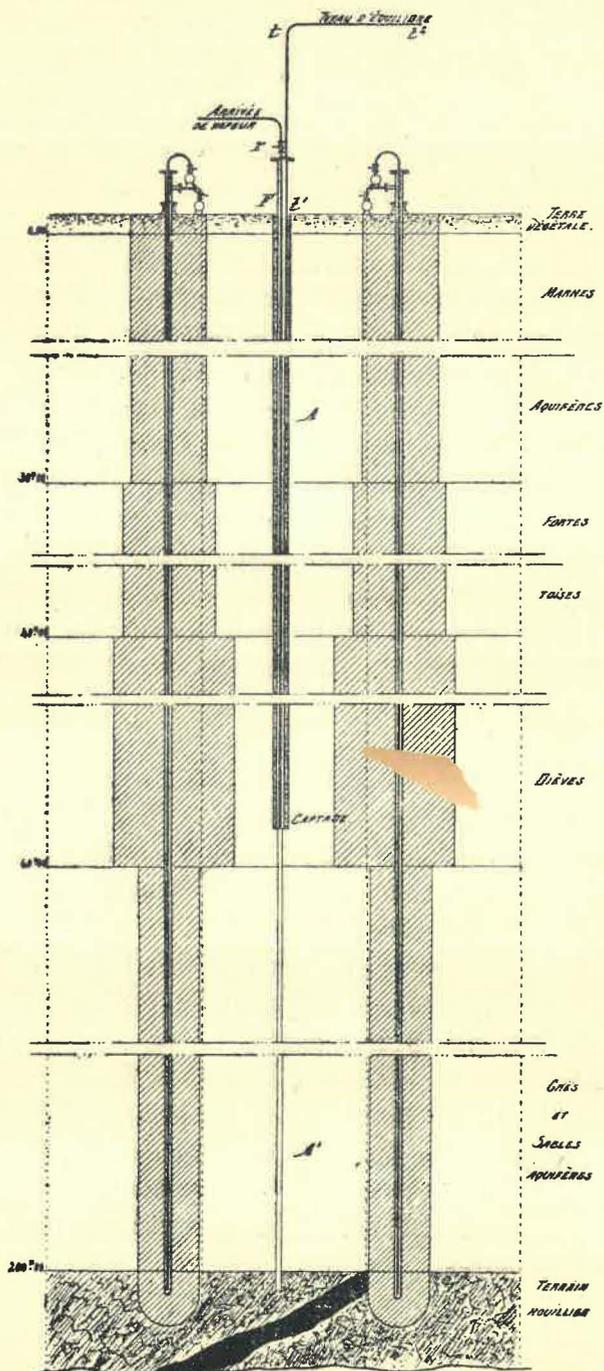


FIG. 27

» Dès que la soudure du rempart de glace sera un fait accompli, sous l'influence de l'expansion de l'eau solidifiée il s'établira dans les cylindres intérieurs A et A' une surpression, et cette surpression, progressant avec l'avancement de la congélation, pourra devenir énorme.

» En A, toute tension sera annulée par l'exsudation de l'eau non solidifiée, sur le sol.

» Il n'en sera pas de même dans la masse cylindrique A', complètement cloisonnée dans des remparts de glace qui l'étreignent de plus en plus, les dièves en haut et le terrain houiller en bas. La tension de l'eau augmentera là jusqu'à ce qu'elle puisse déformer les parties les plus faibles des parois qui l'enserrent : elle ne pourra pas faire remonter les dièves, mais elle aplatira les tubes de circulation du liquide froid, rendant de ce fait impossible la continuation de l'opération frigorifique et, s'il en était ainsi, tout serait à recommencer et on aurait dépensé beaucoup d'argent en pure perte.

» Pour obvier à cet inconvénient, nous proposons d'établir au milieu de chaque puits à creuser un forage F' jusqu'au terrain houiller. Cette communication avec la surface empêchera naturellement toute tension anormale dans l'intérieur des puits, puisque l'eau, sous l'influence de l'expansion des remparts de glace et sur toute la hauteur glacée, pourra s'élever et se déverser au jour.

» Mais, pour cela, il faut que ce forage-drain ne soit pas lui-même atteint et bouché par la glace à la hauteur des bancs meilleurs conducteurs du froid et de chaleurs spécifiques plus faibles. C'est ce qui pourrait arriver dans la traversée des argiles plastiques : ces assises, complètement dépourvues d'eau, ont en effet un coefficient de conductibilité beaucoup plus grand que les autres strates imprégnées et leur chaleur spécifique ne s'élève pas à plus de 0,20 ; là, le tube-drain pourra très bien s'obstruer de glace avant le

complet départ de l'eau contenue dans le cylindre A'. Il y a donc lieu de chauffer par une légère arrivée de vapeur ou d'eau chaude le forage central sur toute la hauteur de son passage dans les argiles plastiques.

» Si, comme le rendront nécessaire les sources artésiennes qu'on peut rencontrer, ce forage central est capté au jour, on pourra facilement établir sur le tube de captage :

» 1° Le robinet *r* d'arrivée de vapeur ou d'eau chaude prolongée jusqu'aux argiles plastiques par un tube de 0^m.01 de diamètre.

» 2° Un tube d'équilibre, dont la hauteur de la branche verticale *tt*₁ sera égale à celle de la surpression de la source artésienne et la branche *t*₁ *t*₂ horizontale.

» Ce dispositif très simple pourra remplir un double but :

» Au début de l'opération frigorifique, le robinet *r* restant fermé sans danger d'obstruction du forage-drain, en raison des quantités énormes de calories à enlever au terrain avant la soudure du rempart de glace, cette soudure s'opérera et de suite l'eau en pression dans le cylindre intérieur A' sortira par l'orifice *t*₂ du tube d'équilibre; la vue de ce débit fera savoir l'état du travail de congélation souterraine et donnera la certitude que la muraille de glace est formée. On pourra même par le volume d'eau débité, se rendre compte de l'accroissement de la paroi de glace qui existe, à chaque période, à l'intérieur des circuits du liquide froid.

» Ce n'est que lorsqu'on sera bien certain de la réalisation de la zone glacée, qu'on fera agir le courant de vapeur ou d'eau chaude en ouvrant de temps en temps le robinet *r*. »

V. — AÉRAGE.

Un ventilateur du système « Mortier » identique à celui qui vient d'être installé aux charbonnages de Courcelles Nord (Charleroi), était exposé par la *Société des chantiers navals, ateliers et fonderies de Nicolaïeff* dont le siège est à *Bouffioulx (Belgique)*. Cet appareil, bien que relativement récent, s'est rapidement répandu en France et en Allemagne où diverses sociétés charbonnières l'ont adopté. Un de ses principaux avantages réside dans la simplicité de l'installation et le peu de place qu'elle occupe.

Les figures 28 et 29 représentent la vue et la coupe de ce ventilateur qui se compose essentiellement d'une couronne munie de palettes, à l'intérieur de laquelle se trouve un noyau plein fixe N. L'air entre par la périphérie suivant un secteur, traverse la capacité centrale et sort par le secteur opposé pour pénétrer dans la cheminée. Des vis permettent de donner à la paroi du coursier qui correspond au secteur P les positions comprises entre 1 et 2.

On ne peut mieux se rendre compte du fonctionnement de cet appareil que par l'explication suivante que nous empruntons à la notice publiée par la Société de Nicolaïef à l'appui de son exposition.

Si on lance dans une couronne circulaire garnie d'aubes courbées et normales au cercle intérieur une balle convenablement dirigée, cette balle sortira après avoir traversé diamétralement la roue avec une vitesse égale à la vitesse initiale si abstraction est faite des frottements.

Si la roue est animée d'un mouvement de rotation uniforme, du sens de la courbure des aubes, la traversée ne se fait plus suivant un diamètre mais suivant une corde et la vitesse de sortie est plus grande que la vitesse d'entrée. Cette augmentation de force vive implique une certaine dépense de travail fournie par la roue.

On peut étendre ce raisonnement à toute une série de balles ininterrompue (voir fig. 30) ou bien à un filet d'air ; de plus l'introduction, au lieu d'être localisée en un point, peut de même que la sortie, se faire sur un arc.

D'après ceci il est clair que, si les secteurs d'entrée et de sortie sont égaux, la force dite « centrifuge » ne joue aucun rôle dans le fonctionnement du ventilateur : si ces secteurs sont inégaux elle intervient faiblement.

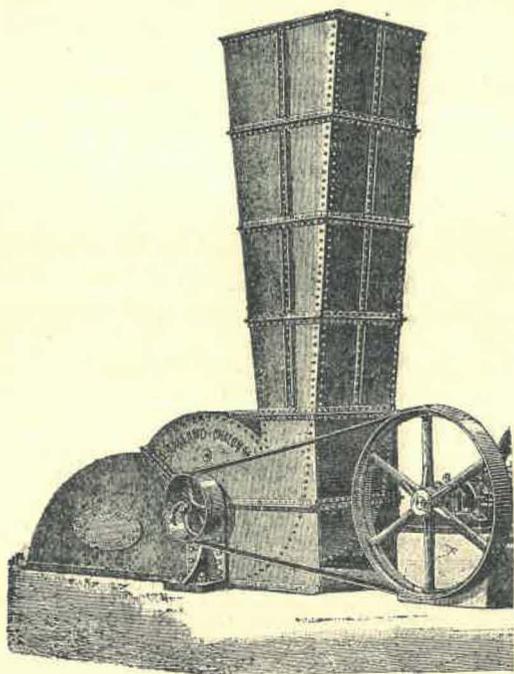


FIG. 28

Il ne nous paraît donc pas rationnel de comparer la dépression obtenue avec la dépression dite théorique $\frac{u^2}{g}$:

cette dernière expression où u est la vitesse périphérique ne s'appliquant qu'à certains ventilateurs centrifuges.

D'ailleurs la seule comparaison qui puisse être féconde en résultats est celle du travail utile produit et du travail correspondant fourni à l'arbre du ventilateur.

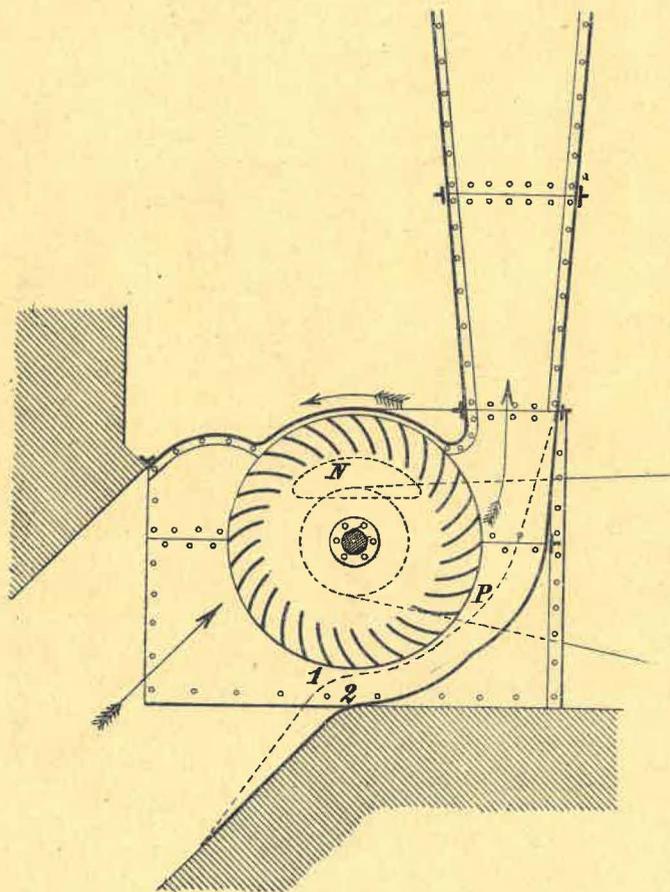


FIG. 29

Une caractéristique du ventilateur Mortier est la mobilité donnée à la portion P du coursier : l'inventeur pré-

conise cette disposition dans certains cas pour augmenter le volume débité; il se produit en effet, dans certaines

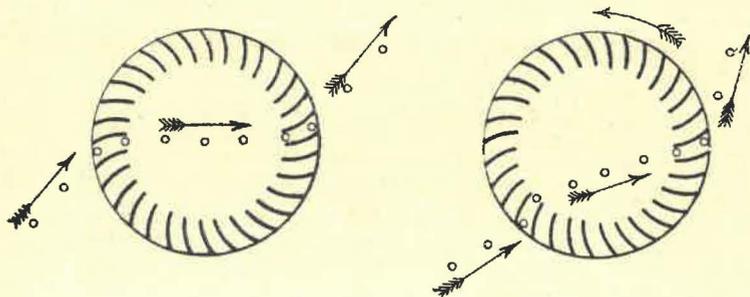


FIG. 30

conditions par l'espace compris entre la roue et le coursier, un entraînement de l'air vers la cheminée.

L'exposition de la maison bien connue *Ed. Farcot de Paris* comportait des spécimens de ventilateurs pour ateliers, forges, etc., de ventilateurs à bras pour les mines et les plans et photographies des récentes installations de ventilateurs aspirants faites à la C^{ie} des Mines de Tchoulkovo (Russie) et à la Société des charbonnages du Boubier à Chatelet (Charleroi).

Dans ces deux applications, des appareils de 2^m.50 de diamètre marchant à 300 et 400 tours par minute sont employés. Un des ventilateurs des charbonnages du Boubier est commandé par une courroie qu'actionne une turbine de Laval : il aspire 25 mètres cubes par seconde sous une dépression de 60 millimètres d'eau. Les figures 31 et 32 le représentent.

Le ventilateur Farcot se compose, comme on sait, d'une âme en tôle fixée sur l'arbre : de part et d'autre de cette âme sont rivées deux à deux les aubes de la forme indiquée

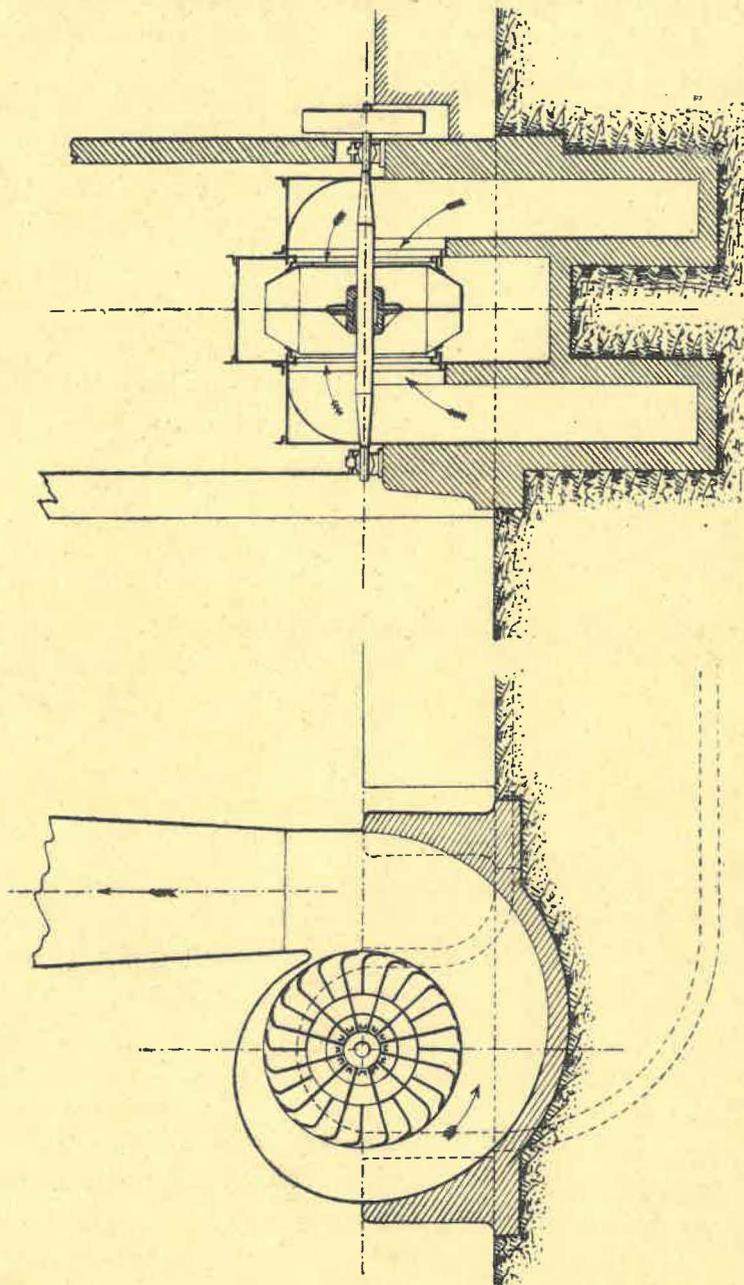


FIG. 32

FIG. 31

palettes au lieu de le laisser tourner plus ou moins longtemps dans l'ouïe comme cela se passe dans la plupart des autres types. Bien que d'habitude dans l'étude mécanique des ventilateurs on n'évalue pas le travail dû à ce tournoiement parce que cette évaluation exige des hypothèses plus ou moins justifiées, il n'en existe pas moins. Dans le cas du Farcot, le travail dû à la force dite centrifuge peut se calculer comme suit avec une certaine exactitude puisque on peut admettre, par suite de la disposition dont nous venons de parler, que l'air possède dans l'ouïe la vitesse angulaire ω du système.

Soit un volume d'air élémentaire cylindrique dQ pénétrant suivant une circonférence de rayon ρ dans l'ouïe.

L'expression de la force centrifuge pour un corps de masse m , animé de la vitesse angulaire ω , et situé au rayon ρ est :

$$m\omega^2\rho.$$

L'expression,

$$\int_{\rho}^R \frac{dQ}{g} \delta \omega^2 \rho \, d\rho = dQ \frac{\delta}{g} \omega^2 \left[\frac{R^2 - \rho^2}{2} \right]$$

où δ est la densité de l'air, donne pour un volume élémentaire qui circule depuis le rayon ρ jusqu'au rayon R le travail produit.

Or l'air entre depuis le rayon o jusqu'au rayon r , le travail total cherché est donc :

$$T = \int_0^r \frac{\delta}{g} \omega^2 dQ \left[\frac{R^2 - \rho^2}{2} \right]$$

On a :

$$dQ = v 2\pi\rho \, d\rho$$

v étant la vitesse d'arrivée du filet d'air dans l'ouïe; cette vitesse est égale à

$$\frac{Q}{\pi r^2}$$

d'où

$$dQ = \frac{Q}{\pi r^2} 2\pi \rho dr = \frac{2Q}{r^2} \rho dr$$

et

$$\begin{aligned} T &= \frac{\delta}{g} \omega^2 \frac{Q}{r^2} \int_0^r [R^2 - \rho^2] \rho d\rho \\ &= \frac{Q\delta}{g} \frac{\omega^2}{2} \left[R^2 - \frac{r^2}{2} \right] \end{aligned}$$

Il est désirable que des essais soient faits pour déterminer la résistance propre de ce ventilateur qui paraît bien construit.

La maison Farcot applique aussi son type de ventilateur pour réaliser l'aérage soufflant dans les mines.

M. Hanarte, de Mons, qui est l'auteur de plusieurs études sur la ventilation des mines, exposait, avec les plans du ventilateur qu'il a créé, des tableaux et graphiques donnant les résultats de ses derniers travaux en cette matière.

« Le rôle du ventilateur, dit-il, est non seulement de » communiquer le mouvement à l'air mais encore de rendre » à celui-ci la densité qu'il a perdue dans son cheminement. »

C'est pour produire cet effet de recompression que l'inventeur dispose, immédiatement après l'enveloppe spiraloïde, un réservoir dit « de recompression » de forme para-

bolique auquel fait suite une cheminée convergente munie d'un obturateur qui sert à régler exactement le degré de compression (fig. 34).

Une autre particularité de l'appareil réside dans la forme des ailes dont nous donnons ci-dessous une coupe.

Des expériences faites par M. Hanarte ont montré que

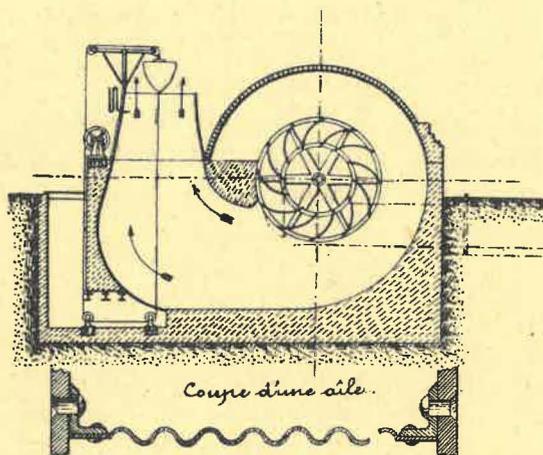


FIG. 34

pour ce ventilateur, si le nombre de tours est constant, le travail indiqué aux cylindres à vapeur est constant lorsque l'on fait varier la résistance.

Si T_i représente ce travail, T_r le travail utilisé à vaincre les frottements des axes de la machine et de la turbine, on a :

$$T_i = T_r + Qh + Qh' = \text{Constante}$$

Q étant le volume d'air aspiré, h et h' étant les pertes de charge dues respectivement à la résistance artificielle et au passage de l'air au travers du ventilateur.

La loi exprimée par cette égalité est une indication utile pour le constructeur ⁽¹⁾.

VI. — TRANSPORTS

L'extension croissante des travaux des mines, l'« intensité d'exploitation » développée de jour en jour par l'emploi des machines, donnent à l'étude des questions qui concernent les transports une importance de plus en plus grande. On peut voir par ce qui suit combien les efforts faits dans ces derniers temps pour améliorer les conditions dans lesquelles s'effectuent les transports tant souterrains qu'à ciel ouvert ont été féconds.

Matériel fixe. — L'exposition n'a fait connaître aucun type nouveau de traverse ni d'attache pour chemins de fer de mine. Rappelons cependant qu'on y retrouvait des spécimens de voies à petite section et à traverses métalliques construites par la maison *Achille Legrand de Mons*, qui s'est acquis, dans cette spécialité, une réputation bien méritée.

Il convient de signaler l'emploi qui est fait aux *mines de Lens et d'Anzin* de chariots dynamomètres qui s'intercalent entre le cheval et le train de wagonnets remorqué. Le principe de ces appareils est simple : l'effort de traction, convenablement réduit par des leviers, se transmet soit à des ressorts à lames, soit à une cloche en tôle qui s'enfonce dans l'eau ; le ressort ou l'air comprimé sous cette cloche fait équilibre à l'effort. Un crayon mû par ce ressort ou par cette cloche se déplace sur un appareil enregistreur qui

(1) Voir *Contribution à l'étude de la ventilation* par G. Hanarte. MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS DE FRANCE. Congrès de 1896.

prend son mouvement de rotation sur un des essieux du chariot.

Le but de ces instruments est de permettre de se rendre compte des conditions dans lesquelles le transport s'effectue. Dans le cas où le moteur employé est le cheval, nous ne croyons pas que leur emploi soit bien justifié. En effet, par suite de la variation des efforts du cheval qui opère la traction par l'intermédiaire d'un chariot dynamomètre les ressorts ou la cloche oscillent constamment; il en résulte un diagramme où les points singuliers sont fréquents, ce qui pourrait faire supposer indûment qu'il existe des irrégularités dans la voie. Il n'y a donc, pensons-nous, et les diagrammes exposés semblent confirmer cette manière de voir, que les irrégularités très graves qui apparaîtront; et une inspection du matériel fixe suffirait pour les faire découvrir sans le secours d'un appareil spécial (¹).

(¹) D'ailleurs un examen attentif montre que les efforts exercés sur le train peuvent être *tout différents* de ceux que le ressort accuse au même instant.

Supposons, pour la simplicité, le ressort attelé directement au crochet C du premier wagonnet de la rame : l'extrémité A du ressort reliée à la chaîne d'attache du cheval.

Soit P kilog. le poids des véhicules, l'effort à exercer sur le crochet C pour faire équilibre aux forces de frottement et de gravité sera $P \sin \alpha + f P \cos \alpha$ dans un sens de marche et $f P \cos \alpha - P \sin \alpha$ dans l'autre sens soit en général une fonction de P ou K P.

Supposons que pour allonger le ressort d'une unité de longueur, l'effort à développer soit de F kilog.; 1 kilog. donnera donc un allongement de $\frac{1}{F}$.

Supposons qu'à un moment donné l'effort exercé en A, le véhicule étant en mouvement, soit constant : le point C à la vitesse v_1 , de même le point A et l'allongement du ressort indiqué par le crayon est par exemple m unités : ce qui correspond à $m F$ kilog. et équilibre exactement la résistance :

$$m F = K P.$$

Si l'effort appliqué en A varie, devient plus grand par exemple, la vitesse en A change, devient v , et le ressort se tend car, à cause de l'inertie, le point C ne prend pas instantanément la vitesse v nouvelle.

Si la variation de vitesse de A a lieu constamment, le ressort oscille constamment aussi et les points A et C ont à tout instant des vitesses diffé-

Il est à remarquer que le diagramme obtenu ayant en ordonnées les efforts effectués sur le ressort et les chemins parcourus, a une aire proportionnelle au travail dépensé pour faire parcourir au train une section déterminée de voie. On pourra donc par la comparaison des aires obtenues vérifier si les travaux de traction développés en parcourant la voie dans un sens ou dans l'autre sont égaux.

De plus si S représente la surface du diagramme correspondant à une section de voie de longueur L la résistance moyenne de cette voie, pour les véhicules donnés, sera $\frac{S}{L}$ pour le poids transporté P ; et par unité de poids cette

rentes. Il en résulte que l'effort exercé en A et mesuré par la tension du ressort n'est point celui qui s'exerce en C .

Ce dernier peut se calculer.

Soit v_1 la vitesse en C et v la vitesse en A à un moment donné.

L'allongement dm du ressort est donné par

$$dm = v dt - v_1 dt$$

pour un temps élémentaire dt ; l'effort correspondant X exercé en C est :

$$X = F \int_{t_1}^{t_2} (v dt - v_1 dt) + C_1 \quad (1)$$

Or, on sait que la vitesse v_1 est communiquée au train par les forces en action qui sont respectivement X et $K P$.

On a donc

$$X - K P = \frac{dv_1}{dt} \frac{P}{g}$$

$$dv_1 = dt (X - K P) \frac{P}{g}$$

$$v_1 = \frac{P}{g} \int_{t_1}^{t_2} (X - K P) dt + C_2$$

d'où en remplaçant dans (1)

$$X = F \int_{t_1}^{t_2} \left\{ v - \frac{P}{g} \int_{t_1}^{t_2} [X - K P] dt + C_2 \right\} dt + C_1$$

La constante C_1 étant égale à $m F = K P$.

On voit donc par quelle relation sont liés l'effort qui s'exerce en C et la vitesse v donnée au point A .

Pour résoudre cette équation il faudrait connaître la loi de variation de v avec t , autrement dit, la loi suivant laquelle s'exercent les efforts du cheval.

résistance sera $\frac{S}{L.P.}$. Cette résistance est utile à connaître quand on se propose de substituer un moteur mécanique au moteur animé.

Ajoutons que l'emploi de chariots dynamomètres dans les deux grandes Compagnies d'Anzin et de Lens indique la préoccupation de ne négliger aucun élément propre à améliorer les conditions de l'exploitation.

Cette préoccupation devrait, en ce qui concerne les voies de transport, être plus générale dans les mines ; et, à notre sens, dans maints charbonnages l'installation plus soignée des voies et leur entretien plus convenable conduiraient à une économie sérieuse.

Matériel roulant. — M. Brouhon de Liège présentait un train de roues à billes pour wagonnets de mine. Le roulement de la roue sur l'essieu se faisant par l'intermédiaire de billes d'acier très dur, l'effort de traction est réduit et le lubrifiant supprimé (voir fig. 35).

L'essai de ces trains que l'on fait depuis quelques mois dans un des plus importants charbonnages du bassin de Liège, donne des résultats satisfaisants.

Le nouveau type de berlines adopté par la Compagnie des Mines d'Anzin était exposé : la contenance a été portée à 6 hectolitres ; les roues sont folles sur les essieux dont les portées sont largement calculées, de plus les surfaces de frottement sont soigneusement protégées contre la pénétration des poussières. L'emploi de ce nouveau matériel a diminué la résistance au roulement et a réduit considérablement l'effort de traction.

Moteur. — On observe actuellement une tendance de plus en plus marquée, à remplacer, pour les transports importants effectués à l'intérieur des travaux, les chevaux

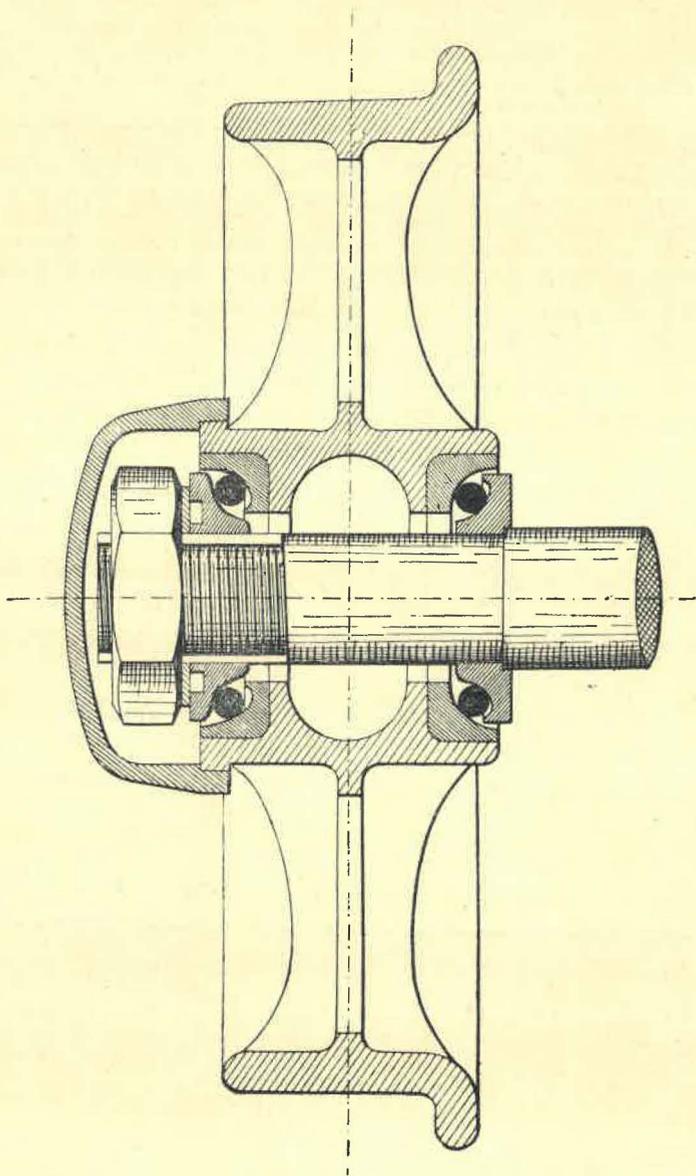


FIG. 35

par des moteurs mécaniques. La bonne ordonnance des exploitations dans la plupart des grandes compagnies minières, l'intensité de l'extraction, les soins apportés dans le traçage et la confection des galeries et surtout la transmission facile de l'énergie au moyen de l'air comprimé ou de l'électricité expliquent le développement que la traction mécanique prend de jour en jour.

Bien que nous n'entendions nullement mettre en doute la supériorité que présente, en général, le traînage mécanique sur le traînage par chevaux, nous estimons qu'il convient d'accueillir avec une certaine réserve les avantages traduits en francs et centimes accusés dans chaque cas particulier par cette substitution.

En effet, l'installation de la traction par machine, par exemple, est pour ainsi dire toujours subordonnée à de sérieux perfectionnements apportés dans le matériel fixe et roulant, perfectionnements qui auraient conduit à diminuer le nombre de chevaux utilisés; l'augmentation de rendement que l'on constate ne doit donc pas être mise entièrement à l'actif du système mécanique.

M. G. Heckel de Saarbrück exposait un modèle réduit de son système de traînage par câble sans fin qui fonctionne dans plusieurs mines du bassin de la Saar. Ce système, qui offre sur l'emploi de la chaîne l'avantage de diminuer les frais d'installation et d'exploitation, permet en outre de franchir aisément les courbes et les différences de niveau. Il a été décrit d'une manière aussi complète que compétente par M. l'ingénieur Kersten dans la *Revue universelle des mines* (1897).

Nous renvoyons donc le lecteur à cette publication et nous bornons à rappeler succinctement les caractéristiques du système.

Pour éviter les déraillements, le passage des courbes s'effectue au moyen d'une poulie à gorge très large dans

laquelle vient passer l'attache du wagonnet, et l'on remplace les rails par des fers — de largeur convenable.

Dans les variations d'inclinaison le câble tracteur est guidé par une poulie spéciale composée de deux joues en tôle entre lesquelles sont fixés un certain nombre de galets à gorge de forme évasée. La figure 36 représente cette poulie.

Ce système, d'une grande simplicité, est très bien conçu :

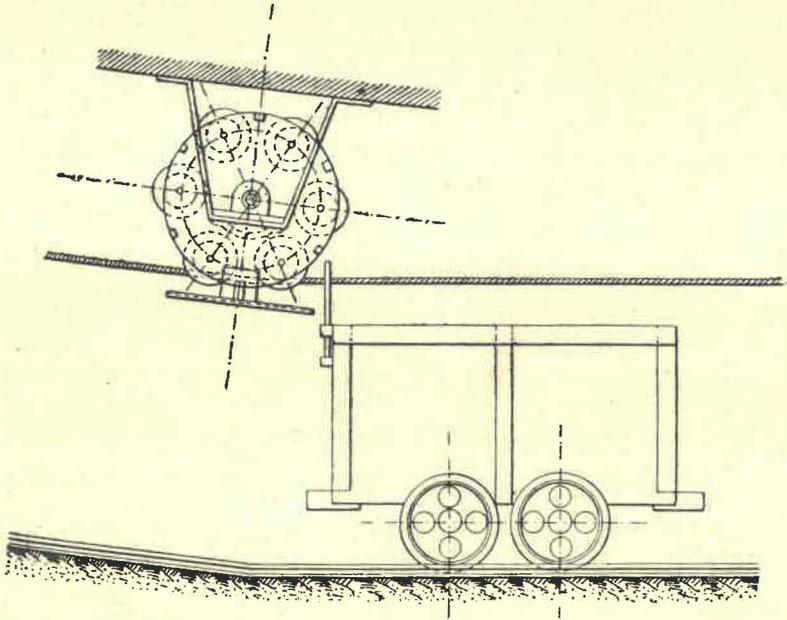


Fig. 36

il présente l'avantage de n'exiger ni le renforcement de la voie ni une pente uniforme de celle-ci, mais il offre l'inconvénient — inhérent d'ailleurs à tous les transports de ce genre — d'encombrer les galeries et de rendre la circulation du personnel plus dangereuse.

Signalons une disposition intéressante réalisée pour empêcher le glissement du câble tracteur sur la poulie motrice : la gorge de cette poulie est constituée par une

série de lames de cuir maintenues sur le métal par un câble métallique. Ces poulies (fig. 37) peuvent être utilisées dans les élévateurs, balances et transmissions de force par câble.

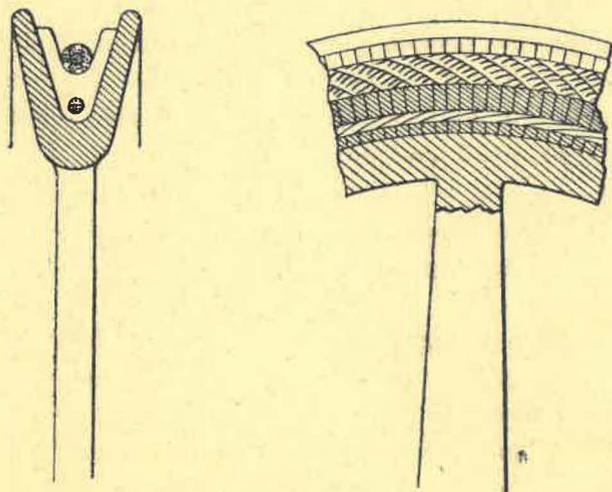


FIG. 37

Des types de locomotives électriques à l'usage des mines étaient présentés par les Sociétés *l'Électrique de Bruxelles* et *Lebrun de Nimy*.

La première d'entre elles a créé un système de locomotive par accumulateurs dont la première application s'est faite en 1893 au charbonnage d'Amercéeur (Charleroi) pour effectuer le transport des produits dans une galerie de 1650 mètres de longueur située à faible profondeur et reliant deux puits d'extraction. Les deux premières machines utilisées dans ce charbonnage ont été calculées, l'une pour opérer un transport minimum de 300 wagonnets en 10 heures (chaque train comportant 15 wagonnets), à la vitesse moyenne de 8 kilomètres à l'heure; l'autre pour remorquer dans les mêmes conditions 400 wagonnets, chaque train étant composé de 20 véhicules. Une remar-

quable étude de M. J. Libert, ingénieur en chef des Mines ⁽²⁾, a montré que le rendement général de la transmission électrique pour une installation de ce genre est de 43 % : dans le cas d'un puits profond de 500 mètres, on pourrait compter sur un rendement de 34 %.

La durée des accumulateurs a une influence capitale sur le prix de revient de ce système de transport ; une machine comportait une batterie secondaire de 36 éléments système Julien : on avait compté pour chacune une dépense de 5 francs par jour pour l'entretien des accumulateurs : cette somme n'a pas été atteinte et la substitution de ce système de traction à celui par chevaux correspond à une économie notable.

La Société *l'Électrique* vient encore de faire faire un progrès sérieux à ce mode de traction en créant de nouveaux accumulateurs dits « à formation autogène » : ces éléments, qui excluent l'emploi d'oxydes rapportés, sont de structure robuste et possèdent des capacités considérables ; de plus, au dire de la Société, leur construction est telle que le danger de déformation des lames est écarté et ils peuvent fonctionner à des régimes de charge et de décharge très élevés sans que des détériorations soient à redouter. Ils se composent d'une pile de feuilles de plomb percée symétriquement d'un certain nombre de cheminées destinées à recevoir les électrodes négatives convenablement isolées : celles-ci sont formées de cylindres creux en plomb réduit enfilés sur des tiges conductrices qui constituent les collecteurs. Les feuilles sont réunies sur leurs bords, par une soudure autogène, à la prise de courant. Ainsi que les dessins (fig. 38 et 39) le montrent, l'accumulateur constitue un bloc solide et compact.

(²) Ce travail a été publié dans la *Revue universelle des Mines, de la Métallurgie, etc.*, t. XXVII, 1894.

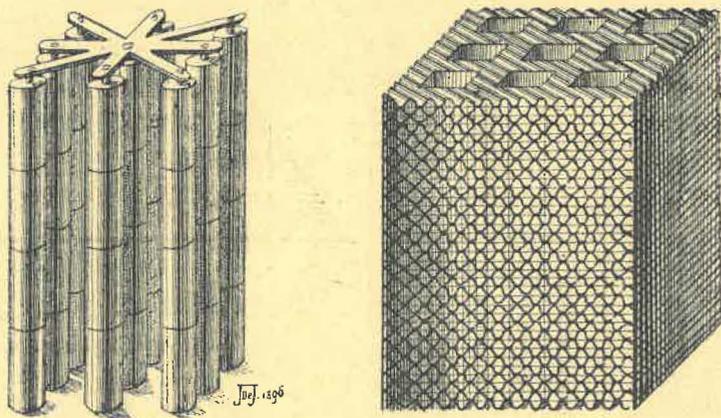


FIG. 38

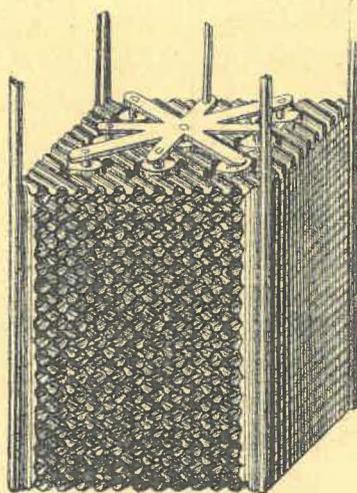


FIG. 39

Nous donnons ci-dessous les résultats d'essais effectués sur ces nouveaux types, au laboratoire central d'électricité de Paris.

1^o Accumulateur à Électrode soluble.

CERTIFICAT
N° 1923.

POIDS TOTAL DES ÉLECTRODES :
3 kil. 600.

RÉGIME TOTAL EN AMPÈRES		RÉGIME PAR KIL. D'ÉLECTRODE EN AMPÈRES		CAPACITÉS OBTENUES ou AMPÈRES-HEURES		FORCE électro-motrice EN VOLTS	DIFFÉRENCE de potentiel EN VOLTS		OBSERVATIONS
CHARGE	DÉCHARGE	CHARGE	DÉCHARGE	TOTALES	PAR KIL.		AU DÉBUT	A LA FIN	
16	5	4 ^a 5	1 ^a 4	58	16	2.49	2.40	1.95*	*Après 5 jours de repos, entre la charge et la décharge.
12	12	3 ^a 3	3 ^a 3	64	17.6	2.54	2.33	1.93	Les capacités et ré- gimes par kilog. sont établis par la Société.
16	18.5	4 ^a 5	5 ^a 5	66.2	18.4	2.52	2.32	1.92	

2^o Accumulateur à Électrodes Homogènes.

CERTIFICAT

N^o 1922.

POIDS TOTAL DES ÉLECTRODES :

3 kil. 585.

RÉGIME TOTAL EN AMPÈRES		RÉGIME PAR KIL. D'ÉLECTRODE EN AMPÈRES		CAPACITÉS OBTENUES en AMPÈRES-HEURES		FORCE électro-motrice EN VOLTS	DIFFÉRENCE de potentiel EN VOLTS		OBSERVATIONS
CHARGE	DÉCHARGE	CHARGE	DÉCHARGE	TOTALES	PAR KIL.		AU DÉBUT	A LA FIN	
5	5	1 ^a 4	1 ^a 4	67	18.6	2.02	1.93	1.53 *	*Après 8 jours de repos. Les capacités et régimes par kilog. sont établis par la Société.
20	20	5 ^a 5	5 ^a 5	33.6	14.5	2.04	1.86	1.45	
Décharge supplémentaire				187			1.91	1.50	
15	30	4 ^a 20	8 ^a 40	20.2	14.5	2.04	1.79	1.30	
Décharge supplémentaire				317			1.95	1.55	
40	40	11 ^a 1	11 ^a 1	21.6	15.4	2.04	1.74	1.20	
Décharge supplémentaire				34			1.93	1.50	

Le système de traction par accumulateurs est le seul possible dans les mines grisouteuses : pour cette application la Société l'*Électrique* dispose le moteur à l'avant de la locomotive et le renferme dans une caisse hermétique qui isole les étincelles de milieu ambiant. Bien que ces machines fonctionnent généralement dans les grandes voies d'arrivée d'air il convient de prendre cette précaution.

La locomotive électrique de mine, dont le dessin est reproduit ci-contre (fig. 40) était exposée par *M. Lebrun de Nimy*.

Ce système, avec prise de courant par trolley — non applicable aux mines grisouteuses — réduit le moteur au poids minimum, permet l'utilisation de courants à haute tension, ce qui diminue les pertes par échauffement ; enfin son emploi n'est point subordonné à l'établissement de la voie dans des conditions pour ainsi dire parfaites.

La locomotive Lebrun, qui figurait à l'Exposition, est destinée aux mines de fer de Godbrange (Meurthe-et-Moselle) : elle est remarquablement bien construite ; le moteur est une dynamo série et l'axe de l'induit, disposé dans le sens de la voie, attaque directement les essieux par l'intermédiaire d'engrenages coniques et cylindriques ; le changement de marche s'opère à l'aide de deux embrayages à friction manœuvrés par un volant et fixant sur leur axe un des deux engrenages coniques attaqués par le pignon de l'induit : il en résulte que ce dernier tourne toujours dans le même sens, ce qui facilite le démarrage et rend les manœuvres plus rapides.

Le poids total de cette machine, d'une puissance de 30 chevaux utiles, est 6000 kilogs et sa vitesse de marche est 10 kilomètres à l'heure. La compagnie des Mines de Marles a, la première, employé le même système de locomotive : elle possède actuellement en service 9 machines de 15 chevaux utiles.

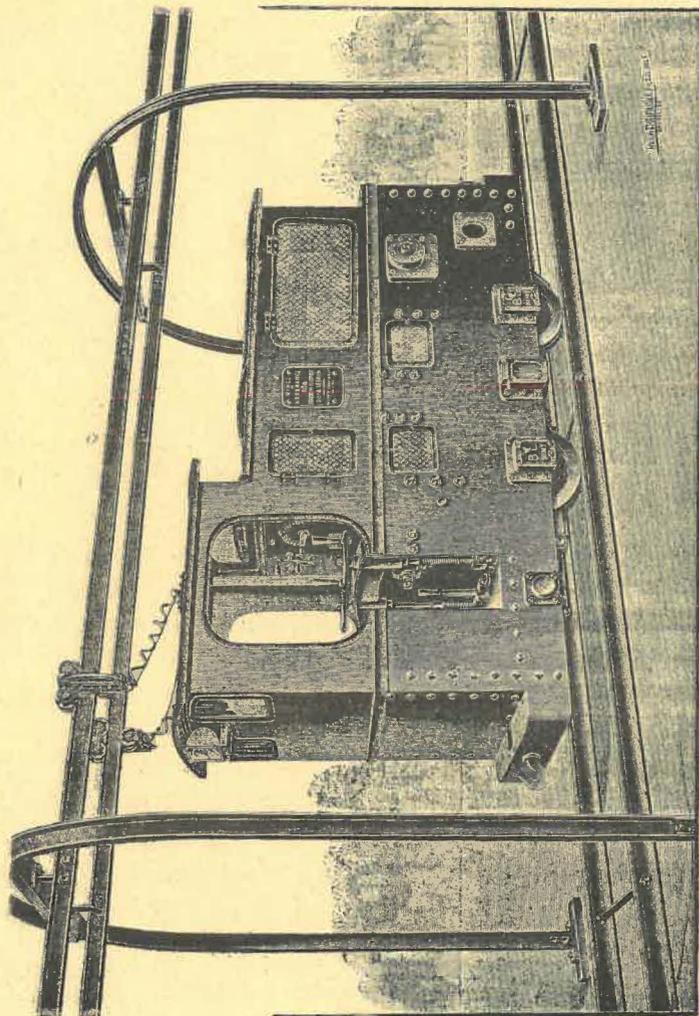


FIG. 40

La même firme construit aussi des treuils électriques dont l'emploi s'est rapidement répandu dans plusieurs charbonnages importants de Belgique et du Nord de la France.

Quand ils sont destinés aux mines à grisou ces treuils comportent une disposition intéressante : la dynamo est complètement enveloppée, mais cependant un courant d'air continu combat l'élévation de la température ; l'air s'introduit par des œillards, est poussé par l'action de la force centrifuge de l'induit, s'échappe par les angles de la carcasse d'où il se rend dans un appareil radiateur en cuivre à ailettes ; il se refroidit dans cet appareil, est aspiré de nouveau et continue son cycle.

La Société Franco-Belge des mines de Somorrostro exposait plusieurs photographies des machines employées dans ses intéressants transports automoteurs. Cette puissante Société a réalisé, avec une habileté et un sens pratique remarquables, le problème difficile d'organiser économiquement les transports des minerais de fer produits par toutes ses concessions situées à une altitude moyenne de 290 mètres au-dessus du niveau de la mer au port d'embarquement qui est distant de 8 kilomètres des exploitations.

Un plan d'ensemble indiquait la solution adoptée : le minerai est amené au fond de la vallée d'une part par deux grands plans automoteurs composés d'une succession de plans inclinés se faisant suite et d'autre part par un traînage à chaîne flottante, puis est transporté par un chemin de fer suivant le fond de la vallée.

Les chiffres suivants indiquent les conditions dans lesquelles se fait le service sur les deux plans.

	Plan n° 1.	Plan n° 2.
Nombre de wagons descendus à la fois.	12	8
Poids brut T ^x	36	24
Poids utile de minerai T ^x	24	16
Pente maxima.	36 %.	50,5 %.
Effort produit K ^{gs}	12.986	12.120
Transport journalier T ^x	2.600	2.000

Pour régulariser la descente, on a adjoint aux freins à bande d'acier, des freins à ailettes qui fonctionnent avec une régularité parfaite.

La chaîne flottante a été adoptée pour les exploitations les plus éloignées de la gare du chemin de fer et séparées de celle-ci par des mouvements de terrain dont certains sont très importants. Le système par chaîne présente l'avantage de permettre de faire varier dans de très larges limites et suivant les besoins, l'importance des transports journaliers, en changeant l'écartement des wagons et la vitesse de la chaîne. Celle-ci s'enroule sur des poulies à dents mobiles que l'on peut écarter du centre au moyen de cales pour corriger l'allongement et l'usure des maillons; avec une vitesse de 1^m.50 par seconde et un écartement de 25 mètres, ce traînage transporte de 2500 à 2600 tonnes de minerai par jour sur une longueur totale de 3000 mètres. Ici encore, les freins à rubans qui servent seulement pour arrêter complètement le système seraient d'un usage incommode et dangereux s'ils devaient maintenir constamment la vitesse dans les limites normales, c'est pourquoi les régulateurs à eau agissant sur des poulies à empreintes qui supportent la chaîne ont été adoptés.

Ces appareils sont, dans ce cas, préférables aux freins à ailettes qui se meuvent dans l'air, parce que, pour agir efficacement, ceux-ci doivent avoir un mouvement très rapide, mouvement qu'on n'eût pu leur donner, à cause de

la marche relativement lente de la chaîne, qu'au moyen de transmissions qui auraient enlevé le caractère simple et robuste de l'installation. Les freins à eau se règlent en remplissant plus ou moins la caisse à eau de façon à faire varier l'immersion des palettes.

VII. — APPAREILS DE SURETÉ DANS LES PUIITS D'EXTRACTION

Fermeture des accrochages.

Les charbonnages français sont soumis aux prescriptions de la circulaire ministérielle du 2 mai 1892 qui ordonne de munir toutes les recettes des puits où s'effectue avec des cages guidées l'extraction, le service des remblais ou la circulation du personnel, de barrières mobiles capables d'empêcher la chute des hommes et du matériel et pourvues de dispositifs tels que la fermeture de la barrière soit assurée tant que la cage n'est pas à la recette.

Cette circulaire a sans doute été motivée par un certain nombre d'accidents consistant en ce que des ouvriers, croyant la cage en position à l'accrochage, poussaient leurs chariots dans le vide du puits où ils étaient parfois entraînés eux-mêmes.

Dans notre pays ces accidents sont aujourd'hui très rares, et aucune mesure administrative générale n'a été prise à cet égard.

Plusieurs accidents de ce genre survenus autrefois avaient cependant attiré l'attention des inventeurs et M. l'Ingénieur Harzé, aujourd'hui Directeur général des Mines, avait pris, en 1862, un brevet sur un « nouveau mode de produire les manœuvres des barrières destinées à prévenir les chutes des chariots dans les puits de mine ».

L'objet du brevet consistait à produire par le levier des

taquets les manœuvres des barrières ou de tous autres obstacles mobiles disposés au jour et aux accrochages dans le but d'empêcher la chute des chariots dans le puits d'extraction; ces manœuvres devaient être ainsi rendues indépendantes de l'attention des ouvriers.

On le voit, c'est exactement le même problème dont la solution a été imposée en France par la circulaire du 2 mai 1892.

Dans la disposition de M. Harzé, les barrières étaient reliées au levier des taquets de la même façon semi-fixe dont les taquets sont reliés aux dits leviers, et la partie du mouvement consacrée à abattre les taquets pour les maintenir dans la position abaissée était utilisée pour relever la barrière de manière à permettre l'introduction des chariots dans la cage. Ces barrières retombaient ensuite dans la position de fermeture pour les autres positions des taquets. La disposition pouvait d'ailleurs s'appliquer, avec des variantes, aux divers systèmes de fermeture, le plus souvent fort élémentaires, existant alors dans nos mines.

En France la mesure administrative dont il s'agit a été réalisée de très différentes façons par chaque charbonnage.

Une note de M. l'Ingénieur en chef Ichon publiée dans le *Bulletin de l'Industrie minière*, 3^e Série, T. VI, 4^e livraison (1892) en donne déjà un grand nombre.

Dans la plupart d'entre elles c'est la manœuvre des taquets ou de la sonnerie qui est rendue solidaire de la fermeture des accrochages, de telle sorte, ou bien que l'on ne puisse manœuvrer les taquets ou la sonnerie et ainsi provoquer le départ de la cage que lorsque les barrières ou les portes des accrochages sont fermées, ou bien que la fermeture elle-même soit produite par la manœuvre des dits appareils.

Dans d'autres c'est la cage elle-même qui provoque, en arrivant aux accrochages, l'ouverture des barrières et qui ferme celle-ci après avoir passé.

Il est manifeste que ce dernier système est le plus complet de tous, la fermeture et l'ouverture des barrières étant absolument automatiques et les taquets et surtout la sonnerie que l'on peut avoir besoin d'actionner pour divers motifs en d'autres temps que lors des manœuvres régulières, n'ayant pas à intervenir.

Malheureusement, il présente l'inconvénient d'occasionner des chocs qui peuvent être importants surtout au passage des accrochages intermédiaires.

On a, dans plusieurs dispositions assez heureusement conçues, atténué dans une large mesure cet inconvénient.

La note de M. Ichon indique divers systèmes, mais, outre qu'ils sont décrits dans la dite note, il n'étaient pas représentés à l'exposition ; nous n'avons donc pas à nous en occuper.

Signalons cependant encore parmi les appareils de cette catégorie celui employé par M. Mauerhofer, Directeur des Mines du comte Wilczek à Mährisch-Ostrau et décrits dans l'*Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen* ainsi que dans le *Génie civil* (fig. 41).

Les portes sont doubles pour chaque compartiment du puits, elles sont fermées d'un treillis léger et roulent sur des rails inclinés l'un vers l'autre en forme de V, de façon à ce que ces portes, quand elles sont laissées libres, roulent naturellement l'une vers l'autre et ferment complètement le compartiment ; des bourrelets en caoutchouc amortissent les chocs.

Les cages sont de leur côté munies d'un cadre spécial terminé en haut et en bas par des coins allongés ; ces cadres font saillie en dehors de la cage de façon à atteindre les portes.

Au passage des cages, les portes sont écartées par les coins et rejetées en arrière. Aussitôt la cage passée elles reviennent l'une vers l'autre par suite de l'inclinaison des rails, comme nous l'avons vu.

Les endroits où les cadres viennent atteindre les portes sont munis de galets qui atténuent les chocs.

Il semble cependant difficile, quand la cage est animée

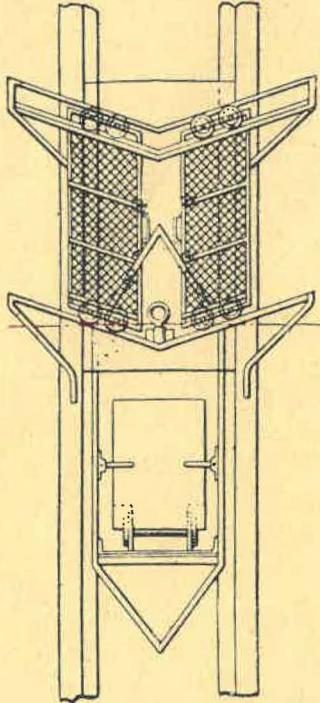


FIG. 41

d'une très grande vitesse, ainsi que cela a lieu aux étages intermédiaires, que le choc ne soit pas encore assez violent.

Mais si même cet inconvénient était assez considérable pour écarter ce système des étages intermédiaires, l'application en pourrait néanmoins se faire aux étages extrêmes; tous les sièges d'extraction n'ont d'ailleurs pas d'étages intermédiaires.

Un autre inconvénient est l'augmentation du poids qui résulte de l'adjonction du cadre à la cage.

Rappelons que, dans certaines mines, les portes de la recette sont simplement soulevées par les cages quand celles-ci arrivent au jour et se remettent d'elles-mêmes en place quand les cages redescendent. Ce système peu compliqué est généralement reconnu efficace, mais n'est guère applicable qu'aux recettes.

Pour ce qui concerne l'exposition de Bruxelles nous avons à mentionner le système de M. Beraud, géomètre principal aux mines de Douchy et en usage à ces mines, et celui de M. Reumaux, Ingénieur en chef des mines de Lens.

Système de Douchy. — Les accrochages sont fermés par de simples portes en treillis roulant sur deux gonds dont l'inférieur est plus écarté, de telle sorte que les portes se ferment d'elles-mêmes à moins qu'elles ne soient accrochées (fig. 42).

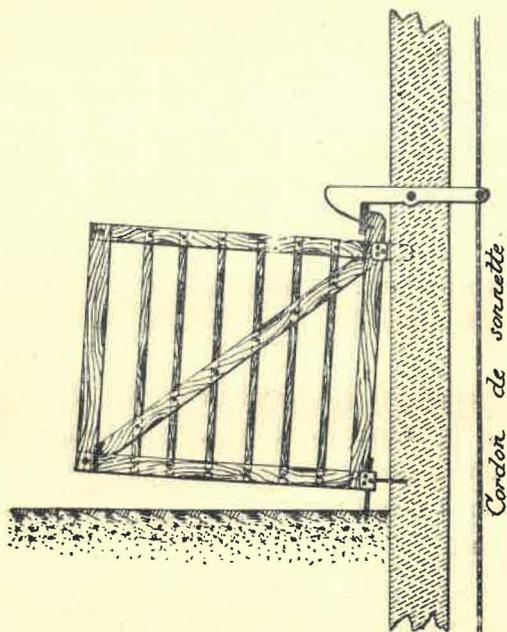


FIG. 42

Pour permettre de les maintenir ouvertes lors des manœuvres, une pièce coudée fixée à la partie supérieure de la porte du côté des gonds vient s'accrocher, quand la porte est ouverte, sous un encliquetage maintenu du côté opposé par le cordon de sonnette. Quand on tire ce cordon pour faire partir la cage, l'encliquetage se soulève et la porte retombe d'elle-même.

Ce système est très simple. Il n'empêche pas évidemment d'ouvrir la porte en tout temps, mais il s'agit, dans l'espèce, comme dans beaucoup de dispositions de sécurité, d'obvier aux conséquences de l'inattention ou de la distraction des ouvriers et non d'empêcher absolument des imprudences volontaires.

Système Reumaux. — Le système de Lens est plus complexe et plus complet. Non seulement il assure la fermeture permanente des accrochages et des recettes quand la cage n'y est pas, mais il a également pour objet d'empêcher une manœuvre intempestive à la surface, en enclenchant les taquets de la recette tant que le signal de manœuvre n'est pas donné du fond.

Ce double but est réalisé comme suit :

Le cordon de sonnette se termine à la surface par une tige rigide portant une partie aplatie qui entre dans une échancrure creusée dans l'axe des taquets.

Cet axe ne peut tourner sur lui-même que lorsqu'on en retire la partie aplatie, ce qui a lieu lorsqu'on actionne le cordon de sonnette.

Voilà pour l'enclenchement des taquets de la recette.

Au fond les choses sont disposées de telle sorte que les barrières peuvent seulement être ouvertes lorsque la cage est à l'accrochage et, en outre, le levier de la sonnette peut seulement être manœuvré pour permettre l'enlèvement de la cage lorsque les barrières sont retombées.

A cette catégorie appartiennent le crochet à détachement du système Humble et le couteau sécateur de M. Musnicki.

Les guides rapprochés, dont on fait grand usage dans notre pays, ne sont que des palliatifs, très efficaces dans beaucoup de cas, mais qui n'empêchent pas d'une façon absolue la mise à molettes quand la cage est animée d'une très grande vitesse ; en outre, si la rupture des cordes ou des chaînettes a lieu, elle se fait avec grande violence, occasionnant un « coup de fouet » des plus dangereux.

Evite-molettes de Lens. — Cet appareil déjà exposé à Paris en 1889, a été décrit par M. Habets dans la *Revue Universelle des Mines*, 3^e série, t. XIX, page 163.

Les appareils de ce genre ont pris dans notre pays un nouveau caractère d'actualité par suite d'un récent arrêté royal ⁽¹⁾, qui impose aux exploitants l'obligation d'adjoindre un aide au machiniste pendant la translation du personnel, pour prévoir le cas où, pour un motif ou pour un autre, indisposition, mort subite, etc., le machiniste devrait abandonner la machine à elle-même.

Une semblable disposition réglementaire existait déjà depuis 1890 dans plusieurs bassins français ; elle a été imposée aussi dans les mines de Saxe, par le règlement du 16 janvier 1896, dont les *Annales des mines de Belgique*, t. I, ont donné la traduction.

Voici d'ailleurs le texte de cette disposition du règlement saxon ⁽²⁾ :

“ Lors de la translation du personnel — même si possible, quand
 „ elle a lieu accidentellement — on adjoindra au machiniste un
 „ second ouvrier de confiance connaissant dans une certaine
 „ mesure la conduite de la machine. „

⁽¹⁾ A. R. du 13 octobre 1897, voir texte dans les *Annales des mines de Belgique*, t. III 1^{er} livr.

⁽²⁾ *Annales des mines de Belgique*, t. I, page 662.

En Russie cette mesure n'est pas imposée par les règlements mais elle est spontanément observée par la plupart des exploitants.

En France, des arrêtés préfectoraux ont indiqué dans quelles conditions l'exploitant pouvait être sublevé de l'obligation de deux machinistes.

Voici les conditions indiquées dans l'arrêté du 8 décembre 1890 du Préfet de Pas-de-Calais, dans lesquelles il peut être dérogé à l'obligation de deux machinistes : il faut que :

- “ 1° La vitesse de la cage à l'arrivée au jour, soit de 1 mètre au maximum ;
- ” 2° La cage ne monte pas jusqu'aux molettes ;
- ” 3° La cage ne retombe pas dans le puits en cas de rupture du câble. ”

Or l'appareil de MM. Reumaux et Naissant a précisément pour but d'éviter que la cage abandonnée à elle-même n'atteigne des vitesses excessives et ne franchisse les points dangereux. Des expériences assez nombreuses, dans lesquelles, après avoir lancé la machine en vitesse, on abandonnait celle-ci à elle-même, ont toujours réussi, la machine s'arrêtant seule sans occasionner ni dégâts, ni accidents.

Il est donc intéressant de rappeler succinctement en quoi consiste l'appareil ingénieux dont il s'agit.

Il repose sur l'emploi de l'obturateur pneumatique que M. Reumaux avait imaginé plusieurs années auparavant pour d'autres usages, notamment pour la fermeture automatique des prises de vapeur dans les générateurs.

Cet obturateur se compose d'un jeu de deux pistons (voir le schéma fig. 43) fixés sur une même tige et se mouvant dans un cylindre placé à angle droit sur la conduite de vapeur. Le double piston est disposé de telle sorte qu'en marche normale la vapeur passe librement, mais, lorsqu'il

y a reculé dans un sens déterminé, le grand piston qui est assez large pour obturer complètement l'arrivée de la vapeur, se place devant cette arrivée et la vapeur ne passe plus.

Le maintien du double piston en sa position normale,

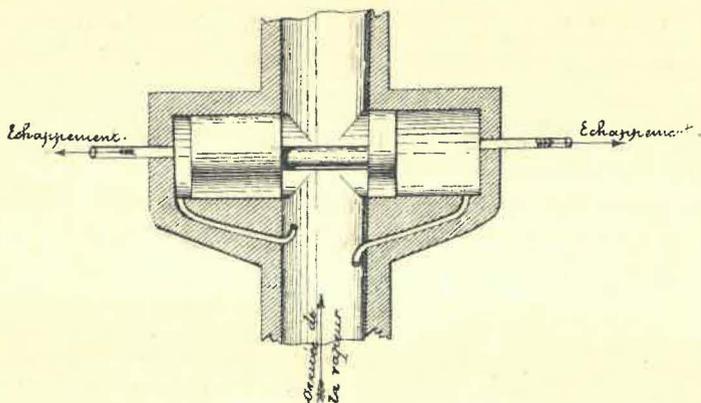


FIG. 43

c'est-à-dire ouverte, est occasionné par deux petits canaux aboutissant d'une part à la conduite de vapeur, et d'autre part de chaque côté des pistons.

L'un des deux canaux a son orifice de prise de vapeur tourné vers l'arrivée de celle-ci, l'autre en sens inverse.

En vertu du principe du tube de Pitot, le premier amène derrière son piston une pression plus forte que le second. C'est le premier qui en temps normal repousse sans cesse l'obturateur dans la position qui correspond au libre passage de la vapeur.

Pour faire mouvoir l'obturateur en sens inverse, c'est-à-dire pour le fermer, il faut mettre ce côté du piston (le côté droit dans le schéma) en communication avec l'échappement.

C'est ce qui a lieu quand la cage arrive à 30 mètres du jour. Un doigt placé sur le disque de la sonnerie, fait alors ouvrir une petite soupape qui produit cette communication.

L'obturateur revient donc vers ce côté et ferme l'admission de la vapeur.

Ajoutons de suite que, par un autre mécanisme, un peu de vapeur est en même temps amenée sous le frein.

Cette distance de 30 mètres du jour est précisément celle où le machiniste doit intervenir pour manœuvrer son modérateur de vapeur.

Mais en appuyant sur le levier *ad hoc*, il agit en même temps sur une autre soupape, qui met le côté opposé de l'obturateur en communication avec l'échappement et ramène ainsi la situation normale, c'est-à-dire le passage libre de la vapeur.

Si l'on suppose le mécanicien absent ou distrait, le second effet ne se produira pas et la machine, d'une part privée de vapeur, d'autre part plus ou moins serrée par le frein, s'arrêtera ou tendra à s'arrêter.

Mais ce n'est pas tout, lorsque la cage a dépassé la recette de 1 mètre environ, un autre doigt agit de nouveau comme le premier et ramène encore l'obturateur à la fermeture, et en même temps, d'autre part, la vapeur est admise plus abondamment sous le cylindre du frein.

La machine s'arrête et la mise à molettes est évitée.

Un point important c'est qu'un réservoir, soit à air comprimé, soit à vapeur, mais indépendant du groupe des chaudières ou séparé de ce dernier par une soupape à fermeture automatique, est susceptible d'alimenter l'appareil du frein, de sorte qu'en cas d'explosion de chaudière ou de rupture de la conduite de vapeur, le fonctionnement du frein soit toujours assuré.

Un autre point important, c'est que cet appareil qui laisse d'ailleurs en tout temps le machiniste maître de sa machine,

n'exige de la part de cet ouvrier aucune manœuvre spéciale. En outre, il doit fonctionner à chaque ascension, ce qui permet de s'assurer de son bon état de marche.

Système de Coppin. — L'appareil imaginé par M. de Coppin de Grinchamps à Bruxelles et qui est figuré dans les croquis ci-contre (fig. 44) n'est pas qu'un évite molettes. Son auteur l'appelle la *Sauvegarde universelle*. Il a en effet en vue des effets multiples concernant les diverses circonstances qui peuvent se rencontrer dans la marche d'une machine d'extraction et a pour but, entre autres, de répondre au desideratum n° 23 B, ainsi posé par la commission organisatrice de l'Exposition :

“ Un appareil qui annoncerait immédiatement au machiniste „ que la cage ne descend plus et qu'elle est arrêtée dans le puits „ par un obstacle quelconque. „

Il se compose essentiellement d'une cordelette S en fils d'acier, légère et relativement souple qui, attachée par ses deux extrémités à chacune des cages, vient passer à la surface à proximité des molettes, sur deux poulies *t*, puis supporte dans sa boucle une poulie *p* à laquelle est suspendue une tige que l'on peut lester plus ou moins par un contre poids P.

Un peu au-dessus du point d'attache des chaînettes de la cage au câble, une petite poulie *a* est fixée au câble par un étrier ou d'une façon quelconque. La cordelette passe sur cette poulie et d'autre part descend sur le côté de la cage jusque vers la partie inférieure de celle-ci, de façon à être à portée des ouvriers, qui peuvent la saisir soit directement soit au moyen d'un anneau ou d'un levier quelconque. Un carcan ou un autre arrêt l'empêche de remonter par rapport à la cage, mais elle est susceptible de recevoir un mouvement de traction vers le bas.

La tige T porte un curseur dont on peut au moyen d'une vis régler à volonté la position sur la tige.

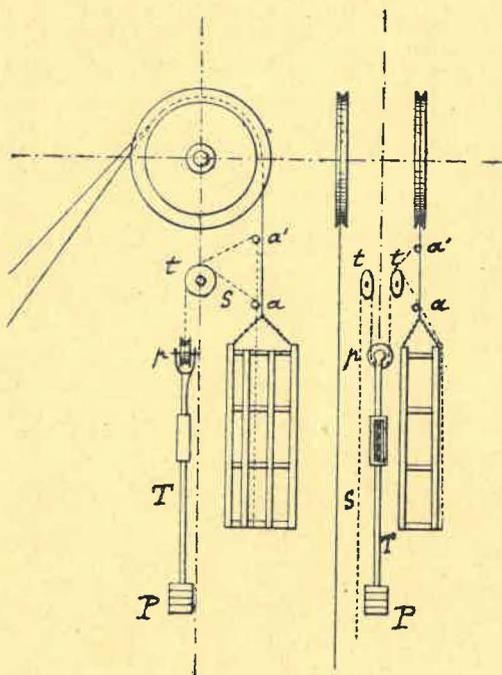


FIG. 44

Le curseur suit les mouvements de la tige, et, si celle-ci remonte ou descend au delà d'une certaine course, il vient buter en haut ou en bas à un signal d'alarme et, en même temps, ou un peu plus tard, à volonté, déclenche le frein et ferme l'admission de vapeur.

Cela posé, voici comment l'appareil fonctionne dans les diverses circonstances prévues par l'inventeur :

1° Comme *évite-molettes* :

Si la cage s'élève au-dessus de la recette jusqu'à un niveau qu'elle ne peut dépasser, et que la petite poulie *a* atteint par

exemple la position a' , la cordelette S exerce une traction sur la poulie p , la tige remonte; le signal d'alarme se donne et le déclenchement du frein ainsi que l'arrêt de l'admission s'opèrent au moment voulu.

A remarquer qu'en temps normal la cordelette suit exactement le mouvement des deux cages et que la position de la tige T reste immuable.

2° Comme *moyen de reconnaître si une cage est arrêtée dans le puits lors de sa descente.*

Si une cage s'arrête sur un obstacle tandis que l'autre continue son mouvement, la cordelette se détend ; la poulie p descend ainsi que la tige, le signal d'alarme fonctionne, etc.

3° Comme *moyen de communication permanent entre les ouvriers placés dans une cage et la surface.*

Quelle que soit la vitesse de la cage la corde est immobile par rapport à cette cage, puisqu'elle la suit dans son mouvement. L'ouvrier peut donc à tout instant saisir la corde soit par l'intermédiaire d'un anneau ou par celui d'un levier et, faisant remonter la tige T, mettre en mouvement le signal d'alarme et même déclencher le frein s'il tire un peu plus fort.

Il faut remarquer cependant que pour obtenir cet effet, la traction à exercer doit avoir assez d'amplitude, car la tige T doit nécessairement être réglée de façon à ne pas donner de signal en cas de mouvement très faible, sans quoi il y aurait fréquemment des signaux et des déclenchements intempestifs.

Dans le deuxième cas envisagé ci-dessus, par exemple, il suffirait de l'arrêt sur les taquets à un accrochage quelconque pour que le signal d'alarme fût actionné.

4° M. de Coppin fait aussi servir la cordelette S *pour actionner le parachute.* On verra plus loin en quoi consiste le parachute qu'il a également exposé à Bruxelles.

Toutes ces dispositions sont sans doute ingénieuses, mais, pour se prononcer sur leur valeur pratique, il faudrait des essais à plus grande échelle que ceux que l'on pouvait effectuer sur l'appareil exposé, exécuté en bois et avec de minces cordages.

Il serait intéressant notamment de voir comment se comporterait dans le puits la cordelette qui suivrait les cages et du bon fonctionnement de laquelle dépend tout le système.

Examinons maintenant les évite molettes de la 3^e catégorie, que nous avons appelés évite-molettes extrêmes.

Nous avons d'abord l'évite molettes *Stephen Humble*, c'est-à-dire le crochet automatique de sûreté exposé dans la section anglaise.

Cet évite molettes est trop connu pour qu'il y ait lieu d'en faire ici la description détaillée. Il est très employé depuis longtemps en Angleterre et en Allemagne.

Il consiste comme on sait en une sorte de crochet en plusieurs pièces dont celles du milieu ont des saillies qui ne lui permettent pas de passer dans un carcan situé un peu en dessous des molettes. Ce crochet est attaché d'une part à l'anneau de la cage, d'autre part au câble.

Si la cage est attirée jusqu'au point dangereux, les saillies des pièces mobiles font mouvoir celles-ci, ces pièces, cisailant une cheville en cuivre rouge qui contribue à les empêcher de s'écarter en temps normal, s'ouvrent et laissent sortir la goupille d'attache au câble.

Celui-ci continue son mouvement et va s'abattre sur la machine.

Quant à l'appareil, il est disposé de telle sorte que le même mouvement des pièces mobiles fait sortir deux saillies qui s'appuient sur le dessus du carcan et qui empêchent l'appareil et la cage qui y est suspendue, de retomber.

A cette catégorie appartient aussi l'appareil de *M. Musnicki* dont le brevet est exploité par MM. A. et J. François.

M. Musnicki fait remarquer dans sa notice que, dans l'appareil précédent, les parties métalliques restant adhérentes à l'extrémité du câble constituent un danger quand elles sont projetées violemment vers la machine.

Aussi se contente-t-il de couper le câble vers son extrémité.

Les dessins ci-joints (fig. 45 et 46) font aisément comprendre le jeu de l'appareil.

Deux couteaux *A* et *A'* d'inégale longueur et disposés de manière à pouvoir cisailer complètement le câble, sont disposés de chaque côté en dessous des molettes. Des

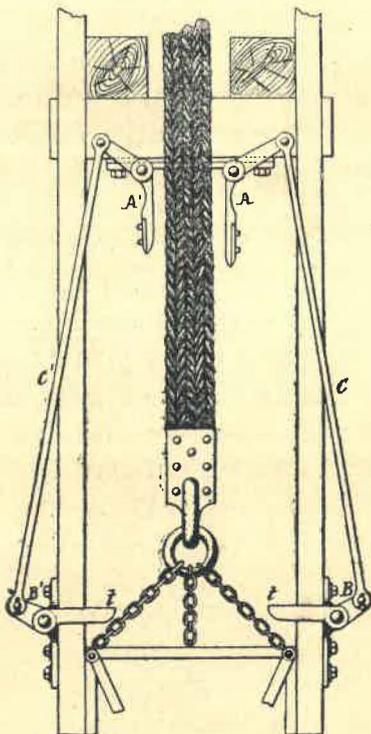


FIG. 45

leviers CC' et BB' les relieut à des taquets *t* situés à un niveau inférieur.

Quand la cage s'élève assez haut pour atteindre les taquets, ceux-ci font, par l'intermédiaire des leviers, se rapprocher les couteaux qui mordent dès lors sur le câble et, celui-ci continuant son mouvement d'ascension, le cisaillement se fait complètement. La figure 46 indique la façon dont le câble est coupé.

Des taquets de sûreté placés un peu plus bas que les taquets *t* et *t'* empêchent la cage de retomber dans le puits.

Des essais faits en présence de l'un de nous au mois d'octobre dernier dans un charbonnage du bassin de Liège ont très bien réussi.

Le cisaillement s'est fait d'une façon très nette, et, tandis que la cage qui avait été lancée avec une vitesse assez grande retombait sans encombre sur les taquets de retenue, la corde s'est rejetée sur la bobine sans « coup de fouet » excessif.

On se rappellera peut-être que cette expérience a eu un triste lendemain.



FIG. 46

Comme deux ouvriers se trouvaient quelques jours plus tard dans la cage pour la visite du puits, un des ciseaux a coupé intempestivement le câble et les deux ouvriers ont été précipités dans le puits.

Empressons-nous de faire remarquer que cet accident s'est produit dans des circonstances toutes spéciales. L'évite molettes avait, après les expériences, été démonté pour permettre le remplacement du câble et l'on avait maintenu les ciseaux écartés du câble au moyen de cordes.

Celles-ci se sont rompues sans qu'on s'en fût aperçu et l'accident a été ainsi rendu possible sans que la valeur de l'évite molettes Musnicki en soit infirmée.

Quoi qu'il en soit, les appréciations sont partagées sur la valeur, au point de vue de la sécurité, des évite-molettes de cette dernière catégorie. Tandis que nombre d'ingénieurs estiment que leur adoption se justifie par le danger redoutable des mises à molettes, et que plusieurs règlements étrangers en exigent l'emploi, certains s'effraient de cette menace continuelle, de cette sorte d'épée de Damoclès suspendue au-dessus de la cage et redoutent les accidents terribles qu'un fonctionnement intempestif occasionnerait.

Sans entrer dans cette discussion nous ferons remarquer que, dans tous les cas, des chevalements bien établis, d'une grande hauteur et pourvus de guides rapprochés sont une excellente sauvegarde contre cette catégorie d'accidents.

Parachutes.

On sait que les parachutes ont eu spécialement le don d'exercer la sagacité des inventeurs. Les lampes de sûreté pour les mines peuvent seules leur faire concurrence à ce point de vue. Les systèmes en sont excessivement nombreux. Et, en fait, le problème à résoudre mérite qu'on s'y applique. Il est incontestable, en effet, qu'un appareil susceptible de retenir la cage en cas de rupture du câble ou des chaînettes

d'attache, qui serait d'un fonctionnement certain et qui ne présenterait pas de dangers propres compensant ses avantages, rendrait des services réels à l'exploitation des mines et à la cause de l'humanité en conjurant de terribles catastrophes.

Deux systèmes de parachutes étaient exposés à Bruxelles; tous deux sont d'invention toute récente.

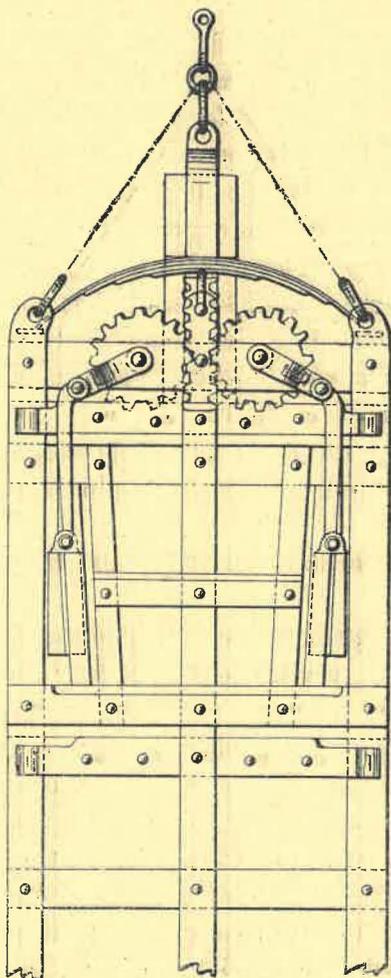


FIG. 47

Nous les décrivons succinctement sans garantir que les principes qui ont guidé les inventeurs soient entièrement nouveaux.

Il y a d'abord le parachute du système de *M. Marbais*, directeur des travaux des charbonnages du Grand Mambourg, à Montigny-sur-Sambre, et exposé par cette Société.

Il est applicable aux puits munis de guidonnages métalliques (système Briart).

Deux coins en fer (fig. 47) dont la pointe est tournée vers le haut sont suspendus à l'extrémité de leviers entre les rails-guides et une barre de fer oblique fixée à la cage.

Les leviers qui les maintiennent aboutissent, à leur autre extrémité, à un arbre qui peut mettre en mouvement de rotation deux roues dentées engrenant sur une crémaillère.

Cette crémaillère est suspendue au câble. En cas de rupture, la crémaillère, sollicitée vers le bas par un ressort et par son poids, s'abaisse, les roues dentées tournent, les coins sont ramenés vers le haut et viennent se coincer entre le rail-guide et la pièce de fer oblique.

Le mouvement de chute auquel la cage est sollicitée a pour effet de rendre le coincement de plus en plus énergique.

Le second parachute est celui de *M. de Coppin de Grinchamps*.

Le serrage du guide se fait des deux côtés à la fois par des roues excentriques cannelées sur leur pourtour.

Ces roues sont maintenues avec les petits côtés de leur excentricité du côté des guides, de façon à ne pas toucher ceux-ci en temps ordinaire, par un levier attaché à la corde.

Si la corde casse, le levier attiré par un ressort s'abaisse; les excentriques tournent et commencent à mordre sur le guide; cette rotation tendant à se continuer par le mouvement de descente de la cage et le frottement des excentriques sur le guide, ceux-ci compriment de plus en plus le guidonnage.

Des engrenages calés sur les arbres des excentriques assurent la simultanéité d'action de ces derniers.

M. de Coppin propose de placer le parachute en dessous de la cage, si l'on n'en place pas deux agissant simultanément.

Cette disposition permettrait d'éviter un fait qui se produit parfois, à savoir que la cage, violemment sollicitée vers le bas, se détache de son parachute et est précipitée au fond du puits, tandis que le parachute reste fixé au guidonnage.

DIVERS

Terris de charbonnages. — En 1891, M. Degueldre, directeur-gérant des charbonnages du Bois-de-Luc et Havré, introduisait, pour le terris du siège d'Havré, des dispositions nouvelles qui ont été décrites en 1894 par M. Demeure, ingénieur principal de la même Société, dans la *Revue universelle des Mines* (3^e série, t. XXVII, p. 285). Les terres sortant de la mine sont culbutées dans une grande trémie fermée au fond par des portes en forme de secteurs que l'on ouvre pour remplir des wagonnets système Decauville. Un treuil placé au pied du terris dessert les deux voies parallèles de celui-ci. Les wagonnets pleins sont, chacun à leur tour, accrochés à l'un ou l'autre bout de la corde du treuil qui passe en haut du terris sur deux poulies de renvoi.

Les chariots sont culbutés en haut du terris par les soins d'un préposé.

Le haut du terris est formé d'un châssis en porte-à-faux que l'on remonte de deux mètres à la fois au fur et à mesure que le terris progresse.

Ce genre de terris a été déjà adopté par beaucoup de charbonnages.

M. P. Habets, directeur-gérant des charbonnages de l'Espérance et Bonne-Fortune, à Liège, a fait une installation semblable à cette mine. Seulement diverses modifications ont été introduites par MM. Lévêque et C^{ie}, constructeurs à Herstal. Nous extrayons d'une brochure produite par ces constructeurs à propos de l'Exposition de Bruxelles, les passages suivants qui, avec l'aide du dessin (fig. 48), font comprendre la disposition adoptée.

Après avoir indiqué les éléments du problème à résoudre et signalé la façon dont il a été résolu par M. Degueudre les auteurs ajoutent :

» Là est la réalisation idéale d'une mise à terris et ce à tous les points de vue.

» 1° Au point de vue de *l'utilisation du terrain disponible*, on a le maximum d'emmagasinage, le terris ayant la forme d'un cône d'un angle égal à celui du talus naturel d'éboulement du côté du déversement et pouvant avoir, de l'autre côté, le même angle si l'on forme le plan incliné suivant cet angle, ce qui est toujours possible parce que cela ne dépend que de la puissance du treuil ;

» 2° Au point de vue du *matériel roulant* : on a le minimum d'immobilisation, attendu que les berlines, sortant de la mine, se déversent à proximité de la recette et retournent à la mine immédiatement ;

» 3° Au point de vue de *l'installation des voies* : minimum de frais, attendu que les deux voies, commencées au bas du terris naissant, se continueront jusqu'en haut au fur et à mesure de son avancement sans jamais être déplacées ;

» 4° Au point de vue de la *force motrice* : moins coûteux que l'immobilisation d'une ou de plusieurs locomotives, attendu qu'outre le moteur proprement dit, celles-ci comprennent chaudières, tenders, châssis et trains de roues, et que, comme elles doivent se remorquer elles-mêmes, le moteur doit être plus puissant, et moins coûteux comme

dépense de vapeur, vu qu'il n'y a pas de poids mort à traîner;

» 5° Au point de vue de *l'économie d'exploitation* : moins coûteux que tout autre procédé, parce que la machine amène le wagonnet à destination sans l'intervention de traîneurs hommes ou femmes.

» Dans l'installation du Bois-du-Luc dont nous venons de parler, les wagonnets sont des culbuteurs genre Decauville et demandent, pour déverser leur contenu, la présence de un ou deux hommes en haut du terris. D'autre part, les choses sont disposées de telle sorte que l'homme préposé au travail ne peut vaquer au remplissage des wagonnets lorsqu'ils se présentent sous la trémie.

» Nous nous sommes proposé pour but de réduire au minimum, c'est-à-dire à un seul homme, le personnel nécessaire pour effectuer tout le service, non compris, bien entendu, le déversement dans la trémie qui se fait par le personnel de la paire et qui est indépendant du premier par le fait même de la destination de la trémie qui sert de réservoir.

» C'est par des améliorations de détails et de changements de dispositions, qui constituent notre brevet, que nous y sommes arrivés.

» Les wagonnets sont des wagonnets spéciaux à fond incliné, munis d'une paroi mobile sur charnières qui s'ouvre par le moyen d'un déclic, lorsque le wagonnet arrive en haut, pour que l'évacuation puisse se faire, et qui se ferme automatiquement lorsqu'il arrive en bas sur le buttoir placé sous la trémie. Ou bien, ce sont des wagonnets culbuteurs, culbutant automatiquement lorsqu'ils sont au sommet et reprenant leur position normale lorsqu'ils sont vides. Ce moyen dispense de l'emploi de un ou deux hommes en haut du terris. Une disposition spéciale de levier prévoit la rupture possible du câble et prévient les accidents en provoquant l'arrêt du wagonnet en cette occurrence.

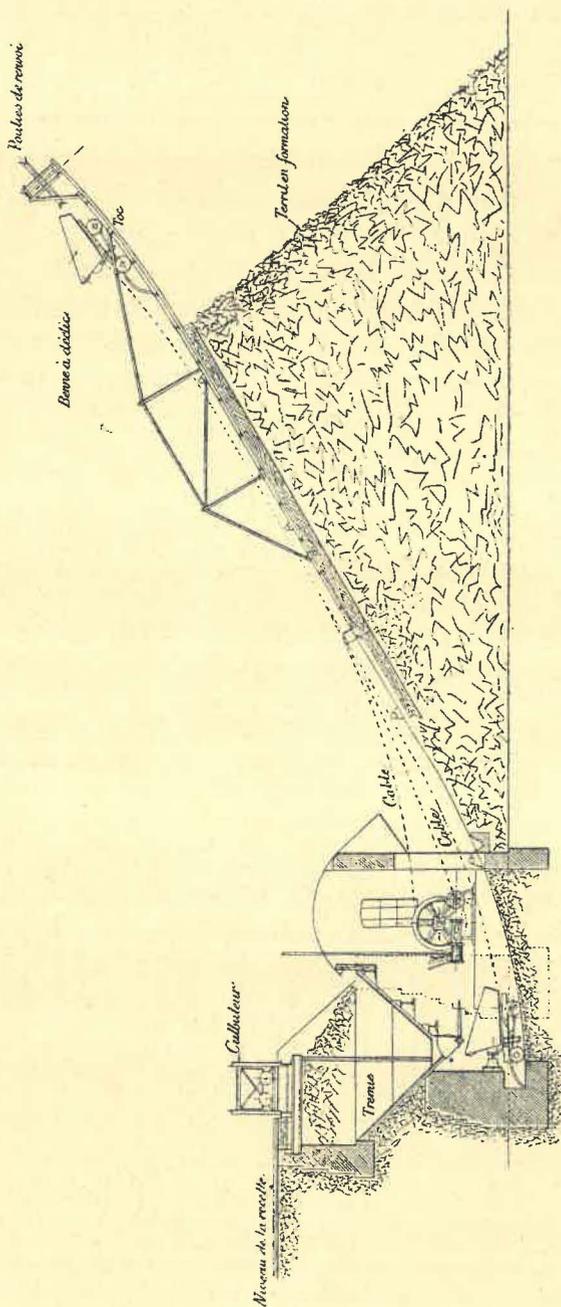


FIG. 48

» Les poulies de renvoi du câble sont portées par une charpente spéciale offrant un grand porte-à-faux sur la crête du terris, disposée de façon à :

» 1° Assurer au plan incliné la largeur nécessaire pour deux voies de rails, sans qu'il soit besoin de parfaire au moyen de déblais rapportés, etc. ;

» 2° Prévoir le tassement du terris qui a pour effet de modifier la pente du plan incliné.

» La charpente est munie de deux verrins à vis, destinés à son relevage suivant la pente du plan incliné et portée par des galets qui lui permettent de rouler pendant ce relevage.

» Le treuil est placé sous la trémie, entre les deux voies de rails et au-dessus de leur niveau, de façon que le mécanicien puisse manœuvrer les leviers des registres qui donnent écoulement à la trémie, sans cependant être exposé au moindre accident.

» La trémie est surmontée d'un culbuteur roulant, permettant de déverser en tous les points de sa longueur, Le treuil est protégé par un petit bâtiment, dont le mur d'avant est découpé par deux portes, donnant entrée et sortie aux wagonnets et par une fenêtre permettant au mécanicien de suivre la marche du wagonnet montant. Les tambours du treuil sont réunis entre eux par boulons, de façon que l'un d'eux étant calé sur l'arbre et l'autre fou, on puisse dévider la longueur du câble nécessaire chaque fois que la charpente-flèche est remontée. »

Echelles de Mines. — M. Brouhon, dont nous nous sommes déjà occupés précédemment, avait exposé des échelles de mines construites en vue d'une légèreté plus grande et d'une meilleure prise à la main, tout en conservant au moins la même résistance que les échelles ordinaires à montants en fer plat.

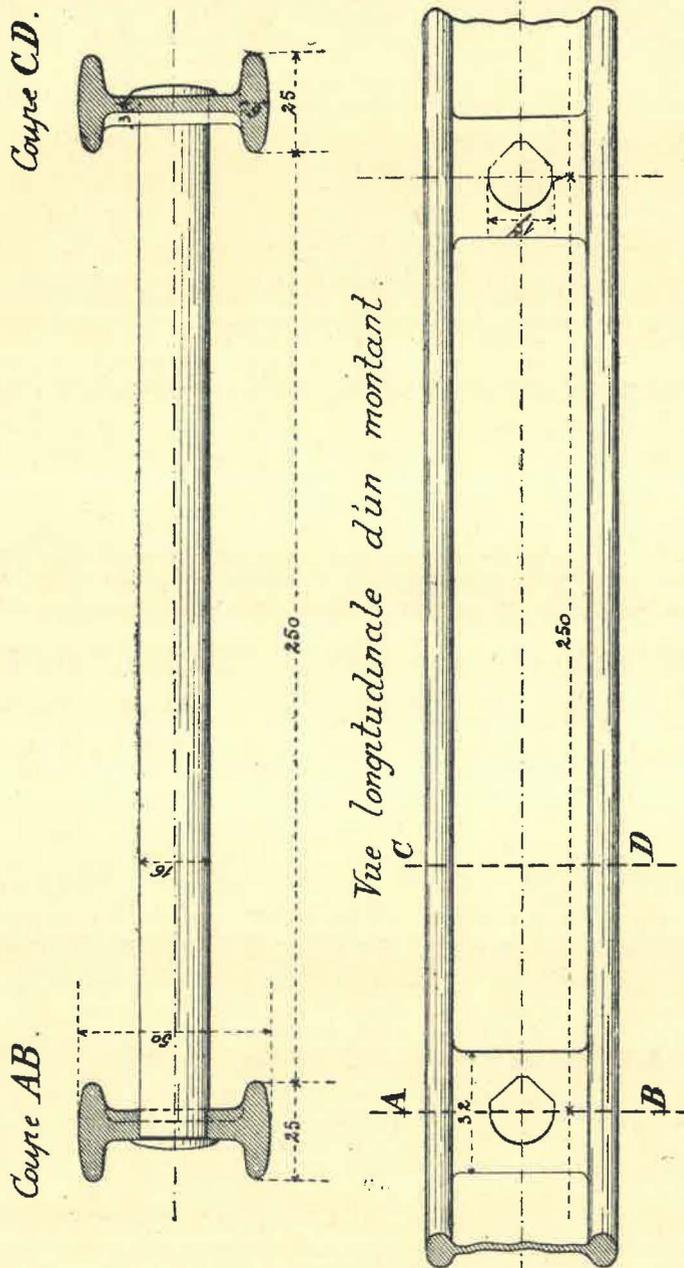


FIG. 49

Les montants sont profilés à double bourrelet avec une âme mince de 4 millimètres d'épaisseur. Les bourrelets ont 25 millimètres de largeur et 6 millimètres d'épaisseur. Le montant a 50 millimètres de hauteur. A l'endroit de l'encastrement des échelons, l'âme est renforcée de 3 millimètres d'épaisseur, de façon à ce que la résistance en cet endroit soit au moins égale à celle des autres points, malgré l'affaiblissement dû à l'encastrement des échelons.

Les trous des échelons ne sont pas ronds ; leur forme irrégulière représentée au croquis (fig. 49) a pour effet de les empêcher de tourner.

Les barres sont laminées directement à cette forme et le cylindre des laminoirs marque lui-même les trous à une profondeur de 2 à 3 millimètres ; on supprime ainsi le traçage des trous.

Les échelles ont 250 millimètres de largeur ; les échelons ronds ont un diamètre de 16 millimètres.

Leur poids est de 9 kilogrammes par mètre courant.

Ici s'arrête notre travail. Ainsi qu'il a été dit en commençant, nous n'avons eu en vue que de signaler ce qui, à l'Exposition de Bruxelles, nous a paru le plus intéressant et le plus nouveau dans le domaine de l'Exploitation des Mines.

Sans doute, des innovations autres que celles révélées par l'Exposition, ont été introduites partout, au cours de ces dernières années, dans la technique minérale et notamment dans notre pays. Il eut été intéressant et instructif de les faire connaître. Malheureusement, par suite du trop petit nombre des charbonnages de Belgique qui ont pris indivi-

duellement part à notre World's Fair en exposant leur matériel et leurs procédés, notre tâche s'est trouvée très limitée.

Cette constatation nous amène à émettre ici le vœu de voir, dans les prochains grands concours internationaux, notre industrie minière représentée par un groupe plus compact d'exposants. La Belgique a été le berceau de l'exploitation des mines sur le Continent : de tout temps ses procédés ont joui d'un grand renom à l'étranger et ses ingénieurs, ses porions et ses ouvriers ont été, et sont encore, dans certains pays, les éducateurs ou les initiateurs dans l'art des mines.

L'industrie minière belge se doit donc à elle-même de s'affirmer hautement et de ne perdre aucune occasion de témoigner devant le monde entier de sa vitalité, de la science et l'initiative de ses ingénieurs et de l'habileté de ses ouvriers.

Bruxelles, janvier 1898.

RAPPORTS ADMINISTRATIFS

EXTRAITS DE RAPPORTS SEMESTRIELS

EXTRAITS D'UN RAPPORT DE M. J. DE JAER

Ingénieur en chef Directeur du 1^{er} arrondissement des mines à Mons

SUR LES TRAVAUX DU 1^{er} SEMESTRE 1897

RENSEIGNEMENTS DIVERS

*Charbonnage de Grande Machine à feu de Dour. —
Approfondissement du puits Frédéric (1).*

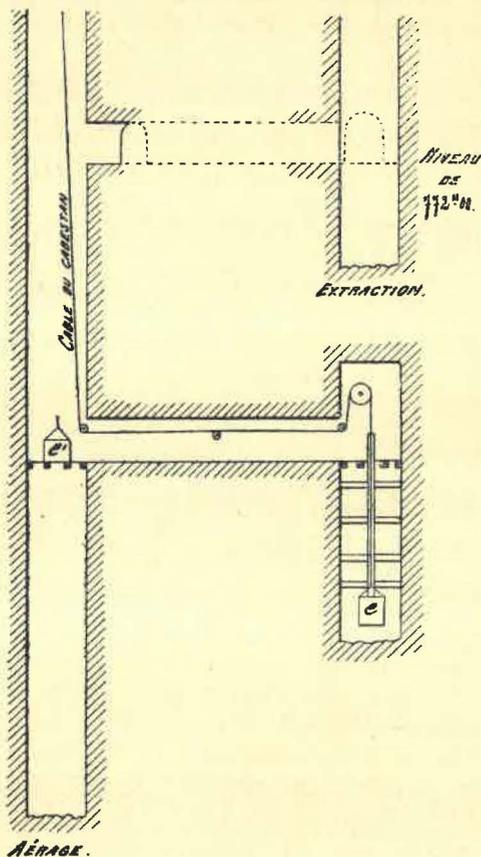
[62225]

Le puits d'extraction est actuellement en enfoncement sous stot au moyen du puits d'aérage; 31 mètres de ce premier puits ont été creusés de cette façon au cours du semestre écoulé.

L'extraction des déblais se fait à l'aide d'un cabestan à vapeur établi à la surface et d'une petite cage guidée. Le câble de ce cabestan descend directement par le puits d'aérage et peut être amené, en passant sur des poulies installées dans la galerie de communication du sous stot, jusque dans l'axe du puits d'extraction en creusement. Celui-ci comprend un compartiment central, dans lequel circule une cage C pouvant recevoir un chariot de la contenance ordinaire de 4,5 hectolitres; le guidonnage est en bois, placé latéralement et est allongé au fur et à mesure du creusement. Dans un compartiment latéral, isolé du premier par une cloison en planches, sont logés les canars d'aérage et les échelles.

(1) Extrait d'un rapport de M. l'Ingénieur Denoël.

Le puits d'appel est guidonné entre 772 mètres et le fond; une petite cage identique à la précédente y circule et sert soit à l'épuisement des eaux, soit à l'extraction des déblais. Au niveau du sol de la galerie de communication, chaque puits est complètement



fermé par un plancher, à l'exception du compartiment central dans lequel se trouve un jeu de taquets pour recevoir la cage.

On commence par descendre de 772 mètres dans le puits d'air 6 à 8 chariots vides que l'on range à la file sur une des deux voies ferrées existant dans la communication du stot; on détache alors le câble de la cage C' pour venir l'accrocher à celle du puits

d'extraction (C); cette double opération ne demande que quelques minutes. On descend ensuite les chariots vides jusqu'au fond de la ravale où on les charge dans la cage même; les chariots pleins sont rangés, à mesure qu'ils remontent, sur la seconde voie de communication; quand toute la rame est chargée, on opère de nouveau le changement d'attache et on remonte les chariots à 772 mètres, d'où ils sont conduits dans les chantiers ou au puits d'extraction. Un seul homme suffit pour les manœuvres dans la communication; il reçoit les signaux des avaleurs et les transmet au mécanicien du cabestan.

Les avantages réalisés par ce système sont les suivants :

1° Économie de main-d'œuvre résultant de la suppression des tourneurs; cette catégorie d'ouvriers ne peut plus se recruter comme auparavant parmi les femmes, par suite des effets de la loi de 1889; les hommes faits exigent des salaires plus élevés; et de plus ils sont assez difficiles à trouver; la plupart répugnent à cette besogne qui est à la fois trop pénible et exige trop de précautions pour être confiée à de jeunes ouvriers;

2° Avancement beaucoup plus rapide, par suite du chargement direct dans des chariots;

3° Sécurité plus grande; quand la cage n'est pas en circulation elle reste sur ses taquets et ferme par conséquent l'orifice du puits mieux que les trappes ou ponts roulants qu'on emploie d'ordinaire; il en est de même au moment du chargement et du déchargement des chariots; et ces manœuvres sont plus aisées et moins dangereuses que celles des cuffats. Enfin, la cage étant guidée dans un compartiment spécial, les avaleurs n'ont qu'à se tenir en dehors de ce compartiment pendant la circulation des cages, pour n'être pas exposés en cas de rupture du câble.

Charbonnages Réunis de l'Agrappe. — Exploitation des couches en renflement.

[62232]

L'exploitation du dressant de la couche Grande Séreuse au couchant de l'étage de 520 mètres a rencontré deux faux plats de peu d'amplitude. Les crochons ont des ouvertures anormales en charbon, atteignant 3 et 4 mètres de puissance, ce qui rend leur déhouillement difficile et le boisage très coûteux.

De plus, les terrains au toit (mur géologique) sont constitués par un banc de béziers non consistants, de 1^m.50 à 2 mètres de puissance; les plus grandes précautions doivent être prises pour éviter les éboulements qui, dans ces circonstances, ne tarderaient pas à donner lieu à des échauffements et à des incendies consécutifs.

M. l'ingénieur Stassart m'a donné, dans un de ses rapports de visite, relativement aux mesures prises dans ce dressant pour enlever du charbon en ferme et en éviter l'échauffement, des détails que je transcris ci-après :

„ Sur la moitié supérieure de la taille costresse couchant, dans
„ une partie non encore exploitée, ayant une douzaine de mètres
„ de verticale, le bézier avait subi un mouvement de glissement.
„ Sous l'effet de cette translation, qui avait rendu le bézier encore
„ plus inconsistant qu'il ne l'est lorsqu'il est en place, le charbon
„ en contact s'était échauffé.

„ Malgré le peu de solidité des terrains encaissants, il devenait
„ nécessaire de l'enlever rapidement pour éviter un incendie
„ spontané.

„ On y est arrivé en enlevant le massif échauffé par tranches
„ verticales (brèches) prises successivement et en descendant. La
„ couche était verticale; chaque tranche avait la largeur de la
„ couche, soit 2 mètres, et une hauteur de 4 mètres.

„ Une tranche étant en creusement, la tranche immédiatement
„ voisine était laissée vide pour le boutage du charbon et la circu-
„ lation de l'air. On ne procédait au remblayage de cette dernière
„ que lorsque la tranche immédiatement voisine des fronts avait
„ été complètement enlevée. Chaque tranche était boisée avec
„ cadre complet, composé de deux beiles de 4 mètres maintenues
„ à distance par 4 étançons.

„ Les cadres étaient distants de 0^m.90 environ. Avant de pro-
 „ céder au travail de creusement, on mettait, tout au moins du
 „ côté du charbon et du bézier (mur géologique), des palplanches
 „ de façon à former un coffrage suffisamment solide et étanche,
 „ destiné à éviter le coulage du bézier ou du charbon à l'avan-
 „ cement. „

Les travaux de l'espèce réussissent généralement bien.

M. Stassart me signale aussi, dans le même rapport, que dans les parties de charbon qu'on doit laisser en place à proximité de certaines voies, on enfonce, de distance en distance, des verges en fer permettant de constater à chaque instant le premier indice d'échauffement.

*Charbonnage d'Hornu et Wasmes. — Établissement
 d'un nouvel accrochage au puits n° 7 (1).*

[62226]

A l'étage de 308 mètres, on vient d'achever un nouvel accrochage à double recette, dont la section est formée par une ellipse sur champ, de 3^m.20 de largeur au petit axe et de 6^m.10 de hauteur au grand axe, à l'intérieur d'un revêtement complet en maçonnerie de 0^m.72 d'épaisseur.

La recette supérieure se trouve à mi-hauteur du grand axe de l'ellipse et la recette inférieure, à 2^m.20 plus bas. La longueur de cette dernière recette à partir du centre du puits est de 6 mètres; celle de la recette supérieure, jusqu'à l'axe du bouveau principal, atteint 12 mètres environ.

La maçonnerie de cette recette, au delà de la recette inférieure, a une forme ovoïde composée de deux parties de voûte, dont l'une située au-dessus du plancher de circulation est la continuation de la demi-ellipse de l'accrochage; l'autre partie est formée d'un radier de 0^m.60 de flèche.

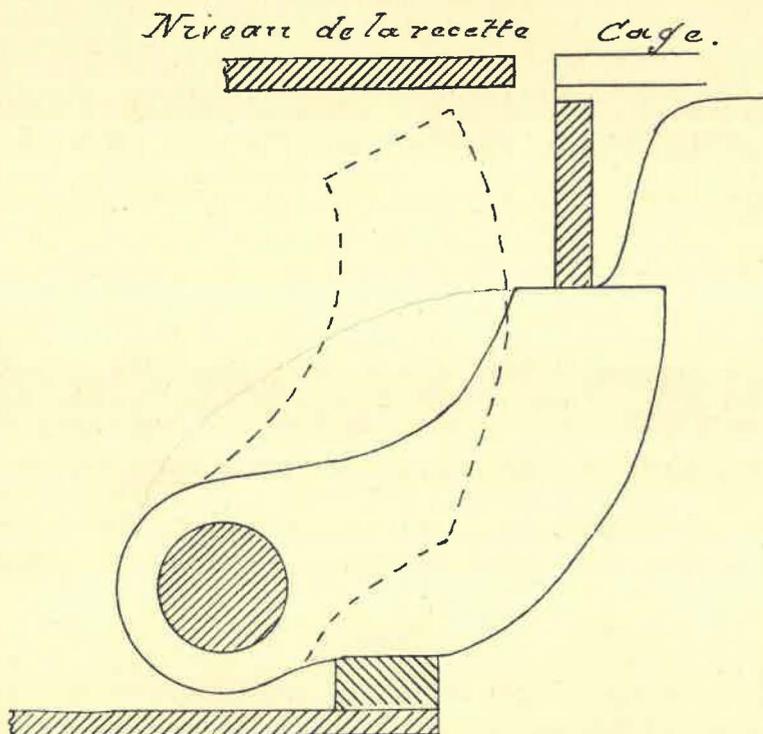
Les deux recettes sont en communication par une balance sèche située d'un côté de l'accrochage et par une échelle installée de l'autre côté.

Pour éviter les accidents, la balance sera manœuvrée par le

(1) Extrait d'un rapport de M. l'Ingénieur Nibelle.

taqueteur de la recette inférieure; et l'échelle a été placée le plus loin possible du puits.

Les taquets sont d'un nouveau modèle représenté au croquis ci-dessous.



Leur profil coudé leur permet, quand on les relève, de s'effacer sous la plaque de la recette et dispense de ménager dans celle-ci des échancrures qui la déforcent. De plus, leur angle d'oscillation n'est que de 30° , ce qui en rend la manœuvre plus facile.

Charbonnage de Grand Hornu. — Établissement d'un nouvel accrochage au puits n° 7. — Nouveau système de frein pour balance. — Taquets hydrauliques.

[62262]

Puits n° 7-12. — L'extraction se pratique aux étages de 564 et 633 mètres par le puits n° 7 et 708 mètres par le puits n° 12; les cages du puits n° 12 élèvent à 633 mètres le charbon du niveau de 708 mètres qui est amené à la surface par le puits n° 7.

La Direction cherche à reporter toute l'extraction sur le puits n° 7, le puits n° 12 demeurant réservé au transport des matériaux seulement.

La profondeur du puits d'extraction n° 7 est de 729 mètres.

C'est dans le but indiqué ci-dessus que le bouveau nord du niveau de 708 mètres du puits n° 12 a communiqué au puits n° 7, ce qui a permis de creuser à ce niveau, pour le service de ce dernier puits, un nouvel accrochage à double recette, de 20 mètres de longueur, muni d'un revêtement formé par ces cadres plein cintre en fer, espacés de 1 mètre et servant d'appui à des voussettes en maçonnerie d'une demi-brique d'épaisseur et de 0^m.08 de flèche lesquelles sont réunies au terrain par une maçonnerie de remplissage.

Les cadres ont 2^m.50 de largeur et une hauteur à la clef de 4^m.25 soit 3 mètres pour les pieds droits; les fers dont ils sont formés, ont 0^m.07 de largeur aux patins, 0^m.12 de hauteur et 0^m.12 d'épaisseur à l'âme.

Les deux étages qui sont réunis par une balance installée sur le côté à 11 mètres de l'axe du puits, ont chacun 2^m.25 de hauteur; le plancher de la recette supérieure repose sur de forts madriers entretoisant les cadres.

Cette balance va être munie d'un frein spécial qu'on est occupé à expérimenter et qui remplacera avantageusement, croit-on, les freins à levier.

M. l'ingénieur Nibelle en donne la description ci-après :

“ L'axe d'une des poulies de la balance porte un plateau manivelle dont le bouton est fixé à la tige d'un piston glissant dans un cylindre plein d'huile, oscillant sur deux tourillons. Les deux extrémités de ce cylindre sont reliées par un canal très étroit

„ dans lequel l'huile prend un mouvement de va et vient quand le
 „ piston circule : ce passage d'huile dans un mince conduit engen-
 „ dre une résistance que l'on peut faire varier en ouvrant plus ou
 „ moins un robinet établi au milieu de ce canal.

„ En ouvrant d'un quart seulement le robinet, la descente d'un
 „ chariot de terres se fait en 7'' au maximum. La clef du robinet
 „ n'étant pas à la disposition du taqueteur, celui-ci ne pourra
 „ jamais dépasser cette vitesse.

„ Les essais faits jusqu'ici ont montré que la résistance de cet
 „ instrument varie avec les différentes positions du piston et
 „ passe d'un maximum à un minimum quand la manivelle passe
 „ de 0° à 90°. En vue de rendre l'effet plus homogène, on va
 „ adjoindre un second piston au premier. L'angle de calage des
 „ deux manivelles différera de 90°. „

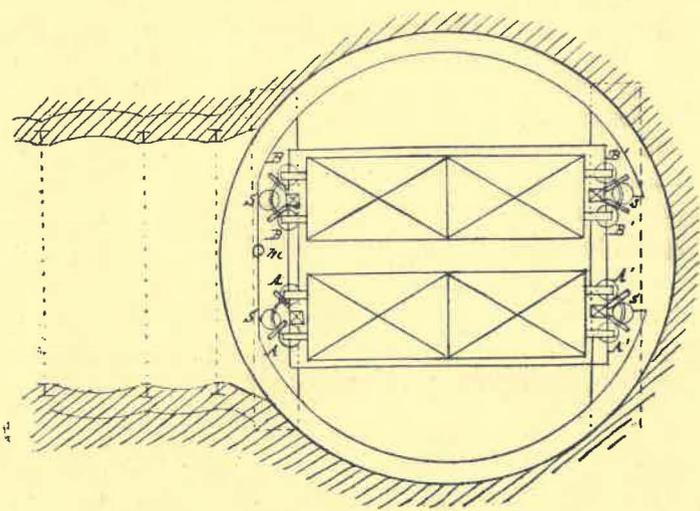
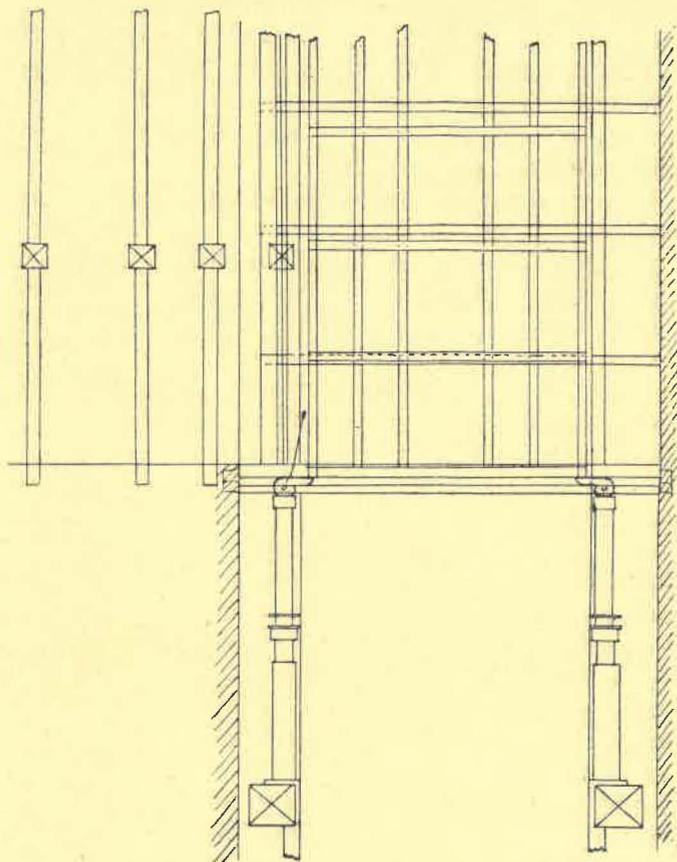
Le nouvel accrochage sera pourvu de taquets hydrauliques à l'aide desquels on pourra supprimer les inconvénients résultant des manœuvres des cages par la machine d'extraction.

M. Nibelle a décrit ces taquets, dans un rapport spécial dont j'extrai ce qui suit :

„ Les cages sont à quatre étages dans chacun desquels on
 „ place deux chariots bout à bout; elles seront reçues chacune sur
 „ quatre taquets disposés comme l'indique le croquis ci-contre;
 „ chaque taquet est fixé sur un piston plongeur pénétrant dans un
 „ corps de pompe. Les deux corps de pompe appartenant aux
 „ deux taquets placés d'un même côté de la cage, sont reliés par
 „ un tuyau de section égale à celle du piston plongeur et se
 „ raccordant à la partie inférieure de ces deux corps au moyen de
 „ brides rapportées.

„ Deux tubes en cuivre de 19 millimètres de diamètre longeant
 „ la circonférence du puits relient à leur tour cet ensemble de deux
 „ corps de pompe aux deux corps de pompes diamétralement
 „ opposés de l'autre compartiment.

„ Ces tubes sont munis chacun au point où ils passent dans la
 „ même verticale, d'un robinet dont les deux clefs sont solidaires
 „ et pourront être manœuvrées de l'accrochage par une même
 „ manivelle *m*, de façon à pouvoir intercepter ou rétablir la com-
 „ munication hydraulique entre deux de chacun des quatre
 „ groupes de taquets. Supposons les robinets *m* fermés et les
 „ taquets BB. B'B' en haut de leur course au niveau de la recette
 „ inférieure, prêts à recevoir une cage. Les taquets AA. A'A' sont



„ à fond de course. Quand deux étages de la cage descendue
„ auront été chargés, on ouvrira les robinets *m* sous un certain
„ angle. Les taquets BB. B'B' sous le poids de la cage, descen-
„ dront de 1^m.10, hauteur d'un étage, et relèveront d'autant les
„ taquets AA. A'A' qui sont prêts dès lors à recevoir l'autre cage,
„ les robinets *m* ayant été refermés.

„ Le diamètre de 19 millimètres des tuyaux de communication
„ en cuivre, a été calculé de façon à forcer l'eau à y acquérir une
„ vitesse de 21 mètres à la seconde qui engendre par frottement
„ une résistance capable de faire équilibre à peu près au poids de
„ la cage et des chariots qu'elle renferme et de permettre aux
„ pistons plongeurs de descendre sans choc.

„ Les corps de pompe ont été éprouvés à 53 atmosphères et
„ ont été munis d'une soupape S, s'ouvrant à 50 atmosphères et
„ destinée à éviter la rupture des cylindres au cas où, par suite
„ d'une fausse manœuvre, la cage aborderait les taquets avec une
„ vitesse excessive.

„ Dans ce cas, la perte d'eau résultant de l'ouverture de la
„ soupape sera réparée par la manœuvre suivante : les étages qui
„ auront dépassé le niveau des recettes ne seront pas chargés. On
„ se contentera de charger les autres étages en descendant les
„ taquets à fond de course par l'ouverture des robinets *m*. Les
„ taquets dans l'autre compartiment du puits remonteront d'une
„ certaine hauteur, mais non pas jusqu'au sommet de leur course
„ à cause du volume d'eau perdu.

„ Les deux tuyaux de communication en cuivre seront mis alors
„ en relation, par l'ouverture de robinets ad hoc, avec une colonne
„ d'eau de 30 mètres de hauteur et 0^m.12 de diamètre installée
„ dans le puits. Sous l'influence de la charge d'eau, les taquets non
„ chargés seront alors relevés complètement, tandis que le poids
„ de la cage maintiendra les autres à fond de course.

„ A ce moment, les robinets *m* seront refermés, ainsi que les
„ robinets communiquant avec la colonne d'eau. Cette colonne
„ sera surmontée d'un réservoir alimenté constamment par l'eau
„ du niveau recueillie dans une conduite; un trop plein muni d'un
„ ajutage ramènera dans la conduite d'eau en excès. „

EXTRAIT D'UN RAPPORT DE M. J. SMEYSTERS

Ingénieur en chef Directeur du 5^e Arrondissement des mines, à Charleroi,

SUR LES TRAVAUX DU 1^{er} SEMESTRE 1897

MÉTALLURGIE. — INDUSTRIE DU FER.

Emploi de la vapeur à haute tension.

[6691 : 62118]

Dans l'un de mes précédents rapports, j'ai cru devoir signaler les modifications apportées à la consistance de l'usine érigée à Marchienne-au-Pont par la firme Fernand Thiébaut et C^{ie}. J'estime utile de revenir sur les installations de cette usine qui se distinguent par des particularités propres, dignes de fixer l'attention des techniciens.

Fondée en 1884-1885 par le gérant actuel M. l'ingénieur Fernand Thiébaut, l'usine qui nous occupe ne comportait à l'origine qu'un train à tréfiler que desservaient deux fours à chauffer les billettes ou ragotins en majeure partie d'origine étrangère. Depuis cette époque les installations ont été notablement étendues ; elles comprennent aujourd'hui :

1^o Dix fours à puddler simples dont six sont suivis chacun d'une chaudière multitubulaire inexplosible, du type De Naeyer ;

2^o Un marteau pilon système De Tombay de 2,500 kilogrammes ;

3^o Un train de puddlage monté en trio, activé par une machine horizontale à distribution par soupape, détente variable par le régulateur et à condensation. Cette machine, du système Zimmermann, est de la force de 120 chevaux ;

4^o Une forte cisaille double de la force de 20 chevaux ;

5^o Deux fours à chauffer, suivis de deux chaudières du type De Naeyer ;

6^o Un train dégrossisseur trio à grande vitesse ;

7^o Un train machine dit aussi à "serpenter", à trois axes pour permettre aux cylindres-duos des diverses cages une marche alternative en sens opposé. Ces deux trains sont actionnés par une

machine Compound, système Sulzer à soupapes, de la force de 300 chevaux, avec détente variable au régulateur et condensation ;

8° Un tour à cylindres ainsi que diverses machines accessoires telles que pompes pour l'alimentation des chaudières et des réservoirs destinés au service des fours et des trains ; moteurs activant un ventilateur pour fours, un tambour pour l'enroulement de la verge machine à sa sortie du train, ainsi que des cisailles pour barres laminées, pompeuses, etc. ;

9° Un banc de tréfilerie avec ses dépendances, comprenant trois bassins à décaper, quatre cuves à recuire et dix-sept tambours pour l'étirage à froid.

Deux grandes cheminées en maçonnerie de 43 mètres de hauteur et divers ateliers, tels que forges, ajustage, tours, etc., complètent l'installation.

Ainsi que nous venons de le dire les chaudières sont toutes tubulaires. Elles ont le grand avantage de présenter une surface de chauffe considérable tout en n'exigeant qu'un emplacement relativement restreint, de diviser et de contrarier le courant gazeux qui parcourt leurs faisceaux tubulaires, en sorte d'en recueillir facilement et sûrement la chaleur à utiliser ; en outre, elles donnent le moyen de produire la vapeur à forte tension dans les meilleures conditions d'économie et de sécurité. Toutes sont timbrées à huit atmosphères. Nous ferons remarquer que les eaux qui les alimentent sont traitées dans un épurateur du système Dervaux d'où elles passent dans un réchauffeur tubulaire permettant de récupérer une bonne partie de la chaleur emportée par la vapeur des machines à libre échappement, telles que pilon, pompes, etc.

Quant aux machines motrices, du type le plus perfectionné, elles permettent d'utiliser directement et dans les meilleures conditions la vapeur à haute tension ainsi générée.

C'est là une particularité à signaler dans un centre industriel où beaucoup de laminoirs et non des moins importants, se trouvent encore dotés de chaudières à pression réduite et d'un type peu favorable à une utilisation rationnelle de la chaleur perdue des fours.

Évidemment, à raison des résistances que les gaz rencontrent dans leur circulation entre les tubes, les chaudières De Naeyer réclament un tirage plus énergique que celui des générateurs ordi-

nairement en usage dans nos laminoirs. C'est ce qui explique l'érection de cheminées dépassant notablement en section et en hauteur celles que l'on rencontre dans la plupart de nos usines.

Cependant, l'emploi exclusif de chaudières à double circuit de flammes perdues, alors que l'usage de générateurs du même type à simple courant formait l'exception tout en ne donnant que des résultats peu favorables, ne laissait pas de soulever diverses critiques et certaines appréhensions. La complète réussite de la mise en activité de ces usines a dissipé toutes ces craintes. La marche parfaite des fours, tant à puddler qu'à réchauffer, a eu pour conséquence de mettre en relief la cause des résultats défavorables obtenus antérieurement dans d'autres installations, et d'amener les constructeurs à modifier les chaudières dont il s'agit, de façon à en permettre l'usage avec les tirages ordinaires.

L'établissement qui fait l'objet de cette note a été le premier et se trouve à notre connaissance le seul présentant cette particularité intéressante, hautement appréciée par les gens techniques, de disposer de machines et de générateurs perfectionnés produisant et consommant la vapeur de la manière la plus économique.

La machine Compound est encore unique dans notre bassin pour la commande des trains de laminoirs, et la machine du système Zimmermann constitue probablement la première application du genre.

Voici quelques données relatives à ces moteurs :

Machine Compound. Petit cylindre : Diamètre 0.56. Course 1^m.05. Grand cylindre : Diamètre 0.90. Course 1^m.05. Ces cylindres sont horizontaux avec admission d'un quart au petit avec pression initiale de 7.5 atmosphères, et 1/2 atmosphère au grand.

La machine marche à 68 tours par minute et, ainsi que nous l'avons dit, développe environ 300 chevaux. La transmission aux deux trains s'effectue par courroies.

Le moteur qui active le train de puddlage, également du type horizontal, a un cylindre de 0^m.500 de diamètre pour une course de 0^m.90. Il marche à la vitesse de 60 tours en fournissant une force de 120 chevaux environ.

Le train lui-même, monté en trio, est à cylindres indépendants, afin que l'effort exercé sur le cylindre inférieur puisse se transmettre directement par l'intermédiaire de coins à la garniture du cylindre supérieur et à la boîte à casser. On y lamine des billettes

de 47^m/47^m, ainsi que des plats de deux pouces. Il fournit de 900 à 1000 tonnes d'ébauchés par mois.

Quant aux trains à verges, ils se composent :

1^o D'un train d'aisance ou dégrossisseur à deux cages, dont l'une montée en trio, l'autre en duo. Les cylindres, d'un diamètre de 350 millimètres, ont pour l'un 1^m.05 de table, pour l'autre 60 centimètres.

La cage à pignons y a été rejetée à l'extrémité du train.

2^o Un train finisseur à sept cages dont trois à cannelures ovales, trois à cannelures rondes et une septième pour rondes coquilles.

Les cylindres présentent 225 à 250 millimètres de diamètre avec 0.50 à 0.60 de table. Ils sont disposés comme nous l'avons vu, en duos alternatifs pour permettre le serpentage et la pression qui atteint jusque 50 % aux préparateurs, y descend à 30 % à la cage finisseuse.

On produit journellement sur ce train de 45 à 50 tonnes de verges, soit 1100 tonnes environ par mois.

Grâce à l'emploi simultané de générateurs et de machines économiques, les laminoirs qui nous occupent disposent d'une quantité de vapeur supérieure à leurs besoins et, cependant, une partie importante des flammes perdues n'est pas utilisée, car quatre fours à puddler ne sont pas suivis de chaudières.

On appréciera d'autant mieux les avantages industriels qui dérivent d'une telle situation que la plupart des autres établissements, pour faire face au développement de leur production, se trouvent dans l'obligation de recourir de plus en plus à l'emploi de chaudières dites de secours.

Ici, rien de semblable. Une utilisation plus complète et plus rationnelle des flammes perdues a permis de se dispenser de cet expédient.

Je signalerai pour terminer, cette circonstance que plusieurs fours à puddler marchent à vent soufflé, et que l'on se montre très satisfait des résultats obtenus, alors qu'ailleurs, les essais tentés dans cette voie n'ont guère abouti. J'ai donné antérieurement des renseignements sur le roulement de ces fours.

Quant aux fours à chauffer, également à vent soufflé, ils mesurent à la sole 3 mètres sur 2^m.25, la chaufferie ayant à la grille une section de 1^m.20 sur 0^m.90. On y passe de 16 à 20 charges de 500 à 900 kilogrammes, suivant échantillons, en 12 heures.

La fabrication du fil machine constitue la spécialité des lami-

noirs Thiébaud et C^{ie}. On le produit depuis 11 millimètres de diamètre jusque 4 millimètres. On lamine sur le même train des ronds, des carrés et des plats de 7 à 15 millimètres sur 3 millimètres à 6 millimètres d'épaisseur. On livre au commerce la verge de cloutier, du fer à chaînes agricoles, des fils de pointerie et autres, depuis le n^o 000 jusqu'au n^o 20 de la jauge anglaise.

L'installation du train de puddlage a permis à cette firme de produire elle-même les billettes qu'elle était obligée naguère de faire venir du dehors et souvent de l'étranger.

NOTES DIVERSES

NOTE

SUR L'AVERTISSEUR F. BRABANT

[62189]

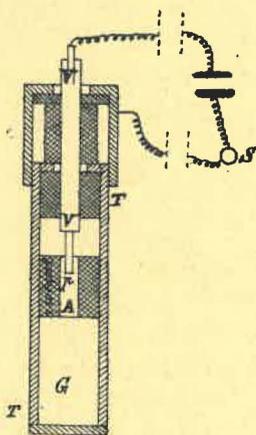
Dans les machines, en marche normale, le frottement des tourillons des arbres sur leurs coussinets produit de la chaleur; cette chaleur se communique aux pièces voisines, palier ou support, puis rayonne à l'intérieur; il s'établit ainsi, dans chaque cas particulier, pour un nombre de tours déterminé ou suivant le lubrifiant employé, une certaine température de régime. Cette température, qui doit différer aussi peu que possible de celle du milieu ambiant, peut, dans une certaine mesure, être réglée, si les pièces frottantes sont bien construites, au moyen du serrage convenable des coussinets et surtout par la nature et le mode de graissage.

Mais, différentes causes accidentelles peuvent conduire à des élévations de température anormales: la mauvaise qualité ou l'absence du lubrifiant, un nombre de tours trop grand, un serrage excessif des pièces ou bien la présence de corps étrangers, sable, limaille, etc., entre les surfaces frottantes; dans ces conditions un grippement se produit, le tourillon s'échauffe, et si l'on n'intervient pas, de graves détériorations peuvent se produire.

Dans nombre de cas, on reconnaît que les " arbres chauffent ", au toucher et à l'odeur répandue par les graisses qui se volatilisent partiellement; mais il n'en est pas toujours ainsi: les paliers des arbres des ventilateurs de mine, par exemple, se trouvent généralement hors de portée normale du personnel.

M. F. Brabant a construit un appareil qui permet de signaler automatiquement à un endroit quelconque l'échauffement anormal des arbres.

Le croquis ci-dessous fait comprendre le fonctionnement de cet appareil : T est un tube en fer, fermé à sa partie inférieure : ce tube est mis en contact par un trou foré dans le chapeau du palier, avec le coussinet en bronze ; la capacité G renferme du mercure. Si la température du coussinet s'élève, le mercure se dilate, monte par le canal A et vient atteindre la pointe *p* en platine, reliée à une vis V isolée du tube ; ce contact ferme un circuit électrique et fait fonctionner la sonnerie S placée à l'endroit voulu.



La quantité de mercure et le niveau de la pointe sont réglés pour qu'un écart de température donné fasse fonctionner l'avertisseur.

L'appareil pratiquement et solidement construit est d'un placement très aisé.

Les premières applications qu'on en a fait, notamment à l'importante Société des charbonnages du Rieu du Cœur, ont donné des résultats très satisfaisants.

Bruxelles, janvier 1898.

A. HALLEUX.

NOTE

SUR UN APPAREIL AVERTISSEUR POUR MACHINES D'EXTRACTION

[6148 : 62267]

Cet appareil imaginé par H. Ad. Van Gobbelschroy, chef d'atelier du charbonnage de la Grande Machine à feu de Dour, a pour but de prévenir les accidents qui peuvent résulter d'une fausse manœuvre de la cage dans les puits où l'extraction se fait par plusieurs étages. Il arrive souvent que la cage du fond remonte vide ou incomplètement chargée et doit s'arrêter à un étage supérieur pour y compléter son chargement, ou y prendre du personnel. Les manœuvres terminées, la machine est remise en marche et ne s'arrête plus avant que la cage chargée soit arrivée à la surface. Si par suite d'une erreur, la cage descend au lieu de remonter, il s'ensuivra un accident d'autant plus grave généralement que le machiniste se croyant dans les circonstances normales laissera le mouvement s'accélérer en peu d'instant, et ne s'apercevra que trop tard de sa méprise. Dans beaucoup de puits, en effet, la sonnerie automatique annonçant l'arrivée de la cage au jour est disposée de façon à fonctionner avant que la cage descendante n'arrive au premier étage d'extraction, et entre celui-ci et l'étage inférieur il n'existe aucun signal. La distance est d'ailleurs souvent trop faible pour que l'on puisse intervenir efficacement quand la machine est emballée. C'est ainsi que l'on a vu des cages lancées aux molettes occasionner des dégâts matériels considérables ou même de graves accidents auxquels sont exposés, non seulement les ouvriers qui peuvent se trouver dans les cages, mais encore le nombreux personnel occupé au voisinage immédiat de la recette du puits. L'appareil que nous décrivons ci-dessous augmentera considérablement la sécurité à ce point de vue, en avertissant le machiniste pour ainsi dire au moment même où il vient de

manœuvrer ses leviers à contresens, et en lui permettant ainsi de réparer son erreur immédiatement.

On utilise dans ce but l'indicateur dont est munie la machine d'extraction et dont le dispositif bien connu consiste en une vis horizontale qui reçoit un mouvement de rotation de l'arbre des bobines et le long de laquelle se déplace un petit chariot représentant la position de la cage dans le puits. A cet écrou est adaptée une tringle rigide présentant à ses extrémités deux saillies A et B. Sur un support fixé au bâtis de la machine en regard de la vis, sont montées deux roues dentées R, R' portant chacune trois petites cames C dont le jeu est analogue à celui des taquets d'extraction. Elles peuvent tourner librement autour de leur axe, mais dans un seul sens, savoir : celles de la roue R de droite à gauche, celles de la roue R' de gauche à droite. Sollicitées par un effort de sens contraire, elles entraînent les roues dentées qui engrènent avec un pignon intermédiaire *r*.

Solidaires de ces roues se meuvent deux bras D, D' disposés suivant un rayon et qui à un moment donné viennent heurter un balancier F et établir par l'intermédiaire de ce dernier un contact qui met en branle une sonnerie électrique. Les figures 1 et 2 représentent l'appareil au moment du départ de la cage de l'étage inférieur; les schémas suivants en font saisir le fonctionnement dans ses diverses phases.

Au moment où la cage arrive à l'étage supérieur, le pivot A de la tringle rencontre la came C₁ qui s'efface simplement en tournant librement de droite à gauche (fig. 3). Les manœuvres terminées, si la cage redescend au lieu de continuer son ascension, la marche en arrière aura pour effet de ramener la saillie A en contact avec la came C, et celle-ci dans ce mouvement de gauche à droite entraîne la roue R ainsi que le bras D puis le balancier F qui fait jouer la sonnerie. L'effet est obtenu après un demi tour de la manivelle de la machine et persiste aussi longtemps que le balancier F n'a pas été rétabli dans sa position primitive, ce qui nécessite l'intervention du machiniste ou de son aide.

Dans les circonstances normales, la cage chargée continue son ascension et la tringle AB son mouvement de droite à gauche; le pivot A vient buter contre la came C' et jusqu'au moment où elle s'efface fait tourner les engrenages et amène les cames C² et C'² dans la position verticale au point le plus bas de leur course (fig. 4) où elles sont attaquées successivement par le pivot B. La poussée

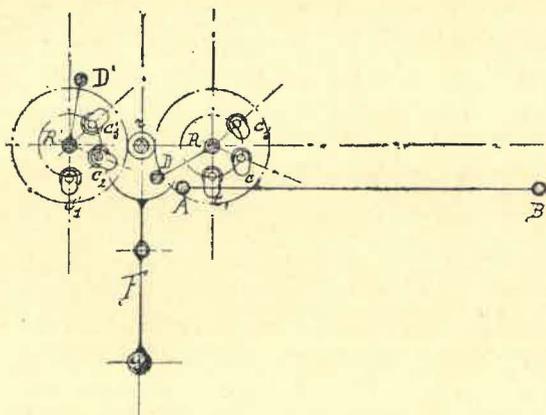


FIG. 3

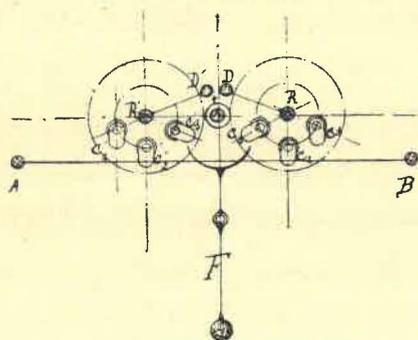


FIG. 4

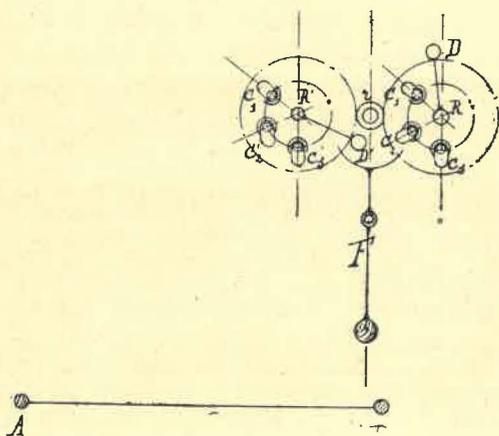
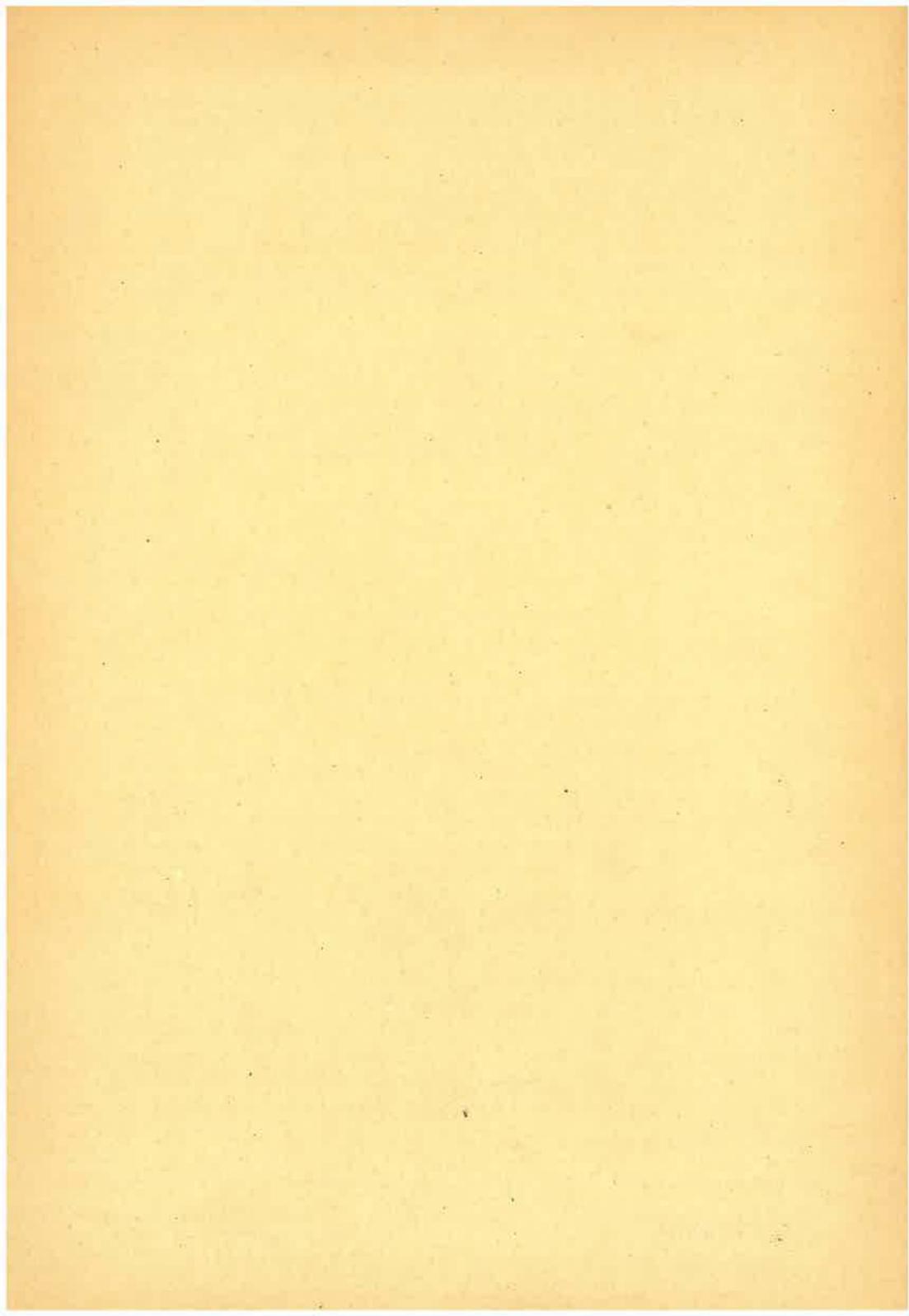


FIG. 5



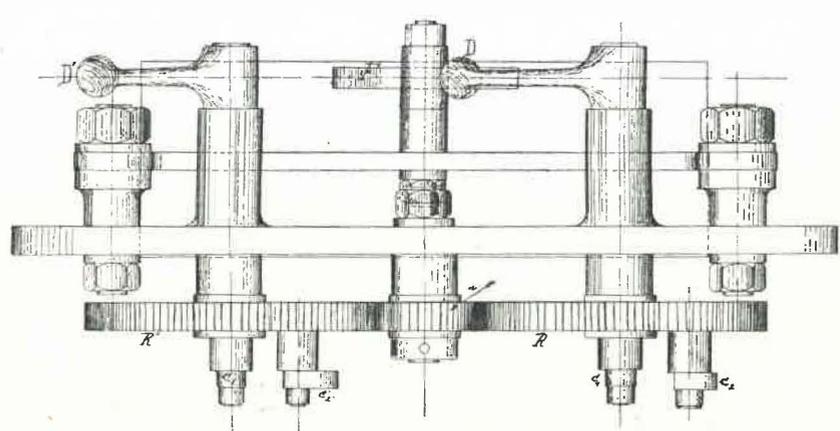
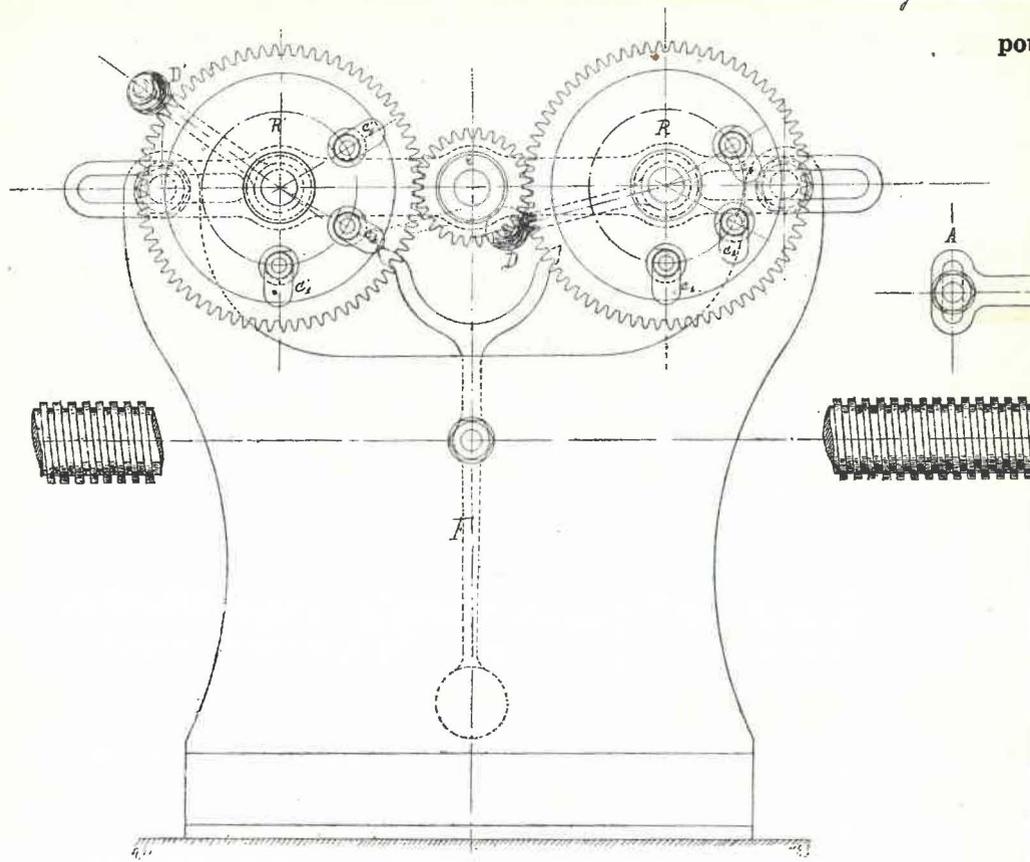
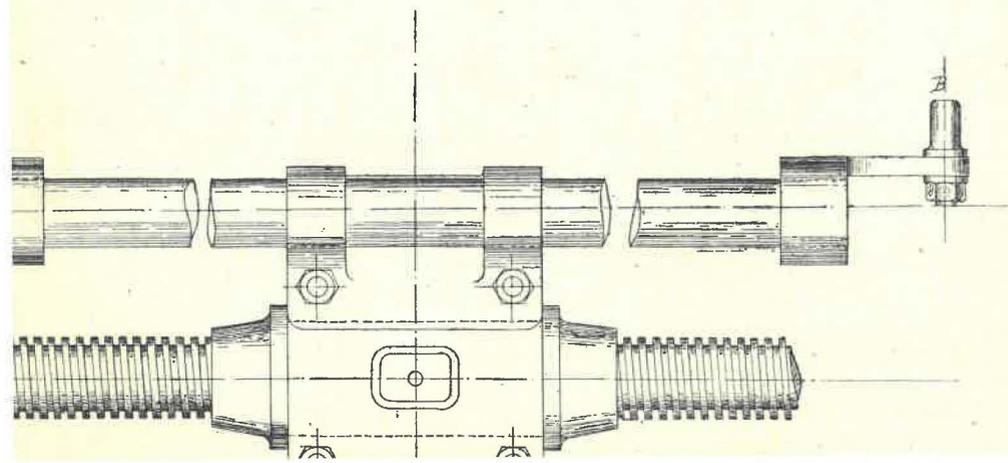
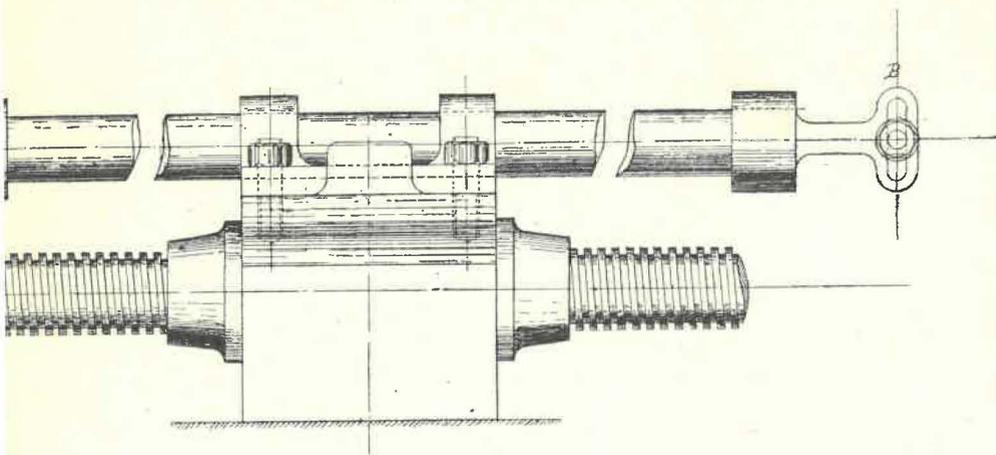


Figure 1



machinistes d'extraction dans les exploitations des mines à plusieurs étages

(Système ADHÉMAR VAN GOBBELSCHROY, mécanicien à Douv)





de celui-ci n'a d'autre effet que de faire osciller C^2 autour de son axe, mais par l'intermédiaire de C^2 , elle provoque le mouvement de tout le système qui se trouve finalement dans la position (fig. 5) symétrique de la figure 1. Tout est donc maintenant disposé pour la marche ascendante de la seconde cage et les mêmes phénomènes que nous venons d'examiner se reproduisent dans le même ordre.

Le signal destiné à éveiller l'attention du machiniste peut être donné aussi bien par un coup de timbre ou de sonnette que par une sonnerie électrique, pourvu qu'il ne puisse être confondu avec aucun autre; il peut facilement s'appliquer à la plupart des installations existantes. Il est évident que le mécanisme inventé par M. Van Gobbelschroy peut également être utilisé en faisant agir le levier F sur un contrepoids dont la chute produirait soit la fermeture du modérateur, soit celle du frein de la machine. Dans un cas comme dans l'autre, cet appareil rendra de précieux services; le coût de l'installation est des plus minimes, et il n'exige pas d'entretien. L'allongement que subissent les câbles en aloès est la seule circonstance qui puisse faire varier la sensibilité de l'avertisseur, mais il est facile d'en tenir compte en déplaçant plus ou moins le système d'engrenages dans les rainures ménagées à cette fin dans le support. L'essai qui en est fait depuis plusieurs mois au charbonnage de la Grande Machine à feu de Dour, démontre la parfaite sécurité du fonctionnement de cet appareil, et il est à souhaiter d'en voir généraliser l'emploi.

L. DENOËL.

Janvier 1898.

BIBLIOGRAPHIA GEOLOGICA

[01655]

Tel est le titre sous lequel vient d'être publié le 1^{er} volume du Répertoire des travaux concernant les sciences géologiques parus en 1896-1897, classé d'après la classification décimale et formant la partie [549-571] de la *Bibliographia universalis*, par M. Mourlon Directeur du service géologique, membre de l'Académie royale de Belgique et de l'Office international de Bibliographie, avec la collaboration de M. G. Simoens, docteur en sciences minérales, attaché au service.

Ce 1^{er} volume de 215 pages in-8° donne l'énumération d'environ 2000 titres d'ouvrages et d'articles de périodiques parus en 1896-1897.

Il est publié par le Ministère de l'Industrie et du Travail (administration centrale des mines).

Il est accompagné d'une notice intitulée : " La classification décimale de Melvil Dewey appliquée aux sciences géologiques pour l'élaboration de la *Bibliographia geologica*, par le service géologique (1). "

(1) On peut se procurer ces ouvrages en s'adressant au *Service géologique*, rue Latérale, 2, Bruxelles.

Prix de l'exemplaire de la *Bibliographia geologica*, 5 francs.

" " " *Classification décimale*, 1 franc.

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

POLICE DES MINES

[3218233(493)]

Arrêté royal du 13 octobre 1897.

Translation des ouvriers dans les mines.

LÉOPOLD II, Roi des Belges,

A tous présents et à venir, SALUT.

Vu la loi du 21 avril 1810 ;

Vu l'arrêté royal du 28 avril 1884 portant règlement général de police des mines et notamment l'article 13 de cet arrêté relatif à la translation des personnes dans les puits par l'emploi des câbles ;

Considérant qu'il y a lieu de généraliser une mesure de sécurité déjà adoptée dans divers charbonnages du royaume ;

Sur la proposition de Notre Ministre de l'Industrie et du Travail,

Nous avons arrêté et arrêtons :

ARTICLE PREMIER. — Pendant la translation des personnes dans les puits de mines par le moyen des câbles, un aide capable de continuer la translation ou d'arrêter la machine en cas d'indisposition subite du machiniste, se tiendra à portée des fers de manœuvre.

Il devra, comme le machiniste, toute son attention aux signaux et à la marche de la machine.

Tout acte de nature à les distraire de cette attention est rigoureusement interdit.

ART. 2. — Des dérogations aux dispositions du § 1^{er} de l'article 1^{er} pourront être accordées par les députations permanentes des conseils provinciaux sur l'avis des Ingénieurs en chef Directeurs d'arrondissement.

ART. 3. — Le présent arrêté sera exécutoire trente jours après sa publication au *Moniteur*.

ART. 4. — Les contraventions aux dispositions de l'article 1^{er} du présent arrêté seront poursuivies et jugées conformément au titre X de la loi du 21 avril 1810 sur les mines, minières, carrières, et usines.

Notre Ministre de l'Industrie et du Travail est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Laeken, le 13 octobre 1897.

LÉOPOLD.

Par le Roi :

Le Ministre de l'Industrie et du Travail,

A. NYSSENS.

Arrêté ministériel du 4 décembre 1897.

Revision du Règlement.

LE MINISTRE DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL.

Considérant que les progrès de l'art des mines et la nécessité d'assurer de plus en plus la sécurité des ouvriers mineurs réclament des modifications et des compléments aux dispositions de police actuellement en vigueur,

Arrête :

ARTICLE PREMIER. — Il est institué une commission chargée de préparer la revision des règlements de police sur les mines.

ART. 2. — Sont nommés membres de cette commission :

- MM. HARZÉ Em., Directeur général des mines à Bruxelles;
TIMMERHANS L., Inspecteur général des mines, à Liège;
DEJAER Ern., Inspecteur général des mines, à Mons;
FIRKET Ad., Ingénieur en chef directeur des mines, à Liège;
DEJAER J., Ingénieur en chef directeur des mines, à Mons;
SMEYSTERS Jos., Ingénieur en chef directeur des mines, à Charleroi;
WATTEYNE V., Ingénieur principal des mines, directeur à l'Administration centrale, à Bruxelles;
DEMEURE Ad., Ingénieur de la Société des charbonnages du Bois du Luc, à Houdeng-Aimeries;
EVRARD N., Directeur-gérant des charbonnages de Marcinelle-Nord, à Marcinelle;
LEGRAND L., Ingénieur en chef de la Compagnie de charbonnages belges, à La Bouverie;
SOUHEUR B., Directeur-gérant des charbonnages des Six Bonniers, à Seraing.
LHOMME Eug., ouvrier mineur, à Liège;
QUENON V., ouvrier mineur, à Wiheries;
TATON Jos., ouvrier mineur, à Charleroi;
WATERLOT Jean-Baptiste, ouvrier mineur, à Haine-Saint-Pierre.

ART. 3. — MM. Harzé et Watteyne rempliront respectivement les fonctions de Président et de Secrétaire de la commission.

La commission pourra, sous réserve de l'approbation du Ministre, faire appel aux lumières de personnes spécialement compétentes par leurs études et leur expérience en matière de prévention des accidents miniers.

Expédition du présent arrêté sera adressée, pour information, à la Cour des Comptes et, pour exécution, au Directeur général des mines, Président de la commission.

Bruxelles, le 4 décembre 1897.

A. NYSSSENS.

Accidents sur les plans inclinés. — Grappin de sûreté

*Circulaire ministérielle du 17 janvier 1898
à MM. les Inspecteurs généraux des mines.*

Monsieur l'Inspecteur général,

Les accidents survenant sur les plans inclinés lors de la remise à rails des chariots déraillés sont relativement nombreux.

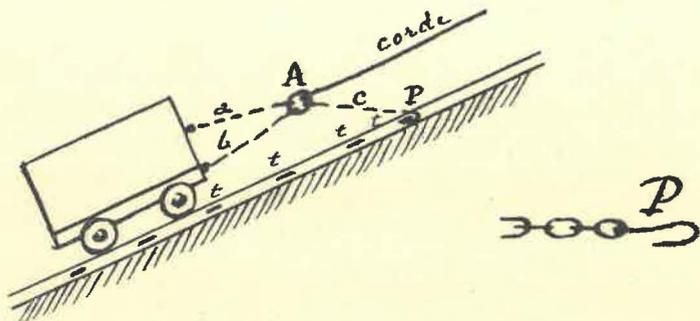
Il est donc utile d'appeler l'attention des ingénieurs et des exploitants sur les dispositifs susceptibles de diminuer le danger de l'opération susmentionnée.

Dans un rapport semestriel reproduit par les *Annales des Mines de Belgique*, t. II, page 364, M. l'Ingénieur en chef, Directeur du 1^{er} arrondissement des mines, signale un système de grappin en usage dans une mine du Couchant de Mons et précisément destiné à éviter le retour de ces sortes d'accidents.

En voici de nouveau la description, avec dessin à l'appui, telle qu'elle a été donnée par M. l'Ingénieur en chef à propos d'un accident :

“ La corde est attachée comme d'habitude, à un anneau A, qui porte les deux chaînes d'usage *a* et *b* accrochées au chariot.

” L'anneau A porte, en outre, une 3^e chaîne *c*, munie à son



extrémité d'un crochet plat P dont la largeur perpendiculaire au plan de coupe est de 5 centimètres.

” En marche régulière la chaîne *c* est nouée autour des chaînes *a* et *b* de manière à ne pas traîner sur le sol.

„ Lorsqu'un chariot déraile, on fait passer le crochet P dans une des traverses *t* de la voie comme il est indiqué au croquis... „

Je vous prie de faire en sorte que ce dispositif, très simple d'ailleurs, soit connu de tous les Ingénieurs de votre Inspection générale, qui pourront en recommander l'emploi, le cas échéant, dans les charbonnages de leur circonscription.

Le Ministre de l'Industrie et du Travail,

A. NYSENS.

PRODUITS EXPLOSIFS

[3517783 (493)]

Arrêté royal du 25 octobre 1897

Modifications à l'article 17 du règlement général.

LÉOPOLD II, Roi de Belges,

A tous présents et à venir, SALUT.

Vu l'art. 177 du règlement général du 29 octobre 1894, sur les explosifs, dont le § 2 stipule que " sur les voies navigables en général, tout bateau en marche ou en stationnement portera du coucher au lever du soleil et d'une manière permanente en temps de brouillard, outre les feux réglementaires ordinaires, deux feux rouges visibles tout autour de l'horizon à la distance d'un mille marin au moins, fixés au mât et disposés verticalement l'un au-dessus de l'autre, à 1^m,50 au moins de distance;

Considérant que le règlement du 31 mars 1897 ayant pour objet de prévenir les abordages en mer, prescrit notamment qu'un bateau qui n'est pas maître de sa manœuvre ou qui est échoué près d'un chenal ou dans un chenal doit, pendant la nuit, porter outre les feux réglementaires deux feux rouges disposés verticalement et placés à 1^m,83 l'un de l'autre au moins;

Considérant que cette prescription est applicable, en vertu de l'art. 5 du règlement du 2 juillet 1892, à la partie belge de l'Escaut

en aval du Melkhuis et qu'ainsi, un même signal optique donnerait, dans cette partie, deux indications différentes;

Attendu qu'il importe que le navigateur ne soit pas exposé, la nuit, à confondre un bâtiment désarmé ou échoué avec un navire ayant des explosifs à bord;

Sur la proposition de notre Ministre de l'Industrie et du Travail et notre Ministre des chemins de fer, postes et télégraphes,

Nous avons arrêté et arrêtons :

ARTICLE UNIQUE. — Le § 2 de l'art. 177 du règlement général du 29 octobre 1894 sur les explosifs est remplacé par la disposition suivante :

“ Toutefois, sur les voies navigables en général, tout bateau en
” marche ou en stationnement, portera, du coucher au lever du
” soleil et d'une manière permanente en temps de brouillard,
” outre les feux réglementaires ordinaires, trois feux hissés au
” mât et disposés verticalement l'un au-dessus de l'autre, à un
” mètre au moins de distance entre eux; le feu supérieur et le feu
” inférieur seront blancs, le feu du milieu sera rouge. Ces feux
” devront être visibles tout autour de l'horizon, à une distance
” d'un mille marin au moins. ”

Nos Ministres de l'Industrie et du Travail et des Chemins de fer, Postes et Télégraphes sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Laeken, le 25 octobre 1897.

LÉOPOLD.

Par le Roi:

Le Ministre de l'Industrie et du Travail,

A. NYSENS.

*Le Ministre des Chemins de fer, Postes
et Télégraphes,*

J. VAN DEN PEEREBOOM.

DÉLÉGUÉS A L'INSPECTION DES MINES

[3518394 : 6228(493)]

Arrêté royal du 13 octobre 1897.

Agréation des Écoles industrielles.

(Art. 6 de la Loi du 11 avril 1897.)

LÉOPOLD II, Roi des Belges,

A tous présents et à venir, SALUT.

Vu la loi du 11 avril 1897 instituant des délégués à l'inspection des mines et notamment le dernier alinéa de l'article 6 ainsi conçu : " L'âge d'éligibilité peut être réduit à 25 ans et la durée de l'exercice du métier réduite à cinq ans, pour les ouvriers ou surveillants porteurs d'un diplôme de capacité délivré par une école industrielle, agréée à cette fin, dans des conditions à déterminer par arrêté royal. "

Sur la proposition de Notre Ministre de l'Industrie et du Travail,

Nous avons arrêté et arrêtons :

ARTICLE UNIQUE. — Sont agréées en ce qui concerne la délivrance des diplômes de capacité prévus en vue de faciliter le recrutement des délégués à l'inspection des mines :

1° Les écoles industrielles subsidiées et inspectées par l'État,

dont le programme des études comprend un cours d'exploitation des mines;

2° Les écoles libres de mineurs organisées à Seraing par la Société Cockerill et par la Société de Marihaye satisfaisant à la même condition, et pour autant qu'elles soient accessibles à tous les ouvriers de la région.

Notre Ministre de l'Industrie et du Travail est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Laeken, le 13 octobre 1897.

LÉOPOLD.

Par le Roi :

Le Ministre de l'Industrie et du Travail,

A. NYSSENS.

Arrêté royal du 18 novembre 1897.

Délimitation des circonscriptions.

(Art. 2 de la Loi du 11 avril 1897.)

LÉOPOLD II, Roi des Belges,

A tous présents et à venir, SALUT.

Vu la loi du 11 avril 1897 instituant des délégués à l'inspection des mines et notamment l'article 2 de cette loi, ainsi conçu :

“ Le nombre, l'étendue et les limites des circonscriptions dans lesquelles les délégués à l'inspection des mines exercent leurs fonctions sont arrêtés tous les trois ans par le Roi.

„ Il y a au moins trente-cinq et au plus quarante-cinq circonscriptions. „

Sur la proposition de Notre Ministre de l'Industrie et du Travail,

Nous avons arrêté et arrêtons :

ARTICLE PREMIER. — Le nombre des circonscriptions prévues à l'article 2 précité est fixé à 38.

Leur délimitation est établie conformément au tableau ci-annexé.

Notre Ministre de l'Industrie et du Travail est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Bruxelles, le 18 novembre 1897.

LÉOPOLD.

Par le Roi :

Le Ministre de l'Industrie et du Travail,

A. NYSSENS.

Tableau annexé à l'arrêté royal du 18 novembre
circonscriptions soumises à

NUMÉROS DES CIRCONSCRIPTIONS	DÉSIGNATION DES CHARBONNAGES
	NOMS
	PREMIÈRE INSPECTION
	Premier
1	Ouest de Mons (section de Boussu) Grande machine à feu de Dour
2	Ouest de Mons (section de Belle-Vue) Midi de Dour Bois de Saint-Ghislain
3	Escouffiaux-Grisœuil Bonne-Veine
4	Agrappe
5	Grand-Bouillon Grand-Buisson
6	Hornu et Wasmes Couchant du Flénu
7	Rien-du-Cœur
8	Grand-Hornu Blaton

1897 déterminant le nombre et l'étendue des
l'inspection des délégués ouvriers.

LOCALITÉS	NOMBRE DES SIÈGES D'EXTRACTION	CONSEILS DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL COMPÉTENTS
GÉNÉRALE (HAINAUT)		
arrondissement.		
Boussu	4	Boussu.
Dour	2	Dour.
	} 6	
Elouges	3	Boussu.
Dour	2	Dour.
Id.	2	Id.
	} 7	
Hornu.	4	Frameries.
Quaregnon	1	Quaregnon.
	} 5	
Frameries	5	Frameries.
	} 5	
Pâturages	2	Pâturages.
Hornu.	3	Wasmes.
	} 5	
Wasmes	4	Wasmes.
Quaregnon	2	Quaregnon.
	} 6	
Quaregnon	6	Quaregnon.
	} 6	
Hornu.	2	Hornu.
Bernissart	3	Bernissart.
	} 5	

NUMÉROS DES CIRCOSCRPTIONS	DÉSIGNATION DES CHARBONNAGES	
	NOMS	
	Deuxième	
1	Produits	
2	Levant du Flénu	
	Ciply	
3	Ghlin	
	Saint-Denis-Obourg-Havré	
	Bray-Maurage-Boussoit	
4	Strepy-Thieu	
	Bois-du-Luc	
5	La Louvière et Saint-Vaast	
	Sars-Longchamps	
	Houssu	
6	Haine-Saint-Pierre et La Hestre	
	Mariemont	
7	Bascoup	
8	Charbonnages réunis de Ressaix	

LOCALITÉS	NOMBRE DES SIÈGES D'EXTRACTION	CONSEILS DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL COMPÉTENTS
arrondissement.		
Flénu	7 } 7	Flénu.
Cuesmes.	5 } 6	Cuesmes.
Ciply	1 } 6	Ciply.
Ghlin	1 } 4	Ghlin.
Havré	1 } 4	Havré.
Maurage	2 } 4	Id.
Strépy.	3 } 7	Houdeng-Aimeries.
Houdeng-Aimeries	4 } 7	Id.
La Louvière	3 } 7	La Louvière.
Id.	1 } 7	Id.
Haine-Saint-Paul	3 } 7	Haine-Saint-Pierre.
La Hestre	2 } 8	Haine-Saint-Pierre.
Morlanwelz.	6 } 8	Morlanwelz.
Chapelle-lez-Herlaimont . .	5 } 5	Chapelle-lez-Herlaimont.
Ressaix	5 } 5	Anderlues.

LOCALITÉS	NOMBRE DES SIÈGES D'EXTRACTION	CONSEILS DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL COMPÉTENTS
arrondissement.		
Anderlues Fontaine-l'Évêque	4 2	} 6 Anderlues. —
Courcelles Id.	4 3	} 7 Roux. Id.
Courcelles Gosselies Roux Jumet	2 1 2 3	} 8 Roux. Jumet. Id. Id.
Monceau-sur-Sambre Marchienne-au-Pont	5 1	} 6 Marchienne-au-Pont. Id.
Marchienne-au-Pont Dampremy	3 4	} 7 Marchienne-au-Pont. Charleroi.
Marcinelle Montigny-le-Tilleul	5 1	} 6 Charleroi et Châtelet. Marchienne-au-Pont.

LOCALITÉS	NOMBRE DES SIÈGES D'EXTRACTION	CONSEILS DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL COMPÉTENTS	
arrondissement.			
Charleroi	5	} 7	Charleroi.
Montigny-sur-Sambre	2		Id.
Montigny-sur-Sambre	1	} 5	Gilly.
Gilly	1		Id.
Id.	2		Id.
Id.	1		Id.
Châtelineau	4	} 9	Châtelet.
Id.	5		Id.
Montigny-sur-Sambre	2	} 7	Charleroi.
Châtelet	2		Châtelet.
Id.	1		Id.
Id.	1		Id.
Pont-de-Loup	1		Id.
Farciennes.	2	} 8	Farciennes.
Aiseau	2		Id.
Farciennes.	1		Id.
Id.	2		Id.
Lambusart.	1		Id.
Lambusart.	1	} 9	Farciennes.
Fleurus	1		Ransart.
Id.	1		Id.
Ransart	4		Id.
Id.	2		Id.

NUMÉROS DES CIRCONSCRIPTIONS	DÉSIGNATION DES CHARBONNAGES
	NOMS

DEUXIÈME INSPECTION**Cinquième arron**

1

Charbonnages de la province de Namur

Sixième arron

1

Marihayé

Nouvelle-Montagne

Halbosart.

Ben

Bois de Gives

2

Kessales-Artistes

Concorde

Corbeau-au-Berleur

3

Bonnier

Gosson-Lagasse

Horloz

LOCALITÉS	NOMBRE	CONSEILS
	DES SIÈGES D'EXTRACTION	

GÉNÉRALE (NAMUR-LIÈGE)

dissement (Namur).

de Tamines à Namur. . . .	9	} 12	Auvelais.
de Namur à Andenne. . . . (37 ouvriers)	3		—

dissement (Liège).

Seraing	4	} 6	Seraing.
Flémalle-Grande	1		Jemeppe.
Aux Awirs.	1		Id.
Villers-le-Bouillet	1	} 3	—
Ben-Ahin	1		Huy.
Id.	1		Id.

Flémalle-Grande	2	} 7	Jemeppe.
Jemeppe	2		Id.
Id.	1		Id.
Mons.	1		Id.
Grâce-Berleur	1		—

Grâce-Berleur	1	} 5	—
Montegnée.	2		—
Saint-Nicolas	1		Jemeppe.
Filleur	1		Id.

LOCALITÉS	NOMBRE DES SIÈGES D'EXTRACTION	CONSEILS DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL COMPÉTENTS
-----------	--------------------------------------	---

dissement (Liège).

Liège.	1	Liège.
Saint-Nicolas	1	Jemeppe.
Liège.	2	Liège.
Ougrée	2	Seraing.
Angleur	1	Chênée.
Montegnée.	1	—
Ans	1	—
Liège.	1	Liège.
Id.	3	Id.
Glain.	1	—
Ans	2	—
Id.	1	—
Liège.	1	Liège.
Herstal	1	Herstal.
Id.	1	Id.
Liège.	1	Liège.
Herstal	1	Herstal.
Id.	1	Id.
Mihmort	1	Id.
Oupeye	1	—

LOCALITÉS	NOMBRE DES SIÈGES D'EXTRACTION	CONSEILS DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL COMPÉTENTS
Arrondissement (Liège).		
Seraing	3	Seraing.
Id.	1	Id.
Dugrée	1	Id.
<hr/>		
Wandre	1	Jupille.
Tombsée	1	Fléron.
Fléron	1	Id.
Tombsée	1	Id.
Weyne-Heusay	1	Id.
Privernée	1	—
Weyne-Heusay	1	Fléron.
Stimpe	1	Id.
Weyne-du-Bois	1	Id.
<hr/>		
Fléron	1	Fléron.
Wicheroux	1	Id.
Woumagne	1	Id.
Id.	2	Id.
Wendelesse	1	—
Wattice	1	—
Id.	1	—

Annexé à l'arrêté royal du 18 novembre 1897.

Le Ministre de l'Industrie et du Travail,

A. NYSSENS.

Arrêté royal du 12 décembre 1897.

Indemnité annuelle et frais de route.

LÉOPOLD II, Roi des Belges,

A tous présents et à venir, SALUT.

Vu la loi du 11 avril 1897 instituant des délégués à l'inspection des mines et notamment les articles 16 et 17, ainsi conçus :

“ ART. 16. — Il est alloué aux délégués à l'inspection des mines, à charge de l'État, une indemnité annuelle et des frais de route à fixer par arrêté royal.

„ ART. 17. — Les délégués à l'inspection des mines continueront, pendant la durée de leur mandat, à jouir éventuellement des avantages accordés par les caisses communes de prévoyance en faveur des ouvriers mineurs, auxquelles se trouvaient affiliées les exploitations où ils étaient occupés en dernier lieu.

„ Les retenues réglementaires seront, le cas échéant, opérées sur leurs indemnités et versées, par les soins de l'État, aux caisses, dont il s'agit. „

Sur la proposition de Notre Ministre de l'Industrie et du Travail,

Nous avons arrêté et arrêtons :

ARTICLE PREMIER. — Les délégués à l'inspection des mines jouiront d'une indemnité annuelle de 1,800 francs, payable mensuellement par douzième.

Cette indemnité subira, le cas échéant, la retenue à résulter de l'exécution de l'article 17 susvisé.

ART. 2. — Les délégués à l'inspection des mines recevront des indemnités pour frais de route, calculées à raison de 6 centimes par kilomètre.

Sauf les déplacements résultant d'instructions spéciales du Ministre de l'Industrie et du Travail, les courses de moins de

5 kilomètres (à l'aller ou au retour) ne donnent droit à aucune indemnité.

Les distances sont comptées à partir du chef-lieu de la circonscription tel que l'établira le Ministre, ou, avec l'autorisation du Ministre, du lieu de résidence du délégué.

Elles seront déterminées conformément aux dispositions de l'arrêté royal du 17 avril 1890 concernant le calcul des distances servant de bases au règlement des frais de route.

ART. 3. — La somme globale à allouer pour les indemnités relatives aux frais de route est fixée chaque année par le Ministre ; elle ne peut dépasser un maximum calculé sur la base de 300 francs par circonscription.

Le directeur général des mines fait chaque année la répartition de l'allocation entre les circonscriptions ou groupes de circonscriptions ; cette répartition est soumise à l'approbation du Ministre.

Le maximum attribué à chaque circonscription ou groupe de circonscriptions ne peut être dépassé à moins de circonstances imprévues et d'une autorisation du Ministre.

Notre Ministre de l'Industrie et du Travail est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Bruxelles, le 12 décembre 1897.

LÉOPOLD.

Par le Roi :

Le Ministre de l'Industrie et du Travail,

A. NYSSENS.

PERSONNEL

[3218233 (493)]

CORPS DES INGÉNIEURS DES MINES

Situation au 1^{er} Janvier 1898.

N ^o d'ordre.	NOMS ET INITIALES des PRÉNOMS	ANNÉE de la naissance.	DATES	
			de l'entrée au service.	de la dernière promotion.
A. — Section d'activité.				
<i>Directeur général.</i>				
1	Harzé (E.), C.  * 1 ^{re} et 2 ^e classe, C. C. A. 1 ^{re} cl., D. 1 ^{re} cl. mutualiste, commandeur des ordres de N.-D. de la Conception de Villa Viçosa de Portugal et de St-Stanislas de Russie, officier de l'ordre de la Couronne d'Italie		1800	1800
		1835	10—11—58	5— 3—96
<i>Inspecteurs généraux.</i>				
1	Timmerhans (L.), O.  * 1 ^{re} cl., C. C. A. 1 ^{re} cl., D. 1 ^{re} cl. mutualistes	1832	1—12—54	30—10—94
2	Dejaer (E.), O.  C. C. A. 1 ^{re} cl.	1837	9—11—60	21— 9—94
<i>Ingénieurs en chef Directeurs.</i>				
1	*Firket (A.), O.  * 1 ^{re} cl. et 2 ^e cl., C. C. A. 1 ^{re} cl.	1837	10— 2—61	30—10—94
2	*Dejaer (J.), O.  * 1 ^{re} cl., C. C. A. 1 ^{re} cl.	1838	10— 7—62	12—12—97
3	*Smeysters (J.), O.  * 2 ^e cl., C. C. A. 1 ^{re} cl.	1837	6— 8—62	12—12—97
*	Guchez (F.), O.  M. C. A. 1 ^{re} cl., chevalier de l'ordre de Wasa ⁽¹⁾	1838	12— 4—64	30—11—90

(1) Inspecteur général des explosifs.

* Les fonctionnaires dont les noms sont précédés d'un astérisque, jouissent du maximum du traitement affecté à leur grade.

Numéro d'ordre.	NOMS ET INITIALES des PRÉNOMS	ANNÉE de la naissance.	DATES	
			de l'entrée au service.	de la dernière promotion.
4	Willem (L.), O.  * 2 ^e cl., M. C. A. 1 ^{re} cl.	1842	22-2-65 ¹⁸⁰⁰	27-2-91 ¹⁸⁰⁰
5	Orman (E.), O.  * 1 ^{re} cl., M. C. A. 1 ^{re} cl.	1843	26-8-67	12-12-97
6	Fineuse (E.),  M. C. A. 1 ^{re} cl.	1844	14-12-69	16-5-95
7	Minsier (C.), 	1847	11-12-73	17-6-95
7	Dejardin (L.),  * 2 ^e cl., M. C. D. 1 ^{re} cl., M. C. A. 1 ^{re} cl. (1)	1849	24-11-71	12-12-97
8	Libert (J.), 	1853	21-11-74	12-12-97
<i>Ingénieurs principaux de 1^{re} classe.</i>				
1	*Hubert (H.),  M. C. A. 1 ^{re} cl. (2)	1849	31-10-72	10-5-97
7	*Watteyne (V.),  * 1 ^{re} cl. (3)	1850	21-11-74	13-10-97
2	Marcette (A.), 	1850	21-11-74	31-3-97
3	Jacquet (J.),  * 1 ^{re} cl.	1852	29-1-76	12-12-97
4	Julin (J.), 	1853	15-12-76	12-12-97
5	Delacuvellerie (L.),  * 2 ^e cl.	1852	28-6-77	12-12-97
<i>Ingénieurs principaux de 2^e classe.</i>				
1	Beaupain (J.-B.)	1857	31-1-81	31-7-97
2	Lechat (V.)	1858	18-11-81	12-12-97
3	Bochkoltz (G.)	1859	18-11-81	12-12-97
4	Demaret (J.), * 1 ^{re} cl.	1857	18-11-81	12-12-97
5	Larmoyeux (E.), * 1 ^{re} cl.	1859	18-11-81	12-12-97
<i>Ingénieurs de 1^{re} classe.</i>				
1	*Pepin (A.)	1861	24-11-82	10-5-97
2	*Ledouble (O.), * 1 ^{re} cl.	1860	24-11-82	10-5-97
3	*Stassart (S.)	1858	20-4-83	12-12-97
4	*Namur (L.)	1859	21-7-83	12-12-97
5	Demaret (L.)	1859	28-9-85	31-3-97
6	Daubresse (G.)	1862	2-4-86	10-5-97
7	Delbrouck (M.)	1865	21-3-89	12-12-97
8	Libotte (E.)	1864	16-4-89	12-12-97
9	N.			

* Les fonctionnaires dont les noms sont précédés d'un astérisque, jouissent du maximum du traitement affecté à leur grade.

(1) Directeur à l'administration centrale.

(2) Nommé ingénieur en chef à titre personnel par arrêté royal du 12 décembre 1897.

(3) Directeur à l'administration centrale.

Numéro d'ordre.	NOMS ET INITIALES des PRÉNOMS	ANNÉE de la naissance.	DATES	
			de l'entrée au service.	de la dernière promotion.
<i>Ingénieurs de 2^e classe.</i>				
1	*Delruelle (L)	1866	5-5-91	22-8-97
"	*Halleux (A.) (1).	1869	16-11-91	22-8-97
2	*Firket (V.), M. C. D. 1 ^{re} cl.	1869	14-12-91	12-12-97
3	Simonis (A.).	1869	12-1-92	31-12-96
4	Lebacqz (J.).	1869	2-11-92	31-12-96
"	Denoël (L.), M. C. C. 1 ^{re} cl. (1).	1870	2-11-92	31-12-96
5	N.			
6	N.			
7	N.			
8	N.			
9	N.			
10	N.			
<i>Ingénieurs de 3^e classe.</i>				
1	*Deboucq (L.)	1873	28-11-95	12-12-97
2	*Bolle (J.).	1871	28-11-95	12-12-97
3	Vrancken (J.)	1872	16-12-96	
4	Nibelle (G.)	1873	16-12-96	
5	Orban (N. J.)	1873	16-12-96	
6	Ghysen (H.).	1874	16-12-96	
7	Henry (R.)	1873	16-12-96	
"	Levarlet (H.) (1)	1873	16-12-96	
8	Lemaire (E.)	1872	16-12-96	
9	Tréfois (G.)	1874	12-12-97	
10	Repriels (A.)	1875	12-12-97	
11	Bailly (O.)	1874	12-12-97	
12	Lebens (L.)	1873	12-12-97	
13	Niederau (Ch.)	1874	12-12-97	
14	Hallet (A.)	1874	12-12-97	
15	Liagre (Ed.)	1874	12-12-97	
16	Velings (J.)	1874	12-12-97	

* Les fonctionnaires dont les noms sont précédés d'un astérisque, jouissent du maximum du traitement affecté à leur grade.

(1) Attaché à l'administration centrale.

Numéro d'ordre.	NOMS ET INITIALES des PRÉNOMS	ANNÉE de la naissance.	DATES	
			de l'entrée au service.	de la dernière promotion.
B. — Section de disponibilité.				
<i>Ingénieurs en chef directeurs.</i>				
1	Chaudron (J.), C.  , *	1822	30—4—43	1800 23—1—87
<i>Ingénieurs principaux de 1^{re} classe.</i>				
1	Van Scherpenzeel-Thim (L.), O.  , * S ^t S ^t	1850	3—6—75	31—3—97
<i>Ingénieurs de 1^{re} classe.</i>				
1	Macquet (A.)	1853	29—11—76	27—3—88
<i>Ingénieurs de 2^e et 3^e classe.</i>				
1	Devaux (A.), O. 	1825	9—7—47	6—7—52
2	Legrand (L.)	1868	2—3—91	10—5—97
<i>Ingénieurs des mines à la retraite conservant le titre honorifique de leur grade.</i>				
Van Scherpenzeel-Thim (J.), C.  , C. C. A. 1 ^{re} classe, Directeur général honoraire.				
Arnould (G.), C.  , C. C. A. 1 ^{re} cl., D. 1 ^{re} cl. de mutualiste. Directeur général honoraire.				
Jottrand (A.), O.  , C. C. A. 1 ^{re} cl., M. C. D. 1 ^{re} cl. Directeur divisionnaire honoraire.				
Bougnat (E.), O.  , C. C. A. 1 ^{re} cl. Ingénieur en chef Directeur honoraire.				
DÉCORATIONS : SIGNES				
Ordre de Léopold : Chevalier				
— Officier	O. 			
— Commandeur	C. 			
Croix civique pour années de service	C. C. A.			
Médaille — — — — —	M. C. A.			
Croix civique pour acte de dévouement	*			
Médaille — — — — —	M. C. D.			
Décoration de mutualistes	D. de mutualistes.			

ARRÊTÉS SPÉCIAUX

[3518233(493)]

MINES

Un arrêté royal du 19 janvier 1897 accorde à la Société anonyme des charbonnages de Bernissart, propriétaire de la concession de Blaton, à titre d'extension la concession des mines de houille gisant sous une partie des territoires des communes de Pommerœul et Ville-Pommerœul, sur une étendue superficielle de 677 hectares 62 ares.

Un arrêté royal du 31 janvier 1897 autorise la Société du charbonnage d'Auvélais-Saint-Roch à traverser, par une tranchée sud, à l'étage de 112 mètres de son puits n° 2 l'esponge qui sépare sa concession de celle de Tamines-Moignelée.

Un arrêté royal du 26 avril 1897 autorise la Compagnie de Charbonnages Belges, à Frameries, à rectifier les limites entre ses concessions : charbonnages réunis de l'Agrappe et Escouffiaux-Grisoeuil.

Un arrêté royal du 22 mai 1897 déclare d'utilité publique, l'expropriation des terrains nécessaires à l'établissement, par la Société civile des charbonnages de Bois-du-Luc, d'une voie ferrée destinée à relier les installations du nouveau siège d'exploitation établi sur la commune de Trivières au railway de l'État et au canal du centre. (Embranchement de Houdeng.)

Un arrêté royal du 3 juin 1897 autorise la Société anonyme du charbonnage de Marchienne à occuper, pour les besoins de son exploitation, les parcelles de terrain n° 136^r, 136^u et 136^s section A de la commune de Marchienne-au-Pont, appartenant, les deux premières, à M. Joseph Paris et la troisième à MM. Chausteur-Beaufays et Seron-Beaufays, domiciliés à Marchienne.

Un arrêté royal du 20 juin 1897 autorise la Société anonyme du charbonnage du Bois d'Avroy à céder à la Société anonyme d'Ougrée une partie de la concession primitive du Val-Benoît d'une contenance de 18 hectares 95 ares sise sous la commune d'Angleur.

Un arrêté royal du 23 juillet 1897 autorise la Société anonyme des charbonnages de Saint-Roch à Auvélais à exploiter, de commun accord, une partie de la concession de Tamines-Moignelée appartenant à la Société des charbonnages de Tamines, d'une étendue superficielle de 24 hectares.

Un arrêté royal du 16 août 1897 autorise la Société anonyme des charbonnages réunis de Ressaix, Leval, Péronnes et Sainte-Aldegonde à occuper, pour les besoins de son exploitation, une parcelle de terrain d'une étendue de 28 ares 40 centiares, cadastrée section A, n° 7 E de la commune de Ressaix et appartenant à M. Julien Joseph Desy, de Péronnes-lez-Binche.

Un arrêté royal du 16 août 1897 accorde les extensions de concessions de mines de houille suivantes sous les territoires des communes de Fontaine-l'Évêque, Liernes, Landelies, Montigny-le-Tilleul, Marchienne-au-Pont et Monceau-sur-Sambre : 1° à la Société de Monceau, Fontaine et Martinet, à Monceau-sur-Sambre, propriétaire de la concession du même nom, 307 hectares; 2° à la Société anonyme du charbonnage de Fontaine l'Évêque, propriétaire de la concession de Beaulieusart, 294 hectares 50 ares; 3° à la Société anonyme Franco-belge du charbonnage de Forte-Taille, propriétaire de la concession de Forte-Taille, 223 hectares 50 ares.

Un arrêté royal du 12 octobre 1897 autorise la Société anonyme des charbonnages du Gosson-Lagasse, à Jemeppe-sur-Meuse, à occuper pour les soins de son exploitation, une parcelle de terre de un hectare 42 ares, 80 centiares, sise à Jemeppe-sur-Meuse cadastrée section B n° 46, appartenant aux sieurs Léouard et Servais Stassart de Grâce-Berleur.

Un arrêté royal du 12 octobre 1897 autorise la Société anonyme des charbonnages du Gosson Lagasse à Jemeppe-sur-Meuse à occuper pour les besoins de ses exploitations : 1° une parcelle de terre de 4 ares 84 centiares sise à Montegnée, cadastrée n° 1275 F, section B, appartenant à M^{me} Anne Joseph Joway, de Montegnée; 2° une parcelle de terre joignante à la précédente d'une contenance de 10 ares 75 centiares, sise dans la même commune, cadastrée n° 1275 E, section B, et appartenant à M. Van de Plassche Joway de Montegnée.

Un arrêté royal du 30 octobre 1897 autorise la Société des charbonnages de l'Espérance et Bonne Fortune à Montegnée à occuper, pour les besoins de son exploitation, une parcelle de terrain de un hectare 25 ares sise à Ans, dans la campagne de Bolrée, cadastrée section B, n° 139, et appartenant à MM. Henri Mativa, industriel à Liège, Franz Mativa à Visé et W. Magnée à Liège et consorts.

USINES.

Un arrêté royal du 7 février 1897 autorise la Société anonyme de désargementation d'Hoboken à traiter dans son usine des minerais aurifères et argentifères.

Un arrêté royal du 26 avril 1897 autorise la Société anonyme pour l'exploitation des établissements G. Dumont et frères, à ajouter divers appareils à leur usine à zinc de Sclaigneaux.

Un arrêté royal du 8 mai 1897 autorise la Société anonyme des mines et fonderies de zinc de la Vieille-Montagne à Angleur, à ajouter à son usine de Valentin Colladios (autrement dit Valentin Cocq), sise à Hologne-aux-Pierres, quinze nouveaux fours de réduction du zinc à 108 creusets par four, soit en totalité 1,620 creusets, en sus des 64 fours du même système existant.

Un arrêté royal du 23 juillet 1897 autorise la Société anonyme des forges et tôleries liégeoises à Jupille-lez-Liège, à modifier la

consistance actuelle de son usine de Jupille, en maintenant, moyennant divers changements, un certain nombre d'appareils antérieurement autorisés et en en établissant de nouveaux.

Un arrêté royal du 31 juillet 1897 autorise la Société anonyme John Cockerill à établir dans ses usines de Seraing, divers appareils de fabrication.

Un arrêté royal du 22 août 1897, autorise la Société anonyme métallurgique de Prayon, à transférer les six massifs de fours de réduction des minerais de zinc, autorisés par arrêtés royaux des 2 novembre 1853, 29 novembre 1876 et 27 juin 1883, sur un terrain sis également en la commune de Forêt, au lieu dit Forby, cadastrée n° 470 C³, section B.

Un arrêté royal du 15 novembre 1897 autorise M. Émile Henricot, industriel à Court-Saint-Étienne, à établir dans l'enclos de sa fonderie de fer, sise à Court-Saint-Étienne, une aciérie Robert.

Un arrêté royal du 29 novembre 1897 autorise la Dame veuve Léonard Giot, à établir à Marchienne-au-Pont une usine pour la fabrication de moulages d'acier par le procédé acide.

Un arrêté royal du 12 décembre 1897 autorise la Société anonyme des usines Bonehill, à Marchienne-au-Pont, à établir à l'usine du Chenois, sise à Marchienne-au-Pont, divers appareils de fabrication, ainsi que plusieurs moteurs et générateurs à vapeur.

Décisions Judiciaires

COUR D'APPEL DE LIÈGE

20 janvier 1897.

ACCIDENT. — ENFANTS DE QUATORZE ANS. — TRAVAIL DANGEREUX. —
SURVEILLANCE SPÉCIALE.

L'emploi dans un charbonnage d'enfants de quatorze ans exige impérieusement que l'on tienne compte, dans le travail qui leur est confié, de l'insouciance, de la légèreté et de l'imprudence inhérentes à leur âge,

L'administration du charbonnage doit exercer à leur égard une surveillance spéciale qui soit en rapport avec le travail qui leur est imposé (1).

(CHARBONNAGE DE B. F., c. s.).

ARRÊT.

LA COUR ; — Attendu que l'accident dont la petite S. a été victime est dû à la circonstance que l'administration du charbonnage n'avait pas formellement interdit aux jeunes filles occupées à trier le charbon de passer sous l'arbre de transmission en mouvement, pour se rendre dans les loges où la houille devait, de temps à autre, être égalisée ; qu'elle tolérait tout au moins cette pratique dangereuse ;

Que cette interdiction était d'autant plus nécessaire que le travail du triage et du nivellage dans les loges était confié à des jeunes filles dont certaines n'avaient pas plus de quatorze ans, ce qui était le cas de la petite S.;

(1) *Fasicr. belge.*

Que si la vue des lieux est de nature à faire admettre que l'accident ne serait pas arrivé si la victime avait pris les précautions que nécessitait l'installation des travaux, cette circonstance n'est pas de nature à décharger le charbonnage de toute responsabilité ;

Que l'emploi d'enfants aussi jeunes exige impérieusement que l'on tienne compte, dans le travail qui leur est confié, de l'insouciance, de la légèreté et de l'imprudence inhérentes à leur âge, et que l'on exerce à leur égard une surveillance en rapport avec le travail qui leur est imposé ;

Que ces précautions n'ont pas été prises dans l'espèce ; qu'il est constant en effet que l'arbre de transmission, placé à soixante centimètres du sol, était à découvert ; que les jeunes filles se trouvaient souvent dans la nécessité de passer en dessous, lorsqu'il était en mouvement, et qu'elles n'étaient pas soumises à une surveillance spéciale ;

Attendu que, dans ces conditions, le travail était organisé d'une façon dangereuse pour des enfants de quatorze ans ;

Que par suite le charbonnage est en faute pour avoir employé à cette besogne une jeune fille de l'âge de la petite S., et doit être déclaré responsable de l'accident dont elle a été victime au cours de son travail ;

Par ces motifs et ceux non contraires des premiers juges, sans égard à toutes conclusions plus amples ou contraires, ouï M. Beltjens, avocat général, et de son avis, confirme le jugement dont est appel ; condamne en outre la partie appelante aux dépens d'appel.

COUR D'APPEL DE LIÈGE

6 mars 1897.

TRAVAIL DES FEMMES ET DES ENFANTS. — OUVRIER. — INAPPLICATION DE L'ARTICLE 14 DE LA LOI DE 1889. — DIRECTEUR-GÉRANT. — INFRACTION COMMISE MALGRÉ LUI. — INAPPLICATION DE LA LOI.

Le simple ouvrier ne rentre pas dans la catégorie des personnes que l'article 14 de la loi du 13 décembre 1889 rend responsables des infractions commises.

Quand l'infraction relevée à charge du gérant d'une verrerie n'a pas été commise sciemment par lui, mais, au contraire, en dépit de sa surveillance et contrairement à sa volonté, l'article 14 de la loi du 13 décembre 1889 ne lui est pas applicable.

(LE MINISTÈRE PUBLIC C. P. ET M.)

Le Tribunal correctionnel de Namur a, le 24 décembre 1896, rendu le jugement suivant :

Attendu qu'il n'est pas dénié que les nommés L. G. et M. V., âgés de moins de seize ans, ont été, sans l'autorisation prévue par l'article 7 de la loi du 13 décembre 1889, employés au travail plus de six jours par semaine aux cristalleries d'H. ;

Attendu que, de ce chef, des poursuites ont été exercées par le Ministère public contre les sieurs P. et M. ; qu'il importe de rechercher si la prévention est établie à charge des deux inculpés ;

En ce qui concerne P. :

Attendu que celui-ci est directeur des cristalleries du V., établies à H. ;

Attendu qu'en cette qualité il est chargé de l'organisation du travail, conformément aux lois et règlements sur la matière, et qu'il est responsable de toute infraction commise sciemment aux prescriptions légales ;

Attendu que, pour échapper aux poursuites dirigées contre lui, l'inculpé P. prétend qu'il n'a pas contrevenu sciemment au prescrit de l'article 7, § 1^{er}, de la loi du 13 décembre 1889, parce qu'il ignorait que les deux enfants âgés de moins de seize ans avaient été employés plus de six jours par semaine ; qu'il a fait plaider, en s'appuyant sur le témoignage du sieur L., directeur de la succursale de J., que le dimanche, le directeur de l'usine abandonne au chef de four le soin d'organiser et de composer son personnel, et que le gérant ne peut entrer dans ces détails ;

Attendu qu'il n'est pas permis à un chef d'industrie de se décharger de responsabilités qu'il assume à raison de ses fonctions, en se substituant un agent subalterne pour l'exécution des prescriptions légales ;

Qu'en effet, c'est aux chefs d'industrie, patrons, directeurs ou gérants que la loi s'adresse pour assurer l'exécution des dispositions qu'elle édicte ;

Attendu qu'en se remettant purement et simplement à un subalterne pour l'accomplissement des prescriptions légales, sans prendre par lui-même aucune mesure, sans exercer personnellement aucun contrôle pour éviter qu'il ne soit porté atteinte aux dispositions de la loi, le gérant P. a contrevenu volontairement et sciemment à l'article 7 de la loi du 13 décembre 1889 et ainsi engagé sa responsabilité au point de vue pénal ;

En ce qui concerne M.

Attendu qu'il est certain, en fait, que ce dernier n'est qu'un simple ouvrier verrier ; que, partant, il ne rentre pas dans la catégorie des personnes que l'article 14 de la loi du 13 décembre 1889 rend responsables des infractions commises ;

Attendu qu'il existe en faveur du prévenu P. des circonstances atténuantes, résultant de ses bons antécédents ;

Attendu qu'il n'a jamais été condamné antérieurement et qu'il est susceptible d'amendement ;

Par ces motifs, le Tribunal condamne P. à deux amendes de dix francs chacune ; dit la prévention non établie à charge de M. et le renvoie des poursuites sans frais.

Appel. — ARRÊT :

Attendu que l'infraction relevée à charge du prévenu P., gérant de la verrerie d'H. n'a pas été commise sciemment par lui, mais, au contraire, en dépit de sa surveillance et contrairement à sa volonté, d'où il suit que l'article 14 de la loi du 13 décembre 1889 ne lui est pas applicable ;

En ce qui touche M. :

Adoptant les motifs des premiers juges ;

Par ces motifs, la Cour, amendant, renvoie P. des fins de la poursuite :

COUR D'APPEL DE LIÈGE

26 mai 1897.

APPEL. — SOCIÉTÉ ANONYME. — STATUTS. — SIGNIFICATION. —
NULLITÉ.

Ne peut faire courir les délais d'appel, la signification d'un jugement faite à la requête d'une société anonyme, « poursuites et diligences de son directeur-gérant, » alors que, d'après ses statuts, les actions en justice, tant en demandant qu'en défendant, doivent être « suivies au nom de la société, poursuites et diligences du président du conseil d'administration ».

(VÈVE C., c. LA SOCIÉTÉ DES MINES DE LA L.)

ARRÊT.

LA COUR ; — Attendu que la Société des mines de la L, oppose à l'appel formé contre elle par la veuve C., agissant en nom propre et comme tutrice de ses enfants mineurs, une fin de non-recevoir déduite de ce que cet appel est intervenu après l'expiration des délais déterminés par les articles 443 et 444 du code de procédure civile ;

Attendu que ce moyen ne peut être accueilli ; que s'il est vrai que le jugement à *quo* a été signifié à la dite veuve C. ainsi qu'au subrogé tuteur les 5 et 6 novembre 1896, tandis que l'acte d'appel n'a été interjeté que le 9 février suivant, c'est-à-dire plus de trois mois plus tard, il est constaté, d'autre part, par les faits et documents de la cause, que la notification de la décision attaquée est, dans l'espèce, dénuée de toute valeur comme émanant d'une personne sans qualité ;

Attendu en effet qu'il résulte d'une disposition des conventions sociales, sur les termes de laquelle les parties sont d'accord : 1^o que tous les actes qui engagent la société autres que les actes de service journalier, sont signés par deux administrateurs ou par un administrateur et le directeur ; 2^o que les actions en justice, tant en demandant qu'en défendant, seront suivies, au nom de la société, poursuites et diligences du président du conseil d'administration ;

Attendu en fait que l'exploit même des 5 et 6 novembre 1896 établit qu'il a été notifié à la requête de la société intimée, poursuites et diligences de son directeur-gérant, M. D., ingénieur ;

Attendu qu'il est dès à présent certain que ce dernier, loin d'être président du conseil d'administration, n'a, au contraire, jamais fait partie de ce conseil ; qu'en outre, l'appelante, tout en reconnaissant que D. était préposé à la gestion d'un des sièges communs, celui de R., lui conteste même le titre de directeur de la société dans le sens étendu que la disposition ci-dessus du contrat constitutif attache à ce mot ; que, d'après elle, ce titre appartenait exclusivement à un sieur L. ;

Attendu que l'exactitude de ce soutènement est confirmée par la correspondance versée au dossier, et qu'en tout cas, l'intimée n'en a pas démontré la fausseté ;

Attendu qu'il faut donc admettre, dans cette situation, qu'à aucun point de vue, D. n'avait pouvoir pour représenter la Compagnie de La L. en justice et spécialement pour signifier en son nom le jugement dont il est question ; que, dès lors, la signification poursuivie par lui est nulle et partant n'a pu faire courir les délais d'appel ;

Attendu qu'il suit de là, par une conséquence ultérieure, que l'appel interjeté par la veuve C., le 9 février de cette année, ne pourrait être considéré comme tardif ;

Par ces motifs, ouï M. Beltjens, en son avis conforme, déclare l'appel recevable et ordonne à la partie de M^e... de conclure à toutes fins à l'audience du 16 juin, à laquelle l'affaire est renvoyée pour être plaidée ; condamne la même partie aux dépens de l'incident.

TRIBUNAL DE CHARLEROI

12 février 1897.

RESPONSABILITÉ. — COMMETTANT ET PRÉPOSÉ. — FAIT VOLONTAIRE DU PRÉPOSÉ. — ACCOMPLISSEMENT A L'OCCASION DES FONCTIONS. —

Le fait volontaire du préposé n'exclut point la responsabilité du maître, si c'est un fait des fonctions, ou s'il a été accompli à l'occasion de celles-ci, pendant qu'elles s'exerçaient ⁽¹⁾.

(LE MINISTÈRE PUBLIC C. C. — PARTIE CIVILE L. C. SOCIÉTÉ B.)

Attendu qu'il résulte de l'instruction faite à l'audience et des pièces de la procédure, qu'à M., dans les usines de la Société B., le 1^{er} octobre 1896, vers 5 3/4 heures de relevée, au cours d'une rixe avec un sieur B., survenue à cause d'un collier qui s'était formé à l'un des cylindres d'un train marchand auquel tous deux travaillaient comme lamineurs, C. lança sur le sol la lampe allumée qu'il portait, le pétrole qui alimentait cette lampe fit explosion et brûla un sieur L. aux deux jambes ;

Attendu que cet exposé établit la prévention mise à charge du prévenu C. poursuivi sur pied des articles 418 et 420 du Code pénal ;

Attendu que la Société B., assignée en vertu de l'article 1384, § 3 du Code de procédure civile, décline sa responsabilité en alléguant que l'accident dont a été victime le sieur L., est le résultat non prévu d'un fait volontaire posé par son ouvrier ; qu'en outre, celui-ci ne se trouvait pas dans l'exercice de ses fonctions : le travail au train était en ce moment interrompu ;

Attendu que le fait volontaire du préposé n'exclut point la responsabilité du maître, si c'est un fait des fonctions, ou s'il a été accompli à l'occasion de celles-ci, pendant qu'elles s'exerçaient ;

Attendu que cette seconde alternative est le cas de l'espèce, qu'en effet, s'il est vrai que le travail normal du train était suspendu par la

(1) *Pandectes périodiques.*

présence du collier que la victime était occupée à faire disparaître, il n'apparaît point que, de son côté, le prévenu avait cessé le travail, puisque, au moment de la rixe, il était avéré qu'il était porteur d'une lampe allumée, évidemment pour prêter une aide quelconque à la remise en état du cylindre enrayé ;

Qu'il y a d'autant plus lieu d'argumenter de la sorte que, d'une part, le prévenu et la Société B. n'ont point fourni d'explications sur ce point et, d'autre part, il ressort de la déposition du témoin B. que d'autres lampes se trouvaient déposées à terre dans un rayon de 4 à 5 mètres du lieu de l'accident ;

Qu'il est donc rationnel de dire avec la partie civile que l'événement dont s'agit s'est produit pendant le travail, au cours du travail, et à raison d'une circonstance relative au travail ; qu'en telle occurrence la responsabilité de la Société B. est établie...

Par ces motifs, le Tribunal condamne le prévenu ; dit pour droit que le prévenu C. et la Société anonyme des L. sont solidairement responsables de la réparation des conséquences dommageables de l'événement du 1^{er} octobre 1896.

TRIBUNAL DE LIÈGE

26 mai 1897.

CAISSE DE PRÉVOYANCE DES OUVRIERS MINEURS. — DROIT A UNE PENSION.
— FIXATION OU MODIFICATION DU TAUX. — TRIBUNAUX.

La pension due par la Caisse de prévoyance des ouvriers mineurs est un droit civil, et les tribunaux ont qualité pour connaître des contestations relatives à l'existence de ce droit.

Mais ils ne peuvent connaître de demandes ayant pour objet la détermination ou la modification du taux de la pension dont la débiteur est, en principe, reconnue.

(D. C. CAISSE DE PRÉVOYANCE DES OUVRIERS MINEURS DE LA PROVINCE DE LIÈGE.)

LE TRIBUNAL ; Attendu qu'il est constant en fait que L. D., ancien ouvrier mineur, aujourd'hui âgé de 76 ans, a été blessé au charbonnage de C. en 1855, au charbonnage de E., à S., en 1876, et estropié de la main droite aux établissements de C. en 1889 ;

Que, comme ouvrier reconnu invalide, il a reçu de la Caisse de prévoyance en faveur des ouvriers mineurs de la province de Liège, de 65 à 70 ans, une pension mensuelle de 13 francs, et, de 70 ans jusqu'à ce jour, une pension mensuelle de 15 francs ;

Attendu que D. soutient qu'à raison des blessures reçues dans ces trois accidents, il aurait dû être considéré comme mutilé, et qu'à ce titre la Caisse de prévoyance aurait dû lui allouer une pension mensuelle de 18 francs de 65 à 70 ans et une pension de 30 francs depuis 70 ans ;

Qu'il réclame en conséquence à titre de supplément : 1^o une somme de 300 francs pour la période de 60 à 65 ans ; 2^o celle de 1,080 francs afférente à la période de 70 à 76 ans ; qu'enfin il sollicite la condamnation de la défenderesse à lui payer dorénavant et depuis l'ajournement du 28 mai 1896 une pension mensuelle et définitive de 30 francs ;

Attendu que le litige ainsi soumis au tribunal présente à résoudre préalablement la question de savoir si le pouvoir judiciaire est compétent pour procéder lui-même à la revision ou à la majoration d'une pension que la Caisse de prévoyance n'a pas cru pouvoir accueillir ;

Attendu qu'il ne peut être sérieusement contesté que la demande de pension adressée à la Caisse de prévoyance par un ouvrier invalide ou mutilé a pour objet un droit civil ; qu'il s'ensuit qu'en cas de contestation sur le droit de l'impétrant à obtenir une pension, les tribunaux sont compétents pour en connaître aux termes, de l'article 92 de la Constitution ; mais qu'il n'en est plus de même lorsque, comme dans l'espèce, le différend déferé à l'appréciation de la justice ne porte que sur la détermination ou la modification du taux de la pension dont la débitio est en principe reconnue ;

Attendu en effet que la loi, en créant les caisses de prévoyance en faveur des ouvriers mineurs, et en leur donnant la personnification civile, les a élevées en quelque sorte au rang d'une institution d'utilité publique dont l'administration, confiée à une commission administrative chargée d'accorder les pensions et secours dans les

conditions et limites à déterminer par les statuts, s'exerce sous la surveillance et le contrôle tant de la députation permanente du conseil provincial que du gouvernement : qu'il suffit, pour s'en convaincre, de lire notamment l'article 7 de la loi organique du 28 mars 1868 et l'article 1^{er}, litt. C, de l'arrêté royal du 20 janvier 1873, aux termes desquels « chaque année, avant la fin du mois de mai, l'administration de chaque caisse adressera à la députation permanente de la province où elle a son siège, conformément au modèle arrêté par le gouvernement, un compte de ses recettes et de ses dépenses pendant l'exercice écoulé. Elle répondra à toutes les demandes de renseignements que l'autorité lui transmettra sur des faits concernant ces associations » ;

Attendu que le contrôle dont le législateur investit les autorités provinciale et gouvernementale trouve d'ailleurs sa raison d'être et sa justification dans le fait que les fonds dont la Caisse de prévoyance dispose sont fournis par les subsides de l'État et de la province, comme aussi par les dons et legs d'objets mobiliers que la caisse peut recevoir moyennant l'accomplissement des formalités administratives prescrites par le n° 3 de l'article 76 de la loi communale (GIRON, *Droit administratif*, t. II, n°s 975 et suiv.) ;

Attendu que le caractère d'établissement d'utilité publique que la loi reconnaît virtuellement aux caisses de prévoyance dont les statuts ont été soumis à l'approbation royale, se dégage encore notamment de ce que l'article 4 de la loi du 28 mars 1868 stipule « qu'un arrêté royal déterminera l'emploi de l'actif après le paiement des dettes, en cas de révocation de l'acte d'approbation des statuts ou de dissolution ; que cet actif pourra être attribué à des caisses du même genre reconnues par le gouvernement ou à des bureaux de bienfaisance chargés de la continuation du paiement des pensions et secours » ;

Attendu, au surplus, qu'au prescrit des articles 29 et 30 de l'arrêté royal du 30 décembre 1881, toutes demandes de pensions et secours sont soumises à des devoirs préliminaires d'instruction incompatibles avec la procédure usuelle suivie devant les tribunaux ou sortant des limites de leurs attributions ;

Attendu qu'il ne se comprendrait du reste pas que, si l'ouvrier avait le droit de s'adresser aux tribunaux à seule fin de faire fixer le taux d'une pension, l'arrêté royal de 1881 précité eût pu conférer à la commission administrative des caisses de prévoyance, non seulement le droit de fixer le montant des pensions viagères ou temporaires à accorder aux ayants droit, mais encore celui d'en reviser, quand

il y a lieu, le tarif pour le mettre en harmonie avec la situation de la caisse (art. 17, § 2) ;

Attendu qu'il suit des considérations qui précèdent que, soit qu'on admette que la commission administrative fixe souverainement le taux des pensions, soit qu'on admette qu'elle n'agit que sous le contrôle et la surveillance des pouvoirs publics, les tribunaux ne peuvent connaître de demandes ayant cette fixation pour objet sans s'ingérer dans le domaine exclusif de l'autorité administrative et violer le principe de la séparation des pouvoirs ;

Par ces motifs, où M. Stellingwerff, substitut du procureur du roi en son avis, et rejetant toutes conclusions principales ou subsidiaires autres ou plus amples, se déclare incompétent pour connaître du litige et condamne le demandeur aux dépens.



MÉMOIRES

PAGES

Le matériel et les procédés de l'Exploitation des Mines à l'Exposition de Bruxelles 1897	V. Watteyne et A. Halleux. 3
---	------------------------------

RAPPORTS ADMINISTRATIFS

Extraits de rapports semestriels

<i>1^{er} Arrondissement des Mines</i> : Charbonnage de la Grande Machine à feu de Dour : Approfondissement d'un puits. — Charbonnage de l'Agrappe : Exploitation de couches en renflement. — Charbonnage d'Hornu et Wasmes : Établis- sement d'un nouvel accrochage. — Charbonnage du Grand Hornu : Accrochage du puits n° 7; Frein pour balance; Taquets hydrauliques	J. De Jaer. 133
<i>3^e Arrondissement</i> : Métallurgie du fer : Emploi de la vapeur à haute tension	J. Smeysters. 143

NOTES DIVERSES

Avertisseur F. Brabant	A. Halleux. 148
Appareil avertisseur pour machines d'extraction	L. Deneël. 150
Bibliographia geologica	154

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

Police des Mines :

Arrêté royal du 13 octobre 1897 : Translation des ouvriers dans les mines	155
Arrêté ministériel du 4 décembre 1897 : Revision du règlement	156
Circulaire ministérielle du 17 janvier 1898 : Accidents sur les plans inclinés; Grappin de sûreté	158

Produits explosifs :

Arrêté royal du 25 octobre 1897 : Modification au règlement général; Transport sur les voies navigables	159
--	-----

Délégués à l'inspection des Mines :

Arrêté royal du 13 octobre 1897 : Agréation des écoles industrielles	161
Arrêté royal du 18 novembre 1897 : Délimitation des circonscriptions	163
Arrêté royal du 12 décembre 1897 : Indemnités annuelles et frais de route	178

Personnel :

Corps des Ingénieurs des mines : Situation au 1 ^{er} janvier 1898	180
--	-----

Arrêtés spéciaux :

Extraits d'arrêtés pris en 1897 concernant les mines et les usines	184
--	-----

DÉCISIONS JUDICIAIRES

Arrêts et jugements de la Cour d'appel de Liège et des Tribunaux de Liège et de Charleroi	188
--	-----

