

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE, DU TRAVAIL ET DE LA  
PRÉVOYANCE SOCIALE

ADMINISTRATION DES MINES

---

# ANNALES DES MINES

DE BELGIQUE

[622.05]

---

ANNÉE 1929

---

TOME XXX. — 4<sup>me</sup> LIVRAISON

35364



**BRUXELLES**  
**IMPRIMERIE Robert LOUIS**

37-39, rue Borrens

Téléph. 827.84

1929

35364

# Annales des Mines de Belgique

## COMITÉ DIRECTEUR

- MM. J. LEBACQZ, Directeur général des Mines, à Bruxelles, *Président*.  
G. RAVEN, Ingénieur en chef-Directeur des Mines, à Bruxelles, *Secrétaire*.  
J. SWOLFS, s/Directeur à l'Administration centrale des Mines, à Bruxelles, *Secrétaire-adjoint*.  
M. DELBROUCK, Inspecteur général des Mines, à Liège.  
V. FIRKET, Inspecteur général des Mines, à Mons.  
E. LEGRAND, Inspecteur général des Mines, Professeur à l'Université de Liège, à Liège.  
L. DENOËL, Inspecteur général des Mines, Professeur d'exploitation des Mines à l'Université de Liège, à Liège.  
L. DELRUELLE, Ingénieur en chef-Directeur des Mines, à Liège.  
A. HALLEUX, Ingénieur en chef-Directeur des Mines, Professeur à l'École des Mines et Métallurgie (Faculté technique du Hainaut) et à l'Université de Bruxelles, à Bruxelles.  
G. NIBELLE, Ingénieur en chef-Directeur des Mines, à Mons.  
L. LEBENS, Ingénieur en chef-Directeur des Mines, à Namur.  
P. FOURMARIER, Ingénieur en chef-Directeur des Mines, Professeur à l'Université de Liège, Membre titulaire de l'Académie Royale des Sciences, Membre du Conseil géologique de Belgique, à Liège.  
A. RENIER, Ingénieur en chef-Directeur des Mines, Chef du service géologique de Belgique, Chargé de cours à l'Université de Liège, Membre correspondant de l'Académie Royale des Sciences, à Bruxelles.  
AD. BREYRE, Ingénieur en chef-Directeur des Mines, Chargé de cours à l'Université de Liège, Directeur de l'Institut National des Mines, à Bruxelles.  
A. DELMER, Ingénieur en chef-Directeur des Mines, Professeur à l'Université de Liège, Secrétaire général du Ministère des Travaux publics, à Bruxelles.

La collaboration aux *Annales des Mines de Belgique* est accessible à toutes les personnes compétentes.

Les mémoires ne peuvent être insérés qu'après approbation du Comité Directeur.

En décidant l'insertion d'un mémoire, le Comité n'assume aucune responsabilité des opinions ou des appréciations émises par l'auteur.

Les mémoires doivent être inédits.

Les *Annales* paraissent en 4 livraisons respectivement dans le courant des premier, deuxième, troisième et quatrième trimestres de chaque année.

Abonnement pour 1929 { pour la Belgique : 85 fr. par an;  
pour l'Étranger : 100 fr. par an.

Pour tout ce qui regarde les abonnements, les annonces et l'administration en général, s'adresser à l'Éditeur, IMPRIMERIE ROBERT LOUIS, 37-39, rue Borrens, à Ixelles-Bruxelles.

Pour tout ce qui concerne la rédaction, s'adresser au Secrétaire du Comité Directeur, rue de l'Association, 28, à Bruxelles.

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE, DU TRAVAIL ET DE LA  
PRÉVOYANCE SOCIALE

ADMINISTRATION DES MINES

# ANNALES DES MINES

DE BELGIQUE

[622.05]

ANNÉE 1929

TOME XXX. — 4<sup>me</sup> LIVRAISON

35364



BRUXELLES  
IMPRIMERIE Robert LOUIS

37-39, rue Borrens

Téléph. 827.84

1929

IN MEMORIAM

---

VICTOR WATTEYNE

Directeur Général Honoraire des Mines.

Commandeur de l'Ordre de Léopold.

Grand Officier de l'Ordre de la Couronne.

Croix civique de 1<sup>re</sup> classe pour actes de courage et de dévouement.

Croix civique de 1<sup>re</sup> classe pour services rendus.

Médaille commémorative du règne de Léopold II.

Grand Officier de l'Ordre de l'Etoile Noire de Benin.

Commandeur de l'Ordre de St Stanislas de Russie.

*Victor Watteyne est mort le 22 août 1929. Ses funérailles solennelles avaient amené un concours considérable d'ingénieurs, d'amis et de gens de toutes conditions. Les journaux quotidiens se sont faits l'écho des services qu'il a rendus et de sa renommée universelle. Des discours éloquentes ont été prononcés par M. De Becker, Chef du Cabinet du Ministre de l'Industrie, du Travail et de la Prévoyance sociale, au nom du Gouvernement belge, par M. le Directeur général J. Lebacqz, au nom de l'Administration des mines, par M. l'Ingénieur en chef Ad. Breyre, au nom de l'Association des Ingénieurs de Liège et des anciens collaborateurs du défunt. Tous ont exalté les mérites éminents du fonctionnaire, du savant et du grand citoyen que fut V. Watteyne.*

*Fondateur des Annales des Mines de Belgique, il est resté pendant un quart de siècle un collaborateur fécond et un secrétaire diligent et dévoué. Le Comité directeur adresse à sa mémoire une hommage reconnaissant et s'incline avec respect devant la douleur de sa famille.*

*C'est dans ces mêmes sentiments, et en souvenir des treize années passées à l'Administration, sous un chef qui voulut bien m'appeler à collaborer à ses travaux et m'honorer de son amitié, que j'entreprends d'esquisser sa vie et ses œuvres. Vie très longue, d'une activité prodigieuse et bienfaisante, d'une haute portée morale! Œuvres qui lui survivront, monument solide élevé à la sauvegarde des ouvriers mineurs, au progrès de la science appliquée, à l'honneur du Corps des Mines et de la profession d'ingénieur. Vie et œuvres bien propres à stimuler les continuateurs, susciter des vocations dans la jeunesse studieuse et généreuse de nos Ecoles Techniques.*

Victor Watteyne est né à Soignies, le 21 mars 1850, d'une famille d'origine liégeoise. Son père était un de ces petits industriels de l'époque, qui connurent toute l'âpreté de la lutte pour l'existence, toutes les difficultés créées par une évolution technique trop rapide pour les ressources financières des faibles et des isolés. Mais il était de ces vaillants qui ne trouvent dans les vicissitudes de l'existence que l'occasion de déployer toute leur énergie, il parvint à se soutenir par un labeur incessant, à procurer à sa famille une modeste aisance. La mort vint l'enlever prématurément, alors qu'il commençait à recevoir dans la pratique des affaires l'aide d'une fille et d'un fils, tandis que le plus jeune, Victor, faisait avec grand fruit ses études classiques. A défaut de la fortune, ses enfants héritèrent d'heureuses qualités natives développées par une solide instruction et une éducation virile. Tous les trois possédaient au plus haut point l'amour du travail, l'esprit de famille, une inaltérable bonne humeur. Placés devant la nécessité de gagner leur pain quotidien, ils unirent d'abord leurs efforts et Victor Watteyne, renonçant à faire des études de rhétorique, embrassait la carrière commerciale. Mais elle ne pouvait lui offrir aucun attrait et c'était sur un autre terrain qu'il se sentait appelé à faire fructifier son intelligence et son activité. Son frère Gustave et sa sœur Elise donnèrent alors un exemple admirable de dévouement familial et de généreux désintéressement. Ils se sacrifièrent pour permettre à leur frère de suivre sa vocation et Victor Watteyne vint à Liège pour préparer son examen d'admission à l'Ecole des Mines.

La tâche était dure de renouer le fil des études coupées précisément à un instant décisif, de parfaire la formation littéraire tout en s'assimilant les connaissances mathématiques du programme du concours. Le jeune

étudiant était doué des plus belles aptitudes, il avait le goût inné des lettres et des arts, et il eut la bonne fortune de trouver des maîtres qui surent développer harmonieusement ses diverses tendances. Il s'était adressé à un institut dirigé par l'abbé Bodson, prêtre de grand talent, esprit combattif qui se trouva mêlé aux querelles doctrinales de l'époque et qui exerça sur nombre de ses contemporains une profonde influence.

Victor Watteyne entrait donc à l'université armé de la forte discipline classique et déjà mûri par les difficultés de l'existence. A une activité intellectuelle débordante, il joignait le don d'exprimer sa pensée dans un style clair et élégant, et cet enthousiasme qui le porta toujours à communiquer, par la parole ou par la plume, le fruit de ses observations et de ses réflexions. Il sortit de l'École des Mines en 1874, classé parmi les premiers de sa promotion et il fut nommé la même année ingénieur au Corps des mines et désigné pour le premier arrondissement, à Mons. Il devait y rester jusqu'en 1895, date à laquelle il fut appelé à l'Administration Centrale, à Bruxelles, et sa longue carrière administrative se divisa ainsi en deux phases à peu près égales. Dans chacune, il joua un rôle de premier plan, affirmant progressivement son autorité technique, son autorité morale et personnelle. C'est dans le bassin du Borinage, où la nature semble avoir accumulé à plaisir les difficultés de l'exploitation, qu'il se familiarisa avec toutes les particularités de la mine, mais là ne se bornait pas son horizon. Il suivait avec une attention éveillée et un soin méticuleux, tous les progrès de son art, se documentait par des voyages et la lecture des publications étrangères. Il utilisait tous ces matériaux avec un grand esprit critique et le sens de l'adaptation aux circonstances. Cette activité s'alimentait de toutes les manifestations de la technique

minière, mais elle se concentrait dès le début par les questions relatives au grisou et aux accidents miniers. Comme V. Watteyne avait de sa mission une conception très haute et la conscience nette des difficultés qu'elle rencontre, il n'épargnait aucun effort ni pour se faire à lui-même une opinion fondée et raisonnée, ni pour faire prévaloir les solutions qu'il jugeait nécessaires et acceptables.

Il débutait, on peut le dire, à la période épique de la lutte contre le grisou. Dans la paix, on s'empresse d'oublier les horreurs de la guerre. Quand une œuvre humaine est arrivée à un certain degré de stabilité, qu'on en goûte les bienfaits, on ne se souvient pas souvent qu'elle n'a pas toujours été. Ainsi en est-il de l'assainissement de l'atmosphère des mines par la ventilation, de l'éclairage et de l'explosif de sûreté. Les principes de la division des courants d'air et de l'aérage ascensionnel nous semblent tout naturels; nos élèves ingénieurs ne s'y attardent pas plus qu'à la gravitation universelle. Lors de leurs visites de travaux, il ne voient plus que très exceptionnellement le grisou marquer à la lampe de mineur, ils sont portés à douter de l'existence de cet ennemi, à sous-évaluer la gravité de ses manifestations. Il faut solliciter leur imagination pour leur représenter les difficultés et le tragique de la situation des houillères, une demi-siècle plus tôt, la somme d'études, d'efforts persévérants, d'actes de courage et de dévouement dont ils bénéficient.

La génération dont je suis était aiguillonnée vers l'étude de ces questions par le récit des catastrophes meurtrières qui se succédèrent un peu partout et qui marquèrent douloureusement la période de 1875 à 1895. Les travaux de Murgue sur la ventilation étaient à l'ordre

du jour, ainsi que ceux des Commission du Grisou instituées en Belgique, en France, en Angleterre, en Allemagne, en Autriche. Par les savantes leçons de notre vénéré Maître Alfred Habets, nous connaissions la substance de tous ces travaux, tant spéculations théoriques que recherches expérimentales, et c'était l'aliment des conférences et des discussions dans les cercles estudiantins.

Le rôle important joué par les ingénieurs du Corps des Mines belge ne pouvait nous échapper et il entraît comme élément dans le renom de notre Ecole des Mines de Liège. Il faut relire les documents de l'époque pour apprécier sainement la part que ces hommes de talent, de clairvoyance et de décision, ont prise au progrès continu dans la sécurité des mines. Si le risque d'accident est tombé comme l'attestent les statistiques, c'est, sans conteste, le résultat du concours de toutes les bonnes volontés, du personnel des mines comme celui du contrôle, mais il fallait déclencher l'action, montrer le but, enseigner les moyens. Les anciens règlements laissaient à l'Administration un grand pouvoir discrétionnaire, elle en usait largement, son intervention était, en Belgique, plus fréquente et plus positive que partout ailleurs. Ce serait une erreur de croire qu'elle se bornait à des critiques et des interdictions et ce n'est pas son moindre mérite d'avoir fait prévaloir, en dépit de résistances et de frictions inévitables, l'opinion qu'un règlement sévère est moins une gêne qu'une sauvegarde pour l'exploitant quand celui-ci prend soin de préparer son exploitation en vue de l'appliquer. L'enseignement technique à tous les degrés pourvoyait d'ailleurs de plus en plus au recrutement des ingénieurs, des maîtres-mineurs et porions et contribuait à dissiper maint préjugé. Une atmosphère d'entente et de collaboration était indispensable à l'accomplissement de la tâche qui s'imposait.

C'est de la même époque que date le grand essor de la vie industrielle; la production nationale de combustible passait en vingt ans du simple au double; la concentration des travaux, leur extension en profondeur révélaient de nouvelles causes de danger. La lutte devait se poursuivre sans répit sur tous les terrains, reconnaissances des gisements pour leur arracher le secret de leur puissance et de leurs offensives inattendues et déconcertantes, défense du front par une tactique et un armement appropriés aux circonstances. On vit alors une phalange d'ingénieurs, payer avec entrain de leur personne dans des conditions difficiles et souvent périlleuses, soumettre au contrôle de l'analyse et de l'expérimentation directe les opinions établies, professer des théories nouvelles et hardies que les événements devaient démontrer exactes, se faire les promoteurs par voie de conseil et de persuasion de mesures et de solutions radicales devant de beaucoup la réglementation officielle.

Cette œuvre donne à songer avec admiration et parmi tous les noms qu'elle évoque, celui de Victor Watteyne est glorieux. S'il m'est permis de citer comme le parfait modèle de l'ingénieur du Corps des Mines, de parler des mérites qu'il s'est acquis en cette qualité, c'est que j'en ai recueilli le témoignage de ses contemporains, à mes débuts dans la carrière, avec une unanimité qui fit sur mon esprit une profonde impression. C'était en janvier 1893. Le 1<sup>er</sup> Arrondissement des Mines, à Mons, était dirigé par l'Ingénieur en chef Ernest De Jaer, auquel venait d'être adjoint l'Ingénieur principal Watteyne. Tous deux avaient la réputation de contrôleurs vigilants et énergiques et jouissaient dans leur sphère d'une haute autorité. Ils différaient d'avis sur le poussierisme et sur l'importance des gisements secondaires du grisou, mais ils étaient d'accord dans leur action pratique et leur

objectif principal était, à ce moment, la lutte contre les dégagements instantanés et l'emploi des explosifs.

Déjà, la notoriété de V. Watteyne s'était répandue, entre autres par les publications des « Premières Recherches et Expériences sur le Grisou », et par ses divers travaux sur les explosions de poussières. La catastrophe de la Boule, survenue en 1887 et qui avait fait 113 victimes lui avait fourni l'occasion d'affermir ses convictions pousséristes et de les défendre publiquement devant les tribunaux et dans la presse. La part qu'il avait prise au sauvetage, qui fut particulièrement périlleux, lui avait valu la Croix civique de 1<sup>re</sup> classe pour actes de courage et de dévouement. Sa compétence, en divers domaines de la géologie appliquée et de la technique, était appréciée dans le monde industriel; il avait été chargé de nombreuses missions à l'étranger, il avait visité presque tous les pays miniers. Une mission importante d'exploration en Floride lui avait été confiée en 1891 et il en revenait avec une ample moisson de documents scientifiques et de souvenirs pittoresques. Son activité inlassable et sa robuste constitution lui permettaient de mener de front divers travaux que hiérarchisait toujours une conscience professionnelle très droite. *Il servait* dans le Corps des mines avec abnégation sans souci des fatigues, des ennuis et des minuties du service. Il était de ceux qui pensent que le soin des petites choses produit souvent de grands résultats et il n'en négligeait aucune.

Tel était le guide providentiel qui me fut assigné au début de ma carrière et dont les précieuses leçons et les exemples ne seront jamais assez payées d'hommages de respect et de reconnaissance. Dès le premier contact, dans les visites de travaux et les enquêtes d'accidents, je fus frappé de l'ascendant personnel qu'il exerçait, de la

déférence avec laquelle ses avis étaient accueillis par ses administrés, du poids que les avocats et les magistrats attachaient à son opinion. C'était le témoignage unanime rendu à son talent, mais aussi à la noblesse de son caractère. En Victor Watteyne se personnifiait littéralement le prestige de la profession que je venais d'embrasser, et cette impression ne fit que s'accroître pendant les trois années qu'il passa encore au 1<sup>er</sup> Arrondissement des mines, et lorsque dans la suite, il me fit l'honneur de m'appeler à collaborer à ses travaux.

En 1895, le Gouvernement reconnaissant sa compétence spéciale l'appelait à l'Administration Centrale des Mines à Bruxelles pour diriger le *Service des Accidents miniers et du Grisou*. Ce service existant en fait depuis 1881, venait d'être réorganisé, centralisé et considérablement étendu par un Arrêté royal du 30 octobre 1894; il avait dans ses attributions d'une manière permanente toutes les études confiées précédemment à certaines commissions, telles que celles du Grisou et il devait embrasser le domaine général de la sécurité des mines. L'impulsion communiquée à cet organisme sous la direction agissante d'un chef tel que Watteyne fut vraiment remarquable. Dès le principe, il en fixe le programme avec une grande largeur de vues, il réclame des collaborateurs, l'installation d'un siège d'expériences bien outillé, en vue de recherches qu'il sait difficiles, qu'il veut exactes et probantes. Ce ne sera que progressivement qu'il obtiendra les crédits nécessaires à la réalisation de ses projets.

C'est à la même époque que furent créées les « Annales des Mines de Belgique », recueil officiel de l'Administration des Mines, dont V. Watteyne fut en quelque sorte le fondateur, dont il resta jusqu'en 1919 le véritable animateur.

Ses fonctions de Secrétaire du Comité directeur absorbèrent une notable partie de son activité. Par là aussi, il s'est acquis des droits particuliers à la reconnaissance de ses collègues du Corps des mines ; il voulut les avoir tous pour collaborateurs, il s'attacha à mettre en relief leurs travaux par la publication notamment des Extraits des Rapports Semestriels des Ingénieurs en chef. Ces extraits, qui se réduisaient souvent dans les anciennes « *Annales des Travaux publics* » à de vagues énumérations, ont pris peu à peu l'allure de notes techniques très développées. Ils ont été accueillis avec grande faveur et reproduits maintes fois dans les revues étrangères. En toutes occasions, l'impulsion du Secrétaire de nos Annales se traduisait par le souci de l'actualité et de l'abondance de la documentation dans le domaine technique comme dans la partie administrative. Ses travaux personnels occupent, on peut le dire, la plus large place et n'ont pas été un des moindres éléments du succès et de la diffusion de notre revue.

La publicité était d'ailleurs un des postes du programme du *Service des Accidents miniers*, elle était indispensable pour faire porter leur fruit aux études systématiques des diverses catégories d'accidents. Il fallait extraire des documents des enquêtes officielles les enseignements qu'elles comportent, les règles pratiques les mieux appropriées, et naturellement aussi porter ces moyens de préservation à la connaissance de tous les intéressés, ingénieurs du Corps des mines, exploitants, ouvriers. L'œuvre accomplie dans ce domaine a été considérable et s'est poursuivie d'une manière continue pendant toute la carrière de V. Watteyne.

Il débuta par une étude sur les puits et les cheminées d'exploitation. Il s'attache surtout aux accidents survenus pendant la translation du personnel et son esprit

réalisateur se manifeste par un projet de barrière de cage tenant compte de toutes les éventualités. La question ardue des ruptures de câble est aussi l'objet d'études sur lesquelles il reviendra dans la suite à plusieurs reprises. Une première Commission de revision du règlement général de 1884 ayant été nommée, V. Watteyne en fut le secrétaire et en cette qualité, il assumait la tâche de présenter un avant-projet très complet sur les voies d'accès, les puits et la translation du personnel. Des discussions longues et fouillées de ce Comité sortit l'Arrêté royal de 1910. L'hygiène des mines, l'ankylostomiasie, l'enquête parlementaire sur la durée du travail dans les mines, la révision de la loi de 1910, fournirent à V. Watteyne l'occasion de présenter des rapports très consciencieux et très remarquables. Mais au premier plan de ses préoccupations, et malgré certaines discontinuités, corollaires de ses nombreuses attributions, restèrent toujours les études sur l'inflammation du grisou et des poussières de houille et sur la cause primordiale des sinistres : les explosifs. Dès 1893, à la demande du Directeur général des mines G. Arnould, il avait dressé et analysé une statistique de la consommation des poudres et autres explosifs dans les charbonnages belges, et périodiquement, jusqu'en 1913, il refit un travail de l'espèce, sachant tirer des chiffres les plus intéressants commentaires et des arguments en faveur de ses thèses.

Cette statistique était généralement accompagnée d'une sorte de revue des événements les plus saillants de la période, tant dans notre pays qu'à l'étranger. Citons notamment le commentaire du règlement minier du 13 décembre 1895 dont plusieurs prescriptions de détail ont été inspirées par les dernières catastrophes et plus spécialement par le coup de feu de la Boule. Les traits caractéristiques de cette nouvelle réglementation étaient

l'interdiction définitive de la poudre noire dans les chantiers en veine, et un ensemble de restrictions poussées à l'extrême dans l'emploi des autres explosifs. Les explosifs antigrisouteux n'y étaient pas imposés, ils étaient alors mal définis et fort discutés, et bien que leur emploi se répandit peu à peu et librement en Belgique, et que dans les pays voisins ils devinssent obligatoires, l'Arrêté de 1895 avait choisi la voie la plus radicale, tout en laissant ouverte la porte des dérogations.

Le soin de prescrire des explosifs de nature déterminée incombait à l'autorité appelée à statuer sur les dispenses. C'était reconnaître le principe d'une classification officielle. Le Service du Grisou eut à y pourvoir et il le fit en s'inspirant des études et des résultats acquis et en suivant pas à pas toutes les tentatives faites dans cette voie, notamment dans les pays voisins. Il réussit aussi à faire une première sélection, à éliminer plusieurs des explosifs brisants reconnus dangereux. Ce régime dura jusqu'en 1901; il eut cet excellent résultat de familiariser progressivement les exploitants avec les explosifs de sûreté, d'en faire reconnaître la valeur économique, de réduire notablement le risque d'accident. Mais il laissait subsister des incertitudes et des contradictions. De plus en plus s'imposait la conviction que la question était trop peu avancée, les théories impuissantes et qu'il fallait recourir à l'expérimentation directe des explosifs et des conditions du tir en se rapprochant le plus possible du travail réel au chantier. D'un autre côté, bien que l'éclairage de sûreté eût également progressé, la lampe Mueseler restait la seule autorisée en Belgique, il convenait d'essayer les appareils nouveaux. Séduit surtout par cet aspect de la question, M. le Directeur général E. Harzé avait nommé une Commission chargée de déterminer un emplacement où l'on disposerait de grisou

naturel en abondance pour une station d'essais des lampes de sûreté. L'année suivante, M. E. De Jaer succédait à M. E. Harzé. Convaincu de l'importance des essais d'explosifs, il obtint du Gouvernement les crédits nécessaires à la réalisation d'un siège d'expériences destiné à l'étude de toutes les questions relatives au grisou et aux poussières. Les circonstances amenaient à créer ce laboratoire à Frameries, avec l'aide de la Compagnie des Charbonnages Belges. Notre regretté collègue S. Stassart passait au Service du Grisou, étudiait les plans de l'installation, la faisait construire et il prenait la direction effective des essais. On sait l'immense bienfait qu'ont valu à l'industrie minière et à la sécurité des ouvriers mineurs les travaux qui se sont poursuivis sans interruption au siège d'expériences de Frameries. Pour rester dans le domaine administratif, ils ont abouti à la révision des règlements miniers dans un sens plus libéral. Des types de lampes à fort pouvoir éclairant, l'emploi de la benzine, du rallumeur, de l'électricité ont été autorisés après des vérifications minutieuses. La fabrication des verres de lampes a été améliorée.

La galerie d'essai des explosifs était destinée avant tout à étudier le déclenchement du coup de grisou ou de poussières, non pas sa propagation. Tous les explosifs présentés par les fabricants ont été expérimentés par la méthode des charges-limites et, à partir de 1905, des circulaires ministérielles, revues périodiquement, précisaient les explosifs ayant subi avec succès les épreuves prescrites et dont l'emploi était autorisé dans les mines grisouteuses en cas de dérogation au règlement général. Peu à peu, les explosifs brisants ordinaires étaient supplantés dans la plupart des mines dangereuses, pour tous les travaux, par les explosifs antigrisouteux. On se relâchait des mesures restrictives, pour la plus grande

facilité de l'établissement des voies d'aérage et de roulage indispensables au développement des houillères, à l'accroissement de la production journalière. Bien que le caractère grisouteux des gisements ne fût que s'accroître, le risque d'accident mortel par le grisou, qui était de 2,8 par 10.000 ouvriers de 1891 à 1900, tombait à 0,82 pendant la décade suivante. Devant un résultat aussi encourageant, le directeur du Service des Accidents était loin de s'estimer absolument satisfait. Il n'ignorait pas les causes de défaillance des mesures de précautions humaines les mieux établies, et il ne cessait de prôner la défiance envers les explosifs et des recherches en vue de la connaissance plus complète et de l'amélioration « de ces dangereux auxiliaires de l'exploitation ».

Le siège de Frameries n'a pas failli à cette mission et sa renommée ne tarda pas à se répandre. Les élèves des Ecoles Techniques et les Associations d'Ingénieurs sont venus y chercher d'utiles leçons au cours de séances de démonstration que M. V. Watteyne tint à présider différentes fois. Les visiteurs affluaient, les directeurs de stations d'essais similaires établies à l'étranger échangeaient leurs vues avec le laboratoire de Frameries et en suivaient tous les travaux avec un vif intérêt. Les expositions internationales, les Congrès internationaux de Chimie appliquée, ou des Mines, fournirent à V. Watteyne l'occasion de présenter des rapports et de soutenir des discussions. Il y fut l'objet de distinctions flatteuses. Il eut aussi à rencontrer des critiques parfois assez vives qu'il accueillait toujours avec sérénité et courtoisie et le plus vif souci d'en tirer des améliorations. Esprit très ouvert aux spéculations théoriques, il ne les recherchait pas pour elles-mêmes, mais il ne se laissait pas désenparer par des objections spécieuses. C'était en ingénieur des mines en prise avec les difficultés journalières, ayant

à prendre d'urgence la solution la moins imparfaite, qu'il traitait les problèmes de la sécurité et celui du minage en particulier. A chaque imprévu, à chaque suggestion, il répondit par une orientation nouvelle des expériences et très souvent, il aboutit à des résultats pratiques. D'autres animés des mêmes intentions, ont pris d'autres points de départ et sont arrivés à des solutions différentes. Au fond de toutes les méthodes d'investigations, des raisonnements à première vue les plus rigoureux, il y a des prémisses inspirées par les circonstances, un objectif plus spécialement désigné, le désir de trouver une solution adaptée au milieu et aux doctrines reçues. Uniformiser sur les méthodes d'essais, comme il a été proposé au Congrès de Londres en 1903, standardiser les règles pratiques, c'est une utopie. Se scandaliser des divergences, crier à la faillite des procédés et des études, c'est oublier que l'absolu nous échappe. L'inflammation du grisou et des poussières par les explosifs est un phénomène dont la complexité nous réserve à chaque pas bien des surprises. Et c'est le cas de répéter avec un célèbre académicien : « Plus l'homme avance dans ses recherches, plus » il s'éloigne de l'*optimum* de la reconnaissance. Quand » les objets de nos jugements sont des *moyennes*, c'est » que nous renonçons à considérer les événements eux-mêmes. Notre savoir tend vers le pouvoir ».

Tant sous l'aspect scientifique que sous l'aspect industriel, le progrès accompli a été indéniable et la seule opinion qui compte, celle des connaisseurs, ne s'y est pas trompée, elle a distingué tous ceux qui ont été les artisans de cette grande œuvre. C'est ainsi que d'unanimes applaudissements accueillirent la décision du Jury de la Fondation Jouniaux pour la période quinquennale 1902-1906. La médaille d'or était décernée à MM. Watteyne et Stassart « en raison de l'organisation du siège d'expé

» riences de l'Etat à Frameries, des travaux qu'ils y ont  
 » effectués et des services qu'ils ont rendus à l'art des  
 » mines, à la sécurité des mines de houilles et des ouvriers  
 » qui y sont occupés ».

Ces services ne se limitaient pas aux houillères belges et à plusieurs reprises V. Watteyne eut l'honneur d'être consulté par les ingénieurs et les gouvernements étrangers. En 1904, il fut sollicité de faire connaître ses vues au Meeting annuel, tenu à Londres par la *Federated Institution of Mining Engineers*.

En juillet 1906, après la catastrophe de Courrières, l'Administration des Mines française exprima le désir de se servir de la galerie de Frameries pour faire certaines expériences sur l'inflammabilité de la poussière prélevée dans la mine sinistrée, et sur d'autres points utiles à la détermination des causes de cet accident sans précédent. Cette visite ne fut certes pas sans influence sur la décision prise dans la suite par le Comité des Houillères de France d'établir, — en mieux et comme il convient à un grand pays ayant des ressources financières, — le siège d'expériences de Liévin.

En 1908, le gouvernement des Etats-Unis d'Amérique, justement alarmé par de nombreux désastres miniers survenus coup sur coup, envoyait en Europe, M. J. A. Holmes, directeur au Geological Survey, et son adjoint M. G. Rice avec mission d'enquêter sur les meilleures méthodes employées pour empêcher les explosions de poussières. Sur le rapport de ses délégués, le Congrès votait, peu de temps après, un crédit important pour l'organisation d'un service d'études qui est actuellement le « *Bureau of Mines* ». Un des premiers soins de cet organisme fut de décider l'installation à Pittsburgh d'un siège d'expériences et d'appeler à son aide un Comité d'Experts chargé, en outre, de visiter les mines américaines et de

proposer les règles à observer dans leur exploitation. Ces trois experts furent l'Inspecteur général des mines V. Watteyne, le Capitaine Desborough, Inspecteur des explosifs en Angleterre et C. Meissner, Conseiller des mines à Berlin. Le rôle de notre compatriote fut particulièrement apprécié; il sut acquérir parmi les ingénieurs et les mineurs une grande popularité. On se pressait en foule aux conférences publiques où sa parfaite connaissance de la langue anglaise lui permettait de briller. Les journaux en rendaient compte avec l'enthousiasme propre à un peuple jeune, et sollicitaient des interviews du *Great Saver of Human Life*.

En 1912, un nouvel hommage américain attendait V. Watteyne lors du Congrès International de Chimie appliquée de Washington, auquel il prit une part active. La session terminée, il fut invité à une conférence spéciale avec la direction du « *Bureau of Mines* » en vue de revoir l'œuvre de la station expérimentale de Pittsburgh, de suggérer les améliorations possibles dans les méthodes d'essai, les manipulations et les conditions du tir dans les mines. La principale innovation que préconisa alors V. Watteyne fut le bourrage extérieur des trous de mines. Ce procédé, suggéré par M. E. Lemaire, directeur des Essais de Frameries, apportait un surcroît notable de la sécurité et il commençait à se répandre en Belgique et en Allemagne.

De telles missions, par leur caractère honorifique, mettent un homme singulièrement en valeur; elles constituent pour le chercheur enthousiaste et inlassable la plus noble des récompenses, l'éclatant hommage que ses efforts n'ont pas été vains.

Telle fut la période glorieuse de la carrière administrative de V. Watteyne; elle dura jusqu'en 1914. Le grand cataclysme qui vint fondre sur la patrie n'épargna

point l'Inspecteur général du Service du Grisoù; il l'atteignit cruellement dans sa personne et dans ses affections, il mit forcément un terme à ses études de prédilection. Le laboratoire de Frameries resta fermé, il n'aurait pu continuer à fonctionner sans provoquer l'ingérence et les susceptibilités ombrageuses du pouvoir occupant. Fidèle à son poste, V. Watteyne consacra ces années douloureuses aux affaires d'administration courante et à de dernières études sur les accidents miniers; il acheva alors les monographies consacrées au roulage souterrain, aux plans inclinés, aux incendies dans les bâtiments d'extraction. En 1919, lorsque sonna l'heure de la retraite, il reçut avec les adieux émus de ses collègues, de nouveaux honneurs bien mérités; il fut promu au grade de Directeur général des Mines honoraire et nommé Grand Officier de l'Ordre de la Couronne.

Enfin, cette même année, la « *Federated Institution of Mining Engineers* » de la Grande-Bretagne lui décernait, ainsi qu'au savant ingénieur des mines français Rateau, la médaille d'honneur de la société. Hommage significatif et unanimement ratifié. A ces deux noms, la pensée se porte immédiatement sur les deux facteurs inséparables de la sécurité des mines grisouteuses, ventilation énergique des travaux par des machines puissantes, suppression des causes d'inflammation, et par-delà, sur la convergence des efforts vers le progrès par la lutte contre tous les accidents, par le perfectionnement de l'outillage et l'utilisation économique des forces naturelles.

Quel éloge ajouter à ces souvenirs? N'évoquent-ils pas invinciblement dans l'âme des collègues et des disciples du grand disparu, des sentiments de fierté et de reconnaissance? Et n'est-ce pas rester simplement dans la vérité de dire qu'au cours de cette noble carrière de 45 ans, V. Watteyne a illustré notre Corps des Mines,

qu'il a donné à tous un exemple éloquent de probité professionnelle, de fidélité à la vocation et au devoir social?

Sa vieillesse ne fut qu'une longue suite d'épreuves qu'il supporta avec un courage héroïque, retranché du monde par la maladie, réconforté par ses convictions religieuses, par les soins dévoués et l'affection sans borne de sa famille.

V. Watteyne a vu s'asseoir à son foyer neuf fils et deux filles et une trentaine de petits-enfants; il embrassait avec fierté cette nombreuse descendance, élevée dans les nobles traditions ancestrales, l'amour du travail physique et intellectuel, la simplicité, le détachement des richesses et des ambitions personnelles. Dans cet intérieur, c'était la gaieté débordante, l'union la plus intime, le bonheur qui domine les inquiétudes et les tristesses, parce qu'il procède du contentement de l'esprit et de la résolution de l'âme. Ces vaillants parents, chrétiens convaincus, ont eu l'honneur de donner trois fils à l'Eglise, ils ont eu la consolation de voir perpétuer l'honneur du nom, ils ont connu aussi de cruels déchirements. La mort est venue s'asseoir auprès des berceaux, au chevet de deux fils dangereusement blessés dans leurs exercices sportifs; elle a été chassée plusieurs fois à force de soins et de veilles, elle est revenue à la charge avec insistance. Il semble qu'attendant l'heure de triompher d'un adversaire qui la bravait toujours avec la même intrépidité, elle ait voulu l'atteindre dans ses plus vives affections. Elle a frappé tout à tour, deux jeunes petits-enfants, un frère aîné tendrement aimé et vénéré à l'égal d'un père, deux fils et une fille emportés dans la fleur de l'âge des suites de longues et douloureuses maladies, un de ses proches, tombé victime des massacres de Louvain.

Cette série de deuils, qui suffirait à assombrir l'existence, est venue se greffer sur les infortunes de la guerre

et de l'après-guerre. V. Watteyne en a subi la répercussion funeste. Au 1<sup>er</sup> août 1914, nous le trouvons à Athènes, affaibli par une attaque de dyssenterie; il est en route pour accomplir une mission de prospection en Asie mineure, mais il s'est vu obliger de différer son embarquement. C'est alors que grondent les rumeurs de guerre; il prend le chemin du retour, mais les événements se précipitent, c'est l'ultimatum allemand et l'odieuse agression de la Belgique. Sous le coup de l'indignation et de l'anxiété pour les êtres chers, ce père aimant, ce patriote, éprouve un ébranlement qui minera peu à peu sa robuste constitution. A travers la France, après mille difficultés, par des routes encombrées par le branle-bas des mobilisations, il arrive à Bruxelles avant les armées allemandes. Il constate avec fierté que ses cinq fils en âge de porter les armes ont rejoint l'armée. Viendront cinq années d'inquiétudes sur leur sort, les alarmes patriotiques, les vexations du pouvoir occupant, toutes les sollicitudes et les privations. Quand les fils reviendront au foyer, ayant vaillamment fait leur devoir, un seul ayant été gravement blessé, la joie du triomphe sera altérée par le changement survenu dans la santé du père. La paralysie a commencé son œuvre. Lorsqu'il prend sa retraite, notre vénéré Maître ne peut déjà plus tenir la plume, mais il fait encore sa promenade quotidienne. Malgré les ressources étonnantes de sa vitalité, les soins les plus assidus et dévoués de sa vaillante épouse et de ses enfants, il se verra à la fin réduit à l'immobilité. Mais son intelligence émerge avec toute sa lucidité, son cœur avec toute la vaillance de sa jeunesse. Il ne quitte plus cette demeure de l'Avenue de la Couronne qu'une lampe de mine sculptée dans la pierre du fronton de la porte signale aux visiteurs, mais il garde contact par la pensée, la lecture et les entretiens avec son passé et l'œuvre de ses

successeurs. Il aime à revoir ses anciens collègues et ses amis; il les accueille d'un regard paisible et le sourire aux lèvres, dissimulant sa souffrance pour s'informer avec prévenance des intérêts et des travaux de ses interlocuteurs. Il se félicite de l'évolution de l'Institut National des Mines de Pâturages et il continue à correspondre avec le « Bureau of Mines ». Sa sollicitude trouve encore à s'exercer. Victime lui-même de la guerre, il pense à soulager les misères et à rendre service à ses concitoyens. Voulant procurer quelque ressource à l'œuvre des enfants débilisés dont s'occupe activement l'abbé Fernand Watteyne, il a l'idée de solliciter la générosité de ses amis américains. Son crédit est si grand, son souvenir si sympathique qu'une souscription est ouverte à la suite d'un appel éloquent que M. G. Rice adresse à la presse technique.

Ce geste resserra encore les liens d'amitié que le temps ni la distance n'ont pas affaiblis.

Entouré de la sollicitude et de la tendresse des siens, V. Watteyne lutta ainsi pendant dix ans contre un mal implacable, se soumettant sans réserve à toutes les prescriptions des médecins, sans se faire d'illusions, sans impatience ni découragement, s'en rapportant à la raison divine qui ordonne bien toutes choses. En 1928, il eut la consolation de célébrer ses noces d'or, de grouper autour de lui sa nombreuses descendance, il retrouva assez de force pour prononcer une allocution émouvante et recommander à tous l'entr'aide et la concorde.

Il expira doucement, sans agonie, le 22 août 1929.

La vaillante compagne de sa vie, qui avait résisté avec une vigueur étonnante à tant de labeurs et d'épreuves, ne lui a survécu que quelques semaines. Devant la douleur inexprimable que cause ce double deuil, inclinons nous en silence avec une respectueuse sympathie.

Les publications de V. Watteyne s'imposent à l'attention. Nous avons signalé en passant celles du *Service des Accidents Miniers*, mais il en est bien d'autres encore; elles touchent aux sujets les plus variés de l'art des mines et des sciences appliquées; certaines ont un cachet plus particulièrement littéraire.

Dans le domaine technique, il est impossible de tout citer et bien des travaux ne sont pas susceptibles d'être résumés. Tels sont notamment les articles consacrés à faire connaître les procédés nouveaux, les rapports sur les grandes expositions internationales et les comptes-rendus du Congrès, sur la sécurité des mines aux Etats-Unis, sur le sauvetage, sur l'ankylostomiasis, etc.

Le nombre en est considérable et l'intérêt qu'il ont suscité s'est sans doute partiellement effacé avec le temps. Mais dans cette vaste production, il est des œuvres qui ont eu une répercussion profonde sur le développement de la technique, sur le progrès de nos connaissances scientifiques et qui méritent une analyse succincte. On peut les classer sous les rubriques : *Grisou, poussières. Causes et propagation des inflammations. Géologie appliquée.*

Les *Premières Recherches et Expériences sur le Grisou* par MM. Schorn, Watteyne et Maquet ont été entreprises à la demande de la Commission du Grisou en 1886 et elles ont eu pour objet principal la détermination de la pression du gaz dans l'intérieur de la houille. On possédait à cette époque les observations de la première Commission belge (1879) et celles de Lindsay Wood en Angleterre (1879 à 1881).

De l'analyse de ces dernières, Mallard avait déduit une relation exponentielle entre la variation de la pression du gaz dans un massif de houille et la distance au bord du massif, et il interprétait le fait en disant que le

grisou imprègne la houille comme l'eau imprègne une substance poreuse. Les expériences de Watteyne et Soupart, au charbonnage de Belle-Vue, à Elouges, firent découvrir des pressions bien supérieures à celles que l'on connaissait jusqu'alors, c'est-à-dire 36 atmosphères en couche découverte, 42 atmosphères dans une veine non encore découverte et recoupée par sondages à partir d'un travers-bancs. De plus, la répartition des pressions dans le massif était très irrégulière et la loi de Mallard se trouvait en défaut. On sait que, plus tard, les expériences de M. Simon, à Liévin, et de M. Petit, à St-Etienne, aboutirent à des conclusions analogues. Le caractère capricieux de la pression, surtout dans les couches à dégagements instantanés de grisou, est une des énigmes de la géologie de ces gisements.

La *Question des Explosions de poussières*, objet de tant de notes diverses, a été traitée d'une manière tout à fait remarquable dans deux mémoires : l'un écrit pour le grand public dans la « *Revue Générale* », en 1889, inspirée par le retentissement qu'avait eu la catastrophe du puits de la Boule du charbonnage du Rieu-du-Cœur, l'autre dans nos « *Annales* » en 1908, intitulé *Courrières et la Boule*.

Dans le premier, on trouve exposées très clairement et fidèlement toutes les phases de la question depuis 1803 et l'évolution de la théorie poussiériste. Pas à pas, les opinions émises sont rappelées avec les faits jusqu'au mémoire de Mallard et le Chatelier (1882), qui révoquait absolument en doute le danger des poussières seules et qui exerça sur l'opinion une influence profonde. Sans entrer dans une discussion d'ordre technique, trop aride pour les lecteurs, Watteyne présente cependant quelques réflexions. Il rencontre notamment l'objection que les inflammations de poussières seules n'avaient pas, dans

les expériences, manifesté une grande violence. Il présente que « ce n'est pas dans des espaces étroits que les phénomènes explosifs du genre de ceux occasionnés par les poussières peuvent se développer ». Il continue en opposant aux conclusions de ce célèbre mémoire les travaux ultérieurs des frères Atkinson, de Hilt et de la Commission Anglaise, il s'attache à montrer le danger non seulement des mines déboussantes, mais des fourneaux surchargés; il discute la possibilité de supprimer les poussières et signale les difficultés de l'arrosage généralisé. En conclusion, il reste hésitant devant le fait que jusqu'alors les coups de poussières n'ont été constatés dans aucune mine sans grisou, et « il répugne encore à admettre qu'une explosion de *poussières seules* puisse prendre l'amplitude d'une grande et violente catastrophe ». Mais toute difficulté disparaît si l'on fait intervenir des proportions de 1 à 3 p. c. de grisou, quantités non décelables à la lampe de sûreté et qui existent dans la plupart des chantiers des fosses grisouteuses ».

Aussi « ne faut-il pas se relâcher des mesures de sécurité que l'on prend contre le grisou, le minage est et reste l'ennemi contre lequel on ne doit cesser de combattre ».

Ce mémoire garde un vif intérêt; il jalonne ce tournant de l'histoire où tant d'ingénieurs qui ne croyaient pas au danger ou qui le sous-estimaient, allaient voir brutalement dissiper leurs illusions. En 1894, c'est le coup de feu de Camerton, mine absolument sans grisou, qui donne à V. Watteyne l'occasion de reprendre sa propagande, cette fois absolument catégorique, quant à la possibilité du déclenchement et de la propagation indéfinie des coups de poussières seules. En cette longue campagne, il apparaît avec tous les traits d'un véritable précurseur : perspicacité dans l'observation, justesse des interprétations, ardeur infatigable dans la controverse.

Pour se convaincre de l'importance du rôle personnel qu'il a joué, il suffit du reste de relire sa dernière étude d'ensemble : *Courrières et la Boule*. Elle consiste en un résumé de ces deux grands accidents survenus à 20 ans d'intervalle et en un rapprochement des enseignements qu'ils comportent. Le rapport d'enquête sur la catastrophe de 1887 par MM. Watteyne et Jacquet est un modèle de précision et de coordination; il se lit d'un bout à l'autre sans que l'intérêt ralentisse; il contient une documentation très riche et il devrait être connu de tous ceux qui s'occupent de ces questions. La partie essentielle, ce sont le chapitre IV, *Faits généraux se dégageant des constatations faites. Croûtes de coke et arêtes de poussières, leur orientation*; le chapitre V, *Point de départ et parcours de l'explosion*; le chapitre VI, *Causes initiales de l'explosion* et le chapitre VII, *Propagation du coup de feu*.

On y voit pour la première fois affirmer que la formation des croûtes est due non pas à des remous, mais à une projection directe et signaler les *arêtes de poussières*, c'est-à-dire des dépôts de forme triangulaire sur les boisages. L'orientation des croûtes de coke montre que celles-ci sont chassées sur le boisage par le courant de retour, conclusion généralement admise aujourd'hui. L'orientation des arêtes de poussières était, à la Boule, de même sens que celle des cokifications et Watteyne en conclut qu'en l'absence de coke, ces dépôts poussiéreux permettraient aussi de suivre le parcours de l'explosion. A Courrières, dans la majorité des cas, on aurait observé une différence d'orientation entre les deux sortes de dépôts. C'est à peu près la seule différence importante qui existe dans les conclusions que suggère le rapprochement des circonstances de ces deux grands accidents. La question reste libre. A la Boule d'ailleurs, la loi com-

portait des exceptions. Dans des voies où manifestement, il n'y a pas eu de courant de retour, l'arête de poussières a été trouvée sur le côté des bois faisant face au courant. La superposition d'effets contraires est souvent bien difficile à démêler dans la complexité des phénomènes qui accompagnent une explosion violente. Sur tous les autres points, absence d'effets mécaniques violents à l'origine, marche progressive du coup de poussières, concentration dans les voies principales, ralentissement dans les milieux inaptes par suite de l'humidité, les observations faites lors de la catastrophe de la Boule ont été confirmées et sont devenues classiques.

Passant aux moyens de prévenir ces redoutables accidents, nous voyons que très attentif à suivre toutes les tentatives et à les discuter, V. Watteyne, en tacticien averti, a concentré son effort personnel sur la cause déterminante, c'est-à-dire l'emploi des explosifs. Il a d'abord préconisé la suppression de ces dangereuses substances et leur remplacement par les précédés d'abatage mécaniques, les bosseyeuses et les brise-roches. En 1884, il écrit une note sur le creusement d'un bouveau en terrains durs (R. U. M.), et cela lui donne l'occasion de signaler le danger possible des gerbes volumineuses que fait jaillir le tranchant des fleurets et de procéder à quelques expériences d'inflammation d'une atmosphère grisouteuse. Ces essais ont été faits également par d'autres et repris au laboratoire de Frameries; ils ont démontré que le grisou pur n'était pas inflammable par les étincelles du pic.

Dès 1889, à la suite des travaux de la Commission française du Grisou, c'est la recherche d'un explosif spécifiquement inapte à allumer le gaz qui séduit la plupart des chercheurs.

La chimie, qui n'a servi que trop fidèlement l'art de

la balistique et de la destruction, est appelée à dispenser ses innombrables matériaux et ses recettes à une œuvre de préservation. Tâtonnements du début, grisounites et grisoutines ou wetterdynamites et grisoutites, expériences éparses, procédés peu comparables, controverse confuse et peu convaincante, tel est le spectacle auquel on assiste. L'hypothèse fondamentale et féconde, celle du refroidissement des gaz de l'explosion par détente et de l'influence prépondérante de la température de détonation, est soumise à l'épreuve. D'autres rapports sont découverts entre l'inocuité du tir en milieu grisouteux et la nature des explosifs; les espérances que l'on avait conçues s'évanouissent, il n'y a plus de sécurité absolue et il est impossible de séparer l'explosif de ses conditions d'emploi. La charge d'essai peut toujours être choisie assez grande pour déterminer une inflammation du milieu extérieur, le pouvoir brisant de l'explosif se révèle comme un facteur important dont les effets ne s'harmonisent pas toujours avec ceux de la température.

Un premier essai de synthèse, rendant compte de tous les faits d'observation, est publié par le *Service des Accidents miniers* en même temps que la statistique des explosifs en 1898. Il fait ressortir la nécessité de nouvelles recherches dans le sens théorique en vue de déterminer l'influence de la pression initiale et de la vitesse de détonation, il montre dans la puissance de la *charge limite*, le seul *critérium quantitatif* de la sécurité des explosifs, le seul qui embrasse à la fois les propriétés intrinsèques de la substance et les circonstances extérieures. Cette même thèse fut défendue dans un autre mémoire très remarqué, présenté à la demande du comité organisateur au Congrès International des mines de Paris en 1900. La discussion eut pour résultat immédiat dans le domaine scientifique de susciter, en 1901, les recherches du

Dr Bichel, directeur de la fabrique d'explosifs de Schlebusch. Dans le domaine pratique, si tous ne se rallièrent pas à l'adoption de la charge limite spécifique, on fut unanime à prescrire une limitation de la charge d'emploi.

Nous avons vu plus haut que les essais de Frameries ont eu pour point de départ les déterminations des charges limites dans des conditions aussi comparables que possible avec celles des mines.

Au Congrès des mines de Liège en 1905, le rapport de Watteyne et Stassart sur les premiers résultats obtenus fit sensation. Il mettait en relief les explosifs à composition sous-oxydée et ceux qui renferment des substances volatiles. Inattaquable en principe, c'est par la difficulté d'application, par la variabilité des résultats avec les conditions de l'essai, que la méthode souleva les plus vives objections. Ces reproches attestent que l'instrument s'est révélé beaucoup plus sensible qu'on ne l'avait prévu. Mais qui contestera qu'il ait augmenté « le rendement de la machine scientifique? » Et n'a-t-il pas prévenu le hasard aveugle et homicide en faisant toucher presque immédiatement et avec précision tant de facteurs inconnus ou vaguement soupçonnés, en provoquant une noble émulation dans la poursuite des essais, à Frameries et ailleurs, sur la différence d'inflammabilité des poussières charbonneuses et du grisou, sur la densité de chargement, sur la section des galeries, sur la nature des parois du fourneau, sur les flammes secondaires, etc.

La persévérance logique dans la détermination des charges limites nous a fait pénétrer de plus en plus loin dans ce labyrinthe de phénomènes complexes, elle a aiguillonné les esprits vers la recherche des causes, suscité d'autres moyens d'investigation, tel l'enregistrement des lueurs par la photographie que V. Watteyne préconisa dès 1889. Sans revenir ici sur les résultats pratiques

de son œuvre, disons seulement qu'elle a servi à la fois les mineurs et les fabricants d'explosifs et qu'elle a contribué largement au progrès de nos connaissances dans un domaine scientifique ardu.

Les essais de lampes de sûreté ont consisté en grande partie en des répétitions et des vérifications; la question était déjà très avancée quand elle a été reprise à Frameries. La nécessité de la cuirasse et surtout le danger de rupture des verres ont été mis particulièrement en relief. Ces essais ont conduit à rechercher des matériaux adaptés à des exigences sévères : résistance aux chocs et aux variations de température et en même temps transparence inaltérable; ils ont eu leur répercussion sur la technique de la fabrication des verres.

Dans les sciences minérales, la compétence de V. Watteyne était universellement connue, et tous ceux qui ont eu l'occasion de l'entretenir des questions de géologie appliquée peuvent attester l'étendue de ses connaissances sur la stratigraphie, et la tectonique des bassins houillers et sur les principaux gîtes métallifères. Il a publié quelques notes brèves dans les « Annales de la Société Générale de Belgique » sur diverses observations. En 1901, dans un rapport sur la concession d'Hautrages, en collaboration avec M. Ledent, il a étudié particulièrement les grandes zones failleuses du Borinage et assimilé à la faille du Centre le dérangement qu'il a dénommé *Faille du Canal*, et dont il a jalonné le prolongement jusque dans le département français du Nord. Lorsque s'est ouverte la campagne de sondages en Campine, ensuite celle de la bordure méridionale du vieux bassin, le vaillant Secrétaire du comité des « Annales des Mines » s'est occupé de réunir et de classer toute la documentation et il a rédigé une notice introductive très substantielle résumant les connaissances acquises par ces sondages.

Les gisements de phosphates, cette richesse du sous-sol des environs de Mons, avaient de bonne heure attiré son attention. Ils ont fait l'objet de plusieurs notes, parmi lesquelles deux sont particulièrement à citer, celles de 1891 (« *Annales des Travaux publics* »), et celle de 1896, dans la « *Revue universelle des Mines* », sur les gisements de la Floride. Ces études géologiques et économiques sont mentionnées dans le *Traité des Gîtes Minéraux* de L. de Launay et les revues spéciales. Elles donnent une idée de la précision qu'apportait leur auteur dans ses nombreux rapports de mission, et de sa tendance à s'élever des considérations strictement utilitaires à des enseignements de l'ordre le plus général.

C'était une vaste intelligence, rebelle à l'idée d'une spécialisation étroite, avide d'avoir des clartés de tout et nous en trouvons la trace dans les conférences de l'*Association des Ingénieurs de Liège*, de la *Société Géologique*, de la *Société belge d'Economie Sociale*. Son rayonnement a pénétré même dans l'enseignement de nos Facultés Techniques. Le *Service des Accidents miniers*, fait remarquer le Directeur général des mines Lebacqz, a été une pépinière de professeurs d'exploitation des mines. Et c'est un hommage auquel nous nous associons avec reconnaissance pour celui qui a voulu, par le choix de ses collaborateurs, fortifier les liens traditionnels entre l'Administration et l'Université.

Oui, nous avons bénéficié largement de son expérience et de son érudition, il a été le confident et le juge sincère de nos premiers travaux, il nous a révélé la saveur de l'effort dans le commerce des idées, il a été un exemple et un encouragement.

Un trait emprunté au discours funèbre de M. Ad. Breyre met en relief les qualités d'animateur aussi bien que la simplicité et la cordialité des rapports du chef

avec ses subordonnés. « Il ne comprimait pas les jeunes » intelligences; il accueillait avec joie les idées de ses » adjoints parce que, disait-il, il avait une frayeur de » vieillir sans s'en apercevoir ».

Même aux heures de loisir, des entretiens familiers, ses auditeurs trouvaient à glaner quelques enseignements. *Miscuit utile dulci*. Tout souci était en ces moments-là banni méthodiquement, c'était le règne de la plus franche gaieté, des chansons et des propos plaisants. Il avait une voix harmonieuse et un réel talent musical qui lui valut des succès en maintes occasions. Sa conversation révélait un esprit très éclectique, vivant dans le présent, très au courant des tendances littéraires et artistiques, aussi éloigné du snobisme que du rigorisme. Il connaissait cinq langues véhiculaires et trouvait le temps de s'entretenir par la lecture des auteurs anciens et modernes, par la conversation dans le cercle de sa nombreuse famille et de ses amis. Au retour d'une excursion organisée en Angleterre par l'Association des Ingénieurs de l'Ecole de Liège, il eut l'idée de grouper à Mons quelques camarades et des personnes de la ville versées dans la langue anglaise, en vue de consacrer une soirée par semaine à se perfectionner par des exercices de lecture et de conversation. Tous les membres de ce *British Club* montois, nom pompeux d'une association tout intime, ont gardé le souvenir des heures charmantes passées dans ces réunions, de l'entrain qu'y maintint pendant huit ans leur fondateur, du rapport humoristique qu'il présentait en fin d'année, lors du seul dîner admis par les statuts. Ses discours de circonstance étaient toujours très appréciés, pour leur tact et leur à-propos comme pour leur tour aisé et élégant.

Comme écrivain, V. Watteyne s'est dépensé libéralement; on lui doit des récits de voyage qui témoignent de

son goût littéraire, des articles de vulgarisation dans le « Hainaut », le « Journal de Bruxelles » et la « Revue Générale ». Il vise surtout à instruire, à rectifier des erreurs, à mettre au point des questions d'actualité, d'ordre scientifique ou économique exclusivement. Le choix même du pseudonyme (Télesphore Carbenier) accuse la tendance de ses billets. Son style est souple et varié, tantôt soucieux uniquement d'exactitude et de clarté, tantôt évocateur d'images pittoresques et d'émotions vécues. Style d'ingénieur doublé d'un artiste au goût très sûr et très délicat, excellent dans la controverse, dans la peinture de tableaux animés, dans l'anecdote dramatique ou plaisante.

L'article déjà cité de la « Revue Générale » sur les *Explosions de poussières* en fournit un exemple. Amené à parler des effets destructeurs d'une inflammation, l'auteur nous conduit aux abords de la fosse sinistrée, parmi la foule anxieuse, attendant la remonte de la cage « chargée de sacs gris et informes qui sont transportés à la hâte dans une salle voisine où leur contenu est vidé ».

Plus loin, ce sont les explorations du début et l'arrivée à la chambre d'accrochage.

« Une poussée violente a jeté en travers du puits, à la fois boisages, ferrailles et chariots, et il n'y a plus qu'un fouillis inextricable. Sur ces débris, entre deux wagonnets défoncés, un homme se dresse, et les explorateurs s'empressent de lui poser mille questions. Mais il ne répond pas; il ne bouge pas non plus; ses yeux sont démesurément ouverts et son regard est fixe. »

Les *Lettres de Floride* et les *Lettres de Dalmatie* ont l'allure d'un journal de touriste, amusant et instructif sans prétention. Et c'est tout l'homme qu'elles révèlent. Esprit cultivé, observateur des spectacles de la nature et des mœurs humaines, passant aisément aux rappor-

tements et aux analogies, il sait nous décrire à sa façon les incidents d'une tempête sur l'Atlantique, d'une navigation en pirogue, d'un campement dans la forêt tropicale. D'une conversation, il tire un trait de caractère et parfois une épigramme. Optimiste toujours, il ne s'effarouche ni des rudesses des routes et des gîtes, ni de celles des habitants et s'il lui échappe quelque indignation, c'est contre le prosaïsme et le mercantilisme. Il ne connaît ni l'analyse du *moi*, ni la mélancolie, ni la nostalgie. Une expédition lointaine et aventureuse, c'est une diversion dont il goûte tout le charme momentané et quand il est sur le chemin du retour, la vision du labeur et du tracass quotidien ne lui arrache pas comme à tant d'autres cette réflexion que « tout ce qui finit est court, tout ce qui finit est triste ». C'est l'homme d'action, c'est aussi le patriote, fervent admirateur de l'œuvre coloniale naissante, que nous entendons : « Là-bas, au-dessus des quais couverts de Jersey City, je vois flotter au vent le pavillon aux trois couleurs aimées. Je le salue avec joie en fredonnant une Brabançonne ». Et ce journal de voyage se termine par un post-scriptum qui se résume en cette phrase « que le Belge oublie trop que le monde entier est fait pour lui comme pour les citoyens des autres nations ».

A ces derniers accents, on reconnaît une nature ardente et généreuse, aimant à épancher ses sentiments intimes. Le culte des nobles causes, de la religion, de la patrie, V. Watteyne le professait intérieurement et extérieurement. Il n'a pas écrit les relations de tous les voyages qu'il devait entreprendre pendant plus de vingt ans, de l'Asie russe au Mexique, de la Scandinavie à la côte africaine de la Méditerranée. Mais ceux qui ont suivi ses traces savent qu'il a laissé dans ces parages lointains le souvenir d'un explorateur intrépide et infatigable, et

aussi d'un héraut de la Belgique. La Brabançonne, il en savait par cœur tous les couplets et il l'exécutait magistralement dans les assemblées officielles ou privées. Il la fit entendre au dîner d'adieu que ses amis américains lui offrirent à la veille de son départ de Washington en 1912. M. G. Rice, qui rapporte le fait dans une notice, ajoute que l'air national belge, aujourd'hui aussi populaire en Amérique que la Marseillaise, fut alors pour plusieurs des assistants une révélation.

Dans ces souvenirs vibre l'écho d'une voix très chère et ils évoquent une physionomie attachante entre toutes. Dès l'abord, Victor Watteyne inspirait la sympathie par sa prestance, son regard lumineux, son sourire accueillant. On était conquis par sa simplicité, sa cordialité, sa franche bonne humeur. A le fréquenter, on ne tardait pas à reconnaître combien il était bon, généreux, serviable et désintéressé. Son intégrité et sa droiture étaient le fondement de son autorité, son entrain était irrésistible.

Les honneurs n'eurent jamais de prise sur sa modestie. Il les reportait volontiers sur ses collaborateurs et il se disait plus heureux de penser que peut-être il avait contribué à sauver une vie humaine que de tous les hommages qui lui étaient rendus, professant ainsi en même temps que la noblesse de sa charge, l'amour sincère qu'il avait pour ses semblables. Ce même sentiment lui faisait désirer pour les mineurs plus de bien-être et de confort à l'heure de la remonte autant qu'une plus grande sécurité pendant le travail. Il était accessible à tous, d'une obligeance et d'un dévouement inlassables. C'était l'ami fidèle à qui l'on aime confier ses espérances et ses déboires, qui ne refuse ni un conseil, ni une démarche dans le but de rendre service. Quand on le remerciait, il déclarait qu'il avait aussi beaucoup reçu et qu'il accomplissait un devoir de solidarité. Il a rendu au centuple le talent

qui lui était confié. Cette conception si haute du devoir illumine son existence toute entière, sa jeunesse studieuse, sa carrière si féconde et si bienfaisante, sa vieillesse infortunée. Nous avons admiré les manifestations de sa claire intelligence et de son activité débordante, mais quand nous l'avons vu consommer dans les tortures de l'immobilité le sacrifice de ses forces et de ses plus chères affections, nous nous sommes inclinés devant sa vertu surhumaine.

Qui dira plus éloquemment la valeur d'une étincelle de vie et le sens de la souffrance?

Pendant dix ans, il a vu chaque journée ajouter quelque ruine à celles de la veille, il a attendu la mort comme le libérateur céleste et il a lutté contre elle avec une constance inébranlable. Tel un vaillant soldat qui a reçu l'ordre de tenir jusqu'à son dernier souffle dans un poste désespéré! A mesure que s'appesantissaient les fers de la servitude corporelle, son âme se libérait de la matière et transparaisait, lumineuse et douce, dans la sérénité du regard et l'aménité du sourire.

Laissez-nous, cher et vénéré Maître, emporter pieusement cette vision de vos instants suprêmes. Plus sûrement que vos triomphes, elle nous guidera dans la voie droite que vous avez tracée, elle restera la consolation de votre famille, de vos collègues et de vos nombreux amis.

L. DENOËL.

## Publications de V. WATTEYNE

Dans les *Annales des Mines de Belgique* :

1896. — Expériences récentes relatives aux explosifs de sûreté.  
 Id. — Aspect des flammes de diverses lampes dans les atmosphères grisouteuses.  
 Id. — Emploi des explosifs dans les mines de houille de Belgique. Résumé des statistiques des années 1888, 1893 et 1894.  
 Id. — Emploi des explosifs dans les mines de houille de Belgique, pendant l'année 1895. Statistique comparative.  
 1897. — Accroissement de la température en profondeur.  
 Id. — La question des explosifs de sûreté en Angleterre.  
 Id. — Les dernières expériences allemandes sur les explosifs de sûreté.  
 1898. — Le matériel et les procédés de l'exploitation des mines à l'Exposition de Bruxelles, en 1897 (en collaboration avec M. A. Halleux).  
 Id. — Les accidents survenus dans les puits de mines pendant les années 1896 et 1897.  
 Id. — Emploi des explosifs dans les mines de houille de Belgique, pendant l'année 1897. Statistique comparative suivie d'une note sur les explosifs de sûreté (en collaboration avec M. L. Denoël).  
 1899. — Les accidents survenus dans les cheminées d'exploitation, pendant les années 1884 à 1898 (en collaboration avec M. L. Denoël).  
 Id. — Emploi des explosifs dans les mines de houille de Belgique, pendant l'année 1898. Statistique comparative suivie d'une note sur quelques procédés pour la mise à feu des mines (en collaboration avec M. L. Denoël).  
 1900. — Emploi des explosifs dans les mines de houille de Belgique, pendant l'année 1899. Statistique comparative (en collaboration avec M. L. Denoël).  
 1901 et 1902. — Quelques notes sur l'Exposition et le Congrès international des Ingénieurs à Glasgow (en collaboration avec M. J. Libert).  
 1902. — La divergence des fils à plomb dans les puits de mines.  
 Id. — Emploi des explosifs dans les mines de houille de Belgique, pendant l'année 1901. Note sur quelques appareils nouveaux pour l'étude des explosifs de sûreté. Description du siège d'expériences établi à Frameries, pour l'essai des explosifs, lampe de sûreté, etc. (en collaboration avec MM. S. Stassart et L. Denoël.)

1903. — Le régime légal des mines et ses lacunes (d'après M. le professeur Vander Smissen).  
 1904. — Le siège d'expériences de l'Administration des Mines, à Frameries. Aperçu sommaire.  
 Id. — Lampes électriques pour mineurs. Avantages et inconvénients. Dispositifs imaginés par M. H. G. Prested, pour rendre l'incandescence même de la lampe « monitrice » de la présence de grisou.  
 Id. — Expériences sur les lampes de sûreté (en collaboration avec M. S. Stassart).  
 1905. — Nouvelles expériences sur les lampes de sûreté (en collaboration avec M. S. Stassart).  
 1904. — Emploi des explosifs dans les mines de houille de Belgique, pendant l'année 1903. Statistique comparative (en collaboration avec M. L. Denoël).  
 1905. — Les explosifs de sûreté au siège d'expériences de Frameries (en collaboration avec M. S. Stassart).  
 1906. — Lampes de sûreté en usage dans les charbonnages de Belgique en janvier 1907.  
 Id. — Examen de quelques types récents de lampes de sûreté et recherches nouvelles sur la résistance des verres (en collaboration avec M. S. Stassart).  
 1907. — Emploi des explosifs dans les mines de houille de Belgique, pendant l'année 1905. Statistique comparative dressée d'après les documents officiels (en collaboration avec M. L. Denoël).  
 Id. — Les inflammations du grisou dans les exploitations souterraines de terres plastiques.  
 1908. — Courrières et La Boule : Examen comparatif de deux grandes explosions de poussières.  
 1908 et 1909. — Les accidents dus à l'emploi des explosifs (à l'exclusion du « coup de feu ») dans les mines et carrières souterraines de Belgique, pendant les quinze dernières années (1893 à 1907 inclus) (en collaboration avec M. A. Breyre).  
 1908. — Emploi des explosifs dans les mines de houille de Belgique, pendant l'année 1907. Statistique comparative dressée d'après les documents officiels.  
 1909. — La sécurité dans les mines aux Etats-Unis.  
 Id. — Les accidents mortels survenus dans les mines de charbon de divers pays pendant la dernière période décennale.  
 Id. — Essais sur le rallumeur au Ferro-Cerium au siège d'expériences de Frameries.  
 Id. — Les appareils respiratoires et la station de sauvetage de Frameries avec un avant-propos (en collaboration avec MM. S. Stassart et J. Bolle).

1909. — Emploi du sel pour combattre l'ankylostomiasie. Expérience en grand faite dans les mines italiennes.
- Id. — Les mines et les explosifs au VII<sup>e</sup> Congrès international de Chimie appliqué à Londres, en 1909, avec quelques résultats récents des expériences de Frameries (en collaboration avec M. S. Stassart).
- Id. — De la possibilité du long-feu avec le tir électrique.
1910. — Les accidents du grisou (y compris les explosions de poussières) survenus dans les mines de houille de Belgique de 1891 à 1909 (en collaboration avec M. A. Breyre).
- Id. — Les mines à l'Exposition de Bruxelles. Etudes et statistiques sur l'emploi des explosifs.
- Id. — La prévention des accidents miniers et le sauvetage. Exposition du service des accidents miniers et du grisou.
- Id. — Les mines à l'Exposition de Bruxelles. Le siège d'expériences de Frameries.
- Id. — Quelques mots sur la question des poussières au Congrès de Dusseldorf 1910.
- Id. — Les mines à l'Exposition de Bruxelles. La station de sauvetage de Frameries.
- Id. — Pince de sûreté pour le sertissage des trous de mine.
1911. — Emploi des explosifs en 1910 dans les mines de houille de Belgique. Statistique comparative dressée d'après les documents officiels (en collaboration avec M. A. Breyre).
- Id. — Le bourrage extérieur en poussières incombustibles (en collaboration avec M. E. Lemaire).
- Id. — La première série des expériences anglaises sur la question des poussières.
- Id. — Recommandations relatives au danger des poussières en France et dispositif « d'arrêt-barrage » essayé dans les mines allemandes.
- Id. — Expériences sur les variations des charges-limites des explosifs, suivant la section des galeries (en collaboration avec J. Bolle).
- Id. — Simon Stassart.
1912. — Les sondages et travaux de recherche dans la partie méridionale du Hainaut. Notice introductive.
1913. — Les sondages et travaux de recherche dans la partie méridionale du bassin houiller du Hainaut. Quelques mots sur la situation actuelle.
- Id. — Le bourrage extérieur en poussières incombustibles. Deuxième note (en collaboration avec M. E. Lemaire).
- Id. — La nouvelle galerie d'essais de Derne (près Dortmund).
- Id. — Deux vies sauvées par l'emploi d'appareils respiratoires.
1914. — Les sondages et travaux de recherche dans la partie méridionale du Hainaut. Les sondages.
- Id. — Emploi des explosifs en 1913 dans les mines de houille de Belgique. Statistique comparative dressée d'après les documents officiels (en collaboration avec M. G. Lemaire).

- 1914 et 1919. — Les accidents survenus sur les plans inclinés de 1889 à 1912, dans les mines de houille de Belgique (en collaboration avec M. L. Lebens).
1919. — Les incendies à la surface de bâtiments de mines.
- 1920 et 1921. — Les accidents du roulage souterrain sur les voies horizontales ou à faible pente survenus de 1904 à 1913 dans les mines de houille de Belgique (en collaboration avec M. L. Lebens).

Dans la *Revue Universelle des Mines* :

1882. — Emploi de la Bosseyeuse.
1884. — Note sur le creusement d'un bouveau dans les terrains durs.
1889. — Essais comparatifs sur la grisoutite et l'eugélatinisée (en collaboration avec M. Larmoyeux).
1891. — La sécurité dans les mines de houille aux Etats-Unis (en collaboration avec M. Demeure).
- 1892 et 1893. — (T. XIX, XXII et XXIII). Rapport de la Commission Anglaise sur les explosions de poussières (en collaboration avec MM. Demeure et Macquet).
1893. — La question des poussières devant la Commission Anglaise.
1894. — La catastrophe d'Albion.
1895. — Les conclusions de la Commission Anglaise sur les explosions de poussières.
- Id. — Deux explosions de poussières dans une mine de grahamite.
- Id. — La Floride et ses phosphates.
1897. — Les phosphates du Centre-Tennessee.
1903. — La station d'essai des lampes et des explosifs de l'Administration des Mines à Frameries (en collaboration avec M. S. Stassart).
1909. — Les mines de houille aux Etats-Unis. Notes sur un voyage de mission effectué en octobre 1908.
1910. — La prévention des accidents miniers et le sauvetage (Exposition de Bruxelles).

Dans les *Annales des Travaux Publics de Belgique* :

1885. — Etablissement d'un élévateur culbuteur.
1886. — Etudes sur le grisou. Premières recherches et expériences (en collaboration avec MM. Schorn et Macquet).
1890. — Exposition de Berlin. Appareils de sûreté pour les générateurs de vapeur (en collaboration avec M. A. Demeure).
- Id. — Quelques règlements particuliers des mines allemandes.
1891. — Emploi des câbles continus pour l'extraction.
- Id. — La sécurité des mines aux Etats-Unis (en collaboration avec M. Demeure).
- Id. — Les phosphates de la Floride.
1894. — Le coup de feu de Camerton.
- Id. — Les expériences de Henry Hall.

Dans les *Annales de la Société Géologique de Belgique* :

1884. — a) Sur une transformation remarquable d'une couche de houille;  
b) Sur la présence de barytine dans l'étage houiller.

Dans la *Revue Générale* :

- Mars 1889. — Les explosions de poussières de houille.  
1891 et 1892. — Lettres de Floride.

#### Divers.

- 1892 et 1893. — *Iron (Londres)*. The Coal Iron industries in Belgium.  
1892. — *Engineering and Mining Journal*. The Mineral Industry in Belgium for 1891.  
Report on the Coal Boring, Shakespeare Cliff, Dover.  
Emploi des explosifs dans les mines de houille de Belgique en 1888 et 1893, chez Narcisse, éd. à Ixelles, 1895.  
Emploi des explosifs dans les mines de houille de Belgique en 1894 (ibid.)  
1900. — Emploi des explosifs dans les mines de houille de Belgique. (Congrès International des Mines de Paris, en collaboration avec M. L. Denoël).  
1901. — Concession d'Hautrages. Notes sur le gisement (en collaboration avec M. A. Ledent). Imprimerie des Travaux Publics, Bruxelles.  
1908. — *Bureau of Mines, Technical Paper 21*. The prevention of Mine explosions by V. Watteyne, C. Meissner and A. Desborough.  
1903. — L'ankylostomiasie (Congrès International d'Hygiène, Bruxelles 4<sup>e</sup> Section).

SERVICE DES ACCIDENTS MINIERS ET DU GRISOU

## LES ACCIDENTS SURVENUS

DANS LES

# Charbonnages de Belgique

pendant l'année 1925

PAR

G. RAVEN.

Ingénieur en chef-Directeur des Mines, à Bruxelles

### Accidents survenus dans les travaux souterrains.

Suite (1).

#### Les accidents dus à des éboulements.

Les accidents repris sous le titre ci-dessus, sont ceux qui sont survenus dans les chantiers et les galeries, à front ou en arrière du front, soit à la suite d'éboulements en masse, soit par le fait de chutes localisées de pierres ou de blocs de houille.

Dans les mines de Belgique, les éboulements constituent la principale cause d'accidents.

Pendant l'année 1925, les accidents de l'espèce ont été au nombre de 61, soit 35,88 % du nombre total des accidents constatés dans les travaux souterrains. Ils ont causé la mort de 48 ouvriers et occasionné des blessures graves à 17 autres.

(1) Voir *Annales des Mines de Belgique*, T. XXIX, (année 1928), 4<sup>e</sup> liv. et T. XXX (année 1929), 1<sup>re</sup>, 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> liv.

Pour 10.000 ouvriers de l'intérieur, la proportion de tués a été de 4,36 %.

Le nombre des ouvriers qui ont trouvé la mort dans ces accidents représente 36,36 % du nombre total des ouvriers qui, pendant ladite année, ont été tués dans les travaux souterrains.

Dans le tableau ci-après, ces accidents ont été rangés en différentes catégories suivant les circonstances dans lesquelles ils se sont produits. Pour chacune de ces catégories sont indiqués, en plus, le nombre d'accidents et le nombre de victimes : tués et blessés.

NATURE DES ACCIDENTS		Série	Nombre de			
			accidents	tués	blessés	
Eboulements, y compris les chutes de pierres ou de blocs de houille	dans les tailles, travaux préparatoires et galeries horizontales ou inclinées en veine, au cours ou à l'occasion du travail d'abatage ou de creusement . . . . .	A	47	39	12	
	dans les galeries en veine, horizontales ou inclinées, en arrière du front . . . . .	B	7	4	3	
	dans les galeries en roche	au cours ou à l'occasion du travail de creusement . . . . .	C	6	5	1
		en arrière du front . . . . .	D	1	—	1
TOTAUX . . . . .		—	61	48	17	

Un certain nombre des relations qui vont suivre ont été préparées par M. L. Lebens, Ingénieur en chef, directeur des Mines, à Liège.

## RÉSUMÉS

## Série A.

**N° 1.** — Centre. — 3<sup>e</sup> Arrondissement. — Charbonnages Réunis de Ressaix, Leval, Péronnes, Sainte-Aldegonde et Houssu. — Siège Sainte-Marie, à Péronnes-lez-Binche. — Etage de 204 mètres. — 2 janvier 1925, vers midi. — Un tué. — P. V. Ingénieur principal P. Defalque.

Dans une taille en plateure, au cours du travail d'abatage, un ouvrier a été recouvert par un éboulement du toit.

## Résumé

L'accident s'est produit dans une taille chassante ouverte dans une couche de 0<sup>m</sup>,80 à 0<sup>m</sup>,90 d'ouverture, en un endroit où l'inclinaison était à peu près nulle.

Dans cette taille, la veine reposait sur un faux mur de 0<sup>m</sup>,40 maximum d'épaisseur; le toit, peu résistant, était constitué de bancs schisteux assez fissurés et très minces surmontés, à un mètre environ de la couche, d'un banc plus épais et plus dur.

La taille était boisée au moyen de rallongues de 2<sup>m</sup>,50 de longueur, soutenues chacune par trois ou quatre étaçons potelés, sur une profondeur de 0<sup>m</sup>,20 au moins, dans le faux mur; les rallongues étaient disposées en lignes parallèles au front, distantes de 1<sup>m</sup>,15 environ les unes des autres. Ce boisage était surmonté d'un garnissage de sclimbes et de fascines. Au fur et à mesure de l'abatage de la veine, les ouvriers plaçaient les sclimbes qu'ils appuyaient, à l'arrière, sur la dernière rangée de rallongues et que, à l'avant, ils potelaient dans la couche et, parfois, soutenaient en plus par des bois à « bêlettes ».

Au moment de l'accident, un ouvrier à veine travaillait à hauteur de la troisième rallongue de la taille; abattant la veine en descendant, il avait effectué un avancement à peu près suffisant pour le placement d'une rallongue contre le front; dans cet espace, il avait placé six sclimbes potelées en veine et dont trois étaient soutenues supplémentaires par un bois à « bêlette ».

Un éboulement s'est produit brusquement, sans que rien ne l'eût fait prévoir. L'ouvrier fut enseveli sous les éboulis et avait cessé de vivre quand on parvint à le dégager.

L'éboulement a affecté le toit sur 2<sup>m</sup>,50 de longueur, 2<sup>m</sup>,30 de largeur et une profondeur maximum de 1<sup>m</sup>,10. Il a renversé la rallongue et évidemment toutes les sclimbes que celle-ci soutenait. La rallongue, en sapin, de 0<sup>m</sup>,10 de diamètre, fut brisée, de même que quelques-unes des sclimbes qui avaient été potelées dans la veine; sclimbes d'essences diverses et de 4 à 6 centimètres d'épaisseur; les étançons furent retrouvés intacts.

Dans l'excavation formée par l'éboulement, il fut constaté l'existence de faces lisses et humides sur l'épaisseur de certains bancs du toit de la couche.

Le porion avait visité l'endroit de l'accident un quart d'heure avant que celui-ci se produisît; il n'y avait remarqué aucune cause spéciale de danger.

**N° 2.** — Charleroi. — 4<sup>e</sup> Arrondissement. — Charbonnage de Marcinelle-Nord. — Siège n° 4 (Fiestaux), à Couillet. — Etage de 850 mètres. — 15 janvier 1925, vers 19 heures. — Un blessé. — P. V. Ingénieur principal L. Hardy.

Dans une taille chassante, au cours du travail d'abatage, un ouvrier a été atteint à l'œil droit par l'extrémité d'une sclimbe entraînée par la chute d'une pierre.

#### Résumé

L'accident s'est produit dans une taille chassante entreprise dans une couche inclinée de 15 à 20° et comportant deux lits de charbon, l'un de 0<sup>m</sup>,40, au mur, l'autre de 0<sup>m</sup>,35, au toit, ces deux lits séparés par un banc de schiste d'un mètre d'épaisseur.

L'abatage qui se pratiquait par brèches montantes de 1<sup>m</sup>,25 de largeur, se faisait en trois périodes successives; l'une de havage dans le lit supérieur; la deuxième d'enlèvement du banc de schiste; la troisième d'enlèvement du lit inférieur.

Au poste de havage, on effectuait un boisage provisoire; celui-ci consistait en sclimbes de 1<sup>m</sup>,50 de longueur appuyées d'une part sur la ligne de rallongues antérieurement placées et d'autre part sur des avant-bois prenant pied sur le banc de schiste. Au cours de l'enlèvement du banc de schiste, les avant-bois souté-

nant les sclimbes étaient remplacés par d'autres plus longs prenant assise sur le lit inférieur.

Au moment de l'accident, un ouvrier — chef de taille — était occupé à l'enlèvement du banc de schiste; en détachant un bloc de celui-ci, il fit glisser un avant-bois supporté par ce bloc, la sclimbe rendue libre pivota sous le poids d'une pierre qui se détacha du toit; elle vint frapper l'ouvrier à l'œil droit.

**N° 3.** — Charleroi. — 5<sup>e</sup> Arrondissement. — Charbonnage du Nord de Gilly. — Siège n° 1, à Fleurus. — Etage de 257 mètres. — 19 janvier 1925, vers 13 h. 1/2. — Un tué. — P. V. Ingénieur principal J. Pieters.

Dans une taille chassante, pendant le poste d'abatage, un ouvrier qui consolidait le boisage, a été enseveli sous un éboulement.

#### Résumé

La voie inférieure d'une taille chassante entreprise dans la couche « Huit Paumes » suivait sensiblement un crochon de pied largement évasé s'ennoyant vers l'est. Au moment de l'accident, l'inclinaison de la couche dans le versant sud en exploitation, était de 10° vers nord au voisinage du crochon, tandis que devant la voie, la pente était de 10° vers sud. La couche se composait d'un sillon de charbon de 0<sup>m</sup>,75 à 0<sup>m</sup>,95 de puissance compris entre un mur gréseux, par l'intermédiaire d'un faux-mur schisteux de 0<sup>m</sup>,10 à 0<sup>m</sup>,15 d'épaisseur, et un toit schisteux de résistance moyenne, mais néanmoins plus ou moins fissuré et imprégné d'humidité dans la région du crochon.

La taille était boisée au moyen de bèles en sapin de 0<sup>m</sup>,12 de diamètre et de 3 mètres de longueur, soutenues chacune par quatre ou cinq étançons en sapin, de 0<sup>m</sup>,15 de diamètre, prenant appui sur le mur proprement dit; les bèles placées en lignes parallèles au front, distantes de 1<sup>m</sup>,20 environ les unes des autres, supportaient un garnissage de sclimbes en sapin et en chêne.

L'accident s'est produit devant la voie, laquelle était coupée jusqu'à 2<sup>m</sup>,50 environ du front de la taille. En cet endroit de la taille le boisage était complet, en ce sens que la dernière ligne de bèles était placée contre le front et que le garnissage en sclimbes était fait.

Plus au sud, deux ouvriers avaient entamé le front pour la préparation d'une nouvelle havée.

Le porion ayant constaté qu'une sclimbe était brisée et qu'une autre avait fléchi sous le poids du toit, donna l'ordre aux deux ouvriers de placer une bête supplémentaire entre les deux autres.

Après avoir pris leur repas, les ouvriers se mirent en devoir d'exécuter l'ordre reçu. Ils avaient appliqué la bête au toit et ils se disposaient à la lier à une sclimbe au moyen d'un fil de fer avant de placer les étançons, quand le garnissage en sclimbes et la bête appliquée contre le front cédant sous la poussée du toit, un éboulement se produisit sur environ 2 mètres de longueur et 1<sup>m</sup>,20 de largeur, ensevelissant un des ouvriers.

L'excavation résultant de l'éboulement mesurait au maximum 1 mètre de hauteur.

**N° 4.** — Liège. — 8<sup>e</sup> Arrondissement. — Charbonnage de Belle-Vue et Bien-Venue. — Siège de Belle-Vue, à Herstal. — Etage de 400 mètres. — 20 janvier 1925, à 1 h. 1/2. — Un blessé mortellement. — P. V. Ingénieur M. Bréda.

Un bosseyeur a été atteint par un éboulement du toit, dans un montage en remblais.

#### Résumé

Un montage était en creusement dans une couche exploitée — inclinée de 15° — en vue de l'établissement d'une cheminée. L'ouverture de la couche était encore de 1<sup>m</sup>,25. On enlevait, sur 2<sup>m</sup>,65 de largeur, les remblais ainsi que le faux-toit épais de 1<sup>m</sup>,05.

Ce montage était boisé à l'aide de bêtes appliquées au toit reposant sur deux montants et placées à 1 mètre d'intervalle.

Au moment de l'accident, entre la dernière bête définitive B et le front qui étaient distants de 3 mètres, il y avait une bête B<sub>1</sub>, reposant sur un seul montant et une autre bête B<sub>2</sub>, appuyée sur deux montants.

Un bosseyeur et un manœuvre travaillaient au creusement. Le bosseyeur, placé un peu en amont de la bête B, jetait dans un couloir les pierres abattues au poste précédent, lorsqu'un éboulement du toit se produisit à 1 mètre en amont de ladite bête. Cet ouvrier fut partiellement enseveli sous les décombres. Il fut rapi-

dement dégagé et mourut sans avoir repris connaissance. Il était atteint d'une fracture de la base du crâne.

La partie éboulée, de 1<sup>m</sup>,25 × 2<sup>m</sup>,25 d'étendue et de 10 à 20 centimètres d'épaisseur, surmontait la bête B<sub>1</sub>, qui fut renversée avec son montant. C'est un coup donné par ce montant, long de 2<sup>m</sup>,25, qui paraît avoir été la cause de la mort de la victime. Les bêtes B et B<sub>2</sub> n'ont pas bougé.

Le toit, gréseux, n'était pas très résistant.

Le surveillant avait visité ce montage 1 h. 1/4 et 1/4 d'heure avant l'accident, sans rien remarquer d'anormal.

Le Comité d'Arrondissement a critiqué l'emploi, comme moyen de soulèvement, d'une bête de grande longueur, supportée par un seul montant.

**N° 5.** — Centre. — 2<sup>e</sup> Arrondissement. — Charbonnage de Bois du Luc, La Barette et Trivières. — Siège St-Patrice, à Trivières. — Etage de 540 mètres. — 12 février 1925, vers 13 heures. — Un tué. — P. V. Ingénieur principal G. Desenfans.

Dans une taille montante, au cours du travail d'abatage, un ouvrier a été atteint par un éboulement du toit.

#### Résumé

L'accident s'est produit dans une taille montante en activité dans une couche de 20° d'inclinaison et 0<sup>m</sup>,95 d'ouverture, ayant la composition suivante :

Toit.	
Charbon . . . . .	0 <sup>m</sup> ,50
Terres grises . . . . .	0 <sup>m</sup> ,16
Charbon . . . . .	0 <sup>m</sup> ,15
Terres noires . . . . .	0 <sup>m</sup> ,07
Charbon . . . . .	0 <sup>m</sup> ,07
Mur dur.	

La taille était boisée au moyen de bêtes de 3 mètres de longueur, soutenues chacune par trois montants et placées en lignes, celles-ci parallèles au front et distantes de 1<sup>m</sup>,20 l'une de l'autre. Les bêtes soutenaient un garnissage de lambourdes.

L'abatage de la veine se faisait de la manière suivante :

On enlevait d'abord la laie du toit sur une profondeur de 0<sup>m</sup>,60, en établissant un boisage provisoire composé d'étançons isolés pre-



nant appui sur le banc de terres grises et calés au toit de la couche par un bout de bois de 0<sup>m</sup>,20 à 0<sup>m</sup>,30 de longueur. Ces montants étaient placés à 1 mètre les uns des autres.

Après ce premier avancement, on en pratiquait dans ladite laie un second de même importance et on établissait un deuxième boisage provisoire constitué de lambourdes de 1<sup>m</sup>,50 de longueur, 0<sup>m</sup>,04 à 0<sup>m</sup>,05 de diamètre, et distantes de 0<sup>m</sup>,30, ces lambourdes glissées, à l'arrière, sur la bête du boisage définitif de la taille et soutenues, à l'avant, par un étau ayant pied sur le banc de terres grises. Dès que le front était dégagé sur une longueur suffisante, ces lambourdes étaient retenues par des bêtes, longues de 3 mètres, soutenues chacune par deux ou trois étaux provisoires s'appuyant encore sur le banc de terres grises.

L'ouvrier abattait ensuite la partie inférieure de la couche en enlevant le boisage provisoire et en faisant porter les bêtes disposées contre le front, par des montants définitifs prenant appui sur le mur de la couche.

Au moment de l'accident, l'abatage de la laie du toit était terminé sur toute la largeur de la taille et l'ouvrier commençait, au milieu de la taille, l'enlèvement de la partie inférieure de la couche, quand un éboulement se produisit, atteignant l'ouvrier. La dernière bête du boisage définitif fut renversée, avec ses étaux et la majeure partie du garnissage en lambourdes. La bête placée provisoirement à front n'avait pas bougé. L'éboulement s'était étendu sur 3 mètres de longueur et 1<sup>m</sup>,60 de largeur et avait laissé dans le toit une excavation de 0<sup>m</sup>,40 de profondeur maximum. Il s'était arrêté aux remblais, lesquels en ce point étaient établis, compacts, jusqu'à 2<sup>m</sup>,40 du front.

Le chef-porion et le porion avaient visité la taille une heure avant l'accident et n'avaient rien remarqué d'anormal.

**N° 6.** — Mons. — 2<sup>e</sup> Arrondissement. — Charbonnage d'Hornu et Wasmès et Buisson. — Siège n° 1 (Buisson), à Hornu. — Etage de 780 mètres. — 13 février 1925, vers 3 h. 1/2. — Un blessé. — P. V. Ingénieur R. Hoppe.

Dans une voie en creusement, un ouvrier a été atteint par un bloc de pierre qui s'est détaché du toit.

## Résumé

La voie de niveau inférieure d'une taille en activité dans une couche ayant normalement 1 mètre de puissance et 16° d'inclinaison, était creusée en avance d'une dizaine de mètres sur le front de cette taille.

A l'époque de l'accident, cette galerie traversait une zone dérangée : la couche avait d'abord présenté un renflement anormal et atteint 2 mètres d'ouverture, pour se trouver ensuite en étreinte serrée.

Le creusement de la costresse était précédé de l'enlèvement de la couche sur 6 mètres de front, dont trois en contrebas de la voie. Celle-ci, bossée en mur à l'explosif, était pourvue d'un soutènement constitué de cadres composés d'une bête soutenue par deux montants.

La nuit de l'accident, à l'arrivée du poste de 22 heures, la galerie était bossée jusqu'à 3 mètres environ du front d'abatage de la couche. Le dernier cadre de boisage définitif était placé au droit du renflement de la veine. Un mètre plus avant, une bête avait été calée au toit, maintenue par trois étaux provisoires prenant appui sur le mur de la couche.

A front, la veine était en étreinte serrée.

Après avoir enlevé l'étau du milieu de la bête placée provisoirement, les ouvriers du poste firent sauter une mine dans l'axe de la voie.

Cette mine abattit ladite bête.

Le porion recommanda aux ouvriers de replacer la bête avant de charger les terres et se retira.

Les deux ouvriers appliquèrent la bête au toit et la soutirent en son milieu par un étau s'appuyant sur le banc ébranlé par la mine.

Ils se mirent ensuite à enlever les pierres dégagées par celle-ci.

A un moment donné, un bloc se détacha du toit, fit tomber à nouveau la bête et atteignit un des ouvriers qui fut gravement blessé.

A la réunion du Comité d'Arrondissement, l'ingénieur qui a procédé à l'enquête, a critiqué la façon de procéder des ouvriers. Il a estimé que ceux-ci auraient mieux fait de placer des étaux

de support aux deux extrémités de la bête, parce que ces étauçons auraient eu pied sur un terrain moins disloqué que celui se trouvant au centre même de la région minée.

Il a, en outre, fait remarquer qu'il aurait convenu de supporter la bête par deux longerons horizontaux placés suivant la direction de la voie et liés aux bêtes des deux derniers cadres définitifs.

Enfin, il a émis l'avis qu'en s'adressant même à de vieux ouvriers expérimentés, un porion ne devait pas se borner à leur prescrire un travail de protection sans leur en détailler le mode d'exécution.

Il a appelé l'attention de la direction de la mine sur ces points.

M. l'Ingénieur en chef, directeur du 2<sup>e</sup> Arrondissement a fait observer que la chute du cadre lors du minage aurait pu être évitée si, avant le tir, le terrain avait été « réglé » par un certain nombre de pilots placés sur les lignes entre lesquelles le bosseyement devait se faire.

**N° 7.** — *Centre.* — 3<sup>e</sup> Arrondissement. — *Charbonnages Réunis de Ressaix, Leval Péronnes, Sainte-Aldegonde et Houssu.* — *Siège Ste-Marguerite, à Péronnes-lez-Binche.* — *Étage de 270 mètres.* — 18 février 1925, vers 1 heure. — Un tué. — P. V. Ingénieur principal P. Defalque.

A proximité du front d'une voie desservant une taille, un ouvrier occupé à une réparation du boisage, a été enseveli sous un éboulement.

#### Résumé

A l'étage de 270 mètres, dans la veine Narcisse, inclinée vers est, un chantier comportant un certain nombre de tailles chassantes était en activité vers nord.

L'accident s'est produit dans la voie inférieure de la cinquième taille de ce chantier, taille qui marchait en ferme, c'est-à-dire était en avance sur la quatrième.

Dans ladite taille, la couche, inclinée approximativement de 10°, avait 0<sup>m</sup>,60 d'ouverture. A la partie inférieure de cette taille, la couche était surmontée d'un banc « escailleux », c'est-à-dire de schiste très friable, de 2 mètres d'épaisseur, qui la séparait de la veine Evence, de 0<sup>m</sup>,40 de puissance environ.

La taille était boisée au moyen de rallongues disposées en lignes parallèlement au front,

La voie inférieure était bosseyée en mur et en toit sans l'aide d'explosifs; on lui donnait 1<sup>m</sup>,80 à 2 mètres de hauteur sous le soutènement. Celui-ci consistait en cadres comprenant une bête soutenue par deux montants. La distance entre cadres variait entre 0<sup>m</sup>,60 à 1<sup>m</sup>,20. Les cadres maintenaient au toit et à la paroi est un garnissage de sclimbes. Au toit, les sclimbes étaient au nombre de 7 à 8 sur la largeur de la voie et, par endroits, il y avait en outre un garnissage de fascines. De plus, certains cadres étaient consolidés par des poussards calés entre les étauçons, immédiatement sous la bête. Cette voie s'écrasait rapidement sous la poussée des terrains. Sauf à front, sa hauteur se trouvait réduite à 1<sup>m</sup>,30 à 1<sup>m</sup>,40, les montants des cadres s'étant enfoncés dans le sol. Ces montants, potelés dans le sol, étaient taillés en pointe pour permettre cet enfoncement, quand le toit s'affaissait.

Le 17 février 1925, vers 21 h. 1/4, la voie était coupée jusqu'au front de la taille; aux sixième et septième cadres, comptés à partir du front et situés respectivement à 5 et 6 mètres de celui-ci, le « bois de fond » ou montant est était brisé.

Le porion donna l'ordre à un ouvrier de remplacer ces bois.

Vers 1 heure du matin, revenant dans la voie, le porion constata qu'un éboulement important s'y était produit et il acquit bientôt la conviction que l'ouvrier était enseveli sous les éboulis.

On entreprit immédiatement les travaux de sauvetage, travaux très difficiles et dangereux; l'ouvrier ne put être dégagé qu'après plusieurs heures; il avait cessé de vivre.

L'excavation produite par l'éboulement dans le toit de la couche s'étendait depuis le front sur 5 mètres de longueur suivant la direction de la voie; elle avait environ 3 mètres de largeur dans le sens de la ligne de plus grande pente de la couche et 2<sup>m</sup>,60 de hauteur au-dessus des cadres de boisage.

Trois bêtes avaient été culbutées, leurs « bois de voie », c'est-à-dire leurs montants ouest étaient restés debout dans les terres, tandis que leurs « bois de fond » ou montants est avaient été renversés vers la taille. Ces bêtes et étauçons étaient intacts; des sclimbes étaient brisées.

Les bêtes, de 1<sup>m</sup>,60 à 2 mètres de longueur, portaient une entaille en biseau à l'endroit où elles étaient assemblées avec leur « bois de voie » (montant ouest); de plus, contre le point de contact du « bois de fond » (montant est), était enfoncé, dans

chacune d'elles, un clou ayant servi à maintenir une liaison faite à l'aide de sclimbes. Ces sclimbes avaient été arrachées par l'éboulement.

Des déclarations recueillies, il résulte que toutes les bèles de la voie étaient calées à leurs deux extrémités contre les parois verticales de l'entaille faite dans le toit de la couche; toutefois, à leur extrémité ouest, les bèles des deux cadres restés en place au voisinage du front étaient simplement calées au toit par un coin chassé à l'aplomb du montant correspondant, le toit, en cet endroit, n'étant pas entaillé du côté de la taille.

Un hiercheur qui travaillait à une quinzaine de mètres de l'endroit où la victime a trouvé la mort, a déclaré n'avoir rien remarqué d'anormal et n'avoir pas entendu l'éboulement se produire.

Le Comité d'Arrondissement a émis l'avis « qu'il est toujours à conseiller, surtout dans les mauvais terrains, de couper, autant que possible, les voies dans le mur et non dans le toit des couches ».

N° 8. — Charleroi. — 5<sup>e</sup> Arrondissement. — Charbonnage de Roton-Ste-Catherine. — Siège des Aulniats, à Farciennes. — Etage de 255 mètres. — 22 février 1925, vers 2 heures. — Un tué. — P. V. Ingénieur R. Bréda.

Un ouvrier occupé au remblayage d'une taille a été atteint par un éboulement du toit.

#### Résumé

L'accident s'est produit dans une taille chassante ouverte dans une couche inclinée de 25° environ et comportant un seul sillon de charbon de 0<sup>m</sup>,50 à 0<sup>m</sup>,55 de puissance.

La couche était havée, au poste de 3 heures, au moyen d'une haveuse à air comprimé.

La taille était boisée à l'aide de bèles de 3 mètres de longueur, soutenues chacune par quatre montants, et disposées en files parallèlement au front. La distance entre les files de bèles était de 1<sup>m</sup>,10 en moyenne. Les bèles avaient 0<sup>m</sup>,18 à 0<sup>m</sup>,22 de circonférence; les montants, 0<sup>m</sup>,30 à 0<sup>m</sup>,60.

Pendant la nuit du 21 au 22 février 1925, deux ouvriers étaient occupés au remblayage de la taille. Dans celle-ci, trois « havées » étaient libres: la première contre le front, où avait passé la haveuse pendant le poste précédent; la seconde où étaient placés des couloirs en tôle pour la descente des produits et des pierres; la troisième en remblayage.

A deux heures du matin environ, un hiercheur-remblayeur se trouvait, vers le milieu de la taille, dans les couloirs en tôles; il remblayait la troisième havée à l'aide de pierres que le coupeur de voies lui faisait parvenir, au fur et à mesure des besoins, en les laissant glisser dans lesdits couloirs. Le porion, survenant, descendit la taille et trouva le hiercheur pris sous un éboulement. Des blocs de pierre s'étaient détachés du toit à l'aplomb de la deuxième et de la troisième havée sur une surface de 4 à 5 mètres carrés et une épaisseur de 0<sup>m</sup>,25 à 0<sup>m</sup>,30, abattant une bèle. L'ouvrier gisait sur le dos, la partie inférieure du corps dans la deuxième havée et la tête dans la troisième. Des pierres lui couvraient la poitrine et la tête. La victime fut immédiatement dégagee. C'est en vain qu'on pratiqua sur elle la respiration artificielle.

D'après le directeur des travaux, le toit de la couche était généralement résistant et quand il s'y présentait des cassures, on complétait le boisage au moyen d'un garnissage de sclimbes; de plus, lorsque c'était nécessaire, on entaillait le toit pour permettre le passage de la haveuse.

A l'endroit de l'accident, le toit paraissait résistant; rien d'anormal n'y avait été remarqué et on n'avait pas jugé nécessaire d'y placer des sclimbes.

M. l'Inspecteur général des Mines a estimé qu'il conviendrait d'être complété systématiquement par des sclimbes.

N° 9. — Liège. — 9<sup>e</sup> Arrondissement. — Charbonnage de Trou Souris-Houlleux-Homvent. — Siège Homvent, à Beyne-Hensay. — Etage de 475 mètres. — 27 février 1925, vers 14 heures. — Un tué. — P. V. Ingénieur principal C. Burgeon.

Dans une taille, un ouvrier à veine a été enseveli sous un éboulement du faux-toit pendant le travail d'abatage.

## Résumé

Le bas d'une taille chassante de la couche Maldaccord, dont la puissance était de 0<sup>m</sup>,55 et la pente de 23°, était en étroite et l'on avait établi, en amont de ce dérangement, une petite voie horizontale creusée à l'outil dans le faux toit de la veine. Ce faux toit se composait d'un banc de schiste de 10 à 30 centimètres, d'une veinette de 10 à 15 centimètres, d'un second banc de schiste de 20 centimètres et d'une seconde veinette de 20 centimètres. Au-dessus, était le bon toit formé de schiste très résistant.

La voie était en avance par rapport à la taille.

Le 26 février, l'ouvrier B était parti de la voie avec une nouvelle brèche montante, de 3 mètres de largeur, pendant que l'ouvrier F. achevait la brèche précédente. B. avait placé sous le second lit de schiste du faux toit et dans la direction de la couche, trois bèles plates (bois ronds sciés en deux, sur longueur) n<sup>os</sup> 1, 2 et 3 distantes l'une de l'autre de 50 centimètres environ.

Dans la nuit du 26 au 27, le remblai fut avancé jusqu'à 2 mètres du front de la brèche précédente.

Le 27, au matin, F. reprit la brèche de B., lequel alla travailler à front de la voie. Comme le premier lit de schiste devenait dur, F. décida de le laisser en place et établit une première bèle, n<sup>o</sup> 4, près du bord inférieur de ce banc et à proximité de la bèle n<sup>o</sup> 3.

Le surveillant, le maître ouvrier et le directeur des travaux visitèrent alors la taille qu'ils trouvèrent en ordre. Vers 13 h. 1/2, le surveillant repassa et constata que F. avait placé trois nouvelles bèles, n<sup>os</sup> 5, 6 et 7, soutenues chacune par 4 montants. Ce boisage était bien fait et le toit ne paraissait pas dangereux. Peu de temps après, l'ouvrier F. fut enseveli soudain sous un éboulement du faux toit. Il fallut une demi-heure de travail aux compagnons de la victime pour la dégager. Celle-ci ne donnait plus signe de vie.

Les bèles 1 et 2 étaient restées en place; la bèle 3 avait dévié un peu vers le bas; l'éboulement s'était étendu en amont de cette bèle jusqu'au front, c'est-à-dire sur 1<sup>m</sup>,70 de longueur et sur la largeur de la nouvelle brèche, et jusqu'au bon toit. Dans la région éboulée, l'épaisseur du banc inférieur de schiste diminuait vers l'amont, de 30 à 10 centimètres. Le faux-toit était traversé de fissures, assez distantes, dirigées suivant l'inclinaison de la couche. Le faux-toit avait été laissé en place dans la partie voi-

sine de la nouvelle brèche où le boisage était bien fait. Les potelles, dans le mur, des montants tombés ont été retrouvées.

Le Comité d'Arrondissement a été d'avis qu'il conviendrait dans les cas de l'espèce, de renforcer le boisage au voisinage de la voie où le faux-toit est coupé sur toute la hauteur. Il a estimé que dans le cas présent, il n'aurait pas été recommandable de disposer les bèles suivant l'inclinaison de la couche, les fissures du faux-toit ayant cette direction; que, de plus, le faux-toit étant formé d'un premier lit de schiste assez dur, non friable, le placement de stipes sur les bèles n'aurait pas été suffisant; que le mieux aurait été de relier les boisages entre eux et jusqu'aux cadres de la voie par des boutants calés entre les montants supportant les bèles, système qui se serait opposé à un déversement de celles-ci vers le bas par glissement de tout le faux-toit.

Il a été d'avis, en outre, que le placement de bèles suivant l'inclinaison, sous les bèles en direction, aurait été recommandable, mais n'aurait cependant pas évité l'accident puisque le placement de ces bèles aurait nécessité un avancement de la brèche de 3 mètres.

M. l'Ingénieur en chef, directeur du 9<sup>e</sup> Arrondissement a fait des recommandations dans le sens ci-dessus à la direction de la mine.

**N<sup>o</sup> 10.** — *Charleroi.* — 5<sup>e</sup> Arrondissement. — *Charbonnage du Gouffre.* — *Siège n<sup>o</sup> 8, à Châtelineau.* — *Etage de 463 mètres.* — 5 mars 1925, vers 11 h. 3/4. — Un blessé. — P. V. Ingénieur R. Bréda.

Dans une taille, pendant l'abatage du charbon, un ouvrier a été atteint par un éboulement du toit.

## Résumé

L'accident s'est produit dans une taille montante d'un chantier entrepris dans une couche de faible inclinaison vers sud et comportant un seul sillon de charbon de 0<sup>m</sup>,90 de puissance. Cette taille était boisée au moyen de rallonges de 3 mètres de longueur, soutenues chacune par quatre étauçons et disposées en files parallèlement au front. La distance entre les files de rallonges était de 1<sup>m</sup>,10. Les rallonges supportaient un garnissage de sclimbes.

Pendant l'abatage, qui se faisait à l'outil, l'ouvrier à veine établissait un avant-boisage composé de sclimbes appuyées à l'arrière sur la dernière rallongue placée et supportées à l'avant par des étauçons provisoires.

Le jour de l'accident, trois ouvriers étaient occupés dans cette taille.

Lorsqu'ils prirent le travail, le front, qui avait 12 mètres de développement, n'était pas en ligne droite. La partie est, vers le coupement, sur une longueur de 4<sup>m</sup>,50 environ, était en retard de 0<sup>m</sup>,90. Dans le restant de la taille, la dernière file de rallongues était à 0<sup>m</sup>,70 du front.

Vers 10 heures du matin, le porion du chantier vint visiter cette taille.

Le nommé Her. abattait le charbon au voisinage du coupement; les deux autres vers le milieu de la taille. L'un de ceux-ci, H., avait réalisé un avancement de 0<sup>m</sup>,70 sur une longueur de 1<sup>m</sup>,60 sans avant-boisage, de sorte que sur la longueur de 1<sup>m</sup>,60, le toit était complètement découvert sur 1<sup>m</sup>,40 en avant de la dernière bête. Le porion en fit l'observation à l'ouvrier et commanda à celui-ci de placer immédiatement les avant-sclimbes avec étauçons provisoires; il n'attendit pas que cet ordre eût reçu un commencement d'exécution et continua son chemin.

Her. qui, lors de la visite du porion, était allé chercher des bois, n'entendit pas l'observation faite par celui-ci.

Lorsque vers 10 h. 1/2, Her. revint dans la taille, il demanda à son compagnon H. de vouloir bien changer de poste avec lui, parce qu'il ne savait faire le boisage qui s'imposait à l'endroit où il travaillait. Cette proposition fut acceptée. Her. prit la place de H., mais ce dernier omît de lui faire part de l'ordre donné par le porion.

Her. continua à élargir la brèche faite dans le front par H., sans aucun soutènement. Tout à coup, vers 11 h. 3/4, un éboulement se produisit. Her. fut atteint, dans le bas du dos, par des pierres, et gravement blessé.

Au moment de l'éboulement, la couche, à l'endroit de celui-ci, avait été enlevée sur 3 mètres de longueur et 1<sup>m</sup>,60 de profondeur.

L'excavation laissée dans le toit s'étendait sur presque toute la longueur de 3 mètres; elle mesurait 1<sup>m</sup>,20 de largeur à partir du front et 0<sup>m</sup>,25 d'épaisseur maximum; elle était limitée à une cassure parallèle au front, à 0<sup>m</sup>,40 de la dernière bête.

Le porion a déclaré ne pas ignorer qu'il est prescrit à tout agent de la surveillance qui a donné un ordre de ne pas quitter les lieux avant que cet ordre ait reçu un commencement effectif d'exécution. Il a cru, a-t-il dit, voir un commencement d'exécution dans le départ de Her. pour chercher des bois, ceux-ci devant servir à tous les ouvriers. Au surplus, a-t-il ajouté, il n'a pas estimé qu'il y eût danger imminent.

**N° 11.** — Liège. — 8<sup>e</sup> Arrondissement. — Charbonnage de Batterie. — Siège Batterie, à Liège. — Etage de 310 mètres. — 7 mars 1925, à 10 h. 1/2. — Un tué. — P. V. Ingénieur M. Bréda.

Un bouteur a été pris sous un éboulement du toit dans une taille montante.

#### Résumé

La voie thierne d'une taille montante en activité dans la couche Sept Poignées, dont la pente est de 13° vers sud, était boisée à l'aide de cadres distants de 1 mètre environ jusqu'au front de la taille. La couche mesurait 0<sup>m</sup>,90 d'ouverture et la voie était bosseyée dans le mur sur 20 centimètres de hauteur, toutefois, le bosseyement n'avait pas encore été fait à l'endroit des deux derniers cadres qui étaient soutenus, chacun, par trois montants dont un au milieu, ces montants prenant appui sur le mur de la couche.

Le haveur B. travaillait devant la voie et le haveur N. dans l'aile est de la taille. Ce dernier avait demandé à son compagnon de l'aider à bouter du charbon et B. venait de quitter son poste lorsque le toit s'effondra dans la partie de la taille située en face de la voie.

L'ouvrier B. fut partiellement recouvert de pierres, mais il n'était que légèrement blessé. Il signala qu'il venait de voir le bouteur C. qui gravissait la voie thierne. On trouva le cadavre de celui-ci sous l'éboulement.

Les deux derniers cadres de la voie, situés à 0<sup>m</sup>,60 et 1<sup>m</sup>,60 du front, se sont renversés vers le nord. Ils se composaient d'une bête de 2<sup>m</sup>,40 de longueur et 15 centimètres de diamètre et de trois montants de 15 centimètres de diamètre. Aucun bois n'a été renversé dans la taille dont le soutènement se composait de

petits cadres placés suivant la pente et espacés de 80 à 90 centimètres.

L'éboulement a produit, dans le toit, une excavation de 0<sup>m</sup>,50 à 1 mètre de hauteur, 2<sup>m</sup>,50 de largeur (largeur de la voie) et 2 mètres de longueur à partir du front.

Trois quarts d'heure avant l'accident, le surveillant avait sondé le toit à l'endroit de l'accident et n'y avait rien trouvé d'anormal.

On a constaté la présence de limés et de pholélite dans le toit.

**N° 12.** — *Charleroi.* — 5<sup>e</sup> Arrondissement. — *Charbonnage de Noël.* — *Siège St-Xavier, à Gilly.* — *Etage de 295 mètres.* — *12 mars, vers midi.* — *Un tué.* — *P. V. Ingénieur principal J. Pieters.*

Dans une taille, pendant l'abatage, un porion qui regardait travailler un ouvrier, a été atteint par une pierre en forme de cloche, qui s'est détachée du toit.

#### Résumé

L'accident s'est produit au sommet d'une taille chassante d'un chantier entrepris dans la couche « Six Paumes ».

La couche, inclinée de 20° vers sud, ne se composait que d'un seul sillon de charbon de 0<sup>m</sup>,43 de puissance. Les terrains encaissants étaient ordinairement résistants.

La taille était boisée à l'aide de bèles de 3<sup>m</sup>,50 de longueur, soutenues chacune par quatre étançons, et disposées en lignes parallèlement au front. La distance entre les lignes de bèles était de 1 mètre environ. On n'y disposait pas de sclimbes au toit. Toutefois, l'emploi de sclimbes était prescrit par la surveillance, si la nécessité s'en faisait sentir, c'est-à-dire lorsqu'il y avait le moindre doute sur la résistance du toit.

Le jour de l'accident, il y avait quatre havées libres entre le front et les remblais, deux de ces havées, les troisième et quatrième, étant destinées à l'établissement d'un plan incliné. Dans ces deux havées, on avait monté des piles de bois en guise de soutènement.

Au moment de l'accident, un ouvrier abattait la veine au moyen d'un marteau-pic à proximité du coupement de la taille. Derrière lui, dans la troisième havée, se tenait le surveillant qui regardait travailler l'ouvrier. Tout à coup, le toit s'éboula au-dessus du

surveillant sur une surface ovale de 3 × 2 mètres et une hauteur maximum de 0<sup>m</sup>,50. La pierre détachée, en forme de cloche, se limitait à une surface lisse. Elle a abattu une bèle de la taille et une bèle de la voie de retour d'air et brisé l'extrémité d'une autre bèle de la taille.

Le porion eut le bassin écrasé par la pierre; il était mort quand on parvint à le dégager.

L'ouvrier a déclaré que dans la taille, le toit de la couche paraissait très résistant et que ni le porion, ni lui-même n'avaient jugé nécessaire de placer des sclimbes.

A la demande de M. l'Inspecteur général des Mines, le directeur du charbonnage a été invité à prescrire l'emploi de sclimbes (lambourdes) dans toutes les tailles entreprises dans des couches dont le toit contient des cloches, ce toit fut-il résistant.

**N° 13.** — *Charleroi.* — 4<sup>e</sup> Arrondissement. — *Charbonnages Réunis de Charleroi.* — *Siège n° 1, à Charleroi.* — *Etage de 700 mètres.* — *13 mars 1925, vers 13 heures.* — *Un tué.* — *P. V. Ingénieur principal L. Legrand.*

Dans une taille, pendant le poste d'abatage, un surveillant a été pris sous un éboulement.

#### Résumé

A l'étage de 700 mètres du siège susdit, une taille chassante de 45 mètres de longueur était en activité vers l'ouest.

La couche, de 0<sup>m</sup>,60 d'ouverture, y avait la composition suivante : faux-toit, 0<sup>m</sup>,04; charbon, 0<sup>m</sup>,04; escaille, 0<sup>m</sup>,12; charbon, 0<sup>m</sup>,40. Le mur était dur; le toit, formé de deux bancs de schiste de 0<sup>m</sup>,25 à 0<sup>m</sup>,30 d'épaisseur, était généralement assez résistant, quoiqu'il s'y rencontrât parfois des « cloches » et que, de plus, dans la partie inférieure de la taille, il fût parfois affecté par des cassures sensiblement parallèles au front et par des « relais » produisant une augmentation ou une diminution brusque de l'ouverture de la couche.

L'inclinaison, dans le bas de la taille, était de 8° environ.

Par suite de l'allure de la couche, il était nécessaire, à l'époque de l'accident, pour maintenir le front suivant la ligne de plus grande pente des terrains, de réaliser, à la partie inférieure de la taille, un avancement plus grand qu'à la partie supérieure.

La taille était boisée au moyen de rallongues de 3 mètres de longueur, supportées chacune par quatre montants et disposées en lignes parallèles au front. Les rallongues soutenaient de plus un garnissage de sclimbes. Celles-ci étaient placées au cours de l'abatage, supportées, à l'arrière, par la dernière rangée de rallongues et, à l'avant, par des montants provisoires.

La distance entre les lignes de rallongues, c'est-à-dire la havée, était, pour la raison indiquée, de 1<sup>m</sup>,30 dans le bas de la taille, et de 0<sup>m</sup>,60 à mi-longueur de celle-ci.

La taille était desservie par couloirs oscillants en tôle, commandés par un moteur à air comprimé.

L'accident s'est produit dans la taille à une douzaine de mètres de la voie de niveau inférieure.

Un ouvrier, faisant fonction de surveillant, venait d'effectuer un travail de mise au point au moteur des couloirs et s'engageait, la tête en avant, dans la havée, où se trouvaient ces couloirs, quand il fut recouvert par un éboulement du toit.

Ladite havée, de 1 mètre de largeur à l'endroit de l'accident, était la deuxième libre à partir du front; le moteur était dans la troisième.

L'éboulement s'est étendu dans la havée des couloirs sur une longueur de 5 mètres, une largeur maximum de 0<sup>m</sup>,85 et une hauteur de 0<sup>m</sup>,55; il a provoqué le renversement d'une rallongue et le bris d'un certain nombre de sclimbes.

Le matin, deux ou trois sclimbes, brisées, avaient dû être remplacées.

Peu avant l'accident, un des montants de la rallongue qui a été abattue, s'était brisé et deux ouvriers se préparaient à le remplacer quand l'éboulement s'est produit.

Une cassure existait dans le toit en cet endroit.

**N° 14.** — Charleroi. — 3<sup>e</sup> Arrondissement. — Charbonnage de Courcelles. — Siège n° 6, à Courcelles. — Etage de 276 mètres. — 14 mars 1925, vers 13 heures. — Un tué. — P. V. Ingénieur principal A. Hardy.

Dans une taille, au cours du travail d'abatage, un ouvrier a été enseveli sous un éboulement.

#### Résumé

L'accident s'est produit au coupement d'une taille chassante entreprise dans une couche inclinée de 15° et présentant une ouverture de 1<sup>m</sup>,30. Le toit était constitué de bancs de schiste fissurés.

Le coupement de la taille, qui longeait en contre-bas un massif en ferme laissé sous une ancienne voie d'exploitation, était étançoné : à front, par des sclimbes espacées de 0<sup>m</sup>,30 au maximum les unes des autres, potelées d'une part sur 0<sup>m</sup>,10 de profondeur, dans le lit de terres formant la partie supérieure de la couche et reposant, d'autre part, sur une rallongue de 2<sup>m</sup>,40 de longueur posée parallèlement au front, à 1 mètre de celui-ci, et soutenue par trois étançons. La havée d'arrière était pourvue d'un soutènement analogue.

Un ouvrier était occupé à l'abatage de la couche, quand il fut recouvert par un éboulement.

Celui-ci s'est étendu sur la largeur des deux havées libres, à front, soit 2 mètres; et sur la longueur de la rallongue, 2<sup>m</sup>,40. Les bancs du toit se sont effondrés sur une épaisseur de 2 mètres environ.

Tout le boisage a été disloqué et brisé; les débris en sont restés en grande partie sous les éboulis qui ont été laissés en place tant leur enlèvement présentait de danger.

**N° 15.** — Liège. — 7<sup>e</sup> Arrondissement. — Charbonnage du Horloz. — Siège de Tilleur, à Tilleur. — Etage de 490 mètres. — 17 mars 1925, vers 1 heure. — Un blessé. — P. V. Ingénieur R. Bidlot.

Dans une taille, un ouvrier occupé à l'abatage de la couche, a été atteint par une pierre qui s'est détachée du toit.

#### Résumé

L'accident s'est produit dans une taille d'un chantier en activité dans la couche Grand Bac, en plateure à faible pente. Cette couche, de 0<sup>m</sup>,80 à 1<sup>m</sup>,50 d'ouverture, comportait trois ou quatre laies de charbon d'épaisseur assez variable; un banc pierreux de 0<sup>m</sup>,20 à 0<sup>m</sup>,50 surmontait généralement la laie du mur.

Les sillons supérieurs à ce banc étaient abattus tout d'abord et on soutenait le toit par un boisage provisoire formé parfois de simples étauçons, parfois de bèles supportées par des bois de taille. Au poste suivant, on enlevait le banc pierreux ainsi que la laie inférieure et on effectuait le boisage définitif, lequel consistait en bèles de 3 mètres soutenues chacune par quatre étauçons, et placées en lignes parallèles au front, à 1 mètre les unes des autres. Les bèles maintenaient au toit un garnissage de wates.

Un ouvrier occupé au boisage définitif, avait appliqué une bèle au toit, le long du front; cette bèle était déjà soutenue par deux étauçons et l'ouvrier était en train d'en placer un troisième, quand une pierre se détacha du toit et tomba en cassant la bèle. L'ouvrier fut atteint à la jambe droite.

La pierre mesurait 1 mètre de longueur sur 1 mètre de largeur; elle avait une épaisseur maximum de 0<sup>m</sup>,30.

La partie de la bèle déjà étauçonnée était restée en place.

Le surveillant avait visité la taille une heure avant l'accident et n'avait rien remarqué d'anormal.

**N° 16.** — Charleroi. — 4<sup>e</sup> Arrondissement. — Charbonnage de Marcinelle-Nord. — Siège n° 5, à Couillet. — Etage de 860 mètres. — 17 mars 1925, vers 22 h. 112. — Un tué. — P. V. Ingénieur principal L. Hardy.

A front de la voie de roulage d'une taille chassante, pendant le placement d'un cadre de boisage, un ouvrier a été pris sous un éboulement du toit.

#### Résumé

La voie de roulage d'une taille chassant vers l'ouest était bosseyée dans le mur de la couche. Elle était boisée au moyen de cadres, distants les uns des autres de 1 mètre à 1<sup>m</sup>,45, composés d'une bèle en sapin, de 2<sup>m</sup>,80 de longueur et 0<sup>m</sup>,20 environ de diamètre, supportée par trois montants. L'un de ceux-ci, à l'extrémité nord, c'est-à-dire à l'extrémité d'amont de la bèle, prenait appui sur le mur de la couche; un autre, à l'extrémité sud, et le troisième, intermédiaire, placé contre la paroi du mur entaillé, avaient pied sur le sol même de la galerie.

Ces cadres maintenaient au toit un garnissage de sclimbes.

L'accident s'est produit à front de cette galerie.

Un cadre complet A était placé à 3 mètres du front.

A 1<sup>m</sup>,35 de ce cadre vers le front, une bèle B était appliquée au toit; elle était maintenue par ses montants extrêmes, le montant intermédiaire n'ayant pu encore être placé parce que le mur n'était pas suffisamment entaillé.

Une bèle C avait été mise au toit entre le front et la précédente, à 0<sup>m</sup>,90 de cette dernière; elle était maintenue provisoirement.

Un ouvrier prenait la mesure du montant à placer à l'extrémité d'amont de cette bèle, quand un éboulement important se produisit brusquement, sans signe précurseur.

Les bèles A et B furent abattues et brisées à peu près en leur milieu; leurs étauçons d'amont furent renversés tandis que leurs étauçons d'aval restèrent debout et intacts.

Un ouvrier qui se trouvait sous la bèle A fut enseveli sous les éboulis et ne put être dégagé qu'à l'état de cadavre.

L'ouvrier qui était occupé au placement de la bèle C ne fut que légèrement atteint.

L'éboulement a intéressé le toit schisteux sur une longueur et une largeur de 3 mètres et sur une épaisseur atteignant 2 mètres environ.

On n'avait pas constaté la présence de cassures dans le toit. A proximité de l'éboulement, aucun bois n'était brisé dans la voie.

**N° 17.** — Liège. — 8<sup>e</sup> Arrondissement. — Charbonnage de Grande Bacnure et de Petite Bacnure. — Siège Gérard-Cloes, à Liège. — Etage de 254 mètres. — 27 mars 1925, à 3 heures. — Un tué. — P. V. Ingénieur J. Danze.

Un bosseyeur a été écrasé par une pierre détachée du toit de la couche, près du bosseyement d'une voie de niveau.

#### Résumé

La galerie de roulage d'une taille chassante de la couche V Pieds suivait un dérangement, de direction est-ouest, sensiblement vertical. Elle était bosseyée, en toit et en mur, dans des terrains disloqués, affectés de cassures est-ouest. La veine qui mesurait 0<sup>m</sup>,80 de puissance et reposait sur un faux-mur de 0<sup>m</sup>,10, était

altérée, sur 4 à 5 mètres au voisinage du dérangement, où elle était constituée de charbon mélangé de schiste, très friable, appelé « brixha ». Les ouvriers de la taille n'enlevaient pas ce « brixha » que longeait une voie intermédiaire située à 1 mètre environ de la galerie de roulage. C'est le bosseyeur de cette galerie qui établissait la communication entre celle-ci et la voie intermédiaire.

La galerie était boisée par des bèles au toit, distantes de 0<sup>m</sup>,80, reposant, du côté de la taille, sur un petit montant appuyé sur le mur de la couche et calée du côté opposé, dans la paroi limitée par le dérangement. La voie intermédiaire était boisée par cadres complets. On plaçait de simples montants entre la galerie et la voie.

Au poste de nuit du 26 mars 1925, deux ouvriers travaillaient dans la galerie; le bosseyeur procédait au creusement et au boilage, et le manoeuvre chargeait les déblais.

Vers 23 heures, le tir d'une petite mine dans le toit de la galerie permit au bosseyeur de placer une bèle près du front et d'élargir le passage vers la taille où se trouvait un faux bois. Celui-ci s'étant renversé, une grosse pierre se détacha du toit et écrasa le bosseyeur.

La pierre était limitée de toutes parts par des cassures enduites de pholélite.

Le bois renversé n'était pas appointé. Il était calé au toit et reposait sur le faux-mur qui a glissé vers la galerie.

Le surveillant n'avait pas constaté que le boilage était en défaut.

Le Comité d'Arrondissement a été d'avis que les bois de soutien quelconques doivent toujours prendre appui dans le bon mur, à moins que le faux-mur soit trop épais. Dans ce cas, il convient de les faire reposer sur une semelle.

**N° 18.** — *Charleroi.* — 5<sup>e</sup> Arrondissement. — *Charbonnage de Roton Ste-Catherine.* — *Siège des Aulniats, à Farciennes.* — *Etage de 315 mètres.* — 28 mars 1925, vers 10 heures. — *Un blessé mortellement.* — *P. V. Ingénieur R. Bréda.*

Dans une taille entreprise dans une couche en droit, un ouvrier occupé à l'abatage a été atteint par un bloc de houille.

## Résumé

L'accident s'est produit dans une taille d'un chantier entrepris dans une couche en droit inclinée de 80° vers nord.

La couche se composait d'un sillon de charbon de 0<sup>m</sup>,90 de puissance surmontant un banc de faux-mur de 0<sup>m</sup>,10 à 0<sup>m</sup>,15 d'épaisseur qu'on laissait en place; le toit avait une structure feuilletée.

Le charbon était très dur; l'abatage se faisait au marteau-pic et également, en vertu d'une autorisation spéciale, à l'aide d'explosifs.

La taille comportait trois gradins renversés de 3 mètres de hauteur.

Le boilage de la taille consistait en rallongues de 3 mètres de longueur, maintenues chacune par quatre bois et disposées au toit, bout à bout, en lignes parallèles au front, c'est-à-dire suivant la pente. Les lignes de rallongues étaient distantes de 1<sup>m</sup>,20 en moyenne les unes des autres. Le trousseage de la face horizontale des gradins était constitué de bois indépendants du boilage précédent, calés entre toit et mur et supportant un garnissage de sclimbes. Ces bois étaient placés à l'aplomb des rallongues. De plus, des bois supplémentaires, dits « bois de dame », posés à mi-distance des files de rallongues, complétaient le trousseage. Les bois de trousseage s'appuyaient contre le toit de la couche par l'intermédiaire d'une « bêtelette ».

En face de la voie, le montant supérieur des rallongues remplaçait le bois de trousseage correspondant, les bois de dame continuant à être employés.

C'est dans l'angle supérieur du gradin supérieur, en face de la voie, que l'accident est survenu.

Le 28 mars 1925, au début du poste, il restait au coupement un triangle de charbon à abattre. La dernière rallongue R était placée à 1<sup>m</sup>,80 environ du front. Le surveillant fit placer un « bois de dame » à 0<sup>m</sup>,60 de cette rallongue et 0<sup>m</sup>,30 plus loin, vers le front, un bout de rallongue maintenue par deux bois. Deux petites mines chargées chacune d'une cartouche de 100 grammes de Matagnite S.G.P. furent tirées dans l'angle du gradin; elles firent peu d'effet et n'endommagèrent pas le boilage.

Le surveillant, après avoir sondé au marteau le toit du gradin, donna à un ouvrier l'ordre d'abattre au marteau-pic le triangle de charbon.

Ce travail était à peu près terminé quand un bloc important de charbon se détacha de la paroi horizontale du gradin, abattit le « bois de dame », refoula vers l'est la rallongue R, et atteignit l'ouvrier lui ployant le corps contre un bois.

**N° 19.** — *Liège.* — 7<sup>e</sup> Arrondissement. — *Charbonnage du Bonnier.* — *Siège Péry, à Grâce-Berleur.* — *Etage de 135 mètres.* — 7 avril 1925, vers 23 h. 1/2. — Un tué. — P. V. Ingénieur R. Bidlot.

Un remblayeur a été tué dans une taille par un éboulement du toit.

#### Résumé

Une taille chassante était en activité dans une couche de 0<sup>m</sup>,65 d'ouverture et 16° de pente. Des bancs de schiste carbonneux, assez pesants, surmontaient la couche.

La taille était boisée par bèles de 3 mètres de longueur et de 0<sup>m</sup>,10 à 0<sup>m</sup>,12 de diamètre, soutenues chacune par quatre montants et disposées en lignes suivant la pente. Ces bèles maintenaient au toit une garnissage de rondins et, par endroits, de fascines. Les lignes de bèles étaient distantes de 0<sup>m</sup>,90 à 1 mètre les unes des autres.

Deux ouvriers R. et D. avaient pour mission de remblayer le sommet de la taille au moyen de pierres provenant du bosseyement de la voie d'aérage où l'on avait tiré des mines la nuit précédente. En ce point, les remblais étaient distants de 3 mètres environ du vif-thier sur 4 à 5 mètres en aval de la galerie. Ces ouvriers devaient d'abord enlever deux tôles du couloir de boutage se trouvant dans la troisième hève (intervalle entre deux lignes de bèles) et les faire passer dans la deuxième hève.

Ils durent pour ce faire enlever les deux montants intermédiaires d'une bèle située à 2 mètres du vif thier; ils replacèrent ensuite l'un des montants au milieu de la bèle après avoir incliné le couloir vers le front. Ce travail effectué, R. essayait de détacher les ligatures unissant les deux tôles, et D. était occupé au remblayage de la troisième hève, à la partie inférieure de la bèle précitée, lorsque celle-ci basculant, un éboulement se produisit.

L'ouvrier D. fut enseveli sous la bèle, les rondins et des pierres éboullées. Son compagnon n'eut que les pieds recouverts de déblais et put se dégager facilement.

On se porta immédiatement au secours de la victime qui fut retirée de l'éboulement à l'état de cadavre.

Les bancs du toit s'étaient éboulés sur 2<sup>m</sup>,80 de longueur suivant la pente, 0<sup>m</sup>,90 de largeur et 0<sup>m</sup>,70 d'épaisseur jusqu'à un banc résistant. L'excavation s'arrêtait au remblai en place qui été particulièrement soigné. La taille était bien boisée.

Les surveillants du poste de nuit n'avaient pas encore visité la taille. Le surveillant du poste du jour, qui avait passé sous la bèle en question, avait constaté que tout y était en ordre.

**N° 20.** — *Charleroi.* — 5<sup>e</sup> Arrondissement. — *Charbonnage du Grand-Mambourg et Bonne-Espérance.* — *Siège Sainte-Zoé, à Montigny-sur-Sambre.* — *Etage de 575 mètres.* — 8 avril 1925, vers 7 heures. — Un tué. — P. V. Ingénieur G. Janssens.

Dans un montage entrepris dans une couche en dressant, à la suite de l'éboulement d'un bloc de charbon, un ouvrier a fait une chute et s'est tué.

#### Résumé

Dans une couche en dressant renversé de 1<sup>m</sup>,10 de puissance et de 75° de pente vers sud, un montage de 3 mètres de largeur était entrepris obliquement par rapport à la ligne de plus grande pente, suivant une inclinaison de 40°. Il était boisé au moyen de bèles placées au toit (mur géologique), distantes de 1 mètre en moyenne et supportées chacune par trois étançons. Le charbon, de nature gailleteux, se détachait fréquemment en gros morceaux, suivant des limés inclinés à 70°.

La veille du jour de l'accident, les deux ouvriers avaient placé la dernière bèle à front sans y mettre l'éтанçon du milieu et avaient installé le plancher de travail. Celui-ci, large de 0<sup>m</sup>,40 et formé de planches de 0<sup>m</sup>,02 d'épaisseur, était posé sur un étançon de la dernière bèle et sur un étançon de l'avant-dernière bèle.

Les deux ouvriers abattaient alternativement la veine au marteau-pic; celui qui n'était pas occupé à ce travail préparait les bois et se reposait.

Au moment de l'accident, un des ouvriers — De M. — se tenait sur le plancher de travail et procédait à l'abatage; l'autre ouvrier H. debout sur l'éтанçon d'une bèle, en aval du plancher, s'appuyait sur ce dernier, quand un bloc de houille se détacha du

front. Ce bloc tomba sur le plancher, fit glisser un des étaçons sur lesquels celui-ci était posé. Le plancher tomba à son tour. De M. réussit à s'accrocher à un étaçon, mais H. fut entraîné dans le montage et, dans sa chute, se tua.

**N° 21.** — Mons. — 1<sup>er</sup> Arrondissement. — Charbonnage de Bonne-Veine. — Siège Le Fief, à Quaregnon. — Etage de 587 mètres. — 11 avril 1925, vers 18 h. 1/2. — Un blessé. — P. V. Ingénieur principal O. Verbouwe.

Dans une taille, un ouvrier a été atteint à l'œil droit par une pierre tombée du toit.

#### Résumé

Un ouvrier à veine était occupé dans une taille entreprise dans une couche inclinée de 60° et exploitée par la méthode des gradins renversés. Il avait effectué le déhouillement sur la hauteur d'un gradin et se préparait à mettre une bèle contre le toit. Une pierre formant saillie empêchait l'application parfaite de la bèle contre le terrain. Il se mit en devoir de l'arracher, après avoir pris position sur un palier qu'il avait monté sur des étaçons du boisage. Il introduisit la pointe de son pic dans une fissure du toit passant à l'endroit de la pierre. Alors qu'il exerçait un effort sur son outil, il glissa d'un pied sur le plancher et instinctivement releva la tête. La pierre se détacha, de même qu'une autre, de petites dimensions, se trouvant immédiatement au-dessus et au contact de la précédente. Cette seconde pierre atteignit l'ouvrier à l'œil droit.

**N° 22.** — Mons. — 1<sup>er</sup> Arrondissement. — Charbonnage de Cibly. — Siège de Cibly, à Cibly. — Etage de 530 mètres. — 17 avril 1925, vers 17 heures. — Quatre tués. — P. V. Ingénieur principal G. Sottiaux.

Dans un montage, un éboulement considérable, accompagné du dégagement d'une importante quantité de grisou, a amené la mort de quatre ouvriers.

#### Résumé

Un montage, de 3 mètres de largeur, était en creusement dans une couche dont l'inclinaison variait de 37° au pied à 47° à la partie supérieure.

Au moment de l'accident, il mesurait 73 mètres de longueur et la couche, renversée, avait à front 1<sup>m</sup>,55 d'ouverture et comportait quatre laies de charbon.

Le mur — toit géologique — était très dur, le toit (mur géologique) était formé d'un banc de beziers extrêmement déliteux et non charbonneux.

Le soutènement du montage était effectué au fur et à mesure de l'avancement; il était constitué de bèles transversales de 3 mètres de longueur et 0<sup>m</sup>,12 de diamètre, distantes les unes des autres de 0<sup>m</sup>,90 à 1 mètre et étaçonnées au moyen de quatre montants, de 0<sup>m</sup>,12 de diamètre, potelés en mur. Les bèles, entretoisées entre elles par deux boutants, maintenaient au toit un garnissage complet formé de queues de perches, de 0<sup>m</sup>,04 à 0<sup>m</sup>,06 de diamètre, espacées de 0<sup>m</sup>,15 à 0<sup>m</sup>,20 et soutenant des fascines. Ce boisage était consolidé jusqu'à 15 mètres du front par des bèles transversales de dédoublement et deux files centrales de bèles longitudinales, étaçonnées à 1 mètre d'écartement. Les laies supérieures de la couche étaient également troussées par des fascines et des queues de perches.

Vers la droite, en montant, le montage comportait un compartiment d'évacuation des produits, limité par une cloison en planches jointives jusqu'à 0<sup>m</sup>,05 à 0<sup>m</sup>,10 en dessous du toit.

Le montage était aéré par une conduite constituée par des tuyaux emboîtés de 2 mètres de longueur; cette conduite suspendue aux bèles au moyen de ligatures en acier, soufflait de l'air frais à front. Après l'accident, il a été constaté que cette conduite, lorsqu'elle eut été rétablie, débitait 450 litres par seconde.

L'abatage était effectué en partie à l'aide de marteaux-pics. L'air comprimé était amené à ceux-ci par une tuyauterie suspendue dans l'axe du montage.

Le travail était effectué en trois postes. L'avancement moyen était de 3<sup>m</sup>,50 par 24 heures.

L'accident s'est produit vers 17 heures, c'est-à-dire pendant le poste de l'après-dîner. A ce moment-là, à 4 mètres du front était établi un plancher conduisant les produits à la cheminée.

Deux ouvriers à veine procédaient au placement des deux montants extrêmes qui manquaient encore à la bèle appliquée au toit contre le front d'abatage. Un ajusteur aidé par un ouvrier R. préparait la pose d'un nouveau tronçon de tuyau à l'extrémité de la conduite d'air comprimé.

L'équipe était en possession de quatre lampes électriques portatives et d'une lampe à huile.

Le surveillant du poste, après vérification de l'état du boisage et de l'organisation du travail, était descendu dans la voie de niveau pour y préparer des bois et fermer la conduite d'air comprimé sur signal de l'ajusteur.

Un quart d'heure plus tard, comme il se hissait dans le montage à l'aide d'une petite échelle reliant celui-ci à la voie de niveau, il entendit un grondement lointain et perçut une secousse dans l'aérage, qui provoqua l'extinction de la lampe à huile dont il était porteur. Près de lui, le coude de la conduite des tuyaux d'aérage s'abattit.

Le surveillant donna l'alarme et des secours s'organisèrent.

Les voies donnant accès au montage s'étaient remplies de grisou.

Lorsque vers 18 h. 45, on put pénétrer dans la voie de niveau d'où partait le montage, on constata que cette voie était remplie de terres sur 4 mètres de longueur, à partir du pied du montage, mais que celui-ci n'était pas obstrué.

De ces terres, on retira le corps de l'ajusteur et celui de l'ouvrier R.

L'atmosphère du montage était irrespirable.

Après qu'on eut rétabli la conduite d'aérage à son point de départ de la voie, et renforcé la ventilation, on parvint à s'engager dans le montage en évacuant les terres qui s'y trouvaient sur une épaisseur de 0<sup>m</sup>,20 à 0<sup>m</sup>,40. Des tronçons de la conduite d'aérage étaient encore tombés à 35, 18 et 10 mètres du front et durent être remplacés. Les corps des deux ouvriers à veine furent retrouvés, l'un à 26 mètres et l'autre à 14 mètres du front. La calotte et la lampe électrique éteinte du premier de ces ouvriers étaient suspendues à proximité de lui.

Les deux hommes paraissaient s'être placés en observation.

A front, sur 4 mètres, tout le boisage était détruit.

Les parois en veine étaient intactes; le front d'abatage ne s'était ni déplacé ni éboulé; la texture de la veine ne s'était pas modifiée, les laies supérieures avaient une dureté moyenne, tandis que la laie du mur et le banc de pierre intercalaire étaient très durs; le charbon était luisant.

Il s'était formé au toit (mur géologique) sur la largeur du montage et une longueur d'environ 4 mètres à partir du front, une

excavation de 5 mètres de hauteur, ayant affecté d'abord 1<sup>m</sup>,50 de béziers gris, puis 3 mètres de schistes gris, les uns et les autres peu résistants, puis 0<sup>m</sup>,50 de grès gris clair. Des dépôts de pholélite existaient sur les parois de cette excavation.

La teneur en grisou de l'atmosphère du montage resta très élevée jusque dans la soirée du lendemain du jour de l'accident, soit le 18 avril. Le 20, on put pénétrer dans le montage avec une lampe à flamme jusqu'à l'extrémité de la ligne des tuyaux d'aérage.

Les produits qui ont été chargés étaient composés presque exclusivement de terres grises ou noires très fines; on y trouva un peu de charbon et quelques pierres de grès et de schistes, ces dernières enduites de pholélite.

Soixante et un mètres cubes de produits furent évacués et dans la suite 30 mètres cubes provenant d'un nouvel éboulement.

Des poussières très tenues s'étaient déposées sur les bois de soutènement du montage et des voies inférieures.

Les quatre victimes ont été asphyxiées. On a supposé que les deux ouvriers du front avertis du commencement de l'éboulement par le craquement des bois, sont descendus de quelques mètres et sont restés là où on les a retrouvés, estimant être à l'abri et ne s'attendant pas à un dégagement de grisou.

La présence de grisou avait été constatée dans le montage le jour de l'accident vers 11 heures.

Une demi-heure plus tard, le chef-porion vint visiter le montage; il ne décéla plus de grisou à front, mais remarqua l'existence d'une fine cassure dans le toit, à 0<sup>m</sup>,70 en arrière du front, cassure de direction parallèle au front, inclinée vers l'avant et ne livrant pas de grisou. D'après lui, le boisage et le garnissage du toit et de la veine étaient alors en bon état et ne montraient aucun indice de pression.

Le surveillant de l'équipe de l'après-dîner fit les mêmes constatations vers 14 h. 3/4 en arrivant, puis encore dans la suite.

Dans le principe, on crut à un dégagement instantané de grisou. Les constatations faites permirent de conclure que telle n'était pas la cause de l'accident, parce que : 1°) les produits étaient composés presque totalement de terres grises, avec un peu de charbon qui probablement restait dans le montage; 2°) le front

de travail avait conservé sa position primitive et la veine, sa texture et sa dureté normales; 3°) l'excavation ne renfermait aucune layette de charbon.

L'accident a été attribué à un coulage de béziers.

Au cours de la réunion du Comité d'Arrondissement, le Président a émis l'avis que le boisage de renfort aurait pu être fait jusqu'à front et, ainsi que l'avait fait remarquer l'ingénieur qui a procédé à l'enquête, qu'il aurait été utile d'assurer la stabilité de la conduite de tuyaux d'aérage au moyen de supports transversaux fixés au boisage, supports qui auraient aussi soutenu la conduite d'air comprimé.

Il a toutefois été admis que l'abondance du grisou avait été telle que la conduite d'aérage n'aurait pu évacuer le gaz instantanément, puisque cette conduite, ouverte au pied du montage, n'a pu aspirer tout le grisou dans les galeries donnant accès à celui-ci.

**N° 23.** — *Charleroi.* — 5<sup>e</sup> Arrondissement. — Charbonnages du Trieu-Kaisin. — Siège n° 8, à Châtelineau. — Etage de 640 mètres. — 18 avril 1925, vers 4 heures. — Un blessé. — P. V. Ingénieur G. Janssens.

Un ouvrier qui, au sommet d'une taille en dressant, se tenait sur un bois, a fait une chute dans la taille, ce bois s'étant rompu sous le choc d'une pierre tombée du toit.

#### Résumé

Un chantier comprenant trois tailles était en activité dans une couche en dressant de 85° d'inclinaison environ.

L'exploitation se faisait par la méthode des gradins renversés.

L'accident s'est produit au sommet de la deuxième taille.

En cet endroit, le bosseyement de la voie d'aérage — lequel se pratiquait en mur — était effectuée jusqu'à 2<sup>m</sup>,20 environ du front. A 1<sup>m</sup>,10 de celui-ci contre le mur était appliquée suivant la pente de la couche, une bèle de 2<sup>m</sup>,50 de longueur, maintenue par trois étançons potelés en toit.

Deux fourneaux de mine avaient été forés en mur et, pour faciliter l'effet de ces mines, on décida de décaler ladite bèle par l'enlèvement de l'étau qui la maintenait en son milieu.

Pour ce faire, un ouvrier prit place sur un bois (bèle de 0<sup>m</sup>,15 de diamètre, sciée en deux) posé d'une part sur le remblai et d'au-

tre part sur un étançon du boisage du dressant; il sonda le toit au voisinage du pied de l'étau à enlever et, trouvant le terrain résistant, frappa avec son marteau sur cet étançon. Celui-ci céda et, en même temps, de l'endroit où il prenait appui, se détacha une pierre plate pesant 90 kilogrammes environ. Cette pierre atteignit le bois sur lequel se tenait l'ouvrier. Ce bois se rompit et l'ouvrier tomba dans la taille.

L'ouvrier eut la cuisse droite fracturée.

# MÉMOIRE

## Remarques sur quelques causes d'inflammation du grisou

par A. SEGAY.

Ingénieur.

Administrateur-gérant de la Société Anonyme La Sabulite Belge.

### I. — Inflammation par les particules solides

Des multiples théories qui ont été proposées sur l'inflammation du grisou par les explosifs, la dernière en date a été présentée par M. Audibert, directeur de la Station d'Essais de Montluçon, et met en cause principalement l'action des matières solides de l'explosif non complètement détoné au passage de l'onde explosive (1).

Un des principaux arguments apportés en faveur de cette idée est l'identité presque totale observée entre l'ouverture du cône d'allumage (c'est-à-dire du cône dans lequel l'interposition d'un écran de même dimension que la base du cône produit l'extinction) et l'ouverture de la gerbe de projection 1/2 (c'est-à-dire à l'intérieur de laquelle se groupe la moitié des particules solides).

Dès l'apparition de cette théorie, nous avons émis des doutes sur sa validité (2) en nous basant sur les faits expérimentaux qui avaient été décrits. Nous avons fait notamment l'hypothèse qu'une partie au moins des traces de perforation observées sur les écrans venait non de projection de matières solides non encore décomposées et tenues à cet état par une trop grande pression, mais simplement d'explosif non détoné pour une cause mécanique; par exemple, dans le tir à l'air libre, les parties périphériques de la cartouche ou, dans le tir au canon avec amorçage antérieur, cer-

(1) AUDIBERT, *Revue de l'Industrie Minérale*, janvier 1929 et *Annales des Mines*, 1929, 4<sup>e</sup> livraison.

(2) A. SEGAY, *Annales des Mines de Belgique*, 4<sup>e</sup> livraison, 1928, p. 966.

taines parties voisines du détonateur, pouvant même représenter un poids assez considérable si le détonateur est enfoncé jusqu'au bout dans la cartouche, comme il est d'usage.

Pour vérifier cette hypothèse, nous avons ultérieurement effectué quelques tirs en employant les écrans indiqués, c'est-à-dire, pour une distance de 80 centimètres de la bouche au canon, une tôle de fer de 0,6 millimètre d'épaisseur. L'explosif employé étant de la grisoudynamite roche (70 % de nitrate d'ammoniaque et 30 % de nitroglycérine gélatinée) tirée à la bouche du canon avec amorçage antérieur — canon de 30 millimètres, cartouche de même diamètre.

Dans ces conditions, on a obtenu sur l'écran 231 empreintes avec le détonateur complètement enfoncé dans la cartouche, et 388 avec le détonateur enfoncé de telle sorte que le fulminate seul soit à l'intérieur de la cartouche. Or, on sait, au contraire, par des expériences antérieures faites en plaçant le canon dans une chaudière à mesure de pression, que le second dispositif correspond, en général, à une détonation plus complète de l'explosif. Il était dès lors très douteux que les empreintes observées correspondent à de l'explosif non détoné pour une cause quelconque.

Pour vérifier si effectivement l'explosif non détoné est incapable d'impressionner les écrans dans les conditions des expériences, nous avons tiré 100 grammes d'Amatol, amorçage antérieur au fond du canon, et obtenu 158 empreintes; puis 100 grammes du même Amatol additionné de 15 grammes de sable, de même grosseur de grains que le nitrate d'ammoniaque (environ 0,2 millimètre de diamètre). Dans ces conditions, nous n'avons plus obtenu que 102 empreintes. Avec 100 grammes d'Amatol additionné de 15 grammes de sable relativement gros (environ 0,5 millimètre de diamètre), on trouve 81 empreintes.

Comme le quartz est incomparablement plus dur que le nitrate d'ammoniaque et possède une densité supérieure, la preuve est ainsi faite que les composants normaux d'un explosif en général sont incapables de faire des empreintes sur les plaques de fer dans les conditions des essais.

Le nombre des empreintes retrouvées est d'ailleurs très difficile à apprécier, car, à côté des empreintes très nettes, il y en a un nombre beaucoup plus grand de toutes petites qu'on est forcé de négliger en partie, de sorte que les nombres indiqués ne sont que très approximatifs et pris seulement en comptant les emprein-

tes d'une taille choisie arbitrairement, mais autant que possible toujours la même. De plus, il y a un nombre extrêmement grand d'empreintes venant du détonateur; avec les plaques de fer, ces marques sont cuivrées et par conséquent faciles à reconnaître. Par exemple, dans l'essai cité plus haut, avec 100 grammes d'Amatol où l'on avait compté 158 empreintes, on trouve en outre 1.790 marques de même taille dont le pourtour est cuivré, venant, par conséquent, du détonateur. Comme le poids total de la douille de cuivre du détonateur est d'environ 1,2 grammes, cela donne une idée de l'ordre de grandeur du poids de matières solides qui ont participé au phénomène en dehors du détonateur.

Avec les plaques de zinc, toutes les empreintes ont le même aspect et on ne peut différencier celles qui viennent du détonateur. Pour échapper à cet inconvénient, on a fait l'amorçage avec une quantité de l'ordre de 5 à 6 grammes de fulminate d'argent allumé avec une mèche. Toutefois, la plupart des explosifs ne détonant pas dans ces conditions, il a fallu employer un petit relai de dynamite guhr.

Il restait à déterminer la nature des empreintes relevées sur les plaques de fer, puisqu'elles ne pouvaient être attribuées à l'explosif lui-même. Etant donné que dans les tirs à l'air libre ces empreintes n'apparaissent pratiquement pas sur une plaque de fer à une distance de 20 centimètres, on est conduit à penser qu'il s'agit, dans la circonstance, de débris d'acier arrachés au canon. Pour le confirmer, nous avons tiré comparativement, avec amorçage au fulminate d'argent :

100 grammes de grisoudynamite-roche et obtenu 388 empreintes;

100 grammes de grisoudynamite-roche additionnés de 15 grammes de limaille de fer mélangé à l'explosif, et obtenu 1.384 empreintes, plus un grand nombre de très petites non comptées;

100 grammes de grisoudynamite-roche placés dans une cartouche de 27 millimètres et 15 grammes de limaille de fer versés dans l'espace vide entre la cartouche et le canon, et l'on a trouvé dans ces conditions 2.996 empreintes, sans compter un très grand nombre, plusieurs milliers, de toutes petites qui n'ont pas été comptées.

On voit que les empreintes observées viennent bien de particules d'acier arrachées au canon, et, d'autre part, que cet matériau elle-même est réduite en poudre plus ou moins fine, ou partiellement brûlée lorsqu'elle est placée au sein de l'explosif. D'autre part, on observe parfois sur les écrans, dans les tirs avec addition

de sable ou de limaille de fer, des espèces de nuages qui rappellent un peu la voie lactée dans une carte du ciel. Ces nuages examinés à la loupe ou au microscope sont constitués par les produits ajoutés à l'explosif qui ont été porphyrisés et sont restés adhérents à l'écran. Ils sont répartis en général de façon tout à fait irrégulière, mais plutôt concentrique à l'axe du canon; il semble qu'ils correspondent à des jets de gaz et ils montrent un grand état de division de la matière à l'intérieur de ces jets.

Le fait que les empreintes observées dans le tir au canon ne viennent pas de l'explosif n'est pas une preuve contre la théorie avancée par M. Audibert des inflammations par les particules solides d'explosif non détoné au passage de l'onde. Il n'y a, en effet, aucune raison de mettre en doute l'existence de celles-ci, cette existence étant, d'une part affirmée par la théorie, et, d'autre part confirmée par l'étude expérimentale des décompositions d'explosif.

D'autre part, il est vraisemblable que la fraction de l'explosif non décomposé au passage de l'onde qui n'aura pas eu le temps de passer à l'état gazeux à l'intérieur du canon, et qui sera projeté à l'état encore solide à l'extérieur de celui-ci, le sera suivant une gerbe qui aura la même répartition que celle que nous avons observée en ajoutant des particules de fer uniformément réparties dans l'explosif. Or, nous avons constaté qu'il n'y a pas de différence appréciable dans la répartition de la gerbe provenant des limailles réparties dans l'explosif et de celle provenant des limailles disposées au pourtour de la cartouche, comme ce serait le cas des particules venant du canon. On peut en conclure que, bien que non traçables matériellement, les particules solides de l'explosif non détoné qui sont projetées en dehors du canon suivent éventuellement la même loi de répartition qui a été observée par M. Audibert; il n'y a, par conséquent rien de changé aux conclusions qu'il tire de cette répartition et de la coïncidence avec l'extinction produite par l'interposition d'un écran de même ouverture que la gerbe, sauf toutefois quant à la distance de projection, car, il n'y a plus aucune preuve matérielle qu'il y ait des particules d'explosif restant encore à l'état solide à la distance de 1<sup>m</sup>,20 du bord du canon. La chose peut même paraître extrêmement peu probable.

On a vu, en effet, qu'une matière aussi dure que le quartz placée à l'intérieur de l'explosif est complètement porphyrisée. Il

est donc logique d'admettre qu'un corps tendre comme le nitrate d'ammoniaque sera réduit à un bien plus grand état encore de division, ce qui lui permettra, vu la haute température, de prendre la forme gazeuse aussitôt que les circonstances de pression le lui permettront.

En fait, la question reste ouverte de différencier l'action des jets de flammes et des jets de matières solides.

Toutefois, un argument sérieux peut s'ajouter à ceux que nous avons émis dans l'étude déjà citée en faveur des inflammations par les jets de flammes. En effet, l'on sait qu'un des facteurs principaux de l'inflammation du grisou par les matières solides est une grosseur appréciable des grains, et il est fort peu vraisemblable d'admettre qu'on puisse avoir encore des inflammations par des particules solides à une distance qui a été indiquée de 1<sup>m</sup>,20 de l'embouchure du canon, étant donné l'état de division extrême qu'elles ont pris, et si tant est surtout qu'elles puissent exister encore à ce moment à l'état solide.

Il faut naturellement excepter de cette dernière remarque les quantités de l'explosif non détoné pour une cause mécanique comme celles citées plus haut, correspondant à certaines parties de la cartouche avoisinant le détonateur; celles-ci sont probablement projetées sans modifications, comme le serait une espèce de bourrage. Il est permis de supposer que ces fragments d'explosifs non détonés pour une cause mécanique pourraient correspondre aux matières solides précédant la flamme que l'on observe sur les remarquables photographies obtenues par les expérimentateurs du Safety in Mines Research Board (3).

Les flammes, à l'exclusion de l'intervention de toute matière solide allument très facilement le grisou et nous avons montré (loc. cit. p. 968) que leur seule action peut parfaitement expliquer les nouveaux faits d'expérience décrits par M. Audibert, notamment le fait que l'interposition d'un écran de diamètre convenable placé dans l'axe du canon à une distance convenable empêche l'inflammation du grisou. Il suffit, en effet, d'observer que les jets de flammes de la détonation lancés dans l'axe même du canon ont très probablement une concentration et une vitesse de pénétration dans le milieu grisouteux supérieures aux jets de flam-

(3) The problem of the safe use of coal mining explosives, W. PAYMAN, *Transactions of the Institution of Mining Engineers*. Vol. LXXV. Part. 2, pp. 191 à 213, 1928.

mes de la périphérie, ce qui doit les rendre plus dangereux, et qu'il suffit de bouleverser ces conditions par l'interposition d'un écran pour rendre cette partie centrale semblable aux autres, ce qui produit l'extinction; les mêmes causes qui tendent à disperser et arrêter les jets de particules solides ayant en même temps pour effet de disperser les jets de flammes et de les arrêter. Rien donc ne permet jusqu'à présent de décider d'une manière formelle en faveur d'une cause ou d'une autre, bien que l'hypothèse de l'inflammation par les jets de flammes paraisse infiniment plus vraisemblable, pour les causes indiquées plus haut.

## II. — Inflammation par suite d'un mauvais fonctionnement de l'explosif.

Dans l'étude déjà citée plus haut (4), nous sommes arrivés à la conclusion que les explosifs antigrisouteux analogues à ceux employés en Belgique, ainsi que dans les principaux pays miniers en général, sont incapables d'allumer le grisou dans un coup de mine normal, quelle que soit d'ailleurs la faiblesse de résistance de la roche par rapport à la surcharge d'explosif employé. Nous avons également essayé un certain nombre de dispositifs que l'on pouvait supposer être susceptibles d'augmenter le danger et dont aucun n'a apporté d'augmentation sérieuse de la facilité d'inflammation.

Tous ces dispositifs étaient plutôt d'ordre mécanique, et devant ces insuccès, nous avons cherché dans une autre voie : celle du fonctionnement anormal de l'explosif. On sait, en effet, que les explosifs S. G. P. en général laissent assez facilement des culots de mine par suite notamment de prise d'humidité, durcissement ou trop grande compression de la cartouche. L'onde explosive s'arrêtant à un endroit de la file de cartouches, il est permis de supposer qu'il pourrait se produire une phase intermédiaire de combustion de second ordre, capable de donner lieu à des décompositions incomplètes et même des déflagrations pouvant persister un temps assez long.

Ce cas, qui est classique en présence de poussières de charbon, est tout à fait difficile à réaliser en l'absence de celles-ci. Toutefois, M. Audibert cite un cas de déflagration fusante d'un explosif de sûreté dans un trou foré au rocher qui a eu lieu dans une

(4) A. SEGAY. Contribution à l'étude des explosifs antigrisouteux, *Annales des Mines de Belgique*, 4<sup>e</sup> livraison, 1928.

mine française (5). Il cite, d'autre part (6), des exemples d'empoisonnements dus à des vapeurs nitreuses provenant de détonations incomplètes de grisoudynamite-couche. Ceci montre que, dans ce cas, l'explosif n'a pas suivi son régime de détonation usuel. Il fallait donc chercher ce qui arriverait si ces cas se présentaient en présence de grisou. Une étude expérimentale du fonctionnement anormal de l'explosif avait déjà été faite par H. Schmerber (7) principalement en présence de charbon.

Nous avons commencé par établir un dispositif permettant de faire brûler n'importe quel explosif au nitrate d'ammoniaque. Or, l'on sait que ceux-ci sont très réfractaires à la combustion; ainsi, par exemple, si l'on y plonge un fer rouge, la combustion s'arrête presque toujours aussitôt qu'on retire le fer, par suite de la déperdition de chaleur.

Nous avons donc introduit une cartouche dans un tube en tôle entouré de sable qui était au préalable porté à la température suffisante pour que la combustion continue après avoir été amorcée par le contact d'un fer rouge pendant un temps déterminé et uniforme pour rendre les expériences comparables. C'est la température du sable nécessaire à entretenir la combustion qui permet d'avoir une comparaison de la facilité de l'explosif à brûler.

Nous avons ainsi constaté que le charbon est de beaucoup le corps qui favorise le plus la combustion, ce qui était à prévoir; la nitroglycérine la favorise également. Les explosifs les plus réfractaires à cet égard étant ceux contenant de toutes petites quantités de corps nitrés aromatique, comme la grisounaphtalite-couche.

De tous les explosifs antigrisouteux qui ont été mis en usage, à part les gélatines à haute teneur en glycérine, nous avons trouvé que celui qui s'enflamme le plus facilement est la Carbonit. Il suffit, en effet, pour cela, de la flamme produite par une tête d'allumage de détonateur, et c'est le seul des explosifs ayant été en usage et que nous avons essayés qui puisse s'allumer de cette façon:

(5) AUDIBERT. Comité Central des Houillères de France, note technique, n° 22, p. 99.

(6) AUDIBERT. Comité Central des Houillères de France, note technique, n° 85, p. 117.

(7) H. SCHMERBER. Recherches sur l'emploi des explosifs en présence du grisou. Extrait du Génie Civil, 1900. Béanger, éditeur.

Nous avons alors créé des types d'explosifs particulièrement aptes à déflager, et avons cherché, soit par compression ou prise d'humidité, à les faire détoner de telle façon que la détonation s'arrête en route et qu'une partie de la cartouche reste intacte.

En opérant soit à l'intérieur du canon, soit à l'intérieur d'un tube, il nous a été totalement impossible d'arriver à réaliser un seul cas, en dehors de la présence de charbon, où la détonation se transforme en déflagration et où il y ait inflammation du grisou.

Cette étude préliminaire devrait être continuée dans le terrain, dans les conditions de la pratique, mais il apparaît bien que ce doit être extrêmement difficile. Il ne faut pas s'en étonner, si l'on pense que plusieurs millions de mines sont tirées journellement dans le monde dans les charbonnages grisouteux, dont un assez grand nombre encore en présence de gaz et qui, malgré cela, le nombre des inflammations est en somme très réduit.

Etant donné cette circonstance et l'extrême difficulté où l'on se trouve actuellement de poursuivre cette étude par l'expérimentation, il est légitime de s'adresser à l'observation et l'étude des statistiques d'accidents produits par les explosifs a une grande valeur.

En l'appliquant au cas que nous avons envisagé, l'inflammation par suite d'un mauvais fonctionnement ou d'une déflagration de l'explosif, nous avons vu que la Carbonit est, et de beaucoup, l'explosif courant le plus facile à faire brûler. Cet explosif qui a été employé autrefois et pendant de longues années d'une façon extrêmement extensive en Allemagne, n'y a pas, semble-t-il, produit plus d'accidents, au contraire que ceux survenus depuis qu'il est remplacé par d'autres explosifs qui sont beaucoup plus difficiles à faire flamber.

Par contre, M. Audibert signale (8) que, en 36 ans, cinq accidents ont été produits par le tir de grisodynamite et aucun par les grisounaphtalites. Or, ces derniers sont sensiblement plus employés que les premiers et beaucoup plus difficiles à faire flamber. On voit que ceci fournit une indication exactement contraire de celle fournie par la Carbonit, par conséquent, dans ces conditions, on ne peut guère, quant à présent, conclure dans un sens ou dans l'autre que la déflagration éventuelle de l'explosif soit ou non la cause probable des inflammations observées. Le pro-

(8) AUDIBERT. *Comité Central des Houillères de France*, note technique, n° 22, p. 118.

blème reste donc entier, et c'est le seul qui ait une réelle importance pratique, de savoir pourquoi de toutes petites charges d'explosif, souvent une seule cartouche, enflamment parfois le grisou dans la mine, alors que de fortes charges du même explosif n'enflamment pas dans les galeries d'essais au cours d'épreuves réputées à juste titre très sévères.

Dans le septième « Annual Report of the Safety in Mines Research Board », il est mentionné (9) que le professeur Dixon a découvert à l'Université de Manchester que :

« De tout à fait petites traces de peroxyde d'azote abaissent considérablement la température d'ignition du méthane. Par exemple, dans des expériences comparatives, cette température a été réduite de 730° à 630° C. par la présence d'une aussi petite quantité que 0,1 % de peroxyde d'azote. L'importance de cette découverte vis-à-vis de l'ignition des explosifs est évidente, car beaucoup d'explosifs fournissent des traces de peroxyde d'azote pendant leur détonation. Les produits gazeux chauds de quelques types d'explosifs pourraient, par conséquent, être plus capables d'enflammer le grisou qu'il n'a été suspecté jusqu'ici. »

Nous avons vu plus haut qu'il peut se produire des cas anormaux où la grisodynamite-couche a provoqué des cas très nets d'empoisonnements par suite de production de vapeurs nitreuses. Un cas analogue a été également signalé en Belgique avec un explosif brisant.

On pouvait donc supposer connaître enfin une cause d'inflammation se produisant dans les conditions de la pratique. Nous avons cherché à le vérifier en introduisant du peroxyde d'azote liquide dans des tubes en verre scellés qui étaient placés à l'intérieur et aux abords de cartouches placées dans le canon. Ces cartouches de grisou-tolite-couche composées de 93 % nitrate d'ammoniaque et 7 % Trinitrotoluène enflammaient le grisou à la charge de 125 grammes et non de 112. Par addition de 4,5 jusque 19,5 grammes de peroxyde d'azote dans une charge de 75 grammes de cet explosif, nous n'avons réussi, en aucun cas, à allumer le grisou quoique l'atmosphère de la galerie soit devenue tout à fait irrespirable. Il en a été de même par l'addition de 9 grammes de peroxyde d'azote à une charge de 100 grammes du même explosif. On voit d'après ce dernier cas, que l'action du peroxyde

(9) Page 26.

d'azote, s'il en avait une, serait en tout cas extrêmement faible et parfaitement négligeable dans la pratique.

Il ne semble donc pas qu'il y ait beaucoup de chances de trouver là une réponse au problème qui a été posé plus haut d'expliquer les inflammations inexplicables observées dans les mines. Toutefois, il semble que la question mériterait d'être réinvestiguée de près dans les conditions mêmes de tir dans la roche.

### III. — Inflammation par les étincelles d'exploseurs

La difficulté de trouver une cause aux inflammations du grisou par les explosifs observées dans les mines, attire de nouveau l'attention sur une cause possible qui a été étudiée à fond par M. Taffanel et ses collaborateurs dans des essais faits en 1912 et 1913 et relatés dans une admirable étude d'ensemble sur le tir électrique parue aux « Annales des Mines » en 1919 (10).

Au début de cette étude, l'auteur signale (p. 10) qu'il était survenu en 1912, dans une mine du Pas-de-Calais, une flambée de grisou au moment du tir d'une mine et qu'il était tout à fait difficile d'admettre, étant donné les circonstances du tir, que l'explosif était en cause. Après avoir vérifié que le courant fourni par l'exploseur donnait des étincelles capables d'allumer un mélange grisouteux, l'auteur a émis l'hypothèse d'une inflammation par la ligne de tir.

« Il suffit alors d'admettre que les fils de ligne avaient été projetés par le tir dans une région grisouteuse, tandis que l'exploseur fonctionnait encore, et y avaient produit une étincelle enflammant le grisou. »

Nous connaissons, pour notre part, un cas tout à fait analogue en Belgique où une flambée de grisou s'est produite en 1924 dans des circonstances telles qu'il était impossible d'incriminer l'explosif et où pourtant, d'après les témoins, la flambée s'était produite sur le coup de manivelle de l'exploseur.

La même hypothèse venait donc immédiatement à l'idée; toutefois, ce qui a empêché d'y donner suite à l'époque, c'est que M. Taffanel indiquait n'avoir observé d'inflammation dans aucun cas avec l'exploseur « boutefeu » petit modèle qui est un appareil de 3 à 5 mines, pesant 1,5 kilogramme, c'est-à-dire tout à fait

(10) Note sur le tir électrique, par MM. TAFFANEL, DAUTRICHE, DURR et PERRIN. *Annales des Mines*, 1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> livraisons, 1919.

analogue comme dimensions aux exploseurs couramment employés dans les mines belges.

Il n'avait obtenu d'inflammation qu'avec des appareils de 25 et 30 mines pesant respectivement 12 et 7,5 kilogrammes, c'est-à-dire des appareils qui ne sont pas employés couramment dans les mines belges; et encore l'inflammation n'était-elle pas obtenue pour une résistance extérieure supérieure à 1 et 2 ohms, c'est-à-dire pour des longueurs de câble de mine double de 14 et 27 mètres seulement.

La Commission Anglaise avait toutefois signalé (11) que des étincelles de rupture mettant en jeu de très petites quantités d'énergie étaient néanmoins capables d'enflammer le grisou.

Devant l'intérêt manifeste de la question, nous avons repris l'étude des étincelles produites par les petits exploseurs, et avons employé une boîte en fer d'environ un litre et demi que l'on remplit de mélange grisouteux par déplacement d'eau. Un fil de cuivre de détonateur de 0,6 millimètre de diamètre est tendu en travers de la boîte; un autre fil semblable est soudé au bout d'un gros fil de fer passant à travers un bouchon et coudé de façon à pouvoir servir de manivelle, ce qui permet d'amener les deux fils en contact et de le rompre à volonté. Une glace épaisse permet d'observer les étincelles à l'intérieur. Quant on fait tourner la manivelle de l'exploseur et que presque en même temps on rompt le circuit, on observe des étincelles plus ou moins grandes suivant le moment précis où l'on a rompu le circuit par rapport à la course de l'induit de l'exploseur. La plupart de ces appareils portent d'ailleurs un dispositif qui ne lance le courant dans le circuit qu'à partir du moment où la manivelle a atteint une certaine position, en général presque à la fin de sa course, mais l'induit continue sa rotation et fournit encore du courant pendant un certain temps.

Nous avons essayé des exploseurs de différentes origines avec les résultats suivants, qui peuvent d'ailleurs être très différents suivant un certain nombre de circonstances encore mal déterminées, mais parmi lesquelles il semble que l'angle de séparation des fils joue un rôle important.

Exploseurs A. — Construction autrichienne, 6 coups de mines, dynamo-électrique, type B. D. K., pesant 2 kilogrammes, enflam-

(11) *Electrical exploders for Shot-firing in Coal Mines*. Safety in Mines Research Board, paper n° 11, 1925.

me le grisou (9 %) après avoir observé une petite étincelle qui ne l'enflamme pas.

Exploseurs B. — Même construction, 3 à 5 coups de mines, magnéto-électrique, type B. M. N. pesant 1,6 kilogramme, quelques petites étincelles, puis inflammation.

Même résultat, plus difficilement, avec du grisou à 7 % et une longueur de câble double de 177 mètres, correspondant à une résistance de 13,5 ohms en ligne.

Même résultat, mais avec une beaucoup plus grande difficulté avec un mélange à 9 % de grisou et une longueur de câble double de 380 mètres, correspondant à une résistance de 28,5 ohms; en augmentant la longueur du câble de 50 mètres, on n'observe pas d'inflammation avec 50 coups de manivelle.

Ce type d'exploseur est de beaucoup le plus répandu en Belgique.

Exploseur C. — Construction allemande, 5 coups de mines, pesant 1,5 kilogramme, très employé en Allemagne et dans la Sarre. Inflammation facile du grisou après quelques petites étincelles. Il n'enflamme plus au bout d'une ligne de 225 mètres (17 ohms).

Exploseur D. — Même construction, 10 coups de mines, pesant 2,3 kilogrammes. Inflammation facile du grisou à la première étincelle.

Exploseur E. — Construction française, 3 à 5 coups de mines, pesant 1,3 kilogramme, portant la mention « Approuvé par la Commission du grisou ». Très employé en France. Enflamme très facilement au bout d'une ligne de 375 mètres (28,5 ohms). Enflamme facilement au bout d'une ligne de 675 mètres (51 ohms). L'inflammation est moins facile avec 925 mètres (70 ohms). Elle devient très difficile, mais s'est encore produite, avec 1,175 mètres de câble double (88 ohms).

Cet exploseur est par conséquent, et de beaucoup, le plus dangereux de ceux essayés ci-dessus. Il présente même une particularité remarquable, c'est qu'au bout d'une ligne de 675 mètres, il est déjà incapable de faire partir un seul détonateur de sensibilité moyenne, alors que les étincelles qu'il produit dans ces conditions allument encore facilement le grisou. Cela peut paraître inattendu, mais s'est produit également avec l'exploseur suivant :

Exploseurs F. — Construction anglaise de 1920, 2 coups de mines, pesant 1,5 kilogr., portant la mention « Permitted Exploder » (autorisé en Angleterre dans les mines grisouteuses). Le cas de cet exploseur est extrêmement typique; en effet, il avait été réformé comme donnant lieu trop souvent à des ratés, même pour un seul détonateur. En fait, son axe ainsi que plusieurs dents de la couronne étaient usés, de sorte qu'on ne pouvait plus donner à la manivelle qu'un mouvement lent. Dans ces conditions, il était incapable de faire partir un détonateur de sensibilité moyenne, quoique encore capable de le faire pour un très sensible. Après un certain nombre de tentatives, nous avons néanmoins encore réussi, quoique assez péniblement, à enflammer le grisou avec une étincelle produite au bout d'une ligne double de 27 mètres correspondant à une résistance de 2 ohms.

Le cas de cet exploseur qui est devenu incapable d'allumer certains détonateurs, mais dont les étincelles continuent à pouvoir allumer le grisou est tout à fait remarquable, et montre que, pratiquement, avec n'importe quel exploseur si petit qu'il soit, l'inflammation du grisou dans la mine est simplement suspendue à la coïncidence d'un certain nombre de facteurs :

1. Qu'il y ait du grisou en proportion allumable;
2. Que les fils soient projetés et que deux parties nues se rencontrent;

3. Qu'elles se séparent à un moment où le courant vient encore de l'exploseur et à une période choisie de la course de l'induit où le courant est suffisamment intense; cette période sera d'autant plus étendue que l'exploseur est plus gros, exemple, l'appareil D à 10 coups, d'où le danger plus grand venant des gros appareils, ou de ceux qui par leur construction, self-induction ou durée de rotation de l'induit allument plus facilement. Comme première approximation grossière sur ce point, on peut prendre comme indication la résistance qu'il faut intercaler dans le circuit pour rendre l'inflammation très difficile dans des conditions identiques.

Quant à la possibilité de contacts postérieurs obtenus sur la ligne de tir, elle a été étudiée d'une façon méthodique par M. Taffenel dans l'étude citée plus haut et à laquelle on ne peut que se reporter.

Rappelons seulement qu'il a établi par des mesures directes que dans les conditions de la pratique la roche commence à s'ébranler

dans un temps très court, qui est de l'ordre d'un millième de seconde après le passage du courant dans le détonateur, et que la vitesse initiale des fragments abattus pourrait approximativement varier entre 1 et 10 mètres. Une vitesse de un mètre correspondant à des trous peu chargés et cassant le massif presque sans déplacement; une vitesse de 10 mètres correspondant à des trous de mine surchargés. Dans les conditions ordinaires, la vitesse initiale moyenne des roches serait de 3 à 5 mètres par seconde.

Si l'on suppose que les ligatures non isolées des fils de détonateur avec les extrémités des câbles de mine n'étaient distantes à l'origine que de 10 centimètres, on voit que l'on peut à la rigueur obtenir un contact entre elles à partir d'un temps variant entre deux et trois centièmes de secondes, compté à partir du départ du détonateur. Or, le courant passe dans l'exploseur pendant une durée beaucoup plus longue qui a été mesurée par M. Taffanel pour divers exposeurs et est en général de plusieurs dixièmes de seconde.

Il restait à vérifier par des observations directes que ces contacts se produisent bien effectivement dans la mine. Ceci a été fait en 1913, entre autres à la fosse n° 3 des Mines de Liévin (loc. cit. p. 197) où sur 11 essais avec un exposeur « boutefeux » de 3/5 mines, on a trouvé deux contacts postérieurs certains, et dans les essais à la fosse n° 4 des Mines de Lens, avec différents exposeurs, où l'on a observé cinq contacts postérieurs certains sur 99 tirs effectués.

A côté des contacts postérieurs se produisant à l'extérieur des trous de mine sur la ligne de tir et qui sont éminemment dangereux, M. Taffanel a distingué d'autres contacts qui se produisent fréquemment à l'intérieur du bourrage et qui sont beaucoup moins dangereux, étant plus ou moins protégés par celui-ci. Par un artifice extrêmement ingénieux, il est arrivé à faire la distinction entre ces deux sortes de contacts et à les enregistrer séparément; les chiffres relevés ci-dessus dans les essais aux Mines de Liévin et de Lens se rapportent uniquement à des contacts extérieurs dangereux. Comme on le voit, ceux-ci ne sont, dans les conditions de la pratique des mines nullement une rareté et l'on ne saurait trop attacher d'importance au fait que ces contacts sont capables d'allumer le grisou avec les exposeurs d'usage courant, même les plus petits.

On a donc une réponse possible au problème indiqué plus haut des tirs qui allument dans la mine et non dans les galeries d'essais. Cela permet en particulier d'avoir une explication raisonnable des inflammations tout à fait anormales qui s'étaient produites assez fréquemment par l'usage d'une seule cartouche. En effet, celles-ci sont souvent employées (par exemple pour le recarrage des voies) dans des cas où une demi cartouche et même moins suffirait, de sorte qu'il peut y avoir, malgré la faible quantité employée, une surcharge relative considérable, d'où grande vitesse de projection de la roche qui facilite le contact très rapide des fils. Une mine surchargée et dans laquelle la charge est très rapprochée de l'orifice du trou de mine, aura une tendance toute particulière à faciliter les contacts postérieurs dangereux, ce qui explique la fréquence relative des accidents de ce genre.

Quels sont les remèdes?

M. Taffanel en indique plusieurs :

1. — Le plus simple consiste à employer des câbles de mine isolés et à isoler également les ligatures de détonateur.

Ceci peut facilement être réglementé; mais, d'autre part, l'isolement des câbles de mine est facilement détérioré aux abords du front par projection de pierres, etc., et d'autre part, il n'y aurait aucune garantie quant à la bonne exécution de l'isolement des ligatures par le boutefeux. Il est donc infiniment préférable de recourir à des mesures automatiques.

2. — Comme mesure de ce genre, M. Taffanel propose d'employer des exposeurs dans lesquels le temps de passage du courant serait limité à une durée de 3 à 5 centièmes de seconde. Il a observé, en effet, dans les conditions de la mine, que les contacts postérieurs dangereux ne se produisent guère avant une durée de l'ordre de ce temps après le départ du détonateur. Il a étudié dans ce sens un exposeur qui avait été modifié par la Société des Mines de Liévin de façon à limiter à un centième de seconde seulement la durée de passage du courant. Malgré cette durée extrêmement réduite, cet exposeur avait, pour le tir des mines en série, une puissance presque égale à celle du même exposeur non modifié. Cela permet de réduire de façon très notable et sans inconvénient sérieux, le risque dû aux étincelles par contacts postérieurs.

Ce risque serait même radicalement supprimé, au lieu d'être seulement réduit, si l'on employait en même temps des détonateurs allumés par des amorces à retard régulier et court, par exemple 5/100 de seconde. Il suffirait pour cela d'interposer une épaisseur à déterminer d'une poudre déflagrant à une vitesse connue, entre la poudre électrique et le détonateur. Dans ces conditions, le courant de l'exploseur limité également à une durée de 5/100 de seconde serait certainement éteint avant que la détonation ait pu commencer à ébranler les fils.

L'adoption d'exploseurs à durée de courant limitée de 3 à 5/100 de seconde a été recommandée en France par une circulaire du Comité Central des Houillères de France en date du 20 octobre 1925. A la suite de cette circulaire, un appareil modifié dans ce sens a été créé par un constructeur, qui a été toutefois d'avis que la limitation à cette durée du passage du courant affaiblissait nettement la puissance de l'exploseur, et que pour conserver cette puissance intacte il fallait faire des modifications assez sérieuses à l'appareil, qui est malheureusement devenu d'un prix assez élevé, et il ne semble pas que son usage se soit répandu d'une façon générale en France.

3. — A côté de ces mesures indiquées par M. Taffanel, la Commission Anglaise (loc. cit.) en a proposé d'autres :

D'abord l'allumage par piles sèches. On sait, en effet, par de nombreux auteurs qu'en l'absence de self-induction une inflammation par le courant continu ne peut se faire qu'avec des intensités ou des différences de potentiel qui ne se rencontrent pas dans la pratique du tir électrique. Par exemple avec une ligne de 1,6 ohms, M. Taffanel (12) n'a pu enflammer avec 24 volts et 14 ampères. Il existe des modèles d'exploseurs à piles sèches de ce genre ayant un poids et un encombrement raisonnables pour un nombre de coups restreint; leur principal défaut apparent étant l'usure des piles.

La Commission Anglaise s'est en outre attachée à produire des exploseurs dont les étincelles soient incapables d'allumer le grisou et y est arrivée pour des appareils de faible puissance. Elle a pour cela employé deux procédés simples, l'augmentation de pertes dans l'armature de l'induit et l'intercalation d'une résistance sans self entre les bornes de l'armature. Ces deux procédés

(12) TAFFANEL, loc. cit. pp. 169 à 172.

sont efficaces, mais affaiblissent sensiblement la puissance de l'exploseur, au moins lorsqu'il s'agit d'un appareil à basse tension, et il semble qu'il ne faille guère compter allumer plus d'un détonateur à la fois, de sorte que l'on ne dispose pas d'une marge appréciable de puissance lorsque l'appareil perd avec l'usage une partie de sa valeur primitive.

On voit qu'il existe déjà plusieurs solutions pratiques permettant de limiter et même de supprimer complètement le risque d'inflammation par les étincelles sur la ligne de tir. Vu l'importance du sujet, il serait désirable de les mettre au point d'une façon tout à fait pratique, et au besoin d'en imaginer d'autres, de façon que leur emploi se généralise de façon exclusive. La sécurité du tir des mines est à ce prix.

#### RESUME.

I. — Les expériences décrites montrent que les empreintes sur les écrans placés en face de la bouche du canon, et qui avaient été indiquées comme venant de particules solides de l'explosif non détoné au passage de l'onde de détonation, viennent simplement de particules d'acier arrachées au canon.

Cela ne permet pas de décider si l'inflammation du grisou a lieu par les jets de particules solides de l'explosif ou par les jets de flammes; il y a toutefois de grandes probabilités en faveur de ces derniers, étant donné la difficulté pour les constituants normaux de l'explosif d'exister encore à l'état solide à une grande distance du canon et l'état de division extrême auquel ils seraient éventuellement réduits.

II. — Les tentatives faites pour réaliser une inflammation du grisou par un raté partiel de détonation aboutissant à une détonation de second ordre ou une déflagration ont toutes échoué. De même la présence massive de peroxyde d'azote n'a pas augmenté de façon sensible le danger du tir au canon. Des expériences devraient être faites dans la roche, dans les conditions de la pratique, malgré l'extrême difficulté qu'il semble y avoir à réaliser une inflammation de cette façon.

L'examen des statistiques d'accidents ne semble même pas permettre de trouver une orientation positive ou négative dans ce sens.

III. — Nous avons observé que les explosifs, même les plus petits, des types couramment employés dans les charbonnages des principaux pays miniers, peuvent créer sur la ligne de tir des étincelles capables d'allumer facilement le mélange grisouteux.

La réalité de ces contacts postérieurs a été constatée d'une façon indiscutable par M. Taffanel dans les conditions même de la mine, où ils se produisent dans une proportion qui n'est pas éloignée d'un contact pour dix tirs. Plusieurs remèdes ont été proposés :

a) Isolement des ligatures; ceci dépend de l'exactitude du boutefeux;

b) Limitation du passage du courant dans l'explosif à une durée de 3 à 5/100 de seconde ce qui d'après les essais de M. Taf-fanel ne diminuerait pas de façon appréciable la capacité d'allu-mage de l'explosif. Il existe d'ailleurs maintenant des appareils de ce genre;

c) Emploi d'explosifs modifiés suivant les indications de la Commission Anglaise, qui sont des appareils incapables d'allu-mer le grisou, mais malheureusement de faible puissance;

d) Enfin l'emploi, au lieu d'explosif, de piles sèches ou accu-mulateurs dont l'étincelle de rupture privée de self-induction est incapable d'allumer le grisou. Il existe également des appareils de ce genre.

L'inflammation par les étincelles d'explosifs permet de ré-pondre, dans certains cas, à la question de savoir pourquoi on observe des inflammations dans la mine avec des explosifs qui n'enflamment pas dans les galeries d'essais dans des circonstances paraissant beaucoup plus sévères, et d'expliquer un certain nom-bre d'inflammations de grisou qui se sont produites dans les char-bonnages, cette explication étant, pour certains cas, certaine, pour d'autres extrêmement probable.

Il est naturellement tout à fait prématuré de penser que les étincelles des explosifs ont été la cause de toutes ou presque toutes les inflammations de grisou qui se sont produites depuis l'adoption du tir électrique; on n'en aurait la certitude que si plusieurs années d'application de mesures propres à faire dispa-raître le danger des étincelles des explosifs faisaient aussi dispa-raître les inflammations de grisou par le tir des mines; ce n'est nullement impossible.

## NOTES DIVERSES

### LES ACCIDENTS MORTELS

SURVENUS DANS LES

## USINES DU HAINAUT

pendant les années 1921 à 1928

dans les services de transports

Par V. FIRKET.

Inspecteur général des Mines, à Mons.

Ayant groupé dans un même tableau, diverses données statisti-ques, relatives aux accidents mortels, qui ont été constatés par les ingénieurs des mines, de 1919 à 1928, dans les établissements de la première inspection générale soumis à leur surveillance, j'ai calculé pour chacune de ces années et pour leur ensemble, le nombre des ouvriers tués par 10,000 ouvriers occupés, séparé-ment :

- 1°) dans les travaux souterrains des mines du Hainaut;
- 2°) dans les dépendances superficielles de ces mines;
- 3°) dans les carrières tant souterraines qu'à ciel couvert, exploi-tées dans le Hainaut et le Brabant;
- 4°) Dans les usines métallurgiques du Hainaut, non compris les fours à coke et les fabriques de sous-produits de la houille.

Le tableau I donne, par année et par groupe d'industries, le nombre des victimes des accidents mortels, le personnel moyen occupé et le nombre des tués par 10,000 ouvriers. Ce dernier nom-bre peut-être considéré comme un criterium, permettant d'appré-cier l'importance du risque professionnel, auquel sont exposés les ouvriers des diverses industries envisagées.

Or, en examinant les résultats de la décade 1919-1928, on con-state que dans les usines métallurgiques du Hainaut, ce risque professionnel est presque aussi grand que dans les travaux souter-rains des mines; qu'il y est beaucoup plus important que dans les carrières et que dans les dépendances superficielles des mines; que pour l'ensemble des industries étudiées, le nombre des ouvriers

TABLEAU I. — Nombre de tués dans les Mines et Usines du HAINAUT et dans les carrières du HAINAUT et du BRABANT.

	1919	1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	Moyennes des 10 années	
MINES Travaux du fond	tués	106	106	97	68	99	115	78	95	134	83	98,1
	personnel tués par 10.000	68.692	77.729	78.546	70.326	73.540	79.942	74.572	78.246	79.628	78.886	74.941
MINES Travaux de la surface	tués	26	21	9	25	17	18	11	14	17	23	18,1
	personnel tués par 10.000	31.694	35.707	36.104	34.436	34.690	36.425	34.803	33.913	34.748	32.878	34.540
CARRIÈRES (compris Brabant)	tués	5	10	13	6	8	14	11	19	7	13	10,6
	personnel tués par 10.000	7.817	13.142	14.658	15.131	17.028	12.744	16.954	17.921	18.070	17.900	15.136
USINES MÉTALLUR- GIQUES	tués	8	21	17	27	29	20	16	27	17	27	20,9
	personnel tués par 10.000	8.147	16.561	14.718	15.040	17.854	18.805	19.594	18.991	19.820	21.700	17.123
ENSEMBLE	tués	145	158	136	126	153	167	116	155	175	146	147,7
	personnel tués par 10.000	115.750	143.139	144.026	134.833	143.112	147.916	145.923	144.071	152.266	146.364	141.740
		12,53	11,04	9,44	9,34	10,69	11,30	7,95	10,76	11,49	9,98	10,42

tués dans les usines métallurgiques dépasse la moyenne générale annuelle sept fois sur dix et que ce nombre excède même celui des travaux du fond des mines, en 1922, 1923, 1926 et 1928.

Il m'a paru intéressant de rechercher les causes de ce fait, en passant en revue les dossiers des accidents d'usines conservés dans mes archives. Toutefois, j'ai limité mon étude aux années 1921 à 1928, les deux premières années de la décennie ci-dessus visée n'étant d'ailleurs pas normales, parce qu'elles correspondent à la reconstitution de l'outillage de la sidérurgie belge, en grande partie détruit pendant la guerre.

Jusqu'à présent, les accidents mortels survenant dans les usines métallurgiques, ont été classés suivant les six rubriques figurant dans le tableau II, qui a été établi d'après ce mode de classement.

### Accidents mortels dans les Usines métallurgiques du Hainaut, de 1921 à 1928.

TABLEAU II.

1°) Ancien classement :

	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	21 à 28
I Appareils mécaniques	1	1	2	9	2	8	4	7	34
II Transports	3	4	10	7	6	6	5	9	50
III Electrocutions	1	1	»	»	2	»	1	1	6
IV Asphyxies	1	2	5	»	»	3	»	»	11
V Brûlures	1	18	4	»	»	2	1	»	26
VI Divers	10	1	8	4	6	8	6	10	53
TOTAUX	17	27	29	20	16	27	17	27	180

Trois de ces rubriques tiennent compte de la nature des lésions ayant amené la mort; la première vise l'emploi d'appareils mécaniques, qui peuvent parfois provoquer de telles lésions; la seconde est relative au service des transports, qui utilise fréquemment des appareils mécaniques ou électriques; enfin, le tableau montre qu'on a dû ranger dans la rubrique divers, 53 décès sur 180, soit 29,5 %, ce qui est évidemment beaucoup.

Estimant que ce classement ne répond pas au but poursuivi; qu'il manque de précision et ne permet pas de montrer les causes des accidents les plus fréquents; j'en ai adopté deux autres complètement distincts, au moyen desquels j'ai dressé les tableaux III et IV.

TABLEAU III.

2<sup>o</sup>) Classement d'après la cause de la mort :

CAUSES DE LA MORT	21	22	23	24	25	26	27	28	8 années
1. Asphyxie . . . . .	1	2	5	»	1	4	»	»	13
2. Brûlures . . . . .	1	18	4	»	»	2	2	7	34
3. Ecrasement, fracture ou commotion du crâne . . . . .	2	3	6	4	9	8	6	5	43
4. Ecrasement, fracture ou lésions internes du tronc et des membres . . . . .	11	4	12	14	3	12	7	14	77
5. Electrocutation . . . . .	1	»	»	»	2	»	1	»	4
6. Plaies diverses . . . . .	1	»	2	2	1	1	1	1	9
	17	27	29	20	16	27	17	27	180

TABLEAU IV.

3<sup>o</sup>) Classement d'après la nature du travail ayant provoqué l'accident :

NATURE DU TRAVAIL	21	22	23	24	25	26	27	28	8 années	
A. Fabrication	1. Hauts fourneaux, convertisseurs et fours divers . . . . .	1	20	8	»	1	7	1	3	41
	2. Martelage et laminage . . . . .	4	»	1	4	1	5	»	1	16
	3. Parachèvement, usinage et essai . . . . .	1	»	1	»	»	»	2	2	6
	4. Matières premières, sous-produits et scories . . . . .	»	»	1	1	»	»	»	»	2
B. Transports et manutentions	1. Ponts - roulants, grues, monte-charges, transports aériens . . . . .	4	4	5	6	5	6	5	9	44
	2. Locomotives et wagons sur voies à grande section . . . . .	3	1	6	6	»	5	2	5	28
	3. Locomotives et wagons sur voies à petite section . . . . .	»	»	»	»	»	»	1	1	2
	4. Véhicules manœuvrés à bras d'homme . . . . .	1	»	1	1	»	2	3	4	12
C. Services généraux et accessoires	1. Centrales (vapeur, force, électricité) . . . . .	»	»	»	»	2	»	1	2	5
	2. Ateliers de construction . . . . .	»	»	»	1	1	»	»	»	2
	3. Travaux de construction, de démolition ou de réparations . . . . .	1	2	1	1	5	1	2	»	13
	4. Services d'entretien . . . . .	2	»	5	»	1	1	»	»	9
	17	27	29	20	16	27	17	27	180	

Le premier ne tient compte que de la nature de la lésion ayant amené la mort, le second, dont l'utilité, au point de vue de la prévention des accidents est incontestablement beaucoup plus grande, ne fait état que de la nature du travail au cours duquel l'accident a été provoqué. Je crois devoir ajouter que pour dresser le tableau IV, suivant ce dernier mode de classement, j'ai tenu compte de l'espèce d'engin ou de travail qui a causé l'accident et nullement du genre d'occupation de celui qui en a été la victime.

L'importance du risque professionnel, auquel sont exposés les ouvriers de la métallurgie, spécialement dans les usines sidérurgiques, hauts fourneaux, aciéries ou laminoirs, a été souvent signalée. Mais certaines croient devoir l'attribuer surtout aux dangers spéciaux qu'entraîne l'emploi dans ces usines, d'appareils de fabrication toujours plus puissants.

Le tableau IV suffit à montrer que cette opinion n'est pas fondée; que malgré une catastrophe survenue en 1922, dans une usine du Hainaut, où l'explosion d'un haut fourneau a brûlé mortellement 18 hommes, la principale cause des accidents mortels ne doit pas être cherchée dans les services de fabrication; que les plus nombreux se produisent pendant le transport et la manutention des matières premières ou des produits.

Sur 180 ouvriers tués dans les usines métallurgiques du Hainaut, de 1921 à 1928, 65, soit 36,1 %, l'ont été au cours des opérations de la fabrication; 86, soit 47,8 %, ont été les victimes des services de transport ou de manutention; 29, soit 16,1 %, ont péri par le fait des services généraux et accessoires.

Ci-après, il ne sera plus question que des accidents classés dans la catégorie B du tableau IV. Pour chacun d'eux, je donnerai une analyse succincte des résultats de l'enquête administrative, ainsi que des extraits des observations intéressantes présentées à leur sujet, par les ingénieurs en chef-directeur, par l'inspecteur général ou par les comités d'Arrondissement.

J'ai groupé ces accidents dans le tableau V de la façon suivante:

**GROUPE I. — Ponts-roulants, grues, monte-charges, transports aériens.**

**Série A.** — Accidents au cours desquels la victime a été écrasée par un pont-roulant;

**Série B.** — Accidents au cours desquels la victime est tombée d'un pont-roulant ou de ses voies d'accès;

**Série C.** — Accidents provoqués par la chute ou le déplacement de la charge soulevée par un pont-roulant, d'une pièce de ce pont, ou de ce pont lui-même;

**Série D.** — Accidents imputables à des grues, monte-charges ou transports aériens.

**GROUPE II. — Transport par locomotives et wagons sur voies normales.**

**Série A.** — La victime se tenait ou voulait monter sur un butoir;

**Série B.** — La victime circulait ou se trouvait près de la rame manoeuvrée;

**Série C.** — La victime était étrangère au service des transports.

**GROUPE III. — Locomotives et wagons sur voies à petites sections.**

**GROUPE IV. — Véhicules manoeuvrés à bras d'hommes.**

**Série A.** — Accidents survenus au cours des manoeuvres ou du chargement de wagons sur voies normales;

**Série B.** — Accidents provoqués par des wagonnets et autres petits véhicules.

**TABEAU V. — Accidents mortels imputables aux services des transports et de manutention.**

Nombre des ouvriers tués de 1921 à 1928 :

Classement groupes	Séries	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	21 à 28
I	A	»	1	1	4	1	»	2	3	12
	B	1	»	1	»	2	1	»	3	8
	C	3	3	3	1	2	3	1	2	18
	D	»	»	»	1	»	2	2	1	6
II	A	3	»	»	4	»	»	1	1	9
	B	»	1	4	1	»	1	1	2	10
III	C	»	»	2	1	»	4	»	2	9
	»	»	»	»	»	»	»	1	1	2
IV	A	1	»	»	1	»	1	2	2	7
	B	»	»	1	»	»	1	1	2	5
TOTAUX		8	5	12	13	5	13	11	19	86

**GROUPE I. — Ponts-roulants, grues, monte-charges, transports aériens.**

**Série A.** — Douze ouvriers ont été écrasés par des ponts-roulants, dont cinq étaient étrangers au service de ces ponts.

**N° 1.** — 2<sup>e</sup> Arrondissement. — *Société Anonyme des Forges et Laminoirs de Jemappes, à Jemappes.* — 8 septembre 1922, vers 14 h. — Un aide électricien tué en graissant les galets du pont. — P. V. Ingénieur H. Anciaux.

**Résumé**

Un aide-électricien s'était rendu à l'une des extrémités d'un pont-roulant électrique, pour en graisser les galets de roulement, à l'aide de graisseurs Stauffer, tandis que le pont se déplaçait à vide. Il a eu la tête écrasée entre une barre de la charpente de ce pont et une des fermes de la toiture; la distance entre ces pièces était de 11 centimètres.

En séance du Comité d'Arrondissement, l'auteur du procès-verbal a émis les considérations suivantes :

« La victime a eu la tête prise entre une barre du pont-roulant et une barre de la charpente de l'usine.

Il est possible, d'après les constatations faites, qu'elle ait imprudemment avancé la tête vers l'extrémité du pont, vraisemblablement pour se rendre compte de l'efficacité du graissage auquel elle procédait, mais, de toute façon, en graissant, elle se trouvait pendant la marche du pont, dans une position que la moindre inattention pouvait rendre dangereuse, en sorte que ce mode d'opérer violait les prescriptions des articles 25 et 52 de l'Arrêté royal du 30 mars 1905.

J'ai examiné avec la direction diverses mesures propres à éviter le retour d'un tel accident.

Il a été décidé qu'un treillis protecteur masquerait le pan coupé à l'extrémité du pont, en attendant que par la modification des rainures de l'axe à lubrifier et par l'emploi d'une graisse plus fluide, le graissage puisse se faire sans devoir mettre le pont-roulant en mouvement. »

**N° 2.** — 1<sup>o</sup> Arrondissement. — Société Anonyme des Hauts Fourneaux, Forges et Aciéries de Thy-le-Château et Marcinelle. — Aciérie à Marcinelle. — 12 septembre 1923, à 10 h. 11/2. — Un ouvrier graisseur, occupé sur le chemin de roulement d'un pont-roulant, a été écrasé par ce pont. — P. V. Ingénieur L. Hardy.

#### Résumé

Un manoeuvre était monté sur le chemin de roulement d'un pont, élevé de 15 mètres au-dessus du sol, à l'effet d'en graisser les organes. Il n'en avait pas averti le pontonnier, à ce que déclare ce dernier; il fut écrasé par le pont contre une colonne supportée par le chemin.

La victime disposait du temps nécessaire au graissage pendant les arrêts, entre deux coulées successives d'acier; les ordres avaient été donnés pour qu'il n'y soit procédé qu'alors et après avertissement au pontonnier.

**N° 3.** — 1<sup>o</sup> Arrondissement. — Usines de Monceau-St-Fiacre, à Monceau-sur-Sambre. — 30 janvier 1924, vers 15 heures. — Un monteur écrasé par un pont-roulant. — P. V. Ingénieur R. Lefèvre.

#### Résumé

Une équipe d'ouvriers des Usines Detombay travaillait à la consolidation de la poutre servant de chemin de roulement au pont-roulant de l'aciérie, quand ce dernier écrasa l'un de ces ouvriers qui, absorbé par sa besogne, n'avait vraisemblablement pas remarqué l'arrivée du dit pont et ne s'était pas garé, contrairement à son habitude, du côté extérieur de la poutre.

De son poste de travail, dans sa cabine, le pontonnier ne pouvait apercevoir la victime.

J'extrais ce qui suit de la note de M. l'Ingénieur en chef, directeur Ghysen.

« Les déplacements du pont sont très fréquents; il s'en effectue, en effet, 200 à 250 par poste de 8 heures; chaque fois que les ouvriers monteurs constatent que le pont se dirige vers eux, ils doivent se placer sur la face extérieure de la poutre; aucun signal, si ce n'est le bruit fait par le pont, ne les avertit du danger; aucun surveillant n'est désigné pour leur donner un signal quelconque et, de sa cabine, le machiniste du pont ne peut se rendre compte de la position occupée par les ouvriers monteurs.

Des affiches avaient été placées dans ces cabines pour inviter les machinistes à manoeuvrer avec prudence; mais celle de la cabine du pont principal avait disparu, lorsque le mécanicien Henneau prit son service sûr ce pont douze jours avant l'accident; on ne peut d'ailleurs dire qu'il a manoeuvré imprudemment, tous les témoins étaient d'accord pour dire que, au moment de l'accident, le mouvement du pont était lent.

Tous les éléments de l'enquête montrent que les déplacements du pont constituaient pour les ouvriers monteurs un danger sérieux. Il appartenait au personnel dirigeant et spécialement au chef de service de l'aciérie de prendre des mesures pour parer à ce danger et la simple apposition d'affiches dans les cabines du pont-roulant ne peut être considérée comme une mesure de précaution efficace. Il eut fallu une signalisation ou la présence d'un surveillant qui, observant les déplacements du pont-roulant, eût fait se retirer à temps les ouvriers monteurs.

Aucun reproche ne peut, d'autre part, être fait à la victime, qui exécutait dans des conditions normales le travail qu'elle avait à effectuer et qui n'a pu entendre le pont s'approcher d'elle. Les bruits sont, en effet, nombreux dans une aciérie et elle ne pouvait prévoir une manoeuvre du pont, puisque, quelques instants auparavant, elle s'était retirée pour le laisser passer ».

**N° 4.** — 4<sup>e</sup> Arrondissement. — *Fabrique de fer de Charleroi. Division de Saint-Victor, à Monceau-sur-Sambre. — 14 septembre 1924, vers 1 heure. — Un pontonnier tué près de sa cabine par un autre pont. — P. V. Ingénieur R. Lefèvre.*

## Résumé

Le pontonnier d'un pont-roulant A se tenait debout sur le garde-corps entourant un balconnet établi devant sa cabine. Il désirait se rendre dans la cabine d'un second pont B, circulant sur le même chemin de roulement, afin d'y causer avec le conducteur du dit pont. Il cria à ce dernier ouvrier d'amener son pont près du premier. Cette manoeuvre fut affectuée aussitôt. Mais le butoir du pont en mouvement vint écraser la victime contre sa cabine. Le pontonnier du pont B ne pouvait apercevoir l'endroit où se trouvait cette victime.

**N° 5.** — 5<sup>e</sup> Arrondissement. — *Société Anonyme des Usines de Châtelineau. Division des laminoirs. — 20 février 1924, vers 14 heures. — Un pontonnier blessé mortellement en se rendant à son poste. — P. V. Ingénieur G. Paques.*

## Résumé

Pour gagner la cabine du pont-roulant sur lequel elle allait reprendre le poste, la victime escalada une des échelles d'accès au chemin de roulement, puis suivit ce dernier en se tenant aux croisillons de la poutre en treillis réunissant les colonnes de la charpente. Au moment où elle arrivait à proximité du premier pont desservant l'usine, ce dernier se mit subitement en marche et elle fut ainsi prise entre le bout du tablier du pont et un des croisillons de la charpente.

**N° 6.** — 3<sup>e</sup> Arrondissement. — *Société Anonyme des Usines Gilson, à Bois d'Haine. Division des aciéries. — 5 février 1924, vers 15 h. 30. — Un ajusteur électricien blessé mortellement par un pont-roulant, alors qu'il se chauffait près du chemin de roulement de ce pont. — P. V. Ingénieur principal B. Molinghen.*

## Résumé

Un ajusteur électricien abandonnant le poste auquel il avait été préposé sur un pont-roulant, est allé, au niveau du chemin de roulement de ce pont et peu de temps avant la fin de son travail, se chauffer à la chaleur rayonnante d'un four, en s'adossant à une colonne voisine de celui-ci.

Par suite de circonstances que l'enquête n'a pu révéler, il ne vit ni entendit venir un pont-roulant desservant une travée de la halle et passant à 12 centimètres de la dite colonne et se trouva coincé entre ce pont et la colonne.

**N° 7.** — 3<sup>e</sup> Arrondissement. — *Usines Gustave Boël, à La Louvière. Division des laminoirs. — 31 janvier 1925, vers 13 heures. — Un ouvrier peintre écrasé par un pont-roulant sur son chemin de roulement. — P. V. Ingénieur principal P. Defalque.*

## Résumé

Un ouvrier travaillait pour le compte d'un entrepreneur de peintures, dans le hall de la division des laminoirs; il achevait de peindre le plancher en tôles perforées d'un chemin de roulement, commun à deux ponts-roulants, quand il a été écrasé par l'un de ceux-ci.

Au moment où il a été renversé, il se trouvait contre un montant qui s'élève au-dessus du chemin de roulement pour soutenir la toiture.

J'extrais ce qui suit de la note de M. l'Ingénieur en chef, directeur Libotte :

« En ce qui concerne la circulation du personnel sur les chemins de roulement des ponts-roulants, circulation qui est parfois nécessaire pour les pontonniers, les électriciens, les peintres, etc., et qui est toujours dangereuse, j'estime que, lorsque la chose est possible, il devrait y avoir une main-courante destinée à assurer la stabilité de l'ouvrier et au besoin servir de point d'attache d'une ceinture de sûreté. Ainsi, dans le cas d'un chemin de roulement commun à deux ponts-roulants, cette main-courante peut être fixée suivant l'axe du chemin réunissant les colonnes de soutien de la toiture. »

**N° 8.** — 4<sup>e</sup> Arrondissement. — *Usines de la Providence, à Marchiennes. Division de l'aciérie. — 14 mai 1927, vers 14 heures. — Un ouvrier ajusteur écrasé sur le chemin de roulement d'un pont-roulant. — P. V. Ingénieur principal L. Hardy.*

## Résumé

Un ajusteur devait, le dimanche 15 mai 1927, rafraîchir au moyen d'un burin pneumatique, le gaufrage d'un cylindre de blooming. La prise d'air comprimé se trouvait sur le chemin de

roulement du pont-roulant du hall. Le samedi 14, à la fin de sa journée, il voulut préparer cette besogne et, sans prévenir personne, il s'aventura sur le chemin de roulement susdit. Il fut écrasé peu après par le pont-roulant. Le conducteur ignorait la présence de la victime à l'endroit de l'accident.

**N° 9.** — 2<sup>e</sup> Arrondissement. — Forges et Laminoirs de Jemappes. — 11 juillet 1927, à 11 h. 1/4. — Un monteur blessé mortellement par un pont-roulant. — P. V. Ingénieur principal E. Molinghen.

#### Résumé

Un monteur travaillant à califourchon sur un monorail, à 4<sup>m</sup>,50 au-dessus du sol, a été rencontré et mortellement blessé par la cabine suspendue sous un pont-roulant dont le tablier se trouve à 4 mètres au-dessus de ce monorail.

Le conducteur du pont, non prévenu de la présence de ce monteur, avait mis soudainement le pont en mouvement, sans avoir aperçu la victime.

**N° 10.** — 4<sup>e</sup> Arrondissement. — Hauts Fourneaux, Forges et Aciéries de Thy-le-Château et Marcinelle. Division des laminoirs, à Marcinelle. — 20 février 1928, vers 6 heures. — Un aide lamineur écrasé par la cabine d'un pont-roulant, contre une des colonnes du laminoir. — P. V. Ingénieur principal L. Legrand.

#### Résumé

Le chef lamineur et une équipe d'ouvriers procédaient au remplacement des cylindres de l'une des cages d'un train. Ayant réglé les coussinets de la cage et se tenant accroupi et tourné dans leur direction, il donna au pontonnier d'un pont-roulant qui, à quelques mètres de là tenait soulevé un cylindre, l'ordre d'amener celui-ci.

Le pont avançant, sa cabine, dans laquelle le pontonnier se trouvait le dos tourné au sens de marche, écrasa contre l'une des colonnes de la cage voisine, un aide lamineur qui s'y était juché pour procéder au remplacement d'un tuyau en caoutchouc d'amenée d'eau.

Personne n'avait remarqué la présence de la victime à cet endroit; le machiniste, n'en ayant pas été prévenu, n'avait pas cru

devoir donner avant de mettre en marche le pont-roulant, un coup de cornet avertisseur.

M. l'Ingénieur en chef, directeur Desenfans, a écrit à la direction de l'usine « pour l'inviter à donner les ordres nécessaires, afin que tout déplacement du pont-roulant soit annoncé à l'aide d'un signal donné par le pontonnier ».

**N° 11.** — 3<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme des Usines Gilson, à Bois-d'Haine. Division des laminoirs. — 24 avril 1928, vers 22 heures. — Un pontonnier tué par un pont-roulant en se rendant à son poste. — P. V. Ingénieur G. Janssens.

#### Résumé

La victime, qui devait prendre son service de pontonnier, était arrivée à la tête d'une échelle donnant accès au chemin de roulement commun à deux ponts-roulants, lorsqu'un de ceux-ci, qui était en mouvement, l'a écrasée contre la colonne qui porte la dite échelle et se prolonge jusqu'à une ferme de la toiture.

M. l'Ingénieur en chef, directeur Liagre a invité la direction de l'usine « à modifier l'accès des échelles à la plateforme supérieure des ponts-roulants, de manière que cet accès soit moins dangereux ».

A ce sujet, le Comité d'Arrondissement a préconisé « l'installation d'échelles aux extrémités du hall et le placement de tôles protectrices à leur tête ».

M. l'Ingénieur Pasquasy a signalé « que dans certaines usines, les pontonniers ont directement accès à leurs cabines, qui sont suspendues aux ponts, sans devoir passer par la plateforme supérieure de ceux-ci ».

**N° 12.** — 4<sup>e</sup> Arrondissement. — Usines Alliance-Monceau. Division Aciérie et Laminoirs de Monceau-St-Fiacre, à Monceau-sur-Sambre. — 3 juillet 1928, vers 14 heures. — Un apprenti pontonnier écrasé par un pont-roulant. — P. V. Ingénieur J. Pirmolin.

#### Résumé

Un ouvrier apprenti pontonnier a gravi, sans en prévenir le pontonnier, l'échelle donnant accès au chemin de roulement d'un

pont-roulant. Il a été écrasé par ledit pont, probablement en voulant passer sur celui-ci.

Le Comité d'Arrondissement a émis l'avis « qu'il convient d'interdire l'accès des échelles pendant le service des ponts-roulants, lorsque le pontonnier n'est pas prévenu ».

Tout en se ralliant à cet avis, M. l'Ingénieur en chef, directeur Nibelle, faisant fonction d'Inspecteur général, pense en outre « qu'il serait utile de placer à la tête de l'échelle, une sonnerie que l'aide-pontonnier pourrait faire fonctionner pour attirer l'attention du pontonnier et lui demander l'arrêt du pont sur lequel il veut prendre place ».

**Série B.** — Huit ouvriers se sont tués en tombant d'un pont-roulant ou de ses voies d'accès.

**N° 1.** — 4<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme Usines et Laminoirs de l'Alliance, à Marchienne-au-Pont. — 3 juin 1921, entre minuit et minuit et demi. — Un pontonnier s'est blessé mortellement en tombant sur le sol, alors qu'il se rendait à son poste. — P. V. Ingénieur principal L. Hardy.

#### Résumé

Pour se rendre à la cabine suspendue sous le pont-roulant qu'il devait conduire, un ouvrier pontonnier marchait vraisemblablement sur deux fers U, écartés de 0,™13 et réunissant à 7 mètres de hauteur au-dessus du sol, les deux extrémités voisines des deux longerons constituant le pont, quand il tomba sur le sol où il fut relevé mortellement blessé.

La victime disposait d'un passage planchéé, établi le long du chemin de roulement et présentant toute sécurité.

**N° 2.** — 4<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme des Laminoirs, Hauts Fourneaux, Forges, Fonderies et Usines de la Providence à Marchienne-au-Pont. Service des laitiers granulés. — 30 septembre 1923, vers 1½ heures. — Un pontonnier a fait une chute mortelle, en quittant son poste de travail. — P. V. Ingénieur principal L. Legrand.

#### Résumé

Un ouvrier pontonnier ayant achevé sa journée et voulant descendre de sa cabine, a fait une chute et a été relevé sur le sol à

l'état de cadavre. L'enquête n'a pu préciser les circonstances de cet accident, qui n'a pas eu de témoin. La victime portait des bottines délacées.

L'auteur du procès-verbal a émis l'avis suivant, quant aux causes probables de l'accident :

« L'accident n'a pas eu de témoins, les autres ouvriers et le contremaître ayant quitté leur besogne, comme d'habitude le dimanche, quelques heures avant la victime.

Le fait que celle-ci était chaussée de bottines non lacées, alors que ses sandales, utilisées ordinairement pendant son travail, étaient restées dans la cabine du pont-roulant, montre que le pontonnier se disposait à quitter sa besogne et sera tombé du pont-roulant très probablement en voulant venir prendre l'échelle de descente.

L'écartement entre le pont-roulant et cette échelle était de 60 centimètres; pour atteindre l'échelle, le pontonnier pouvait se tenir d'une main au garde-corps de la passerelle du pont et de l'autre à une traverse oblique. Rien n'empêchait du reste le pontonnier d'arrêter son pont en face de l'échelle.

Les bottines non lacées, donc mal assujetties, auront probablement facilité, si pas provoqué la chute. Celle-ci a été de sept mètres de hauteur seulement; la fracture du crâne aura donc été occasionnée par choc contre une pièce saillante en fer, vraisemblablement un montant de la balustrade du plancher.

Aucun défaut n'a été relevé dans l'installation. »

**N° 3.** — 4<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme des Laminoirs, Hauts Fourneaux, Forges, Fonderies et Usines de la Providence, à Marchienne-au-Pont. Service des laitiers granulés. — 26 mars 1925, vers 12 heures. — Un pontonnier qui avait quitté son poste, a fait une chute mortelle, sous l'action du choc du grappin contre la charpente du pont. — P. V. Ingénieur principal L. Legrand.

#### Résumé

Un ouvrier pontonnier ayant mis en marche le moteur du treuil de levage, soulevant un grappin destiné à puiser du laitier granulé, en même temps que celui commandant le déplacement du pont, sortit de sa cabine. Le grappin vint buter contre la char-

pente du pont. Sous le choc, l'ouvrier fut précipité contre un engrenage, ce qui lui provoqua une fracture du crâne.

L'appareil automatique arrêtant le moteur, lorsque le grappin parvenait à une hauteur déterminée, avait été démonté la veille, après la cessation de la journée de travail du pontonnier.

**N° 4.** — 4<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme des Hauts Fourneaux, Forges et Aciéries de Thy-le-Château et Marcinelle. Division des laminoirs à Marcinelle. — 6 mai 1925, vers 1 heure du matin. — Un pontonnier a fait une chute mortelle, alors qu'il se trouvait sur le tablier du pont. — P. V. Ingénieur principal L. Hardy.

#### Résumé

Le pontonnier d'un pont-roulant ayant fait accrocher une benne de mitraille au palonnier du câble de levage, souleva cette benne d'une certaine hauteur, puis s'apercevant que le frien était incapable de la maintenir, il redescendit la benne sur le sol et la fit décrocher. Il remonta alors le palonnier, conduisit le pont à une vingtaine de mètres de distance près de l'échelle qui y donne accès, et là, monta sur le tablier du pont-roulant.

C'est en faisant frein, au moyen d'un levier, sur l'un des tambours du treuil de levage, qu'il perdit l'équilibre et tomba sur des barres en refroidissement sur un refroidisseur mécanique.

Deux ouvriers qui, successivement, se portèrent à son secours, tombèrent sur le refroidisseur susdit et furent légèrement brûlés.

Il fut constaté après l'accident que la bande du frein s'était rompue.

**N° 5.** — 5<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme des Usines de Moncheret. Division des laminoirs à Bouffioulx. — 3 septembre 1926, vers 21 h. 1/4. — Un manoeuvre qui circulait sur le plancher donnant accès à un pont-roulant est tombé sur le sol de 8<sup>m</sup>,90 de hauteur. — P. V. Ingénieur R. Bréda.

#### Résumé

La victime était montée sur un plancher desservant un des ponts-roulants de ce hall et en passant entre une des colonnes faisant partie de la charpente métallique du hall et le chemin de roulement du pont-roulant, elle a probablement manqué pied, est tombée sur le sol et s'est blessée mortellement.

M. l'Ingénieur en chef, directeur H. Viatour ayant émis l'avis que « la victime n'avait aucun motif d'aller circuler sur le plancher d'où elle est tombée », a ajouté que « cette conclusion ne peut même être éternée par la circonstance qu'il existe, en cet endroit, une ligne électrique sous tension de 220 volts. »

A ce sujet, M. l'Inspecteur général Libotte a estimé que la chute de la victime a plutôt été provoquée par une électrocution que par un faux mouvement et il en a conclu qu'il y avait lieu de « faire protéger les câbles ou fils nus sous tension électrique en tous endroits où ceux-ci pourraient être touchés accidentellement. »

**N° 6.** — 3<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme des Usines Gilson, à Bois-d'Haine. — Hall des laminoirs. — 13 février 1928, vers 13 heures. — Un ouvrier occupé sur un pont à une réparation, a été atteint et blessé mortellement par la cabine d'un autre pont. — P. V. Ingénieur G. Janssens.

#### Résumé

Deux ajusteurs travaillaient sur un petit pont-roulant de direction nord-Sud, à environ 4 mètres du sol, à la réparation du câble du tambour, qui est normalement actionné à distance, à l'aide de chaînes.

Atteint par la cabine d'un pont supérieur, de direction Est-Ouest, dont le chemin de roulement est à 8 mètres de hauteur, un de ces ajusteurs a été projeté sur le sol et blessé mortellement.

Le Comité d'Arrondissement a émis l'avis que « le pontonnier du pont supérieur aurait dû être prévenu de la présence d'ouvriers sur le petit pont et, en outre, que les réparations à celui-ci devraient se faire en dehors des heures de travail au train du laminoir ».

**N° 7.** — 3<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme des Usines Gustave Boël. Division de l'aciérie à La Louvière. — 26 mai 1928, vers 11 heures. — Un pontonnier a fait une chute mortelle, en quittant le pont. — P. V. Ingénieur G. Janssens.

#### Résumé

La victime, en passant d'un pont-roulant sur son chemin de roulement, a glissé et est tombée sur le sol, d'une hauteur de 12 mètres. Le pont-roulant était muni sur ses longs côtés, de

garde-corps qui ne s'étendaient pas tout à fait jusqu'à ses extrémités.

Le Comité d'Arrondissement, partageant l'avis de l'auteur du procès-verbal, a estimé « que les garde-corps du pont-roulant doivent être protégés ».

**N° 8.** — 5<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme Métallurgique de Sambre et Moselle. Usines de Châtelaineau. Hall de l'aciérie. — 14 octobre 1928, vers 13 heures. — Un électricien s'est tué en tombant du plancher de circulation d'un pont-roulant. — P. V. Ingénieur principal A. Hardy.

#### Résumé

S'étant placé sur le plancher de circulation d'un pont-roulant de l'aciérie, un brigadier électricien était occupé à rectifier, à l'aide d'une lourde pince, la position d'un moteur électrique, quand, probablement par suite d'un faux mouvement, il a perdu l'équilibre et a été précipité, de 13 mètres de hauteur, sur le sol.

Extrait de la note de M. l'Ingénieur en chef, directeur Viatour :  
« Personne n'a vu à la suite de quelle circonstance la victime est tombée du pont, mais il résulte des déclarations de deux ouvriers interrogés, qu'il est certain qu'elle a été entraînée dans le vide séparant les deux longerons par le poids de son outil, qui s'est fortuitement dégagé au cours d'une poussée sur un des pieds du moteur.

Des sangles de sûreté sont à la disposition des ouvriers; d'autre part, la victime aurait pu effectuer son travail, sans danger, en faisant mettre le chariot à fond de course; mais, habituée au danger, elle a fait fi de cette précaution cependant élémentaire. »

**Série C.** — Dix-huit ouvriers ont été tués par la chute ou le déplacement d'une charge soulevée par un pont-roulant ou par la chute de ce pont lui-même.

**N° 1.** — 5<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Métallurgique de Sambre et Moselle. — Division des Hauts Fourneaux, à Montigny-sur-Sambre. — 26 janvier 1921, vers 2 heures du matin. — Un manoeuvre a été blessé mortellement par la chute d'une gueuse

de fonte, soulevée par le treuil d'un pont-roulant. — P. V. Ingénieur G. Paques.

#### Résumé

Pendant le déchargement d'un wagon plat, une gueuse de fonte pesant 1.500 kgr., soulevée par un pont-roulant, s'échappa de la griffe de suspension et retomba dans le wagon, au moment où le mouvement de translation allait commencer. Par l'action du choc, la victime fut projetée hors du wagon, contre un pilier de soutènement de la charpente du hall.

**N° 2.** — 3<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme des Usines Vermot, Valère Mabilie et R. Pelgrims. Aciéries à Morlanwelz. — 18 mars 1921, à 3 heures du matin. — Renversement d'une pièce lourde, après son transport par un pont-roulant. Un tué. — P. V. Ingénieur principal A. Hardy.

#### Résumé

L'accident s'est produit lors du transport, par un pont-roulant électrique, d'une demi-culasse de dynamo, en acier, pesant 2.500 kilogrammes. Celle-ci avait été retirée d'un four à recuire et devait être déposée sur l'aire en sable d'un couloir attenant à l'aciérie. La manoeuvre du pont était confiée à l'ouvrier E., celle de la pièce d'acier à l'ouvrier D., qui la fit reposer debout sur le sable du couloir, dans une partie comprise entre une voie ferrée et un mur de soutènement.

D. s'occupait ensuite de défaire la suspension de la culasse au crochet du pont; il se tenait entre la pièce et le mur de soutènement. L'opération était à peine terminée que la culasse se renversait du côté du mur en enserrant, contre ce mur, l'ouvrier D., dont la mort s'ensuivit.

**N° 3.** — 1<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme des Laminiers, Hauts Fourneaux, Forges, Fonderies et Usines de la Providence. Hall du blooming, à Marchienne-au-Pont. — 8 juillet 1921, vers 13 heures. — Chute d'un volant transporté par un pont-roulant. Un tué. — P. V. Ingénieur L. Legrand.

#### Résumé

Le monteur principal de l'usine surveillait le déplacement au moyen d'un pont-roulant, d'un volant calé sur un arbre, d'un

poids total de 36 tonnes, amarré au double crochet d'un pont-roulant par deux câbles de 32 millimètres de diamètre, en fils d'acier de un millimètre de diamètre; l'un de ces câbles passait trois fois sous l'arbre, près du volant et ses deux extrémités étaient réunies par un noeud marin, ligaturé par une forte ficelle et dans lequel était introduit une cale en bois de 12 centimètres sur 12 centimètres de section. L'autre câble était placé de même, de l'autre côté du volant.

L'un des noeuds s'étant défait, le volant retomba sur le sol, écrasant l'ouvrier.

Dans le rapport accompagnant son procès-verbal, le rédacteur de celui-ci a formulé les considérations suivantes :

« Cet accident s'est produit par suite du desserrage du noeud marin effectué à un des deux câbles servant à l'amarrage d'un volant. Ce desserrage ne peut être dû qu'à un défaut de flexibilité du câble qui ne s'est pas serré contre la cale, plus grosse toutefois que les cales habituelles. A mon avis, il serait préférable de n'employer que des câbles d'un diamètre maximum de 25 millimètres, composés de fils de 1 millimètre au plus. Il me semble également utile de recommander de faire avec les deux bouts un noeud ordinaire supplémentaire, servant de noeud de sûreté en cas de desserrage du premier tout au moins pour la manoeuvre des fortes charges. J'ai tenu également à signaler l'amarrage par un seul câble qui supprime un des noeuds. »

Le Comité d'Arrondissement a estimé qu'il conviendrait lorsqu'un câble soulevant une charge doit être ligaturé, de faire un noeud de sûreté supplémentaire, à l'aide des deux brins libres du noeud marin, ce qui assurerait le serrage de ce dernier.

**N° 4.** — 4<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme des Usines et Acieries Allard, à Mont-sur-Marchienne. — 6 mars 1922, vers 13 h. 1/2. — Deux ouvriers tués et un blessé par la chute d'un pont-roulant en montage, à la suite de la rupture d'un câble. — Ingénieur L. Hardy.

#### Résumé

Les ouvriers d'un entrepreneur de montages soulevaient un pont-roulant, afin de le placer sur son chemin de roulement, au moyen de deux moufflages amarrés au sommet d'un mât. A cet effet,

chacun des deux câbles des mouffles passait sur une poulie de renvoi, fixée au pied du mât et s'enroulait sur un treuil. Deux des torons de l'un des câbles s'étant rompus quelque peu au-dessus de l'une de ces poulies, les monteurs et le contremaître coupèrent le câble au point le plus faible et réunirent les deux brins au moyen d'un noeud, dans lequel un morceau de bois fut introduit. Le treuil correspondant fut remis en marche et le câble remis sous tension. Le noeud devant passer entre les flasques distantes de 60 millimètres de la poulie de renvoi, un effort de traction supplémentaire dut être exercé et le morceau de bois fut brisé.

Le câble, en acier, de 16 millimètres 1/2 de diamètre, se rompit dans le noeud, provoquant la chute du pont qui écrasa le contremaître et deux monteurs.

Extrait d'une note de M. l'Ingénieur en chef, directeur Ghysen :

« L'entrepreneur n'a pu donner d'indications précises sur l'origine du câble qui s'est brisé et qui était en sa possession dès avant l'année 1914; la visite qui en avait été faite avant le montage du pont n'avait révélé aucun défaut apparent, car il ne présentait pas de fils brisés.

Au cours de la manoeuvre, deux torons s'étaient brisés sans cause apparente, et l'attention de l'entrepreneur et de son contremaître eut dû être attirée par cette preuve de faiblesse du câble.

Le noeud fait alors par le contremaître créait, ainsi que l'ont fait ressortir les essais pratiqués dans la suite, une diminution de résistance du câble; de plus, la nécessité de faire passer ce noeud dans la gorge étroite de la poulie obligeait les ouvriers à rester en-dessous d'une charge de 23 tonnes suspendue aux câbles et à briser la broche en bois placée à l'intérieur du noeud, ce qui amena une nouvel affaiblissement du câble et enfin sa rupture.

Cet accident eut été évité par l'emploi d'un câble plus solide et par le remplacement du mouffle après le bris des deux torons. Bien que la visite faite avant le montage paraisse avoir été assez sommaire, elle peut être considérée comme satisfaisant aux prescriptions de l'article 36 de l'Arrêté royal du 30 mars 1905, applicable aux entreprises industrielles assujetties à la loi du 24 décembre 1903 sur les accidents du travail. Il n'en est pas moins vrai qu'une visite plus soignée eut fait reconnaître l'état d'usure du câble que démontre d'ailleurs l'essai à la traction pratiqué

à la suite de cet accident. C'est à l'entrepreneur B. qu'incombait le devoir de faire procéder à cette visite minutieuse.

D'autre part, l'insuffisance du câble ayant été démontrée par le bris de deux torons, le remplacement de ce câble s'imposait et la manoeuvre dangereuse qui a provoqué l'accident n'eut jamais dû être exécutée. B. s'en était rendu compte, puisqu'il voulut empêcher son contremaître de la faire. Mais il eut dû user de son autorité pour l'interdire. »

**N° 5.** — 4<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme des Forges et Laminoirs de l'Alliance, à Marchienne-au-Pont. Hall d'emmagasinement des mitrailles. — 9 octobre 1922, vers 21 heures. — Un ouvrier a été écrasé par un électro-aimant, suspendu à un pont-roulant. — P. V. Ingénieur L. Hardy.

#### Résumé

Au cours du déchargement d'un wagon de mitrailles, à l'aide d'un électro-aimant, actionné par un pont-roulant, un ouvrier était monté, sans prévenir le pontonnier, dans le wagon à peu près vide, afin de constater ce qui y restait. Il fut écrasé contre l'une des parois du véhicule, par l'électro-aimant que le pontonnier promenait dans le wagon, afin de ramasser les derniers morceaux de fer qui s'y trouvaient encore.

**N° 6.** — 4<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Minière et Métallurgique de Monceau-St-Fiacre. Aciérie à Monceau-sur-Sambre. — 19 janvier 1923, vers midi. — Un ouvrier tué par une poutrelle, suite à la rupture du câble de suspension. — P. V. Ingénieur H. Dandois.

#### Résumé

En soulevant une poutrelle, dite palonnier, le pontonnier d'un pont-roulant négligea vraisemblablement d'arrêter le treuil avant l'arrivée de cette pièce contre la charpente du pont. Le câble de levage se rompit et la poutrelle retomba sur le sol, blessant mortellement un contremaître.

Dans le rapport accompagnant son procès-verbal, le rédacteur de celui-ci explique cet accident de la façon suivante :

« La chute du palonnier est due incontestablement à une fausse manoeuvre du pontonnier, qui a causé la rupture du câble de levage.

Quoique le pontonnier ne l'ait pas avoué, il résulte de l'enquête, qu'il a arrêté trop tard l'ascension du palonnier qui est venu buter contre la charpente du pont-roulant; le treuil continuant à fonctionner a amené la rupture du câble. »

**N° 7.** — 4<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme Minière et Métallurgique de Monceau-St-Fiacre. Aciérie à Monceau-sur-Sambre. — 26 avril 1923, vers 22 heures. — Chute d'un lingot pendant son transport par un pont-roulant. — Un tué. — P. V. Ingénieur L. Legrand.

#### Résumé

Au cours d'un démoulage d'une coulée à l'aciérie, il fut impossible de retirer un lingot de sa lingotière; celle-ci fut transportée par un pont-roulant, vers le cylindre démouleur; au cours de ce transport, le pontonnier, pour éviter de renverser un ouvrier qu'il venait d'apercevoir, arrêta brusquement la translation de la lingotière; au même moment, le lingot se détacha et se renversa sur l'ouvrier qu'il brûla mortellement.

Cet ouvrier, occupé à la coulée de la poche, s'était déplacé pour prendre un instrument dont il avait besoin.

Les lingotières sont accrochées par deux oeillets fixés à leur partie supérieure.

Extrait d'une note de M. l'Ingénieur en chef, directeur Ghysen :

« L'adhérence de certains lingots aux lingotières est un phénomène qui ne saurait être évité et c'est pour cette raison que toutes les aciéries possèdent un appareil spécial de démoulage. Il est évident que le transport, dans ces conditions, d'un lingot qui, normalement, doit se démouler par la simple levée de la lingotière, est une opération dangereuse et que toutes les mesures doivent être prises pour qu'aucun ouvrier ne se trouve sur le trajet à effectuer. »

**N° 8.** — Société Métallurgique de Sambre-et-Moselle. Division des Aciéries Thomas, à Montigny-sur-Sambre. — 27 novembre 1923, vers 20 h. 3/4. — Projection d'acier liquide, pendant le transport d'une poche, par un pont-roulant. Un ouvrier brûlé mortellement. — P. V. Ingénieur principal H. Viatour.

Une locomotive Field, en circulant sur une voie traversant le hall de l'aciérie, est venue heurter, avec la toiture de sa marquise, la poche de coulée que transportait le pont-roulant.

Sous ce choc, de l'acier liquide fut projeté et la victime, qui se tenait sur le marche-pied de la machine, fut atteinte par le métal en fusion, qui s'écoulait sur la tôle de la toiture. Elle fut ainsi mortellement brûlée.

Par suite de la disposition des lieux, le pontonnier n'a pas vu la locomotive se mettre en marche, après le coup de cornet donné par la victime. D'autre part, ni cette dernière, ni le machiniste n'ont vu approcher le pont; leur vue était gênée par la toiture de la marquise. Les ouvriers du bassin de coulée, seuls, ont vu le danger, mais leurs appels n'ont pas été compris.

**N° 9.** — 4<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme des Laminoirs, Hauts-Fourneaux, Forges, Fonderies et Usines de la Providence. Quai de déchargement des bateaux, à Marchienne-au-Pont. — 1<sup>er</sup> juin 1924, vers 3 h. 1/2. — Un ouvrier a été tué par le palonnier d'une grue à vapeur. — P. V. Ingénieur L. Hardy.

#### Résumé

Le machiniste d'une grue à vapeur descendait, sur les indications du manoeuvre, une benne vide, suspendue au câble de la grue. Lorsque le caisson toucha le sol, le câble continuant à se dérouler, le palonnier de support de la benne, que le manoeuvre n'avait pas ou avait mal immobilisé, au moyen d'un corbeau pivotant sur les deux tourillons de support de la benne, vint atteindre à la tête l'ouvrier susdit, qui se trouvait à proximité.

Le machiniste n'a pas vu l'accident se produire. Il ne regardait pas la benne, mais déplaçait d'ordinaire celle-ci d'après les signaux que lui donnait le manoeuvre. Ce dernier effectuait cette besogne depuis quatre semaines et était au courant du travail.

**N° 10.** — 3<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme des Usines Gilson. Division des laminoirs, à Bois-d'Haine. — 10 mars 1925, vers 10 h. 1/2. — Chute du palonnier d'un pont-roulant, deux ouvriers tués et deux blessés. — P. V. Ingénieur principal E. Molinghen.

#### Résumé

Le palonnier suspendu par câbles, au chariot d'un pont-roulant a été remonté trop haut et est venu contre les poutres-travées

du pont, ce qui a provoqué la rupture des câbles. Le palonnier est tombé à l'emplacement d'une bascule, où des ouvriers étaient réunis pour manipuler des paquets de barres; deux d'entre ces ouvriers ont été tués et d'autres blessés.

Le pontonnier a prétendu que la mise à pont du palonnier était la conséquence du fonctionnement défectueux du contrôleur du moteur électrique de levée, déclaration en contradiction avec les témoignages des pontonniers des autres postes de travail et avec les constatations effectuées par l'ingénieur qui a procédé à l'enquête.

Le pont avait été muni d'un mécanisme de butée, adjoint à un interrupteur de courant aménagé de façon à arrêter automatiquement le moteur de levée, quand le palonnier dépassait une hauteur déterminée.

Par suite d'une détérioration, ce dispositif avait été mis hors service au mois de janvier et n'avait pas été réparé.

Extrait d'une note de M. l'Ingénieur en chef, directeur E. Libotte :

« A l'effet de prévenir dans l'avenir le retour d'accidents de l'espèce, il serait peut-être utile de faire procéder à une enquête, qui pourrait être localisée chez les constructeurs d'équipement de ponts-roulants, à l'effet de vérifier s'il est d'usage de munir tous les ponts-roulants de dispositifs destinés à empêcher automatiquement la « mise à pont » des palonniers ou mouffles de suspension des charges et si les appareils en usage répondent aux conditions de sécurité requises. »

M. l'Inspecteur général L. Demaret a approuvé la proposition d'enquête formulée par M. Libotte; il a ajouté « qu'il semble bien qu'une réglementation générale des ponts-roulants serait désirable ».

**N° 11.** — 5<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme Métallurgique de Sambre et Moselle. Division des Laminoirs, à Montigny-sur-Sambre. — 9 avril 1926, vers 7 h. 3/4. — Chute d'une partie de la charge transportée par un pont-roulant. Un tué. — P. V. Ingénieur G. Paques.

#### Résumé

L'accident s'est produit dans un hall mesurant 20 mètres de largeur entre colonnes, pendant la translation, à l'aide du pont-

roulant de service, d'une charge de 5 rails, type Etat Belge, de 18 mètres de longueur. L'extrémité du paquet a heurté fortuitement le contreventement intérieur de la première colonne de la charpente de roulement et deux rails ont glissé en bas des griffes du palonnier du treuil. Ces rails, en tombant, ont atteint mortellement un manoeuvre.

**N° 12.** — 3<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme des Usines Gilson. Division des Aciéries, à Bois-d'Haine. — 17 août 1926, vers 14 h. 1/4. — Chute d'un rail, pendant le fonctionnement d'un pont-roulant. Un tué. — P. V. Ingénieur L. Renard.

#### Résumé

La victime a été atteinte par un bout de rail pesant 35 kilogrammes et de 3<sup>m</sup>,67 de long, posé sans doute presque verticalement, par un inconnu, contre une colonne de soutien du chemin de roulement du pont de l'aciérie, au niveau du plancher de travail, et qui a glissé, vraisemblablement par suite des trépidations occasionnées par le pont, pour tomber dans le bassin de coulée, d'une hauteur de 4<sup>m</sup>,65.

Lors de l'examen par le Comité d'Arrondissement, l'auteur du procès-verbal a déclaré que, d'après le directeur technique, « des pièces de mitraille aussi longues que le rail qui a causé l'accident, peuvent être enfournées dans les fours Martin, sans découpage préalable ».

**N° 13.** — 5<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme des Usines Métallurgiques du Hainaut. Division des Laminoirs, à Couillet. — 9 novembre 1926, vers 16 h. 45. — Rupture d'une pièce d'un treuil de levage d'un pont-roulant. Un tué. — P. V. Ingénieur principal J. Pieters.

#### Résumé

Au cours du fonctionnement d'un pont-roulant, un des plateaux d'accouplement de l'arbre de l'un des deux treuils de levage du dit pont se brisa en deux pièces et l'un des morceaux projetés atteignit la victime, qui vaquait à ses occupations dans le hall de laminage. Elle fut tuée sur le coup.

La transmission établie entre l'arbre moteur et la vis sans fin actionnant le treuil de levage, consiste en deux plateaux de fonte

calés sur les arbres. Ces plateaux sont percés de six trous dans lesquels passent les broches d'entraînement. Celles-ci sont fixées au plateau moteur par des écrous, tandis qu'elles peuvent jouer librement dans les trous du plateau entraîné. C'est le plateau calé sur la vis qui s'est brisé à peu près suivant un diamètre passant par un trou de broche et par la rainure de calage.

La recherche des causes de l'accident a donné lieu aux constatations suivantes :

- 1° L'existence dans la cassure du plateau de fonte, d'une soufflure au contact de la rainure de calage;
- 2° Une usure assez prononcée des trous de broche, due au frottement;
- 3° Le fait que la transmission était soumise, par suite de sa longue portée, à des vibrations par flexion.

M. l'Ingénieur en chef, directeur Viatour a été d'avis « que l'accident est dû à l'emploi peu judicieux de la fonte mécanique pour la construction des plateaux du manchon, en même temps qu'aux tensions internes que créent toujours, d'une part, le serrage de la cale de fixation eu égard à l'épaisseur plutôt faible du moyeu, et, d'autre part, la torsion de l'about de l'arbre commandé, enfin, aux petits chocs répétés qui se font sentir en marche ».

Au cours de la réunion du Comité d'Arrondissement, il a prié les ingénieurs sous ses ordres « de porter leur attention sur les mêmes faits, lors de leurs visites d'inspection dans les usines, et de signaler aux chefs de service intéressés les changements qui pourraient s'imposer dans les installations existantes ».

M. l'Inspecteur général E. Libotte a approuvé notamment la condamnation de l'emploi de la fonte pour les plateaux d'accouplement, destinés à être fixés par le serrage d'une cale.

**N° 14.** — 4<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme des Forges et Laminoirs de l'Alliance. Division des Laminoirs, à Monceau-sur-Sambre. — 15 janvier 1927, vers 9 heures. — Un ouvrier blessé mortellement par la chute d'un paquet de targes transporté par un pont-roulant. — P. V. Ingénieur R. Lefèvre.

## Résumé

Un ouvrier occupé au nettoyage d'un hall de laminoir fut atteint mortellement par la chute, provoquée par la rupture de l'une des deux chaînes de suspension, d'un paquet de largets transporté par un pont-roulant.

Le soulèvement de la charge s'effectuait par l'intermédiaire d'un palonnier à chacune des deux extrémités duquel était accrochée par ses deux bouts, une chaîne de cinq mètres de longueur, qui entourait la masse à soulever, d'un poids de 6.000 kilogr.

Ces chaînes étaient en fer de Suède, de 20 millimètres de diamètre. L'enquête a établi que la chaîne brisée était en service depuis environ trois mois, que ces chaînes sont soumises à la surveillance de l'Association des Industriels de Belgique et que les ruptures en cours de travail sont rares.

M. l'Ingénieur en chef, directeur Desenfans a chargé l'auteur du procès-verbal d'inviter « la direction de l'usine à adopter, dans le calcul des chaînes, un coefficient de sécurité plus élevé ».

J'extrais ce qui suit d'une note de M. l'Inspecteur général E Libotte :

« Je crois devoir faire observer que dans un établissement métallurgique, les charges à soulever par les appareils de levage, par l'intermédiaire des chaînes, sont souvent très variables et peuvent atteindre occasionnellement des poids très élevés, dont les ouvriers chargés des manoeuvres peuvent même ne pas se rendre compte de l'importance, il est essentiel que le coefficient de sécurité intervenant dans le calcul des chaînes soit très élevé.

Bien que l'Arrêté royal du 30 mars 1905, sur la santé et la sécurité des ouvriers, ne prescrive pas l'essai préalable des chaînes au banc d'épreuve, il serait à souhaiter que cette épreuve fut rendue obligatoire pour les chaînes d'appareils de levage devant manipuler des charges de plus de 1.000 kilogrammes.

Il faut, en effet, se rendre compte du nombre et de l'importance des manoeuvres effectuées dans les usines, à l'aide des ponts-roulants, grues fixes et roulantes, manoeuvres qui s'effectuent souvent au-dessus des ouvriers, en les exposant aux conséquences, généralement graves, de la rupture accidentelle des chaînes.

Il faudrait, d'autre part, que les chaînes utilisées couramment dans une usine soient pourvues chacune d'un maillon spécial, por-

tant des indications poinçonnées, permettant de les identifier et d'en établir l'origine et la date de fabrication. Ces indications pourraient utilement être complétées par un numéro d'ordre propre à l'usine où elles sont utilisées et même par la charge maxima à soulever.

Les certificats d'essais de résistance délivrés par le banc d'épreuve reproduiraient ces indications, ce qui permettrait également de les identifier.

Le banc d'épreuve et le fournisseur de chaînes tiendraient copie de ces certificats. La direction des usines utilisant les chaînes tiendrait, d'autre part, un registre dans lequel chaque chaîne soumise à l'épreuve serait repérée avec indication de son origine, de la nature du métal, de sa charge maximum de sécurité, la date et le résultat de l'essai à la rupture et l'indication du banc d'épreuve; enfin, la date, le genre et les motifs des réparations effectuées. »

N° 15. — 3<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme des Usines Gustave Boël. Division des Laminoirs, à La Louvière. — 8 mars 1928, vers 19 h. 20. — Rupture de la poutre portant des chemins de roulement et chute de quatre ponts. Un tué. — P. V. Ingénieur G. Janssens.

## Résumé

La poutre portant les chemins de roulement contigus des divers ponts-roulants des deux halls des laminoirs s'est brisée et quatre ponts se sont effondrés. L'un des pontonniers a été tué et deux autres ouvriers légèrement blessés.

Le Comité d'Arrondissement a adopté l'avis exprimé dans son rapport, par l'auteur du procès-verbal « à savoir que la poutre double du chemin de roulement était trop faible, du fait qu'elle n'avait pas été suffisamment renforcée lors de l'installation après coup, d'un troisième pont-roulant dans chacun des deux halls.

N° 16. — 5<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme des Usines Métallurgiques du Hainaut. Division des Laminoirs, à Couillet. — 29 juillet 1928, vers 1 heure du matin. — Chute d'une botte de fers ronds, au cours d'une manoeuvre par pont-roulant, dans un magasin. Un ouvrier blessé mortellement. — P. V. Ingénieur G. Paques.

## Résumé

Un chargeur a été blessé mortellement par la chute inopinée d'une botte de fers ronds, pesant 1.700 kilogrammes, qui avait été déposée au sommet d'une pile d'autres bottes rangées dans un casier d'emmagasinage, délimité par des piquets de 2<sup>m</sup>,25 de hauteur.

La botte a glissé dans le casier voisin, qu'on chargeait à l'aide d'un pont-roulant, en passant pas dessus les piquets et est venue atteindre l'ouvrier qui était posté dans ce casier, pour l'amarrage des bottes aux chaînes du pont.

**Série D.** — Accidents imputables à des grues, monte-charges ou transports aériens; six tués, dont quatre au cours et par le fait de leur travail.

**N° 1.** — 4<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme des Laminaires, Hauts Fourneaux, Forges, Fonderies et Usines de la Providence. Service des transports, à Marchienne-au-Pont. — 8 mai 1924, à 11 h. 55. — Le chauffeur d'une grue roulante a été écrasé entre un buttoir et le tablier tournant de cette grue. — P. V. Ingénieur L. Legrand.

## Résumé

Le chauffeur d'une grue roulante à vapeur étant descendu de la cabine abritant les machines sur la voie ferrée, s'était appuyé par inattention contre l'un des buttoirs du wagon porte-grue. Le machiniste ayant provoqué la rotation de la flèche, le chauffeur fut comprimé entre le dit buttoir et le tablier tournant, servant d'assise au treuil, à la chaudière et à la flèche et eut la poitrine écrasée.

**N° 2.** — 5<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme des Usines Métallurgiques du Hainaut. Division des Hauts Fourneaux, à Couillet. — 19 mars 1926, vers 17 h. 1/2. — Un ouvrier chargeur tué au moment de la chute de la cage d'un monte-charge. — P. V. Ingénieur J. Pieters.

## Résumé

La victime était occupée comme premier chargeur aux manoeuvres de la recette supérieure du monte-charges desservant le haut fourneau n° 2. Tandis qu'aide d'un des témoins, elle retirait la seconde berline de la cage, les attaches de suspension se rompirent

fortuitement et la cage ainsi libérée tomba. Comme à ce moment elle avait encore un pied sur le plateau, elle fut atteinte et tuée sur le coup.

L'installation du monte-charges, telle qu'elle est combinée, est conforme aux prescriptions imposées par le règlement du 30 mars 1905, prescrivant les mesures à observer en vue de protéger la sécurité des ouvriers dans les entreprises industrielles.

J'extrais ce qui suit d'un rapport rédigé par l'auteur du procès-verbal :

« Au moment où elle tirait une berline de minerai hors de la cage se trouvant au niveau de la recette supérieure, les attaches de ladite cage se rompirent et cette dernière en tombant atteignit la victime, la tuant sur le coup. L'enquête a établi :

1° Que le boulon de suspension de la cage, de 40 millimètres de diamètre à fond de filet, était rompu sur plus de la moitié de sa section antérieurement à l'accident, rupture provenant vraisemblablement d'un défaut de métal et qui s'était produite à un endroit caché, de sorte que, ni les visites fréquentes du personnel de l'usine, ni les visites bimensuelles de l'Association des Industriels n'avaient pu la révéler. En comptant sur la section complète à fond de filet, laquelle est de 1.256 millimètres carrés et en tenant compte d'une charge maximum de 4.410 kilogrammes, le métal travaillait à 3,5 kilogrammes par millimètre carré.

2° Que la victime a négligé de se servir des taquets de sûreté, alors qu'elle était spécialement chargée de leur manoeuvre.

Sans cette négligence, l'accident ne se serait pas produit. »

**N° 3.** — 5<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme des Usines Métallurgiques du Hainaut. Division des Laminaires, à Couillet. — 27 décembre 1926, vers 19 h. 1/2. — Un manoeuvre tué au cours du chargement d'un wagon au moyen d'une grue. — P. V. Ingénieur principal J. Pieters.

## Résumé

Au cours du chargement, à l'aide d'une grue à flèche, d'un wagon de fers ronds de 4 à 6 mètres de longueur et de 82 millimètres de diamètre, une des barres est tombée du wagon et a atteint la victime, qui se trouvait à proximité de celui-ci, et avait

pour mission de guider la charge au moyen d'une tige en fer de 2<sup>m</sup>,50 de longueur.

Le Comité d'Arrondissement a estimé que « l'accident aurait eu moins de chance de se produire, si l'espacement des haussettes avait été moins important et leur hauteur plus grande ».

**N° 4.** — 5<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme Métallurgique de Sambre et Moselle. Service des transports, à Montigny-sur-Sambre. — 11 mai 1927, vers 1 h. 1/2 du matin. — Un machiniste de grue a été brûlé mortellement, par un retour de flamme. — P. V. Ingénieur principal A. Hardy.

#### Résumé

Le machiniste, conduisant une grue-locomotive type Cockerill, a été brûlé mortellement par un retour de flamme, qui s'est produit par la bouche ouverte du foyer, au moment où cet ouvrier, après avoir déclassé la grille, jetait dans le foyer une première pelletée de charbon.

Extrait d'une note de M. l'Ingénieur en chef, directeur H. Viatour :

« Des retours de flamme sont toujours possibles avec n'importe quelle chaudière, et les conséquences ont été ici fatales parce que l'accident a été accompagné de circonstances particulières, absolument fortuites.

Des instructions avaient été données pour tâcher de réduire au minimum les suites de ce genre d'accident et l'enquête n'a pas justifié que certaines d'entre elles avaient été méconnues par la victime. »

**N° 5.** — 5<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme Métallurgique de Sambre et Moselle. Crassier de la Blanche Borne, à Châtelet. — 27 juillet 1927, vers 13 h. 1/2. — Chute d'une benne d'un transport aérien. Un ouvrier tué. — P. V. Ingénieur principal A. Hardy.

#### Résumé

L'accident a été provoqué par la chute d'une benne à vide, descendante, d'un transport aérien système Bleichert; la benne et son armature de suspension sont tombées sur le sol, en atteignant

la victime occupée, avec d'autres ouvriers, à des travaux de bétonnage, à proximité d'une passerelle établie sous l'aérien, au pied d'une forte rampe de ce dernier.

A l'un des bords de cette passerelle s'opère la réunion des deux câbles et des deux rails porteurs, par l'intermédiaire de sabots de dérivation.

L'enquête a établi que la benne qui a causé l'accident, descendait sur le rail porteur avec la roue d'avant-train de suspension déraillée vers l'extérieur de l'aérien; lorsque le chariot s'est avancé sur le sabot de dérivation, l'un des galets, faisant corps avec le mécanisme d'accrochage au câble tracteur, s'est posé sur l'une des ailes-guides du sabot; le mécanisme est alors entré en jeu et le câble tracteur s'est échappé de la pince de serrage; tout l'équipage a basculé autour de la seule roue encore sur rail et est tombé.

**N° 6** — 5<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme Métallurgique de Sambre et Moselle. Division des Haut Fourneaux, à Montigny-sur-Sambre. — 15 juin 1928, vers 14 heures. — Un manoeuvre a été écrasé par la cage descendante d'un monte-charges. — P. V. Ingénieur principal A. Hardy.

#### Résumé

Un manoeuvre a été écrasé sur le sol, par la cage descendante d'un monte-charges à deux compartiments, à l'intérieur de l'un desquels il avait pénétré sans motif explicable.

Près de la recette inférieure du monte-charges, non munie de barrière, un groupe d'ouvriers était rassemblé pour leur inscription à la liste de présence que dressait un contremaître.

Les deux cages du monte-charges ont été mises en mouvement par le machiniste posté à la recette supérieure, à 12<sup>m</sup>,50 au-dessus du sol, soi-disant sur le signal d'un coup de cloche donné de la recette inférieure. D'autre part, aucune des personnes stationnant près de cette dernière n'avoue avoir tiré la poignée de la sonnerie; aucune d'entre elles n'a entendu tinter la cloche, ni perçu le grincement des cages en mouvement.

M. l'Inspecteur général E. Libotte a émis au sujet de cet accident l'avis ci-après reproduit :

« J'estime que puisque la recette inférieure du monte-charges était munie de barrières dont je considère d'ailleurs la présence comme nécessaire, bien qu'elle ne soit pas explicitement prévue dans le règlement général du 30 mars 1905, ces barrières devaient pouvoir fonctionner régulièrement, quel que soit l'usage ou le non usage qui en était fait.

Si pendant la manoeuvre régulière du monte-charges, il peut être admis qu'il était inutile de faire fonctionner les barrières après chaque ascension, parce que la recette inférieure est toujours alors sous la surveillance d'un encageur, il n'en est plus de même, lors des changements de postes, de même que pendant les arrêts plus ou moins prolongés du monte-charges, périodes pendant lesquelles il est prudent de fermer l'accès de son palier inférieur.

Il faut noter que la largeur intérieure de chacun des compartiments du monte-charges mesure 2<sup>m</sup>,50, soit au total 5 mètres, ce qui est considérable, et une profondeur de 2 mètres; que d'autre part, les barrières dans leur position d'ouverture la plus élevée, se trouvaient à 2<sup>m</sup>,10 de hauteur. Il peut donc se faire que très facilement un homme occupé au pied du monte-charges, y pénètre pour ainsi dire sans s'en apercevoir, ce qui, à mon avis, a été la cause du présent accident.

Si encore la levée maximum des barrières avait été limitée à 1<sup>m</sup>,50, hauteur suffisante pour permettre l'introduction des benes dans les cages, un homme de taille moyenne aurait dû se courber pour pénétrer dans l'intérieur du monte-charges, ce qui aurait suffi vraisemblablement à attirer son attention sur le danger de cette manoeuvre. »

#### GRUPE II. — Locomotives et wagons sur voies normales.

**Série A.** — Neuf accrocheurs ont été écrasés, alors qu'ils étaient montés ou qu'ils voulaient prendre place sur les butoirs.

**N° 1.** — 5<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme des Usines Métallurgiques du Hainaut. Division des transports, à Couillet. — 16 février 1921, vers 19 h. 1/2. — Un accrocheur monté sur un butoir est tombé et a été écrasé. — P. V. Ingénieur J. Pieters.

##### Résumé

La victime se trouvant debout sur un des butoirs d'avant du wagon de tête d'une rame poussée par une locomotive, est tombée

sur la voie et a été écrasée. Un règlement affiché dans l'usine interdit formellement cette pratique, mais l'application de cette prescription resterait, d'après les témoins, plutôt lettre morte, parce que la chose est réclamée par des nécessités pratiques.

Les membres du Comité d'Arrondissement, examinant certaines pratiques suivies par les accrocheurs, ont estimé unanimement : « que ces pratiques qu'ils savent courantes, devraient être défendues par une réglementation formelle, portant des mesures de rigueur tant pour les chefs d'industrie que pour les ouvriers. Le règlement du 30 mars 1905, applicable en l'espèce, ne prévoit rien dans ce sens ».

**N° 2.** — 4<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme des Laminoirs, Hauts Fourneaux, Forges, Fonderies et Usines de la Providence. Laminoirs de Belle-Vue, à Marchienne-au-Pont. — 13 mars 1921, vers 10 heures. — Un accrocheur assis sur un butoir a été précipité sur la voie, à la suite d'un déraillement. — P. V. Ingénieur L. Legrand.

##### Résumé

Une locomotive refoulait, à la suite d'une erreur du premier manoeuvre qui s'était trompé de voie, une rame de trois wagons vides sur une voie en cul-de-sac, quand l'un des wagons, sur l'un des butoirs d'avant duquel était assis le second manoeuvre, dérailla à un endroit où la voie était en réparation et écrasa ce dernier ouvrier, projeté à terre par le choc. Le chef-poseur chargé de la réfection de la voie déclare qu'il avait la veille, placé un patin d'arrêt sur le rail, à 3 mètres du tronçon en réparation, dans lequel le ballast était enlevé entre les billes. Le premier manoeuvre, qui commandait la marche du train, déclare avoir retiré le patin pour permettre à la rame de passer et n'avoir pas, d'autre part, remarqué la présence de la victime sur le butoir.

J'extrais ce qui suit d'une note de M. l'Ingénieur en chef, directeur Ghysen :

« La victime a certes commis une imprudence en s'asseyant sur le butoir, malgré la défense formelle que ses chefs lui en avaient faite.

D'autre part, l'accident ne fut pas arrivé si le wagon n'avait pas déraillé. Ce déraillement peut être dû soit au mauvais état

de la voie, soit à la présence sur le rail du patin d'arrêt que M. n'avait pas enlevé.

La première hypothèse doit, à mon avis, être écartée; les expériences faites par l'ingénieur verbalisant me paraissent concluantes à cet égard; d'ailleurs, à l'endroit où le wagon a déraillé, la bille de support est en bon état et la défektivité signalée dans le raillage est trop peu importante pour avoir provoqué l'accident.

La seconde hypothèse paraît plus plausible; le premier manoeuvre ignorait l'existence du patin et ne l'a pas plus vu qu'il n'a vu le manoeuvre assis sur le butoir; enfin, le patin a été retrouvé à côté de la voie précisément à l'endroit où le déraillement s'est produit.

Je n'attribue aucune importance au malentendu par suite duquel les wagons ont été refoulés sur l'une plutôt que sur l'autre voie, car la mesure prise par le chef de brigade avait uniquement pour but d'éviter que, le lundi matin, la présence de wagons gênât le travail de réfection.

Si M. a vu le patin, il aurait dû faire arrêter la rame, car il devait savoir que ce patin était un arrêt et, avant de l'enlever, il devait se rendre compte de la raison pour laquelle il avait été placé. Si, d'autre part, il ne l'a pas vu, on se demande l'attention qu'il apportait à son service. Le premier manoeuvre commande en somme la manoeuvre des rames. Il devait faire descendre D. du butoir et surveiller la voie. »

**N° 3** — 4<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme des Forges et Laminoirs de l'Alliance. Service des transports, à Marchienne-au-Pont. — 8 novembre 1921, vers 10 heures. — Un accrocheur écrasé par une rame, alors qu'il se disposait à monter sur un des butoirs. — P. V. Ingénieur L. Hardy.

#### Résumé

Une locomotive devait refouler deux wagons. Le manoeuvre se trouvait en tête de la rame. Il donna le signal du départ, puis voulut monter sur l'un des butoirs du premier wagon, mais il fut culbuté par le véhicule qui était déjà en marche et renversé sur l'accotement, où il fut vraisemblablement atteint par une plaque de garde. L'enquête a établi qu'il est défendu de monter sur les butoirs, mais que les manoeuvres le font parfois à l'insu des chefs. Les deux wagons ne possédaient pas de marchepied.

M. l'Ingénieur en chef, directeur Ghysen a attribué cet accident « à la fâcheuse habitude qu'ont beaucoup de manoeuvres de monter sur les butoirs des wagons ».

**N° 4.** — 5<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme Métallurgique de Sambre et Moselle. Ateliers de parachèvement, à Montigny-sur-Sambre. — 20 mars 1924, vers minuit. — Un accrocheur a été écrasé par la rame qu'il accompagnait. — P. V. Ingénieur principal H. Viatour.

#### Résumé

La victime accompagnait une rame de quatre wagons vides, de 15 tonnes Etat Belge, qu'on refoulait avec une locomotive sur des voies des ateliers de parachèvement. Au lieu de précéder le transport, elle s'assit, vraisemblablement, sur le butoir avant-gauche du wagon de tête; mais aucun témoin ne l'a vue dans cette position. Tout-à-coup, on entendit des cris de douleur; un des témoins fit aussitôt des appels pour faire arrêter la machine, puis on se porta vers les lieux de l'accident. On trouva alors la victime étendue sur le dos, le haut du corps en dehors de la voie, la jambe droite encore sur le rail et les deux membres fortement abimés par écrasement.

Les butoirs des wagons présentent une clavette faisant saillie de 45 × 15 × 10 millimètres sur le pot. Or l'enquête a établi que, déjà la veille, la victime avait le fond de sa culotte déchiré.

Des instructions affichées dans les réfectoires des accrocheurs, machinistes, etc., interdisent, entre autres choses, de s'asseoir sur les butoirs des wagons; mais le chef de service des transports a déclaré « qu'il lui était bien difficile de faire respecter les mesures de prudence imposées; l'ouvrier agit, malgré tout, suivant son bon plaisir et pour sa plus grande commodité, sans s'occuper du danger qui le menace; on n'a plus aucune autorité sur lui et on n'ose prendre de sanction ».

**N° 5.** — 5<sup>e</sup> Arrondissement. — Société anonyme des Usines Métallurgiques de Sambre et Moselle. Division des usines de et à Châtelineau. — 3 juillet 1924, vers 6 h. 1/2. — Un accrocheur, qui se trouvait sur un butoir, est tombé et a été écrasé. — P. V. Ingénieur G. Paques.

## Résumé

Après avoir manœuvré une aiguille, un accrocheur s'était placé sur le butoir avant d'une rame de trois wagons, refoulée par une locomotive. Lorsque celle-ci fut parvenue à 30 mètres environ au delà de l'aiguille, le machiniste et le chauffeur sentirent un choc anormal; s'étant retournés, il virent sur la voie, le corps mutilé de l'accrocheur. L'enquête n'a pu établir la cause de la chute de celui-ci.

**N° 6.** — 5<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme Métallurgique de Sambre et Moselle. Division des Hauts Fourneaux, à Montigny-sur-Sambre. — 12 août 1924, vers midi. — Un accrocheur a été écrasé, en tombant ou en sautant en bas du butoir sur lequel il était assis. — P. V. Ingénieur principal H. Viatour.

## Résumé

Malgré la défense qui leur est faite, la victime et un autre accrocheur s'étaient assis sur les butoirs d'avant d'un wagon vide, qu'on remontait en tête d'un transport conduit par une locomotive. En cours de route, le wagon ayant déraillé à la suite d'une circonstance fortuite, la victime a sauté ou est tombée en bas du butoir et les roues du wagon lui ont passé sur les jambes.

Lors de leur engagement, les ouvriers reçoivent une notice imprimée, renseignant ce qui peut engager leur responsabilité.

**N° 7.** — 3<sup>e</sup> Arrondissement. — Société anonyme des Usines Gustave Boël. Division des hauts fourneaux, à La Louvière. — 15 décembre 1924, vers 15 h. 1/2. — Chute mortelle d'un accrocheur, lors d'un déraillement. — P. V. Ingénieur principal P. Defalque.

## Résumé

L'accident s'est produit sur une voie en rampe, à la suite du déraillement du premier wagon d'une rame chargée, refoulée par une locomotive. La victime, qui se trouvait probablement debout sur un des butoirs d'avant, a été projetée à terre et écrasée par le wagon déraillé; celui-ci a encore parcouru trois ou quatre mètres, en détruisant plusieurs billes.

**N° 8.** — 5<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme des Usines Métallurgiques du Hainaut. Service des transports, à Couillet.

— 8 juin 1927, vers 1 h. 1/2 du matin. — Un accrocheur était monté sur l'un des butoirs d'un wagon; son cadavre a été retrouvé sur la voie. — P. V. Ingénieur G. Paques.

## Résumé

Un accrocheur de wagons était occupé à la décomposition d'une rame conduite par locomotive sur une voie à embranchements. Au cours des opérations, il monta sur l'un des butoirs d'un wagon à lancer, emplacement d'où il donna lui-même, par deux coups de cornet, le signal de départ.

Le machiniste effectua un certain parcours, mais n'entendant pas le signal d'arrêt que devait lui donner l'accrocheur, il stoppa. S'étant mis à la recherche de l'accrocheur, il le découvrit, à l'état de cadavre, sur la voie, à l'aplomb des butoirs arrière de la locomotive.

M. l'Ingénieur en chef, directeur Nibelle, faisant fonction d'Inspecteur général, a émis notamment l'avis suivant au sujet de cet accident :

« Il serait bon de recommander à la direction de cette usine de distribuer à son personnel, chargé du service des transports, une brochure analogue à celle distribuée à tous ses agents par la S. N. C. B. et contenant les prescriptions à observer sous peine d'amende, en vue de la prévention des accidents (pareille brochure est distribuée aussi par nombre de charbonnages du 2<sup>e</sup> Arrondissement des mines notamment).

De plus, les machinistes devraient avoir ordre de se refuser à mettre leur train en marche, lorsqu'ils constatent de la part des manoeuvres, une désobéissance à ces prescriptions. »

**N° 9.** — 4<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme des Laminiers, Hauts Fourneaux, Forges, Fonderies et Usines de la Providence. Voies de raccordement des usines de Marchiennes et de Dampremy. — 13 avril 1928, à 0 h. 30. — Un accrocheur a été écrasé par la rame, en cherchant à monter sur le premier wagon. — P. V. Ingénieur principal L. Hardy.

## Résumé

Un accrocheur se trouvait à l'avant d'une rame de douze wagons refoulée par une locomotive, lorsqu'il a donné le signal de départ. Il a été écrasé par cette rame. Il est vraisemblable qu'il

a voulu prendre place pendant la marche, soit sur un marchepied, soit sur un butoir du premier wagon. Cette pratique était défendue par le règlement d'atelier, qui interdit notamment de monter sur des véhicules roulant à une allure plus rapide que celle du pas d'homme.

Série B. — Dix accrocheurs tués par la rame près de laquelle ils se trouvaient ou par une partie de la charge de cette rame.

**N° 1.** — 4<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme Métallurgique de Monceau-St-Fiacre. Service des Hauts Fourneaux, à Monceau-sur-Sambre. — 30 juillet 1922, vers 19 heures. — Un accrocheur a été écrasé pendant une manoeuvre. — P. V. Ingénieur H. Dandois.

#### Résumé

Une locomotive remorquait deux poches à fonte, la première vide, la seconde pleine; la manoeuvre à exécuter consistait à refouler sur une voie voisine, près du haut fourneau, la poche vide, puis à venir reprendre la pleine et la refouler vers l'aciérie.

Arrivé près de l'aiguillage, le manoeuvre descendit de la machine, donna à l'aide du cornet, le signal d'arrêt, changea l'aiguille et donna le signal de mise en marche. Quelques instants après, le machiniste entendit des cris, arrêta la locomotive et trouva la victime écrasée, son pied chaussé d'une sandale était coincé entre les rails de l'aiguillage.

Pour remonter sur la machine, la victime devait traverser la voie. Il n'est pas possible de s'asseoir sur le butoir ou les longerons des poches à fonte.

M. l'Ingénieur en chef, directeur Ghysen explique l'accident de la façon suivante :

« L'accident est dû au fait que le manoeuvre a eu le pied coincé entre les deux rails d'un aiguillage. Il a certainement voulu traverser la voie, après avoir donné un coup de cornet, alors qu'il aurait dû donner ce signal après s'être placé de l'autre côté de la voie. Les manoeuvres n'exigeaient aucune précipitation. »

**N° 2.** — 4<sup>e</sup> Arrondissement. — Société anonyme des Hauts Fourneaux, Forges et Aciéries de Thy-le-Château et Marcinelle.

Usines de Marcinelle. — 13 janvier 1923, vers 14 h. 40. — Un accrocheur a été tué par la chute d'une lingotière qui se trouvait sur un wagon. — P. V. Ingénieur L. Hardy.

#### Résumé

Un ouvrier se proposait d'accrocher à une grue locomotive, un truck chargé de deux lits superposés de lingotières couchées perpendiculairement à l'axe de la voie. S'étant introduit entre les deux véhicules, il donna au machiniste le signal de mise en marche. La grue buta légèrement contre le wagon plat. Une lingotière d'un poids de 1,200 kilogrammes tomba de celui-ci et blessa mortellement l'accrocheur.

Les témoins déclarent que le truck était bien chargé et que des trucks analogues sont employés depuis de nombreuses années pour le transport des lingotières et n'ont jamais donné lieu à la chute de celles-ci.

**N° 3.** — 5<sup>e</sup> Arrondissement. — Société anonyme Métallurgique de Sambre et Moselle, gare de manoeuvre, à Montigny-sur-Sambre. — 10 février 1923, vers 11 h. 1/2 du soir. — Un accrocheur ayant trébuché pendant une manoeuvre, est tombé et a été écrasé par un wagon. — P. V. Ingénieur principal H. Viatour.

#### Résumé

On refoulait une rame de huit wagons vides, afin d'en dévoyer les deux de queue sur une autre voie. Pour procéder à cette manoeuvre, la victime passa entre les butoirs des 6<sup>e</sup> et 7<sup>e</sup> wagons, afin de profiter du choc de refoulement pour décrocher l'attelage; n'ayant pas réussi à la première fois, elle dut « corner » à nouveau et progresser avec les wagons qui continuaient à avancer; c'est pendant ce déplacement qu'elle trébuchea, vraisemblablement dans une pointe de cœur, puisque son pied gauche est resté en cet endroit; la première roue du sixième wagon lui passa sur le corps.

L'ouvrier était chaussé de bottines à crochets.

L'éclairage artificiel des lieux était suffisant.

L'emploi d'un levier pour effectuer le décrochage des wagons n'est pas d'usage aux usines de la Société de Sambre et Moselle.

En séance du Comité d'Arrondissement, le rédacteur du P. V. a soutenu « que la manoeuvre effectuée par la victime n'est pas dangereuse par elle-même, puisque la progression de la rame se fait lentement et que le décrochage par l'extérieur au moyen d'un

levier, créerait plutôt un danger pour le personnel occupé aux abords des voies ».

Les autres membres du Comité estiment, au contraire, que le décrochage par l'extérieur serait une mesure très utile pour la sécurité des accrocheurs et sans danger pour les autres ouvriers, s'il était méthodiquement appliqué dans les usines sillonnées de voies nombreuses, comme il l'est dans les gares de chemins de fer.

**N° 4.** — 5<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme Métallurgique de Sambre et Moselle. Voie de raccordement à la gare de Couillet-Montigny. — 26 février 1923, vers 17 heures. — Un chauffeur de locomotive a été tamponné entre des butoirs. — P. V. Ingénieur principal H. Viatour.

#### Résumé

La victime, qui était chauffeur de locomotive, était occupée à allumer le phare attaché à l'arrière de sa machine, lorsqu'un wagon que celle-ci avait d'abord refoulé, revint en arrière, à son insu, soudainement et sans bruit et l'écrasa entre les butoirs.

**N° 5.** — 5<sup>e</sup> Arrondissement. — Société des Usines de Monchere, à Acoz. Service des transports. — 28 septembre 1923, vers 16 h. 1/2. — Un accrocheur a été blessé mortellement, au moment de la rupture d'une pièce d'attelage. — P. V. Ingénieur J. Pieters.

#### Résumé

On devait refouler sur un voie en cul-de-sac, le dernier wagon d'une rame de trois wagons vides, de 15 tonnes. Le raccordement étant en courbe, ce wagon était rattaché au précédent au moyen de ses chaînes de sûreté, accrochées au tendeur de l'autre.

La victime était donc passée entre les butoirs, pour défaire cette attache, mais n'ayant pas réussi cette manœuvre en temps opportun, l'attelage se remit en tension sous l'action d'un choc de refoulement et l'étrier se rompit. Cette pièce vint atteindre l'ouvrier au ventre et le blessa mortellement.

On a constaté que le métal de l'étrier présentait un léger défaut.

**N° 6.** — 5<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme Métallurgique de Sambre et Moselle. Division des nouvelles usines de Châtelineau, raccordement des usines à la gare de Châtelineau. — 19 novembre 1924, vers 11 heures. — Un accrocheur qui était

monté en marche sur le marchepied avant d'une locomotive, a fait une chute et a été écrasé. — P. V. Ingénieur G. Paques.

#### Résumé

Un wagon de mitrilles était en stationnement sur une voie longeant un quai de chargement et de déchargement, surélevé d'environ 2<sup>m</sup>,25. Une locomotive se dirigeait vers lui pour aller l'accrocher, lorsque l'on vit la victime monter sur le marchepied avant, à droite de la machine. Comme cette dernière arrivait à proximité, on entendit des appels poussés par un témoin : la victime était étendue, sans vie, au milieu de la voie. La machine était passée sur le malheureux et l'avait trainé sur cinq mètres sur le ballast cendré de la voie. La distance entre le marchepied de la locomotive et le mur du quai varie entre 40 et 65 centimètres; elle est de 55 centimètres à l'endroit où la victime a dû sauter de la machine. La victime est un ancien manœuvre de la gare de l'Etat.

A la suite de cet accident, M. l'Ingénieur en chef, directeur Orban a invité la direction de l'usine :

1° A munir toutes ses locomotives de quatre marchepieds, si le nombre de ceux-ci est moindre. Deux de ces marchepieds seront disposés à l'avant et deux à l'arrière;

2° à interdire à tout préposé aux manœuvres de monter sur les marchepieds du côté d'un quai que doit longer la locomotive et, en tous lieux, sur un marchepied d'avant, pour le sens de marche à prévoir.

**N° 7.** — 4<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme des Laminiers, Hauts Fourneaux, Forges, Fonderies et Usines de la Providence. Division des Haut Fourneaux, à Dampremy. — 18 mars 1926, vers 20 h. 30. — Un accrocheur a été tué au cours d'une manœuvre à la « chandelle ». — P. V. Ingénieur principal L. Hardy.

#### Résumé

Un ouvrier manœuvre soutenait une pièce de bois ou « chandelle », par l'intermédiaire de laquelle une locomotive allait refouler deux wagons stationnant sur une voie latérale. A la mise en marche, la « chandelle » glissa et l'ouvrier fut culbuté et

écrasé dans l'enchevêtrement de la locomotive, du premier wagon et de la pièce de bois.

M. l'Inspecteur général E. Libotte, estimant que la manœuvre dite « à la chandelle » est éminemment dangereuse, a émis l'avis qu'elle devrait être interdite (voir à ce sujet la Circulaire Ministérielle du 5 septembre 1927, n. 13G/5170).

**N° 8.** — 5<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme Métallurgique de Sambre et Moselle. Voies de transport, à Montigny-sur-Sambre. — 29 janvier 1927, vers 20 heures. Un accrocheur ayant eu le pied pris entre un rail et un contre-rail a été écrasé. — P. V. Ingénieur principal A. Hardy.

#### Résumé

Au cours de l'exécution d'une manœuvre de wagons, l'accrocheur voulut vraisemblablement accrocher une rame en mouvement à un wagon en stationnement. En tentant de passer entre les butoirs, il eut le pied droit coincé entre un rail et un contre-rail. N'ayant pu se dégager, il fut écrasé par le wagon de tête du train en marche.

**N° 9.** — 4<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme des Hauts Fourneaux, Forges et Aciéries de Thy-le-Château et Marcinelle. Aciérie à Marcinelle. — 13 janvier 1928, vers 16 heures. — Un accrocheur a fait une chute, en courant le long d'un train en marche, et a été écrasé. — P. V. Ingénieur principal L. Legrand.

#### Résumé

Une locomotive refoulait deux poches à scories, sur une voie en rampe accentuée. Sur la machine se trouvaient le machiniste, le chauffeur et le chef-manœuvre. Le second manœuvre, près de la voie, avait fait une aiguille avant la mise en marche du train. Après le départ de celui-ci, il se mit à courir le long de la voie, à gauche du train, afin d'aller faire une autre aiguille. Peu de temps après, on le vit tomber, à l'avant de la rame, sur le rail de droite. Il fut écrasé par la poche à scories de tête sur l'un des butoirs de laquelle ce manœuvre était vraisemblablement monté ou voulait monter. Le règlement de l'usine défend de prendre place sur les butoirs. L'enquête a établi que cette interdiction est généralement respectée.

Le Comité d'Arrondissement a émis l'avis « qu'il serait désirable, afin d'éviter au manœuvre une course pénible, le long d'une voie en rampe et de lui supprimer la tentation de monter sur les butoirs et d'en descendre pendant la marche du train, d'étudier un système permettant de manœuvrer à distance l'aiguille située au sommet de cette rampe.

**N° 10.** — 5<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme Métallurgique de Sambre et Moselle. Usines de et à Châtelineau. — 20 décembre 1928, vers 4 heures. — Un accrocheur a été pris entre deux butoirs. — P. V. Ingénieur G. Paques.

#### Résumé

Un accrocheur de wagons a été blessé mortellement, par contusion thoracique du côté gauche, dans des conditions que l'enquête n'a pu clairement établir, faute de témoin oculaire. Cet ouvrier était préposé à la constitution d'un train à vide, avec des rames de quatre wagons spéciaux, amenés successivement par locomotive au déchargement, le long du parc à minerais. C'est probablement au cours de l'accrochage d'une rame en mouvement, à une autre en stationnement, que l'ouvrier s'est fait prendre entre deux butoirs.

**Série C.** — Neuf personnes étrangères au service des transports ont été tuées par des locomotives ou des wagons.

**N° 1.** — 4<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme des Forges et Laminoirs de St-Victor. Parc à mitrilles, à Monceau-sur-Sambre. — 26 avril 1923, 19 heures. — Un ouvrier maçon a été écrasé entre deux wagons. — P. V. Ingénieur L. Legrand.

#### Résumé

Un accrocheur était occupé à trier une rame, en lançant les wagons vides sur une voie longeant le parc à mitrilles. Il avait déjà lancé en deux fois, quatre wagons sur cette voie. Un maçon fut écrasé entre deux de ces quatre wagons, au moment où deux nouveaux wagons vides venaient d'être refoulés.

Avant d'exécuter ces manœuvres, l'accrocheur avait, dit-il, fait signe à la victime de se retirer. Dans la suite, il ne l'a plus aperçue.

Le contremaître, peu auparavant, avait donné l'ordre à la victime de quitter le parc à mitrilles où ne l'appelait pas son travail.

D'après l'aide-maçon qui l'accompagnait, elle cherchait parmi les mitrilles, s'il ne s'y trouvait pas quelqu'objet à sa convenance.

**N 2.** — 4<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme des Usines Métallurgiques de Monceau-St-Fiacre. Aciérie à Monceau-sur-Sambre. — 3 septembre 1923, vers 23 heures. — Un journalier circulant dans l'usine a été écrasé par une locomotive. — P. V. Ingénieur H. Dandois.

#### Résumé

Etant entré dans l'usine vers 22 heures, par l'une des trois portes, un journalier se rendit au bureau de pointage de l'aciérie, où il devait travailler. En état d'ébriété, il fut renvoyé par le garde qui était préposé à la surveillance du personnel à l'entrée du bureau susdit. L'ouvrier partit seul dans la direction de la porte d'entrée de la division des hauts fourneaux, par laquelle il avait vraisemblablement pénétré dans l'usine. Environ trois quarts d'heure plus tard, soit vers 23 heures, il fut écrasé par une locomotive dont les occupants n'avaient pas remarqué la présence de l'ouvrier sur la voie. La locomotive portait une lampe allumée à l'avant; l'éclairage de la cour était satisfaisant et, en outre, il faisait clair de lune. Toutefois, un tas de coke portait ombre sur la voie. L'un des accotements de celle-ci était pratiquement libre sur une vingtaine de mètres de largeur à cet endroit.

De la déclaration du chef-garde, il résulte que le garde précité avait ordre de reconduire les ouvriers ivres jusqu'à une porte d'entrée ou, en cas d'empêchement, d'appeler quelqu'un à cet effet. Le dit garde déclare qu'il ne s'est pas conformé à ces prescriptions parce que la victime n'était que légèrement ivre.

Plusieurs témoins qui avaient rencontré celle-ci, avaient constaté qu'elle était dans un état de légère ébriété.

**N 3.** — 5<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme Métallurgique de Sambre et Moselle. Division des Laminoirs, à Montigny-sur-Sambre. — 4 décembre 1924, vers 13 heures. — Un ouvrier a été coincé entre un wagon en manœuvre et un mur. — P. V. Ingénieur principal H. Viatour.

#### Résumé

Une locomotive refoulait une rame de sept wagons chargés, sur une voie de raccordement en rampe. Comme elle avait peine à arriver en haut de la côte, le chef accrocheur signala l'arrêt et tandis que deux accrocheurs serraient les freins de deux des quatre wagons de tête, lui-même coupa la rame entre le troisième et le quatrième wagon et fit redescendre quelque peu la machine, afin de lui faire reprendre de l'élan. Cela fait, il donna le signal de remise en marche pour faire donner un choc; au moment de ce dernier, les accrocheurs devaient desserrer les freins des wagons restés en arrière. La manœuvre se fit comme indiqué et sous le choc, la rame avança. Malheureusement, à cet instant même, la victime qui avait emprunté la voie pour se rendre à son travail et qui avait vu le transport en détresse, se glissait entre le wagon de tête et le mur de clôture que longe la voie, vraisemblablement, suivant les témoins, pour aller prendre un morceau de fer qui se trouvait en cet endroit au pied du mur, pour s'en servir comme enrayoir et aider par ce moyen à la manœuvre; elle fut alors coincée et roulée entre le mur et la caisse du wagon, dans un espace de 210 à 290 millimètres. elle est morte quelques instants après.

De par ses fonctions, elle n'avait pas à intervenir dans le service des transports; d'autre part, elle connaissait certainement les lieux, puisqu'elle habitait la maison voisine et circulait souvent sur le raccordement.

**N 4.** — 4<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme des Laminoirs, Hauts Fourneaux, Forges, Fonderies et Usines de la Providence. Division des laminoirs, à Marchienne-au-Pont. — 15 mai 1926, vers 22 h. 30. Un ouvrier circulant dans l'usine a été blessé mortellement par une locomotive. — P. V. Ingénieur principal L. Hardy.

#### Résumé

La victime, qui travaillait à l'atelier des réparations, s'était rendue aux latrines et en revenait en longeant une voie ferrée, quand elle fut blessée mortellement par une locomotive circulant en sens inverse.

Aucune personne n'a été témoin des circonstances de l'accident. La position de la victime après celui-ci et les blessures qu'elle portait, laissent supposer qu'elle était couchée avant le passage de

la locomotive, à la suite soit d'une cause pathologique, soit d'une chute.

**N° 5.** — 4<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme des Hauts Fourneaux, Forges et Aciéries de Thy-le-Château et Marcinelle. Division des aciéries, à Marcinelle. — 31 juillet 1926, vers 15 heures. — Un ouvrier a été écrasé par une poche à laitier, refoulée par une locomotive. — P. V. Ingénieur principal L. Legrand.

#### Résumé

L'ouvrier G. se trouvait sur une voie de chemin de fer, derrière une poche à laitier garée sur cette voie. L'enquête n'établit pas ce qu'y faisait cet ouvrier, qui avait amené à proximité une brouette de déchets. Il a été écrasé par la dite poche, qu'une locomotive refoula dans sa direction.

Le machiniste avait obéi au signe fait par le manœuvre qui l'autorisait à avancer. Ce manœuvre prétend qu'avant de faire signe au machiniste, il s'était avancé dans l'entrevoie jusqu'auprès de l'avant de la poche et qu'il n'y avait vu personne.

**N° 6.** — 5<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme des Usines Métallurgiques de Sambre et Moselle. Division des Hauts Fourneaux, à Montigny-sur-Sambre. — 10 décembre 1926, vers 3 h. et demi. — Un ouvrier, qui stationnait sur une voie, a été écrasé par une locomotive. — P. V. Ingénieur R. Bréda.

#### Résumé

Un journalier a été écrasé par une locomotive en manœuvre, sur les voies ferrées desservant la division des hauts fourneaux. Cet ouvrier a dû, pour des raisons de service, stationner pendant quelque temps aux abords des deux voies, avec embranchement, sur lesquelles a circulé la locomotive. Le machiniste, le chauffeur et l'accrocheur n'ont pas vu la victime avant l'accident et ne se sont pas aperçus que celui-ci se produisait.

D'après les témoignages recueillis et les constats de l'auteur du procès-verbal, la machine ne marchait pas à très grande vitesse, elle sifflait par intervalles et portait les feux d'usage; d'autre part, il n'y avait pas de brouillard et l'éclairage était suffisant, mais en revanche, le bruit de la décharge des moteurs à gaz, qui est très intense, a pu couvrir celui de l'arrivée de la locomotive.

**N° 7.** — 5<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme des Laminoirs de Thiméon. Raccordement à Thiméon. — 19 décembre 1926, vers 11 heures. — Une ouvrière a été écrasée entre les butoirs de deux wagons en manœuvre. — P. V. Ingénieur G. Paques.

#### Résumé

La victime, quoique voyant manœuvrer des wagons tout à proximité, s'est engagée entre deux wagons arrêtés et peu écartés l'un de l'autre, juste au moment où par un léger recul l'écartement fut supprimé. Coincée entre deux butoirs, à hauteur de la poitrine, elle fut relevée sans vie par un de ses compagnons de travail.

**N° 8.** — 5<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme des Usines Métallurgiques du Hainaut. Division des transports et approvisionnements, à Couillet. — 18 avril 1928, vers 20 h. 3/4. — Un ouvrier a été tamponné par un train. — P. V. Ingénieur G. Paques.

#### Résumé

Un ouvrier rentrant chez lui, sa tâche terminée, a été écrasé par un convoi de wagons, attelé à une locomotive, sans qu'aucun témoin se soit rendu compte du moment précis et de la façon dont il a pu être tamponné. Le cadavre a été découvert sur la voie, vers 20 h. 3/4, dans un quartier bien éclairé de l'usine.

**N° 9.** — 5<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme des Usines Métallurgiques de Sambre et Moselle. Division des laminoirs, à Montigny-sur-Sambre. — 28 août 1928, vers 16 heures. — Un magasinier circulant dans la cour de l'usine a été tamponné par une rame. — P. V. Ingénieur principal A. Hardy.

#### Résumé

Un magasinier circulant dans la cour de l'usine, a été tamponné et écrasé par une rame composée d'un chariot-poche à fonte, refoulé sur une voie à grande section par une locomotive. Celle-ci roulait à allure assez vive, en sifflant à intervalles, tout le long de son parcours. Il est probable que le magasinier distrait n'a vu ni entendu venir la rame et s'est engagé inconsciemment sur la voie qu'elle parcourait.

## GROUPE III.

## Transport par locomotives et wagons sur voies à petite section.

**N° 1.** — 5<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme des Usines Métallurgiques du Hainaut. Division des Hauts Fourneaux, à Couillet. — 9 juin 1927, vers 13 heures. — Un accrocheur a eu la tête écrasée entre deux caissons posés sur des trucks, circulant sur des voies de un mètre d'écartement. — P. V. Ingénieur G. Paques.

## Résumé

L'accident est survenu sur une voie ferrée servant à la circulation des trucks portant des caissons à poussière, amovibles. L'accrocheur devait effectuer l'accrochage d'une rame de caissons pleins, amenée par une locomotive, à une autre rame vide, en stationnement. Il posa la chaîne d'attelage entre les deux rames avant l'immobilisation complète et eut la tête coincée entre les caissons des deux trucks qui se mettaient en contact.

**N° 2.** — 4<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme Métallurgique de Monceau-St-Fiacre. Division de Pacétrie, à Monceau-sur-Sambre. — 16 octobre 1928, vers 1 heure. — Un ouvrier a été écrasé par une locomotive circulant sur une voie de 90 centimètres. — P. V. Ingénieur R. Lefèvre.

## Résumé

Une locomotive effectuant la nuit, des manœuvres à faible vitesse dans la cour de l'usine, a écrasé un ouvrier qui, occupé normalement à nettoyer des lingotières dans le hall de coulée, s'est trouvé, on ne sait pour quelle raison, à l'endroit de l'accident.

Plusieurs lampes puissantes éclairaient suffisamment les lieux. Le machiniste n'avait pas aperçu la victime avant l'accident.

## GROUPE IV.

## Véhicules manœuvrés à bras d'homme.

**Série A.** — Sept ouvriers ont été tués au cours de la manœuvre ou du chargement des wagons sur voies à grande section.

**N° 1.** — 4<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme des Laminiers, Hauts Fourneaux, Forges, Fonderies et Usines de la Pro-

vidence. Division de la tréfilerie, à Dampremy. — 5 février 1921, vers 13 h. 1/2. — Un manœuvre a été blessé mortellement pendant le chargement d'un wagon, par le renversement d'un tas de barres de fer. — P. V. Ingénieur L. Legrand.

## Résumé

Les barres de fer rond sont liées en bottes de 10 mètres de longueur, pesant 50 ou 100 kilogrammes et emmagasinées en tas parallépipédiques de 1<sup>m</sup>,40 de côté; elles sont maintenues par des fils de fer, disposés en travers des lignes et dont les extrémités sont relevées sur place, de manière à former « crochet » sur trois tas au moins de hauteur; entre deux lits successifs sont disposés d'autres fils de fer, agrafés aux précédents. Trois de ces tas étaient disposés le long du quai de chargement, dont un intact derrière les deux autres en file et fortement entamés.

Tandis que les ouvriers chargeaient un wagon et enlevaient la botte de l'un des tas inférieurs, située contre le tas intact, ce dernier se renversa et blessa mortellement un ouvrier.

Les témoins déclarèrent que la botte dont l'enlèvement déterminait l'accident était quelque peu emprisonnée par le tas intact; certains d'entr'eux ajoutent avoir remarqué que ce dernier était quelque peu déversé.

**N° 2.** — 4<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme des Aciéries et Tôleries, à Marchienne-au-Pont. — 22 avril 1924, vers 8 h. 1/2. — Un ouvrier a été coincé entre deux wagons. — P. V. Ingénieur L. Legrand.

## Résumé

Sur une voie à grande section, un wagon vide, de 20 tonnes, Etat Belge, type charbonnier, était poussé à l'épaule par sept ouvriers. L'un de ceux-ci a été coincé entre ce wagon et un autre wagon également vide, de 30 tonnes, type américain à bogies, du chemin de fer du Nord, qui stationnait sur une autre voie raccordée à la première par un aiguillage.

M. l'Ingénieur en chef, directeur Ghysen a émis à ce sujet l'avis suivant : « Le mouvement du véhicule, poussé par sept hommes, était lent et il eut été très facile à la victime de se retirer, si elle s'était aperçue à temps du rapprochement des deux wagons. L'un de ses compagnons qui, lors d'une manœuvre pré-

cédente identique, se trouvait dans la même situation, s'était retiré à temps et n'avait pas cru utile d'avertir ses camarades de ce fait auquel il n'attribuait pas d'importance.

D'autre part, le chef de cour eût dû, avant de faire procéder à des manœuvres, s'assurer de la distance séparant les wagons ».

**N° 3.** — 5° Arrondissement. — *Société Anonyme des Usines Métallurgiques du Hainaut. Service des transports, à Couillet.* — 9 décembre 1926, vers 17 heures. — Un ouvrier qui s'était blessé légèrement au doigt, est mort de scarlatine infectueuse. — P. V. Ingénieur principal J. Pieters.

#### Résumé

En voulant accrocher un wagon, la victime fut blessée à un doigt de la main gauche, par des mitrilles qui étaient restées sur le crochet de traction et qu'elle cherchait à enlever. Elle se fit soigner immédiatement à l'hôpital de l'usine, puis reprit son travail et le continua les jours suivants. Un accès s'étant formé, elle dû chômer à partir du 15 et mourut le 22.

**N° 4.** — 4° Arrondissement. — *Société Anonyme des Laminoirs, Hauts Fourneaux, Forges, Fonderies et Usines de la Providence. Division des Haut Fourneaux, à Marchienne-au-Pont.* — 13 janvier 1927, vers 7 heures. — Un manoeuvre a été écrasé, sur une voie en pente de section normale, par des wagons qu'il avait mis en mouvement. — P. V. Ingénieur principal L. Hardy.

#### Résumé

Quatre wagons accrochés l'un à l'autre étaient en déchargement sur une voie horizontale, surplombant les accumulateurs à minerais et à laquelle une voie, en rampe assez forte, donnait accès.

A deux mètres de l'extrémité supérieure de la rampe, deux corbeaux de sûreté pouvaient être rabattus sur les rails de la voie.

La victime qui déchargeait le troisième wagon, constatant que le silo sous celui-ci était rempli, décida de faire avancer le véhicule d'un mètre environ dans la direction de la rampe. Il alla relever les deux corbeaux puis, ayant détaché le quatrième wagon, il fit avancer les trois autres au moyen d'un levier agissant sur l'une des roues du troisième. Le mouvement se poursuivit

sous l'effort d'entraînement du premier wagon engagé sur la pente. L'ouvrier se précipita à la tête de ce véhicule et tenta de l'arrêter, en introduisant sa pince sous la roue d'avant. Il fut refoulé par ledit levier et écrasé sous la roue. Il fut relevé par l'un de ses compagnons qui s'était avancé, afin de refermer les corbeaux.

**N° 5.** — 5° Arrondissement. — *Société Anonyme des Usines Métallurgiques du Hainaut. Division du briquetage, à Couillet.* — 10 novembre 1927, vers 18 heures. — Pendant le déplacement d'un wagon par un équipe d'ouvriers, un de ceux-ci a été tué par un autre wagon qui a pris le premier en écharpe, à proximité d'une aiguille. — P. V. Ingénieur G. Paques.

#### Résumé

Une équipe d'ouvriers refoulait un wagon sur une voie de chemin de fer n° 2 s'embranchant sur une autre voie 1, où stationnait un wagon que le brigadier de manœuvres avait cru mettre à l'arrêt en le freinant et en posant, sous une des roues, un caillou de minéral. Sans que personne s'en soit aperçu, ce dernier véhicule s'est mis spontanément en marche sur la voie 1, en pente de un degré vers la voie 2, et est venu heurter le premier qui passait au voisinage du croisement des deux voies. L'un des hommes de l'équipe eut le crâne écrasé entre les caissons des deux wagons. C'était des wagons vides, d'une contenance de 10 tonnes. L'enquête a fait constater que l'appareillage du frein du wagon tamponneur ne consistait plus que dans le levier latéral; sabots et tringlage avaient disparu.

Le Comité d'Arrondissement a été unanimement d'avis que les établissements disposant d'un matériel de roulage important doivent s'imposer l'organisation d'un service de vérification périodique du matériel, et préconise la pose de corbeaux d'arrêt, à des distances convenables, sur les parties de voies en déclivité et aux approches des aiguillages et croisements.

**N° 6.** — 5° Arrondissement. — *Société Anonyme Métallurgique de Sambre et Moselle. Division des petits laminoirs, à Montigny-sur-Sambre.* — 10 août 1928, vers 14 h. 1/2. — Un manoeuvre est tombé d'un wagon en chargement. — P. V. Ingénieur principal A. Hardy.

## Résumé

Monté sur un wagon plat, à haussertes, pour y ranger des bottes de fer, un manœuvre est tombé à la renverse, sur le sol, avec la botte que lui passait un ouvrier venant du magasin à fers. Dans sa chute, la botte est venue le frapper au crâne et le tuer.

La botte pesant 50 kilogrammes, lui avait été présentée verticalement par le porteur, comme il est d'usage, et c'est en essayant de la rendre horizontale que la victime a perdu l'équilibre.

**N° 7.** — 4<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme des Laminoirs, Hauts-Fourneaux, Forges, Fonderies et Usines de la Providence. Laminoirs de Belle-Vue, à Marchienne-au-Pont. — 6 octobre 1928, vers 9 heures. — Un ouvrier graisseur a été écrasé par un wagon mis en mouvement, alors qu'il se trouvait entre ses roues. — P. V. Ingénieur principal L. Hardy.

## Résumé

Six wagons vides avaient été garés sur une voie en cul-de-sac, sous un pont de chargement.

Deux d'entre eux avaient été remplis et avancés à une certaine distance de ce pont. Un troisième wagon ayant été chargé, des ouvriers le poussèrent dans la direction des deux premiers, afin d'amener un quatrième à sa place, mais ce troisième véhicule, qui avait avancé sur une voie quelque peu en pente, vint buter contre le deuxième qui fit avancer le premier. A ce moment, un ouvrier graisseur qui avait travaillé sous celui-ci et n'avait prévenu personne de sa présence, en sortait et se trouvait entre les roues. Il fut écrasé par l'une d'elles.

**Série B.** — Accidents survenus au cours de la manœuvre de wagons ou d'autres petits véhicules. Cinq victimes.

**N° 1.** — 4<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme Fabrique de fer de Charleroi, à Marchienne-au-Pont. — 22 janvier 1923, vers 10 heures du soir. — Un manœuvre a été écrasé par un truck chargé de tôles fines. — P. V. Ingénieur L. Hardy.

## Résumé

Un groupe d'ouvrier poussaient, pour le faire démarrer, un truck chargé de tôles fines, qu'ils venaient de passer à la planeuse. L'un d'eux avait introduit la pointe d'un levier sous l'une des

roues d'arrière et poussait à l'autre bout de ce levier. Le chariot bascula vers l'avant, les tôles glissèrent dans le même sens, refoulant vers l'arrière le truck qui, roulant sur ses roues d'avant, poussa l'un des ouvrier contre la planeuse et en retombant l'écrasa contre cette machine.

**N° 2.** — 5<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme des Aciéries de Charleroi, à Marcinelle. — 16 décembre 1926, vers 11 heures. — Une benne chargée de béton, qui a culbuté sur un manœuvre, l'a blessé mortellement. — P. V. Ingénieur principal L. Legrand.

## Résumé

Deux maçons poussaient une benne chargée de béton sur une voie ferrée interrompue par une plaque tournante à surface lisse. Au passage de la plaque tournante, ils éprouvèrent des difficultés à réengager les roues du véhicule sur les rails situés au-delà de la dite plaque. Un manœuvre vint les aider et saisit le véhicule par l'avant. Mais la plaque s'étant quelque peu inclinée, la benne glissa, une roue s'enfonça dans le sol et la caisse chargée de béton culbuta sur l'ouvrier.

M. l'Inspecteur général E. Libotte a émis l'avis suivant, au sujet de cet accident : « J'estime que le matériel roulant destiné au transport du sable ou du béton manque de stabilité, les dimensions des caisses étant mal proportionnées, principalement en hauteur, relativement aux dimensions de la plateforme roulante ; que pour celle-ci, l'écartement des essieux (53 centimètres) est insuffisant, relativement à celui de la voie ferrée (60 centimètres). Enfin, que les plaques tournantes devraient être munies de pointes de cœur, afin d'éviter les déraillements et pourvues d'un dispositif de calage à l'arrêt. »

**N° 3.** — 4<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme Fabrique de fer de Charleroi. Aciéries St-Victor, à Monceau-sur-Sambre. — 31 mars 1927, vers 9 h. 30. — Un ouvrier a été écrasé par une benne de cendrées, qui a basculé. — P. V. Ingénieur J. Pirmolin.

## Résumé

Une benne parallépipédique, remplie de cendrées, était posée sur deux longerons formant tablier d'un truck, son axe ne correspondant pas à celui du truck. L'ouvrier qui l'avait remplie et

n'avait pas attaché d'importance au fait ci-dessus, se trouvait près de la dite benne, lorsque celle-ci bascula et l'écrasa.

**N° 4.** — 5<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme des Forges et Laminoirs de Baume. Division des laminoirs, à Haine-Saint-Pierre. — 25 janvier 1928, vers 6 heures. — Un puddleur a été brûlé mortellement par une loupe, qu'il transportait au marteau-pilon sur un chariot spécial. — P. V. Ingénieur L. Legrand.

#### Résumé

La victime transportait du four à puddler, au marteau pilon, les loupes incandescentes; elle utilisait un chariot qui se composait d'un cercle de fer monté sur un train de roues et fixé à une barre servant de timon, en démarrant à reculons, avec son véhicule chargé d'une loupe, elle a glissé et est tombée sur les taques de fer recouvrant le sol de l'usine. Le cercle du chariot, entraîné par le timon, a pris une certaine inclinaison et la loupe s'est échappée vers elle. Elle a été brûlée aux jambes et à la main droite et, contre toute attente, elle est morte six jours après l'accident.

**N° 5.** — 5<sup>e</sup> Arrondissement. — Société Anonyme des Usines Métallurgiques du Hainaut. Division des aciéries Thomas, à Couillet. — 15 septembre 1928, vers 15 heures. — Un ouvrier est tombé sur des scories brûlantes, en déchargeant un pain de scories. — P. V. Ingénieur G. Paques.

#### Résumé

Un déchargeur est tombé sur un tas de scories incandescentes, en opérant du haut d'une estacade, le redressement du tablier basculant du wagonnet, dont on venait de décharger un pain de scories.

Le tablier venait d'être rétabli dans la position horizontale, lorsque par suite du manque de coordination des efforts des ouvriers, il a basculé de nouveau en exerçant un choc violent sur la tige dont se servait, en guise de levier, la victime. Cet ouvrier fut soulevé par la tige et projeté en bas de l'estacade.

## Installation de lavage par courant d'eau Système « Hoyoïs »

### NOTE

PAR

G. PAQUES,

Ingénieur Principal au Corps des Mines, à Charleroi.

Il a été procédé, à la division du Centre de Gilly de la société anonyme Houillères Unies du Bassin de Charleroi, à Gilly, à la mise au point d'un procédé de lavage des charbons par courant d'eau imaginé par M. Hoyoïs, directeur-gérant de la société.

Avant d'aborder la description de ce procédé et de l'installation où en a été faite la première application, nous croyons utile d'exposer sommairement l'opinion de M. Hoyoïs sur les principaux systèmes de lavage par courant d'eau actuellement en usage et de fixer le but qu'il avait assigné à ses recherches.

D'après M. Hoyoïs, les principales méthodes de lavage par courant d'eau entrées jusqu'ici dans la pratique courante peuvent se départager en deux classes bien distinctes : dans la première se rangent les appareils qu'on pourrait dénommer lavoirs à alluvionnement dont le prototype est le rhéolaveur *A. France*; dans le second, les appareils dits à courant ascendant tels le lavoir anglais *Draper* et le lavoir français *Malecot*.

Chacun de ces systèmes de lavage présente, selon M. Hoyoïs, les avantages et les inconvénients inhérents aux principes mêmes dont ils tirent profit.

Dans les lavoirs type rhéolaveurs, si, grâce à l'alluvionnement, on arrive à traiter dans un seul appareil des tonnages horaires importants de charbons compris entre des limites de calibre fort écartées, on ne peut cependant obtenir une marche plus ou moins automatique et des résultats précis que moyennant un grand développement des couloirs et le maintien en circulation quasi

perpétuelle d'une masse importante, indispensable à la création, dans les couloirs, de lits d'intermédiaires épais en vue de séparer le plus possible les schistes du charbon. D'autre part, aux mises en marche, à cause du tonnage important emmagasiné dans les couloirs pour constituer les lits régulateurs, le régime normal demande un temps assez long pour être atteint, temps pendant lequel, à moins d'une surveillance attentive, les résultats du lavage restent fort incertains. Il en est de même aux périodes d'arrêt pendant l'évacuation de ces mêmes lits régulateurs.

Dans les appareils à courant ascendant, si l'automatisme du lavage peut facilement être réalisé, grâce à l'évacuation densimétrique et pratiquement instantanée des produits lourds, une séparation nette des schistes du charbon n'est possible que si les grains traités sont compris entre des limites de calibrage fort serrées. A cause de l'inégalité de forme de ces grains, il se fait, en effet, que tous les grains de même diamètre à l'anneau de criblage et de même densité n'ont pas nécessairement la même équivalence. Une bonne séparation des schistes du charbon n'est pratiquement possible que si on adopte un coefficient de calibrage compris entre 1,5 et 3 maximum, ce coefficient devant être d'autant plus faible que le charbon brut à traiter renferme plus de mixtes ou de barrés.

Si, par exemple, on adopte le coefficient 2, les diamètres des trous des tôles perforées devront être

1/2 mm.; 1 mm.; 2, 4, 8, 16, etc.

La multiplicité des cribles avant lavage constitue donc un inconvénient sérieux du système. De plus, pour ne pas contrarier l'action des filets d'eau sur les grains, les masses instantanées en traitement doivent être peu importantes; il en résulte que la capacité horaire de production d'un lavoir à courant ascendant est toujours fort limitée et ne peut guère dépasser 5 à 15 tonnes suivant le calibre.

La méthode de lavage conçue par M. Hovois participe à la fois des deux systèmes précédents. En combinant comme il sera dit plus loin, le classement par alluvionnement et le classement par courant ascendant, M. Hovois visait à la réalisation d'un mode de lavage réunissant les avantages des deux systèmes sans en avoir les inconvénients. Si l'on en juge par les résultats obtenus

en marche industrielle, dans l'installation du *Centre de Gilly*, le but poursuivi semble bien avoir été atteint.

Dans cette installation, pour autant que la pression et le débit d'eau soient constants, conditions d'ailleurs indispensables à tous les systèmes, mais spécialement aux systèmes par courant d'eau, le lavage se fait d'une façon rigoureusement automatique, quelles que soient les variations survenant au cours du lavage dans la teneur en schistes des charbons bruts traités.

D'un autre côté, la capacité horaire de production des lavoirs est considérable : c'est ainsi que le lavoir à 20/100, qui ne mesure que 0<sup>m</sup>,30 de largeur utile, traite aisément de 40 à 50 tonnes/heure de charbon contenant jusque 45 % de schistes sans que sa capacité limite de production ait jamais pu être atteinte. Il n'est pas fait usage ici de lits régulateurs qui jouent un rôle si important dans le système par alluvionnement et si, pour certains calibres, on a recours à une chaîne de relavage, celle-ci est toujours peu importante et n'est qu'un expédient en vue de simplifier le lavoir.

Comme dans le lavoir à alluvionnement, il est possible de traiter des charbons compris entre des limites de calibrage très écartées : il existe actuellement des lavoirs système *Hovois* qui traitent directement du 0-15, du 15-60 et du 20-100. Par suite du peu de développement des couloirs d'alluvionnement, les lits de lavage sont peu importants; de ce fait, les périodes de perturbation, aux mises en marche et aux arrêts sont pratiquement nulles et sans influence aucune sur les résultats du lavage.

Quant au débit d'eau nécessaire au fonctionnement des lavoirs *Hovois*, il est fixé uniquement par les sections à donner aux appareils à courant ascendant, sections qui sont fonction surtout des calibres à traiter. Ce débit est pratiquement constant pour des tonnages horaires inférieurs à 50 tonnes par appareil. D'après M. Hovois, pour des productions horaires par appareil inférieures à 20 tonnes, le débit d'eau par tonne traitée est certainement supérieur à celui demandé par les bacs à pistons et peut-être par les rhéolaveurs, mais pour des tonnages horaires supérieurs à 50 tonnes, l'avantage de son système serait indéniable.

Dans une étude intitulée « *Contribution à l'étude du lavage automatique des charbons par courant d'eau* », parue dans les publications de l'Association des Ingénieurs de l'Ecole des Mines

de Mons, en avril 1928, M. Hoyois a exposé la théorie de ses procédés de lavage et donné la description des appareils les réalisant.

Nous résumerons ci-après cette étude, le plus succinctement possible, en tenant compte de certains perfectionnements apportés par l'inventeur à son procédé depuis la publication de son étude.

Si dans un couloir A (fig. 1), on amène sous courant d'eau

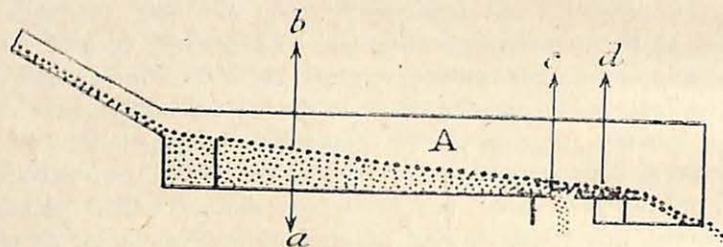


FIG. 1.

convenable une masse de charbon brut, il se constitue immédiatement dans ce couloir un lit fixe de schistes (a) sur lequel circule un lit mobile (b) dans lequel s'opère rapidement un classement fonction à la fois de la densité et du calibre des grains, classement qui peut être schématisé comme suit : à la base du lit, une couche de gros grains de schistes dont les plus purs ; à la surface, une couche de gros grains de charbon dont les plus purs ; entre ces deux couches, un lit intermédiaire de grains de calibre moyen, classés de bas en haut, plus ou moins par ordre de densité. Quant aux petits grains, classés par densité, également d'une façon plus ou moins précise, ils remplissent dans les couches inférieures et moyennes les vides laissés entre les grains de gros et moyen calibres.

Dans le lit en mouvement ainsi classé, la vitesse de translation des différentes couches n'est pas uniforme : la couche inférieure, en contact avec le lit fixe, subit de la part de celui-ci un freinage énergique et se meut en vitesse ralentie. Pour les couches superposées à celle-ci, la vitesse de translation s'accroît à mesure que l'on remonte vers la surface et devient maximum pour les gros grains de charbon sur lesquels, en raison de leur forme cubique, les filets d'eau ont une action optimale.

Au droit de l'arête (c), la chute des diverses tranches du lit mobile ainsi constitué s'effectue de bas en haut en trajectoires paraboliques de plus en plus ouvertes.

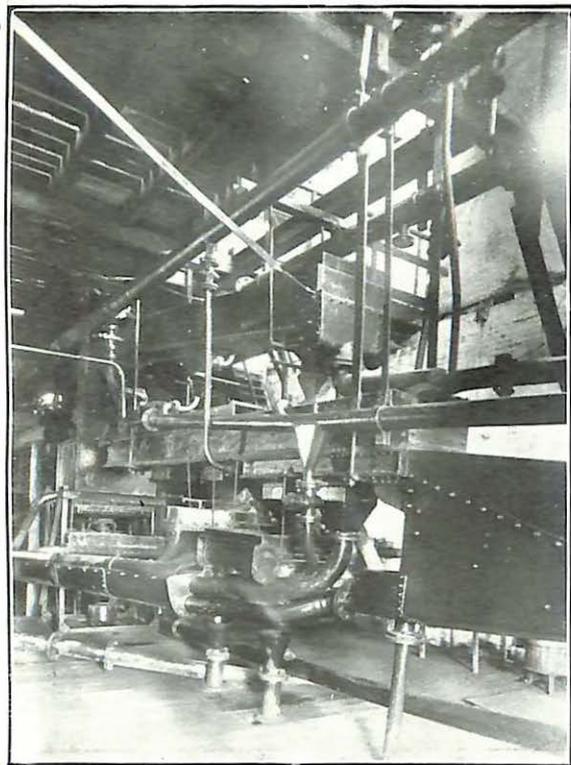
Si, à l'aval de l'arête (c), on dispose un plan capteur (d), il est possible par une position judicieusement choisie de ce plan, de diviser la masse en mouvement en deux parties : une partie supérieure captée par le plan qui comporte surtout du charbon, dont les plus gros grains, avec une faible proportion de schistes de moyen et petit calibres et une partie inférieure échappée au plan qui est constituée surtout de schistes dont les plus gros grains avec une faible proportion de charbon de moyen et petit calibres.

Dans le procédé Hoyois, cette masse inférieure schisteuse, issue du couloir d'alluvionnement, est reçue dans un appareil à courant ascendant indépendant du couloir, où cette masse schisteuse est soumise à la loi du mouvement des grains en courant vertical ascensionnel. Sous l'action de cette loi, elle se divise en deux parties : une partie ne comportant que des schistes purs qui tombent à l'encontre du courant pour être évacuées définitivement et une partie entraînée par le courant ascendant pour constituer une masse résiduaire.

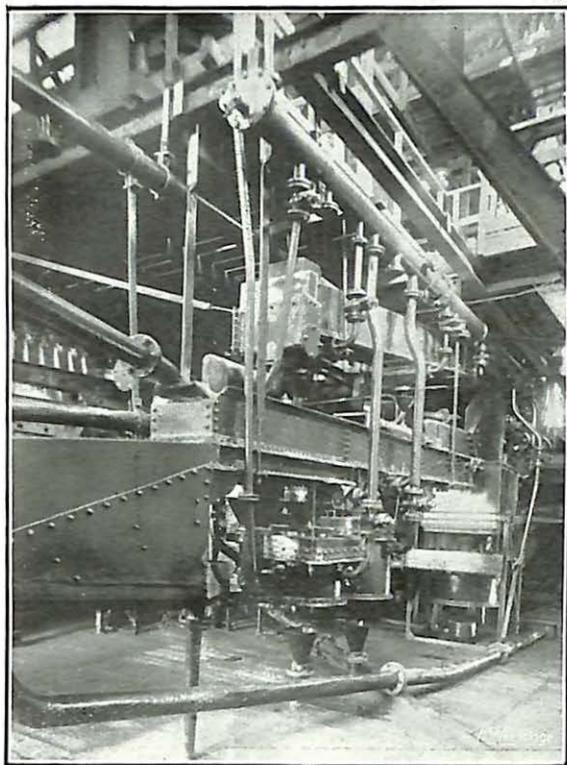
En raison de ce que tous les gros grains de charbon ont été captés par le plan du couloir d'alluvionnement, cette masse résiduaire ne comporte plus que des grains de charbon de petit et moyen calibres avec leurs équivalents plus denses. De plus, du fait que les charbons les moins denses sont restés dans le couloir d'alluvionnement et que les grains de schistes les plus lourds ont été éliminés par l'appareil à courant ascensionnel, les grains constituant la masse résiduaire sont compris entre des limites de densité plus rapprochées que les grains constituant la masse initiale amenée en tête du couloir (A).

En résumé, la combinaison d'un couloir d'alluvionnement muni d'un plan capteur avec un appareil à courant ascendant pour le traitement de la masse schisteuse extraite du couloir au droit du plan capteur permet de diviser la masse initiale en trois masses à caractères bien définis :

- 1°) Une masse de charbon comportant les grains les plus gros et les plus purs avec une faible proportion de schistes de petit et moyen calibres ;
- 2°) Une masse de stérile ne comportant que des schistes dont les plus gros et les plus lourds ;

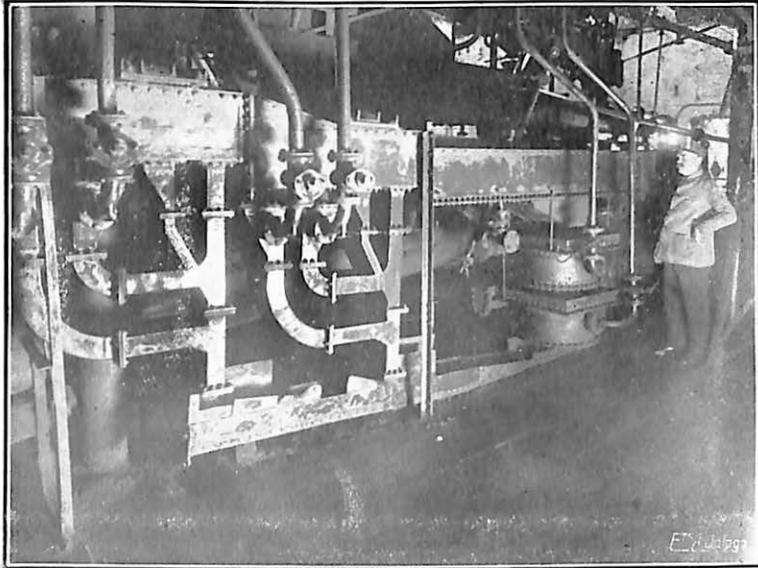


Lavoir à 0/5.  
Vue latérale gauche.

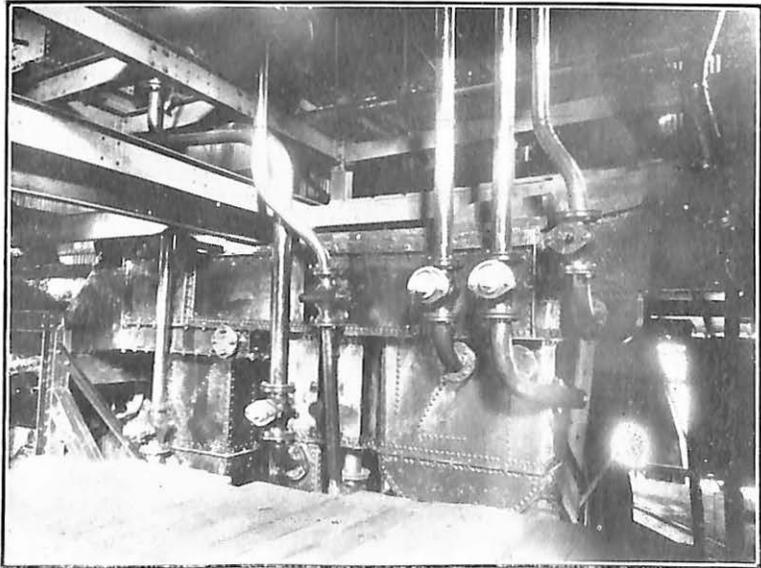


Lavoir à 0/5.  
Vue latérale droite.





Lavoir à 5/10 et 10/20.



Lavoir à 20 90.

3°) Une masse résiduaire ne comportant, au point de vue calibrage, que des grains de petit et moyen calibres et, au point de vue densité, que des charbons lourds avec leurs équivalents schisteux.

Cette combinaison des classements par alluvionnement et par courant ascendant en vue de l'obtention des trois masses ainsi spécifiées, constitue la principale originalité du procédé *Hoyois*, celle qui le différencie totalement des autres procédés par courant d'eau actuellement en usage.

Elle est susceptible des plus grands débits en raison de la rapidité du classement par alluvionnement et de l'évacuation de la majeure partie du charbon pur par le couloir, l'appareil à courant ascendant n'ayant de ce fait à procéder qu'au relavage des schistes en vue d'en extraire les particules charbonneuses qui ont échappé au classement par alluvionnement.

Enfin, elle présente l'avantage de l'automatisme du fait que dans l'appareil à courant ascendant, la séparation des schistes est essentiellement densimétrique et pratiquement instantanée.

L'ensemble combinant un couloir d'alluvionnement et un appareil à courant ascensionnel constitue un élément du lavoir *Hoyois*, dit « élément classificateur ».

Un lavoir comporte toujours pour assurer l'opération du lavage un certain nombre d'éléments.

L'adaptation du procédé au traitement des divers calibres jusque 100 millimètres a exigé deux types d'éléments classificateurs différant par le dispositif réalisant le courant ascendant.

*Premier type. — Élément classificateur à colonnes (fig. 2).* — La masse schisteuse issue du couloir d'alluvionnement (A) à l'endroit du plan capteur (a) tombe dans la chambre de réception (b) de l'appareil à courant (B) dénommé *déschisteur*. Sur la colonne ascendante (c) sont branchées deux arrivées d'eau (d) et (d') avec robinets (r) et (r'), raccordées à un réservoir d'alimentation à niveau constant; (e) est un ajutage muni d'un orifice d'évacuation réglé une fois pour toutes.

Par le robinet (r'), on règle la venue par la tuyauterie (d') de manière à assurer l'écoulement par l'ajutage (e) avec une charge hydrostatique (H) égale à la hauteur de la colonne (c), c'est-à-dire que ce robinet est ouvert progressivement jusqu'au moment

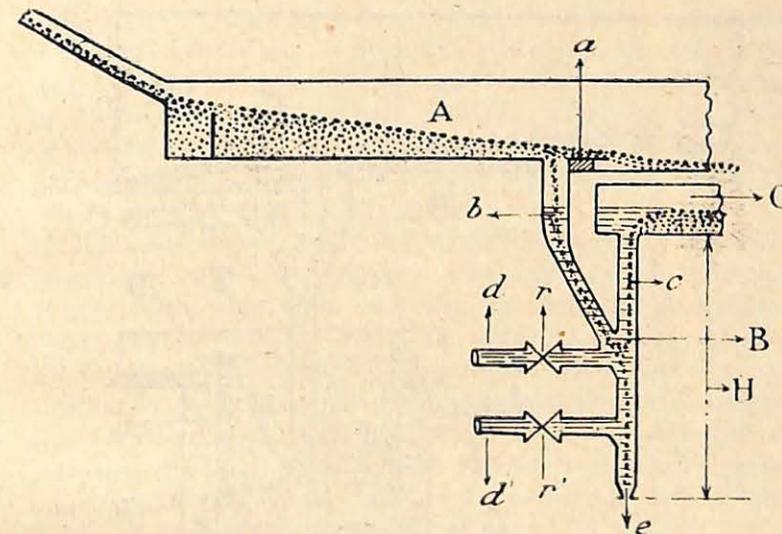


FIG. 2.

où l'eau déborde légèrement de la colonne (c) dans le couloir (C) disposé sous le couloir (A).

Par le robinet (r), on règle ensuite la venue d'eau par la tuyauterie (d) pour obtenir dans la colonne (c) un courant ascendant de vitesse déterminée comme dit ci-après. Au bas de la chambre (b) la masse schisteuse uniformément étalée est soumise à l'action du courant venant de la tuyauterie (d) et se dirigeant vers le couloir (C). Par un réglage convenable de ce courant, à l'aide du robinet (r), il est facile d'extraire de cette masse les grains de charbon de petit et moyen calibres qu'elle contient pour ne laisser tomber vers l'ajutage d'évacuation (e) que des schistes purs. La masse extraite par le courant ascensionnel est remise dans le couloir (C) pour subir un traitement subséquent.

*Deuxième type. — Élément classificateur à barillet (fig. 3).* —

Au droit du plan capteur (a) est adaptée, au couloir d'alluvionnement (A) une boîte (B) dite « boîte à schistes ». Cette boîte est réunie au réservoir à niveau constant de l'installation par une tubulure (C) munie d'un robinet. L'eau amenée dans cette boîte a pour but de favoriser l'évacuation de la masse schisteuse venant du couloir (A) et éventuellement, comme dans les

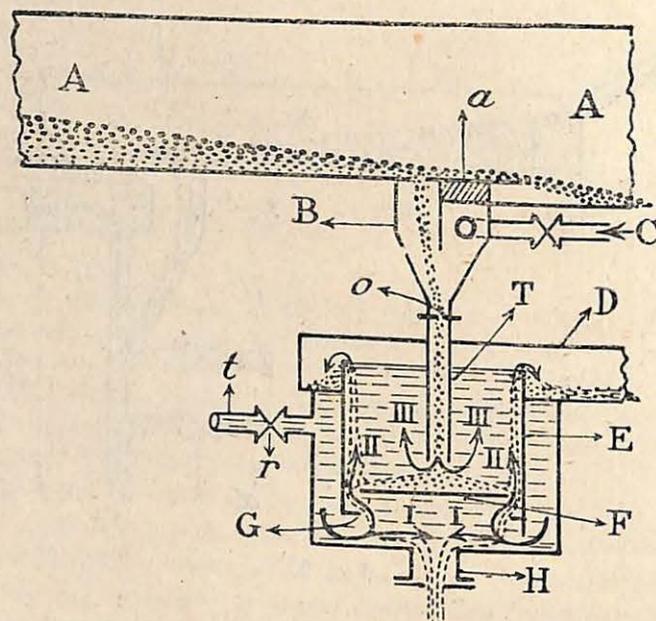


FIG. 3.

appareils à alluvionnement, de régler par son action sur le lit mobile le degré de déformation de celui-ci au droit de l'ouverture du plan.

Sous la boîte à schistes (B) est disposé l'appareil à courant ascendant en forme de barillet. Ce barillet, alimenté par le tuyau (T), fixé à la boîte (B) fait corps avec un couloir (D). Il est muni à l'intérieur d'une cloison cylindrique (E) pénétrant dans ce couloir et descendant jusqu'à quelques centimètres du fond du barillet. A l'intérieur de ce cylindre sont disposés un disque (F) et un anneau (G).

Le barillet porte à sa partie inférieure une tubulure (H) dont la section d'évacuation est réglée une fois pour toutes; il est d'autre part relié par la tuyauterie (t) portant le robinet (r) au bassin à niveau constant alimentant l'appareil.

Dans le barillet, l'eau amenée du bassin par la tuyauterie (t) se divise en deux courants indiqués par les flèches I et II. Le courant I étant constant, le courant II peut être réglé, à volonté, par la manoeuvre du robinet (r).

La masse à traiter reçue dans la boîte à schistes (B) est entraînée vers le barillet par le tuyau (T) à la faveur du courant issu de la tubulure (C), courant réglé par le robinet de cette tubulure et l'orifice (O). A la sortie de ce tuyau, cette masse se dépose en s'étalant sur le disque (F) tandis que l'eau d'entraînement gagne le couloir (D) en suivant le trajet indiqué par les flèches III et en emportant les particules légères.

La matière déposée sur le disque (F) tombe de la périphérie de ce disque sur l'anneau (G) et de celui-ci sur le fond du barillet. Pendant cette chute, les particules sont soumises deux fois à l'action du courant ascensionnel II. En réglant convenablement par le robinet (r) ce courant ascensionnel, seules tomberont sur le fond du barillet les particules schisteuses qui sont entraînées vers l'orifice d'évacuation (H) par le courant I, tandis que les particules charbonneuses avec leurs équivalents schisteux gagneront le couloir (D) en longeant la paroi intérieure du cylindre (E) le long de laquelle reste appliqué le courant II par suite de la pression intérieure exercée sur ce courant par le courant III.

Par l'étalement considérable de la masse sur le disque (F), on réalise une séparation parfaite des particules qui peuvent ainsi subir l'action du courant ascendant avec le maximum d'efficacité. Nous verrons plus loin le mode de traitement appliqué à cette masse extraite du barillet pour terminer l'opération de lavage.

Les lavoirs *Hoyois* comportent toujours, comme nous l'avons déjà dit, un certain nombre d'éléments classificateurs disposés en cascade. Il est fait usage pour les fins charbons d'éléments à barillets et pour les grains au-dessus de 20 millimètres d'éléments à colonnes. Pour les grains jusque 20 millimètres, on peut recourir, à volonté, à l'un ou l'autre type ou aux deux types à la fois.

Nous donnons ci-après la description schématique des lavoirs installés au *Centre de Gilly* et qui ont servi à la mise au point du procédé.

#### A. — Lavoir pour fins charbons jusque 10 ou 15 millimètres.

Ce lavoir (voir fig. 4) comporte quatre éléments classificateurs I, II, III, IV; le deuxième étant aménagé spécialement, comme nous le montrerons plus loin, pour le lavage du 0/1 extrait de la

N. B. — Un autre type de barillet, dit « barillet à cheminées » est aussi utilisé dans certains cas. Pour sa description, nous renvoyons les lecteurs que la chose intéresse à l'étude mentionnée page 3 de la présente note.

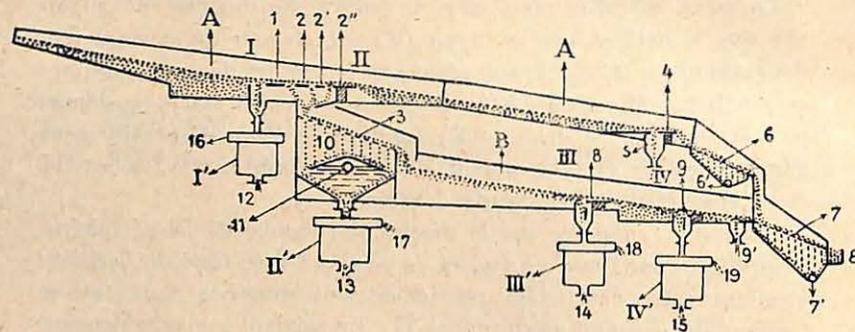


FIG. 4.

masse en traitement dans le lavoir même. Le couloir d'alluvionnement (A) de l'élément I est muni de quatre plans capteurs 1, 2, 2' et 2'' qui divisent le lit mobile en trois parties : une partie inférieure schisteuses éliminée au plan 1 et qui est reçue dans le barillet I', une partie moyenne schisteuse éliminée aux ouvertures des plans 2, 2', 2'' qui tombe sur la grille 3, à écartement de un millimètre et une partie supérieure charbonneuse, refusée aux plans, qui est évacuée par le couloir incliné (A') dit « couloir à charbon lavé ».

Les positions des plans sont réglées une fois pour toutes pour qu'en débit normal la masse charbonneuse reçue dans le couloir (A') ne contienne plus qu'une très faible proportion de particules schisteuses.

Dans ce couloir, la masse charbonneuse est reconstituée en un lit de lavage qui, après classement par alluvionnement, est divisé par un plan capteur (4) en deux parties : la partie inférieure comportant les particules schisteuses qui ont échappé à l'action des plans capteurs du couloir (A) est reçue dans une boîte (5). Quant à la partie supérieure, elle passe successivement sur les grilles (6) et (7) à écartements respectifs de 2/10 et 5/10 de millimètre pour devenir, dans le couloir (8) le charbon lavé définitif qui est dirigé vers la citerne de dépôt.

Sur la grille (3), la masse schisteuse venue du couloir (A) par les ouvertures des plans (2, 2' et 2'') est débarrassée de son 0.1 millimètre. Le refus est ensuite soumis dans le couloir (B) dit « couloir à schistes » à un premier alluvionnement et le lit divisé

par le plan capteur (8) en deux parties : une partie schisteuse inférieure qui passe dans le barillet (III') et une partie supérieure qui, en aval du plan, est reconstituée en un second lit de lavage. Au passage du plan (9), ce lit est divisé à nouveau en deux parties : une partie inférieure schisteuse reçue dans le barillet (IV') et une partie supérieure principalement captée par la boîte (9').

Le tamisé de la grille (3) est recueilli dans le décanteur (10), d'où l'eau en excès est évacuée par le trop plein (11), tandis que les produits déposés passent dans le barillet (II').

Les quatre barillets (I' et IV') donnent des schistes purs qui sont évacués définitivement par les orifices (12 à 15).

Les produits refoulés par les barillets et reçus dans les couloirs (16 à 19) sont renvoyés dans une citerne de décantation avec les produits des boîtes (5 et 9'), ainsi que le tamisé de la grille (7) et les eaux du trop plein (11). Les produits déposés dans cette citerne en sont extraits par une noria et remis dans la circulation en tête du couloir (A).

Quant aux schlamms 0-2/10 millimètres, tamisés à la grille (6), ils sont dirigés vers les installations de traitement du ténu dont il sera parlé plus loin.

A la graine à traiter amenée en tête du couloir (A), deux issues sont offertes à son évacuation : le couloir (8) et les orifices (12 à 15) des barillets. *Par ceux-ci, seules les particules schisteuses peuvent trouver passage. Il en résulte que toutes les particules charbonneuses doivent finalement gagner le couloir (8).*

La masse remise en repassage est constituée principalement de particules de petit et moyen calibres qui, par insuffisance de classement dans les lits mobiles d'alluvionnement, n'ont pas trouvé immédiatement leurs voies normales de sortie. Elle est remise en tête du lavoir, non pas comme dans les lavoirs à alluvionnement, pour créer le lit régulateur d'intermédiaires indispensable au bon fonctionnement mais uniquement pour la soumettre à de nouveaux classements au cours desquels les divers constituants trouveront finalement les sorties qui leur sont assignées.

Dans ce lavoir, le régulateur de lavage est réalisé par le plan capteur (4), disposé à la sortie du couloir à charbon (A'). Pour jouer son rôle avec une efficacité absolue, il suffit de régler sa position pour que, quelles que soient les variations survenant dans

la composition du charbon brut au cours du lavage, la tranche supérieure captée par ce plan ne contient jamais que du charbon.

### B. — Lavoir pour grains de 5 à 20 millimètres.

Ce lavoir (voir fig. 5) comporte trois éléments classificateurs en cascade dont deux à colonnes et un à barillets. La masse amenée en tête de l'élément (I) est divisée dans cet élément en trois parties : une partie ne comportant que des schistes éliminés par

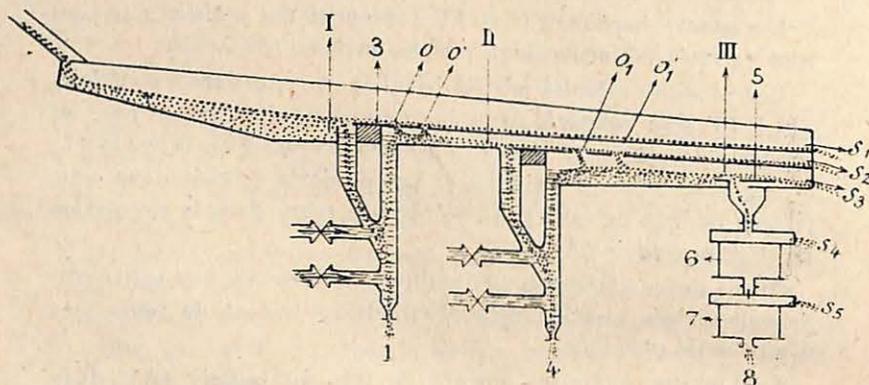


FIG. 5.

l'ajutage (1) ; une deuxième partie constituant la masse résiduaire remise par le courant ascendant en tête du couloir d'alluvionnement du deuxième élément ; une troisième partie principalement charbonneuse captée par le plan (3). Cette masse, après élimination de ses particules schisteuses au droit des ouvertures (O et O') pratiquées dans le fond du couloir est évacuée définitivement vers la sortie (S<sub>1</sub>). Les ouvertures (O et O') sont réglées pour que le couloir ne débite jamais que du charbon pur quelles que soient les variations survenant dans la composition du charbon brut.

Dans le second élément, la masse secondaire résultant de la réunion de la masse résiduaire du premier élément et des produits éliminés par les ouvertures (O et O') est elle-même divisée en trois parties : une partie charbonneuse évacuée directement en (S<sub>2</sub>) après épuration au passage des ouvertures (O<sub>1</sub>, O'<sub>1</sub>), une partie schisteuse éliminée définitivement par l'ajutage (4) et une partie

résiduaire remise dans le couloir du troisième élément avec les produits captés par les ouvertures (O<sub>1</sub>, O'<sub>1</sub>).

Après alluvionnement, cette masse tertiaire est divisée à nouveau en deux parties au passage du plan capteur (5) : une partie supérieure constituée uniquement du charbon évacuée en (S<sub>3</sub>) et une partie inférieure comportant du charbon, des schistes et tous les mixtes. Cette masse est traitée dans les deux barillets (6 et 7) superposés : le barillet (6) en élimine les charbons recueillis dans le couloir (S<sub>4</sub>) ; le barillet (7), les mixtes reçus dans le couloir (S<sub>5</sub>) tandis que les schistes sont évacués définitivement par l'orifice (8).

En résumé, l'appareil donne du charbon lavé par les sorties (S<sub>1</sub> à S<sub>4</sub>), des schistes définitifs par les orifices (1, 4 et 8) et des mixtes par le couloir (S<sub>5</sub>).

Au Centre de Gilly, ces mixtes sont utilisés aux chaufferies de la centrale. Si on n'en avait pas l'emploi, ils seraient tout simplement remis par une petite noria en tête du premier élément pour rentrer dans la circulation.

### C. — Lavoir pour grains de 20 à 100 millimètres.

Le lavoir à gros grains (voir fig. 6) comporte deux éléments classificateurs à colonnes. En raison du calibre à traiter, le premier élément a dû être complété par certains dispositifs qui, tout en respectant le principe qui caractérise le procédé, ont entraîné de profondes modifications tant au couloir d'alluvionnement qu'à l'appareil déschisteur.

Le couloir d'alluvionnement (A) du premier élément porte : 1) trois plans capteurs (a, b, c) dont les deux premiers inclinés dans un sens et le troisième dans l'autre comme l'indique le plan ; 2) une arrivée d'eau (C) destinée à provoquer à travers le lit un courant ascendant en vue de ramener vers la surface les petits grains de charbon emprisonnés dans les couches inférieures du lit mobile ; 3) une arrivée (C1) aménagée pour créer dans le couloir au droit de l'ouverture (I) un courant horizontal dont le rôle sera défini plus loin.

Le déschisteur (B), fixé sous le couloir d'alluvionnement au droit du plan capteur se présente sous la forme d'un caisson cloisonné intérieurement de façon à réaliser deux appareils à colonne accolés l'un à l'autre.

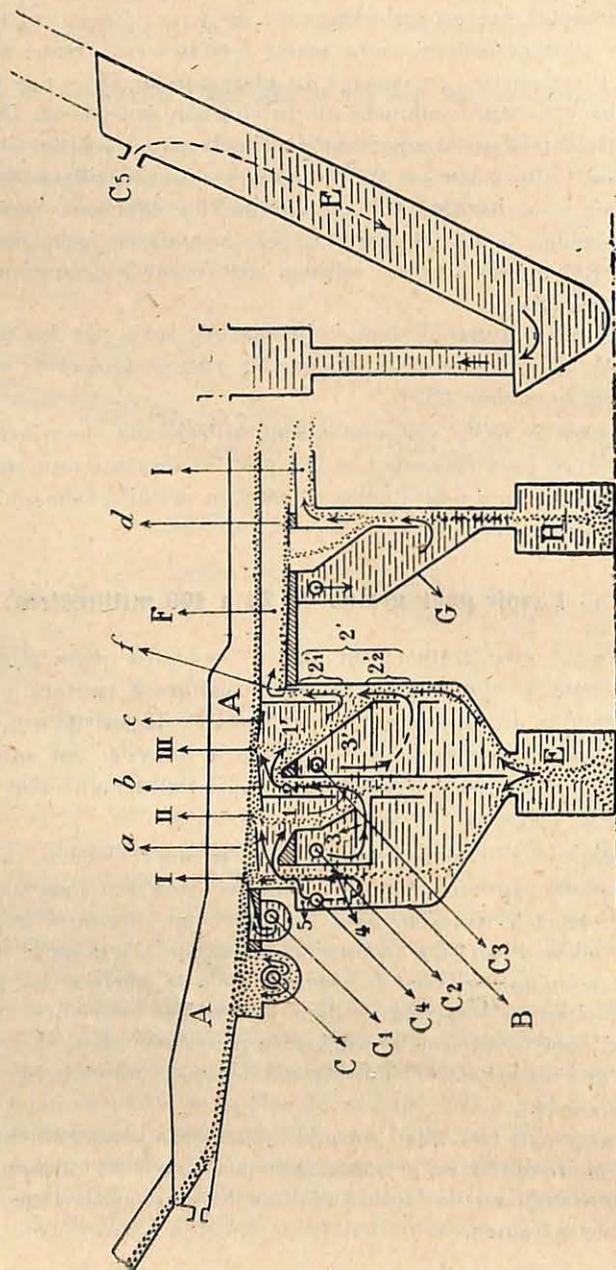


Fig. 6.

Le premier appareil est constitué par la chambre de réception (1), la colonne verticale (2) et la tuyauterie horizontale (3) alimentée par la tuyauterie (C2).

Le second appareil comporte la chambre de réception (1'), la colonne verticale (2') alimentée par la tuyauterie (C3) disposée sur la chambre (3'). La colonne (2') débouche sur le couloir (F) du deuxième élément par-dessus un déversoir (f) de hauteur réglable à volonté.

Outre les appareils à colonnes susmentionnés, le caisson comporte encore une cheminée verticale (4) au droit de l'ouverture (1). Cette cheminée est en communication avec un compartiment (5) alimenté par une tuyauterie (C4).

Le caisson (B) est raccordé au puisard d'une chaîne à godets (E) à caisson étanche sur lequel est branchée une arrivée d'eau (C5).

En fonctionnement, le caisson déschisteur (B) est le siège de plusieurs courants d'eau qui s'établissent comme suit :

- a) le courant d'eau venant de (C3) descend dans la chambre (3') pour gagner par la colonne (2') le couloir (F);
- b) le courant issu de (C2) passe de la tuyauterie (3) dans la colonne ascendante (2) et, de là, dans la chambre de réception (1'), descend dans cette chambre pour rejoindre dans la partie (2'<sub>1</sub>) de la colonne (2'), le courant venant de la partie inférieure (2'<sub>2</sub>);
- c) le courant amené par (C4) passe dans la cheminée (4); de là, dans la chambre de réception (1) pour rejoindre dans la colonne (2) le courant issu de (3) et suivre avec celui-ci le circuit indiqué plus haut;
- d) le courant venant de (C5) descend dans le caisson de la noria (E) et remonte dans le caisson (B) pour rejoindre le courant venant de (C3) dans la colonne ascendante (2'). Le rôle de ce courant est d'empêcher toute dérivation des courants (C2 et C4) vers la colonne (2') par le puisard de la noria.

La résistance présentée par la colonne (2'<sub>1</sub>) à l'évacuation des différents courants oblige l'eau, dans les chambres (3) et (3') à se mettre en charge sur le déversoir (f). En remontant progressivement ce déversoir, il arrive un moment où le plan d'eau atteint le niveau des plans capteurs. Si on continue à exhausser ce dé-

versoir, des courants s'établiront des chambres de réception vers le couloir d'alluvionnement par les ouvertures des plans capteurs.

Ces dériviations n'ont d'autre effet que de modifier le courant ascendant dans la colonne (2'), mais sont sans action sur l'intensité du courant ascendant dans la colonne (2'₂) et du courant venant de la tuyauterie (3) pour gagner la colonne (2). Ces deux derniers courants étant réglés une fois pour toutes, on comprend qu'il soit possible par la manoeuvre du déversoir (*f*) et du robinet commandant l'arrivée (C4) de régler à volonté les courants vers le couloir (A) par les ouvertures des plans capteurs. Grâce à ces courants subsidiaires et une inclinaison judicieuse des plans capteurs, il est possible de donner à certaines ouvertures des plans des largeurs allant jusque 16 centimètres sans provoquer la déformation du lit d'alluvionnement.

Nous avons vu que, dans le lit mobile soumis au phénomène de l'alluvionnement, le classement s'opère comme suit :

A la base du lit, un mélange de gros et petits schistes avec une faible proportion de petits grains de charbon :

A la surface, un mélange de grains de charbon pur de gros et moyen calibre ;

Dans la partie moyenne, un mélange constitué principalement de grains de schistes et de charbon de moyen calibre avec des petits grains de charbon.

Le lit mobile de charbon brut, classé par alluvionnement dans le couloir (A) est soumis au droit de l'arrivée d'eau (C) à travers le lit fixe à un courant ascendant qui a pour but de dégager des schistes constituant la base du lit mobile, les petits grains de charbon qui s'y trouvent emprisonnés.

Au droit de l'ouverture (1), on provoque par cette ouverture l'évacuation de la tranche inférieure. Cette évacuation est réglée une fois pour toutes par l'inclinaison du plan (*a*), la largeur donnée à l'ouverture (1), l'intensité du courant traversant cette ouverture et surtout par la position et l'intensité du courant horizontal venant de (C1). Ce courant horizontal réalise un véritable écran perméable qui permet de régler, d'une façon quasi mathématique, l'épaisseur de la tranche évacuée par l'ouverture (1). Ce courant est réglé une fois pour toutes pour que par cette ouverture soient éliminés tous les grains de schistes de petit calibre que comporte la masse en traitement et que le classement préalable par alluvionnement a concentré dans la tranche inférieure

rieure du lit. Les produits ainsi éliminés sont évacués définitivement par la cheminée (4) vers le puisard de la noria à schistes (E).

Au delà du plan (*a*), on provoque par les ouvertures (II) et (III) l'évacuation de la tranche moyenne du lit, pour ne laisser dans le lit, au delà du plan (C) qu'une masse de charbon pur, constituée principalement de moyens et gros grains. L'évacuation par les ouvertures (II) et (III) est réglée ici par l'inclinaison des plans (*b*) et (*c*), la largeur des ouvertures et l'intensité des courants au travers de celles-ci. La masse évacuée par l'ouverture (II) tombe dans la chambre de réception (1). A la base de cette chambre, elle est soumise à l'action du courant venant de la tuyauterie (3) et se dirigeant vers la colonne ascendante (2). Par suite du classement préalable dans le couloir et de la première élimination par l'ouverture (I), cette masse n'est constituée que de gros et moyens grains de schistes mélangés à de petits et moyens grains de charbon. Il est dès lors facile pour le courant agissant au pied de la chambre (1), s'il est bien réglé, d'extraire de cette masse tous les grains de charbon pour n'y laisser que les grains de schistes qui tombent dans le puisard de la noria (E). Les grains de charbon relevés par le courant de la colonne (2) sont remis dans la chambre de réception (1) où ils rejoignent la masse évacuée par l'ouverture (III), masse analogue comme composition à celle extraite par l'ouverture (II). Dans la colonne (2'₂), le tout est de nouveau soumis à l'action d'un courant ascendant approprié, les schistes tombent dans le puisard de la noria (E), tandis que les charbons sont relevés par le courant et remis en tête du couloir du deuxième élément par dessus le déversoir (*f*).

En résumé, le premier élément classificateur donne :

- a) A l'extrémité du couloir d'alluvionnement, une masse de charbon pur comportant tous les gros grains ;
- b) Dans le puisard de la noria, une masse de schistes purs comportant tous les schistes contenus dans la masse initiale ;
- c) En tête du couloir d'alluvionnement du deuxième élément, une masse résiduaire constituée des mixtes avec du charbon pur de petit et moyen calibres.

Le second élément classificateur ne présente rien de particulier. Il est destiné uniquement à traiter la masse résiduaire en vue d'extraire les mixtes. A cet effet, après alluvionnement, cette tranche est divisée par le plan capteur (*d*) en deux tranches :

une tranche supérieure ne comportant que du charbon pur évacué par l'extrémité du couloir (F) et une tranche inférieure qui, dans le démixteur à colonne (G) est soumise à l'action d'un courant ascendant pour donner d'une part des mixtes qui tombent dans le puisard de la noria (H) et du charbon remis par le courant dans le couloir (I). Les charbons des trois couloirs (A), (F) et (I) sont réunis pour passer sur un crible de classification.

Au *Centre de Gilly*, les mixtes sont livrés aux ouvriers ou utilisés aux chaufferies. Ils pourraient éventuellement être concassés et remis au lavage dans les autres lavoirs.

#### TRAITEMENT DU TENU.

Pour terminer cet exposé, il nous reste à signaler le mode de traitement appliqué au tenu.

Tous les praticiens du lavage savent que, lorsqu'on traite directement du 0-5 ou 0-10 millimètres dans les lavoirs, la graine 0-1 est toujours fort imparfaitement lavée. Dans les laveriers modernes, ce 0-1 est généralement extrait avant ou après lavage, soit pour être utilisé tel quel si on a recours au prédépoussiérage, soit pour être traité à nouveau dans les lavoirs dit « à schlamms » si l'élimination se fait après lavage.

M. Hoyois a résolu la question du lavage du tenu d'une façon toute différente en mettant à profit la propriété bien connue que possèdent les particules menues charbonneuses de flotter sur l'eau, tandis que les mêmes particules schisteuses ont tendance à s'immerger.

La figure 7 schématise le dispositif utilisé pour réaliser la séparation par densité du tenu.

Le charbon brut 0-5 ou 0-10 est amené par courant d'eau (1) à une citerne (2) jouant le rôle de classificateur à courant de surface. Le courant d'eau traverse la surface en emportant le tenu charbonneux tandis que la graine et le tenu schisteux tombent au fond de la citerne, d'où ils sont repris par la noria (3) pour être déversé en tête du lavoir. En proportionnant judicieusement la largeur de la citerne et la vitesse du courant de surface, l'expérience montre qu'il est possible d'obtenir au déversoir une masse flottée ne comportant que des particules charbonneuses d'une grande pureté, exception faite toutefois du 0-2/10 ou 3/10 souillé par l'argile.

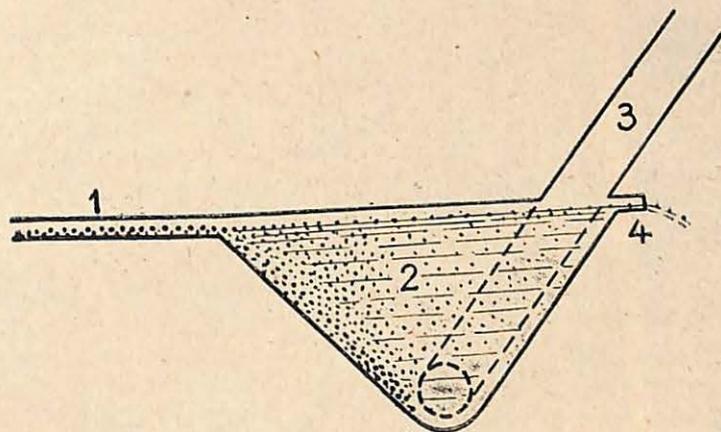


FIG. 7.

Cette séparation du tenu charbonneux, avant lavage, étant ainsi effectuée, nous allons décrire le processus imaginé par M. Hoyois pour réaliser :

- 1° la séparation du tenu charbonneux flotté de la boue schlammeuse 0-2/10 à laquelle il est mélangé;
- 2° la séparation du tenu argileux envoyé au lavoir et qui reste mélangé au charbon lavé;
- 3° la récupération du tenu charbonneux et sa réincorporation au charbon lavé;
- 4° la récupération des schlamms 0-2/10 et leur réincorporation aux mixtes.

La figure 8 schématise ce processus.

Le fin charbon brut amené par courant d'eau (1) dans le classificateur à courant de surface (2) donne deux produits : un produit « flotté » qui sort au déversoir (3) et un produit « chuté » recueilli dans la citerne et relevé par la noria (4) au lavoir (5). Le flotté est amené avec les eaux à une batterie de déschlammeurs (6) constituée de tamis inclinés en bronze phosphoreux à 1,600 mailles par centimètre carré. Le tamisé et les eaux tamisées sont reçus dans une citerne (7); le refus et les eaux non tamisées dans une citerne (8).

A la sortie du lavoir (5), le charbon lavé passe sur une grille (9) à écartement de 1/10 à 2/10 de millimètre. Le 0-2/10 extrait

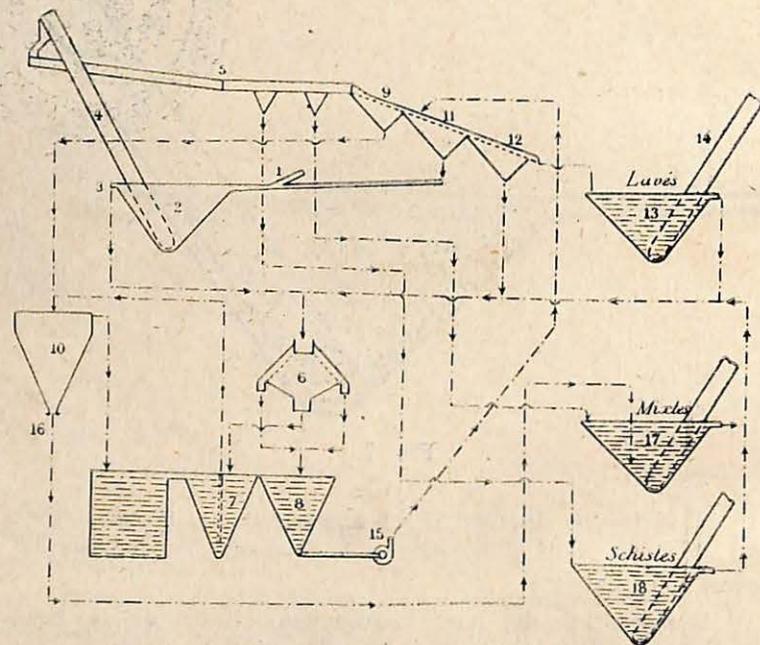


FIG. 8.

est dirigé vers le cône de concentration (10). Le refus passe sur une grille (11), mais à écartement de 5/10 de millimètre. Le tamisé de cette grille retourne au classificateur (2) pour rentrer dans la circulation. Quant au refus, il passe sur une troisième grille (12) à écartement de 2/10 de millimètre, dotée d'un arrosage à l'eau claire si on désire éliminer la totalité du 0-2/10. Le tamisé de cette grille retourne aux deschlammes (6), tandis que le refus qui constitue le charbon lavé définitif tombe dans la citerne (13) d'où il est relevé par la chaîne égoutteuse (14). L'eau de la citerne (13) retourne à la batterie (6).

Les eaux et le ténu charbonneux de la citerne (8) sont refoulés par une pompe (15) sur la grille (11) où se fait la réincorporation du ténu charbonneux au charbon lavé.

Les schlamms 0-2/10 déposés dans la citerne (7) sont repris par une pompe ou un éjecteur à vapeur et remis dans le cône de concentration (10) avec les schlamms venant de la grille (9). Les boues concentrées dans ce cône sont évacuées d'une façon continue



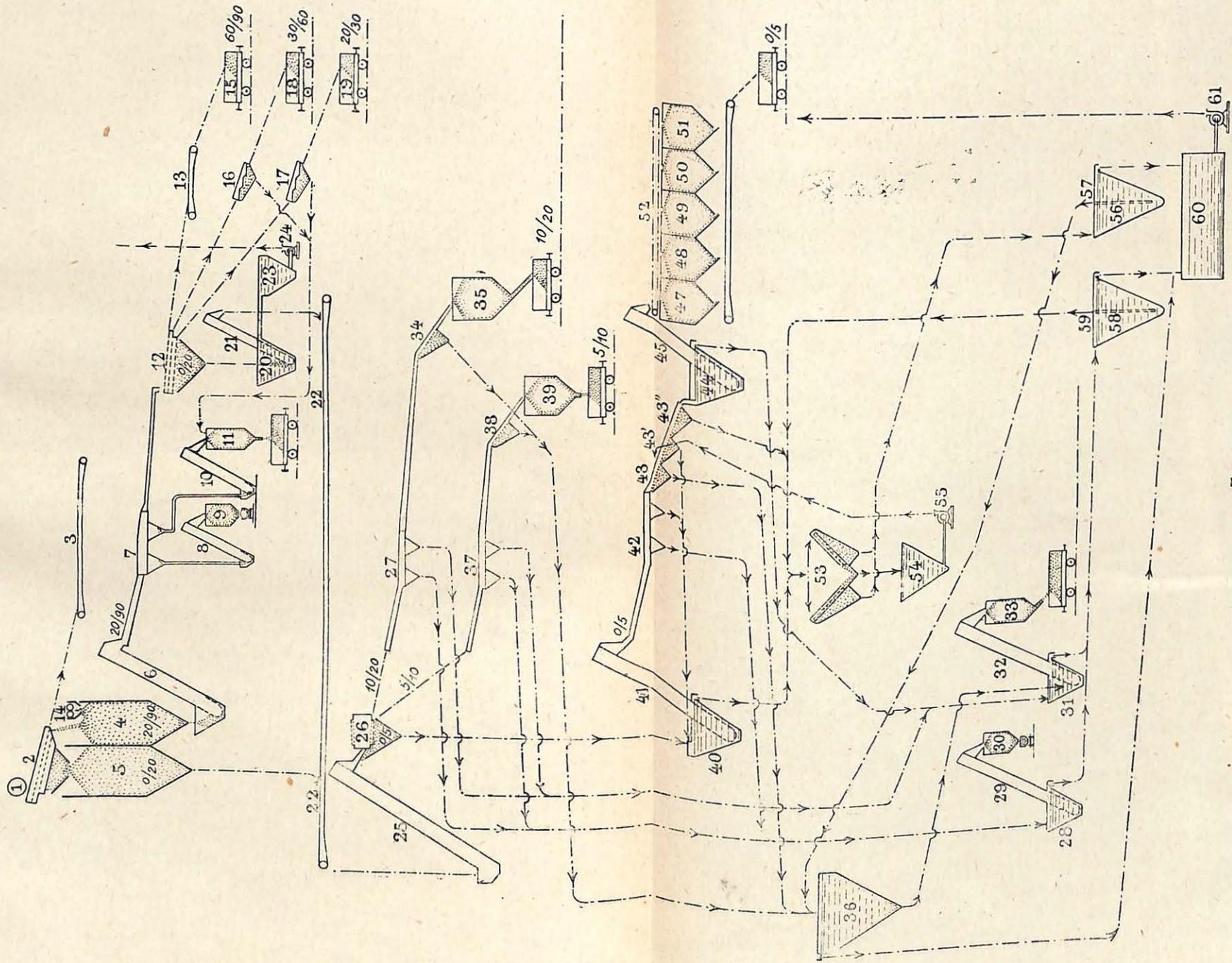


Fig. 9

par un petit orifice (16) vers la citerne à mixtes (17) où elles sont incorporées aux mixtes.

Dans une installation complète, les citernes à mixtes (17) et à schistes (18) sont disposées en classificateurs à courant de surface et les eaux de ces citernes sont remises également sur la batterie (6) de façon à récupérer le flotté de ces citernes. Les trop-pleins de la citerne (7) et du cône (10) retournent à la citerne d'aspiration pour rentrer dans la circulation.

Ce processus réalise pour le flotté 2/10 de millimètre un cycle fermé d'où il ne peut sortir qu'en empruntant la noria (14) à charbon lavé.

L'expérience a montré la parfaite efficacité de ce procédé :

a) La réincorporation du ténu charbonneux au charbon lavé est d'une homogénéité absolue ;

b) Le lavage du charbon est pratiquement complet à partir de 1/2 millimètre et déjà satisfaisant par la graine 2/10 à 5/10 de millimètre ;

c) La proportion de 0-2/10 dans le lavé dépend uniquement du degré de rinçage sur la grille (12). Sans rinçage, cette proportion n'est jamais supérieure à 8 % ; avec rinçage, elle peut être ramenée de 2 % ;

d) La réincorporation du schlamm aux mixtes est régulière et automatique, ce qui a permis de supprimer les bassins extérieurs sans nuire au bon fonctionnement des lavoirs et sans influencer défavorablement les résultats du lavage des fins charbons ;

e) L'égouttage du lavé dans les tours est grandement amélioré par suite de l'élimination de l'argile par les déschlammeurs.

Sauf pour le 0-2/10 de millimètre, ce procédé paraît avoir réalisé pratiquement le lavage du fin charbon en une seule opération.

Pour ce qui concerne le 0-2/10 de millimètre, M. HOYOIS estime qu'aucun procédé par immersion n'est capable de le laver convenablement et que, dans l'état actuel de la technique, son épuration ne peut être envisagée que par flottation, mais il ne voit pas, dans la majeure partie des cas, le bénéfice industriel à retirer de cette opération, les schlamm réincorporés aux mixtes pouvant trouver une utilisation facile et rémunératrice sur place, dans les chaufferies de la mine.

---

## Description de l'installation du « Centre de Gilly »

Cette installation, capable d'un débit horaire de 100 à 120 tonnes, a été réalisée par substitution progressive des appareils Hoyois dits « Autoséparateurs », aux anciens appareils de lavage, bacs à piston et rhéolaveurs.

Avant la transformation, le lavage s'effectuait sur les catégories 0-5; 5-10; 10-20; 20-30 et 30-60, par rhéolaveurs pour le 0-5 et par bacs à piston pour les autres calibres.

Actuellement, le lavage s'effectue par lavoirs Hoyois sur les catégories 0-5; 5-10; 10-20 et 20-90.

Les wagonnets venant de la mine sont amenés dans le culbuteur (I) (voir fig 9) qui déverse les charbons sur le crible (2) à oscillations longitudinales faisant la classification 90/+; 20/90 et 0/20.

A la sortie du crible, les 90/+ sont dirigés par le transporteur (3) vers l'ancien atelier de triage qui ne présente rien de particulier. Quant aux 20/90 et 0/20, ils sont emmagasinés séparément dans les tours (4) et (5).

## LAVOIRS

*Traitement du 20/90.* — De la tour (4), le charbon brut 20/90 est repris par un élévateur (6) et déversé directement dans le lavoir (7) qui donne trois produits :

- Des schistes définitifs qui sont extraits par la noria à niveau plein (8) pour être emmagasinés dans la tour à schistes (9);
- Des mixtes définitifs qui sont extraits par la noria à niveau plein (10) pour être emmagasinés dans la tour à mixtes (11);
- Du charbon lavé amené sur le crible (12) qui classe en 0/20; 20/30; 30/60 et 60/90.

A la sortie du crible, le 60-90 passe sur un petit transporteur (13) où deux fillettes procèdent à l'élimination des charbons plats qui sont remis dans un concasseur (14) disposé au-dessus de la tour (4) à 20-90 brut. Les produits concassés rentrent ainsi dans la circulation du lavoir (7). De l'extrémité du transporteur (13), les 60-90 sont chargés directement dans le wagon (15).

Du crible (12), les 30-60 et 20-30 passent respectivement sur les cribles (16) et (17) à barreaux spéciaux sur lesquels s'effectue l'élimination des plats qui vont retrouver les mixtes 20-90 dans

la tour (11). Quant aux lavés 30-60 et 20-30, ils passent directement des cribles (16) et (17) dans les wagons (18) et (19).

Les déclassés 0-20 partiellement lavés sont amenés avec les eaux de lavage dans la citerne (20) d'où ils sont repris par une noria égoutteuse (21) qui les remet sur un transporteur (22). De la citerne (20) les eaux de lavage passent directement dans la citerne d'aspiration (23) d'où une pompe (24) les renvoie dans la circulation.

*Traitement du 0-20.* — Le brut 0-20 emmagasiné dans la tour (5) est reçu sur le transporteur (22) où il est mélangé aux déclassés 0-20 dont il vient d'être parlé. Le tout est relevé par une noria (25) et déversé dans un trommel (26) qui classe en 10-20; 5-10 et 0-5.

*Lavoir à 10-20.* — Le 10-20 sortant du trommel passe directement dans le lavoir (27) qui donne trois produits :

- Des schistes définitifs dirigés vers la citerne (28) d'où une noria égoutteuse (29) les reprend pour les emmagasiner dans une tour (30);
- Des mixtes définitifs amenés à la citerne (31) d'où une noria égoutteuse (32) les relève pour les emmagasiner dans la tour (33);
- Du lavé 10-20 dirigé sur la grille égoutteuse (34) d'où il est emmagasiné dans la tour (35).

Le tamisé de la grille (34) est amené avec les eaux au cône de concentration (36) dont il sera parlé plus loin.

*Lavoir à 5-10.* — Du trommel (26) les 5-10 bruts sont amenés au lavoir (37), indentique à celui (27) à 10-20. Les schistes vont à la citerne (28), les mixtes à celle (31), le lavé à la grille (38) d'où il tombe dans la tour (39), le tamisé allant au cône (36).

*Observation.* — Logiquement, les déclassés des grilles (34) et (38) auraient dû être renvoyés au lavoir à 0-5 mais l'état des lieux ne l'a pas permis.

*Lavoir à 0-5.* — Le 0-5 provenant du trommel (26) est amené par courant d'eau dans la citerne (40) aménagée en classificateur à courant de surface. Les produits déposés dans cette citerne sont relevés par l'élévateur (41) au lavoir (42) qui donne trois produits : a) des schistes dirigés vers la citerne (28); b) un produit à repasser qui retourne à la citerne (40); c) du lavé sur la grille

*Aumeca* (43) (Auxiliaire Mécanique, rue Alphonse Hottat, 7, à Bruxelles) à écartement de 0,2 de millimètre, dont le tamisé (schlamms mixteux) est envoyé au cône (36) et dont le charbon refusé passe sur une deuxième grille (43') à écartement de 0,5 de millimètre. Le tamisé retourne au relavage, le charbon passe enfin sur une troisième grille (43'') à écartement de 0,2 de millimètre. Le tamisé de cette grille est dirigé vers les déschlammeurs (53) dont il sera parlé plus loin tandis que le refus, constituant le charbon lavé définitif, tombe dans la citerne (44), d'où il est repris par la chaîne égoutteuse (45) pour être emmagasiné dans les tours (47 à 51) par l'intermédiaire de la chaîne à raclettes (52). Les eaux de la citerne (44) s'écoulent par trop plein vers la citerne à mixtes (31).

*Observation.* — Ces eaux devraient logiquement être envoyées aux déschlammeurs (53) mais, comme signalé plus haut, l'état des lieux ne l'a pas permis.

*Récupération du tenu charbonneur et sa réincorporation au lavé 0/5.* — Les eaux de la citerne (40) et le tamisé de la grille (43'') sont dirigés vers la batterie de déschlammeurs (53), constituée d'une série de tamis fixes en toile de bronze phosphoreux à mailles de 0,2 de millimètre. Le refus des déschlammeurs comportant tout le tenu  $> 2/10$  de millimètre est reçu dans une citerne (54) d'où une pompe (55) le reprend pour le remettre sur la grille (43') où se fait la réincorporation au lavé 0-5.

Les eaux des citernes (28) et (31) auraient dû aussi passer aux déschlammeurs, mais la disposition des lieux ne le permettant pas, ces eaux sont dirigées vers une citerne (58) désaffectée d'où un éjecteur (59) refoule les particules déposées aux déschlammeurs (53).

*Récupération de la boue de  $2/10$  de millimètre pour incorporation aux mixtes.* — Le tamisé des déschlammeurs (53) est amené avec les eaux dans la citerne (56) — (constituée par une partie des anciens bassins à schlamms désaffectés) — sur laquelle est disposé un éjecteur à vapeur (57) qui refoule la boue déposée dans cette citerne au cône de concentration (36).

Dans ce cône, les boues ainsi amenées avec les produits tamisés provenant des grilles égoutteuses (34, 38 et 43) subissent une nouvelle concentration : la boue concentrée est évacuée d'une façon continue vers la citerne à mixtes (31) aménagée pour per-

mettre le dépôt de cette boue et son mélange aux mixtes provenant des lavoirs (27 et 37), (le lavoir 42 ne produit pas de mixtes).

Les eaux en excès des citernes (56) et (58) et du cône (36) sont remises dans la citerne d'aspiration (60) d'où une pompe (61) les remet dans le circuit d'alimentation des lavoirs.

### Caractéristiques générales et résultats.

Ainsi que les photographies suivantes permettent de s'en rendre compte, l'installation ci-dessus décrite se caractérise par :

1° La simplicité, le faible poids et le peu d'encombrement de ses appareils de lavage qui, d'autre part, ne comportent aucun organe mécanique. Ainsi, pour fixer les idées, nous dirons que le lavoir à 20-90, capable de traiter de 40 à 50 tonnes-heure ne mesure que sept mètres de long, 0<sup>m</sup>,30 de largeur utile et ne pèse que 2.500 kilogrammes, non comprises bien entendu les deux norias.

2° Le processus appliqué au lavage du 0-5 qui ne comporte ni dépoussiérage préalable, ni relavage des schlamms, ni bassins de dépôts extérieurs.

3° Sa marche automatique qui a permis la suppression de toute surveillance spécialisée.

Les charbons traités ont, à l'état brut, les teneurs en cendres ci-après :

0-5	: 30 à 35 % ;
5-10	: 35 à 40 % ;
10-90	: 40 à 45 %.

Quant aux produits lavés, leurs teneurs en cendres se fixent dans les limites suivantes :

Charbons lavés.	}	60-90	: 4,5 à 6 % ;
		30-60	: 5 à 6 % ;
		20-30	: 6 à 7 % ;
		10-20	: 8 à 9 % ;
		5-10	: 8 à 9 % ;
		0-5	: 9,5 à 10,5 %, se décomposant comme suit :
		0-2/10	: 4 à 8 % : de 21 à 24 % de cendres ;
		2/10-1/2	: 4 à 8 % ; de 14 à 18 % de cendres ;

1/2-1 : 18 à 20 % : de 9 à 11 % de cendres ;  
 1-2 : 30 à 35 % : de 8 à 9 % de cendres ;  
 2-5 : 35 à 45 % : de 7 à 8 % de cendres.

*Observation* : Le lavage du 0-5 visant à l'obtention d'un charbon lavé vers 11 % de cendres, on peut tolérer une certaine proportion de 0-2/10 dans ce lavé. Pour cette raison, il n'est pas fait usage du rinçage à l'eau claire sur la grille (43'').

*Schistes.* — 0-90 : 75 à 79 %.

*Mixtes.* { 20-90 : 25 à 35 % selon la constitution du brut traité ;  
 0-20 avec schlamms et tamisés des grilles égoutteuses des 5/10 et 10/20 : 25 à 35 %.

La proportion de schlamms, mixtes et tamisé des grilles est d'environ 14 à 15 % du tonnage brut traité. Ce produit constitue un combustible de second choix, à 9 % de matières volatiles, utilisé sur place à la centrale du charbonnage, soit directement dans deux chaudières à foyers mécaniques système *Pluto*, soit en mélange avec 20 % de charbon gras dans des chaudières à foyers ordinaires.

## Note sur l'emploi des câbles plats en acier de forte épaisseur

PAR

Y. VERWILST.

Ingénieur civil des mines.  
 Association des Industriels de Belgique.

Les câbles plats en acier présentent sur les câbles plats en aloès, les désavantages suivants :

- a) Moins bonnes conditions d'équilibrage des moments de la machine ;
- b) Plus grand nombre de tours de la machine nécessaire pour réaliser une cordée à profondeur égale.

Il en résulte que dans de nombreuses installations, le couple statique est trop élevé au début et est négatif à la fin de la cordée et que, d'autre part, il faut, toutes conditions égales par ailleurs, marcher à vitesse plus grande pour réaliser une extraction déterminée.

Ces conditions peuvent devenir gênantes dans le cas de certaines installations existantes, où les constantes de l'installation sont impossibles à changer (puissance du moteur, à vapeur ou électrique, rayons initiaux, etc.). Ces conditions désavantageuses, surtout celle du moment négatif en fin de cordée, se remarquent plus facilement depuis l'emploi plus fréquent des machines électriques, car elles se traduisent par une dépense supplémentaire d'énergie. De plus, le phénomène des pointes à chaque soulèvement de la cage est ressenti très défavorablement sur le réseau et à la centrale.

Dans le but de se rapprocher des conditions de fonctionnement plus favorables des câbles plats d'aloès, les Charbonnages Unis de l'Ouest de Mons ont essayé l'emploi de câbles plats en acier de forte épaisseur. Les résultats théoriques de ces essais ont été exposés dans une note parue dans les 34<sup>e</sup> fascicule de l'année 1928 du Bulletin de l'Association des Ingénieurs de l'Ecole des Mines de Mons, « Contributions à l'étude des machines d'extraction électriques commandées par moteur asynchrones ».

Numéros	NOM DU PUIT	Profondeur	Charge maximum en kg.	Tonnage journalier approximatif	Composition du câble	Charge de rupture en kg.	Date de placement	Date de l'enlèvement	Durée en mois	Raison de l'enlèvement	OBSERVATIONS
1	Ferrand extr.	560	9.400	600 T.	6.4.12.2	140.300	5.6.27	8.4.28	10	fil brisé	
2	»	»	»	»	id.	146.300	id.	id.	10	id.	
3	»	»	»	»	4.4.(6X3).2	139.805	8.4.28	7.10.28	6	id.	
4	»	»	»	»	id.	139.906	id.	25.11.28	7 1/2	id.	
5	»	»	»	»	id.	123.800	7.10.28	19.5.29	7	id.	
6	»	»	»	»	id.	id.	25.11.25	16.6.29	6 1/2	id.	en service actuellement id.
7	»	»	»	»	6.4.9.2.2	138.300	19.5.29	»	»	»	
8	»	»	»	»	id.	138.400	16.6.29	»	»	»	
9	St-Antoine extr.	660	9.400	800 T.	6.4.12.2	144.700	4.12.27	11.8.29	20	id.	en service actuellement id.
10	»	»	»	»	»	145.500	id.	id.	id.	id.	
11	»	»	»	»	»	128.200	11.8.29	»	»	»	
12	»	»	»	»	»	129.800	11.8.29	»	»	»	
13	Alliance extr.	815	9.900	800 T.	6.4.(5X3)2	168.000	3.2.29	1.9.29	7	»	en service actuellement id.
14	»	»	»	»	»	170.300	id.	18.8.29	6 1/2	»	
15	»	»	»	»	6.4.13.2	165.000	1.9.29	»	»	»	
16	»	»	»	»	6.4.13.2	162.800	18.8.29	»	»	»	
17	Vedette C.	846	8.300	?	6.4.12.2	153.700	23.11.28	»	»	»	en service actuellement id.
18	»	id.	»	?	id.	id.	id.	»	»	»	
19	Vedette extr. A.	700	7.800	?	6.4.12.2	137.100	9.9.28	»	»	»	id.
20	»	id.	»	?	id.	131.600	7.9.28	»	»	»	id.
21	Grande veine extr.	850	10.000	600 T.	6.4.12.2	167.500	15.9.28	»	»	»	feront très probablement leur garantie
22	»	»	»	»	»	169.100	»	»	»	»	ont été enlevés et placés au puits d'air
23	»	»	»	»	6.4.13.2	171.900	1.12.29	»	»	»	en service actuellement id.
24	»	»	»	»	»	170.700	»	»	»	»	
25	Belle-Vue extr.	»	9.500	600 T.	6.4.12.2.2	191.900	1.4.29	»	»	»	en service actuellement id.
26	»	»	»	»	»	192.000	»	»	»	»	

Les essais ont donné des résultats très intéressants. Les avantages économiques, dans certains cas, peuvent être considérables en ce qui concerne l'économie de consommation de courant à la tonne hectométrique extraite, et en dehors de cette économie, l'emploi des câbles épais peut, toujours dans des cas bien déterminés, procurer de grands avantages d'aisance.

Il peut, dans de nombreux cas, réduire considérablement la pointe de démarrage et contribuer ainsi à donner une marche régulière à la centrale et dans les installations où il existe plusieurs moteurs électriques. Dans d'autres cas, lorsque le réseau du charbonnage est relié au réseau distributeur par l'intermédiaire d'un transformateur, la diminution des pointes de démarrage pourra permettre d'utiliser les transformateurs existants, sans crainte de les faire déclencher et d'augmenter en même temps d'une unité le nombre des machines d'extraction électriques.

Il serait donc, à ce sujet, intéressant d'examiner, pour un grand nombre d'installations, les conditions qui seraient obtenues par l'augmentation de l'épaisseur des câbles, non seulement au point de vue économie à réaliser dans la consommation du courant ou de vapeur, mais aussi pour discuter les éventualités suivantes :

Augmentation du nombre de cordées-heure, en réduisant le nombre de tours de la machine. Exemple : Dans une installation à rayon initial de 1 mètre, de 600 mètres de profondeur et avec câbles de 22 millimètres d'épaisseur, il faut 54 tours pour réaliser la cordée. Avec un câble de 26.5 millimètres, il faut seulement 46 tours. Dans ce dernier cas, on pourra, toutes choses égales par ailleurs, faire six cordées sur le temps qu'on en aurait fait cinq dans le cas précédent ;

Augmentation de la charge maximum en réalisant de meilleures conditions d'équilibrage des moments ;

Augmentation de la profondeur d'extraction sans changer d'autres caractéristiques de l'installation que celle de l'épaisseur des câbles dans le cas d'un moteur, électrique ou à vapeur, arrivé à la limite de sa puissance ;

D'une façon générale, augmentation des possibilités d'extraction sans dépenses supplémentaires (moteur plus fort, chaudière supplémentaire, etc.).

Nous avons rassemblé dans un tableau des renseignements relatifs aux câbles épais ayant fonctionné ou en service actuellement sur les différents puits de l'Ouest de Mons.

Le premier essai de câbles plats au puits *Ferrand* (câbles n<sup>os</sup> 1 et 2 du tableau) n'a pas donné des résultats intéressants au point de vue durée. Celle-ci a été de 10 mois avec une extraction approximative de 800 tonnes (totale) par jour. Cela provient du retournement trop tardif de ces câbles et de ce qu'on les a fait changer de face (fait faire quartier).

Par contre, les câbles n<sup>os</sup> 9 et 10 du tableau (*St-Antoine* extraction) ont fourni un service de vingt mois qui est très convenable.

Devant les bons résultats obtenus, la direction des Charbonnages de l'*Ouest de Mons* a essayé de réaliser un équilibrage encore meilleur des moments, par l'emploi de câbles en quatre aussières (câbles n<sup>os</sup> 3 et 4 du tableau). Ces câbles composés de quatre aussières, de quatre torons grelinés, de six torons de trois fils de deux millimètres, n'ont pas donné de bons résultats au point de vue de la durée. Cela provient du faible nombre de fils de surface sollicités à l'écrasement à l'enlevage. Les ruptures de fils se produisent très rapidement.

Cette composition a été abandonnée pour celle de six aussières, de quatre torons grelinés, de cinq torons de trois fils de deux millimètres, en usage actuellement au puits *Alliance* extraction (n<sup>os</sup> 13 et 14 du tableau) donc l'épaisseur est plus forte que celle des câbles en  $6 \times 4 \times 12 \times 2$ .

Mais les résultats que l'on en a obtenus pour la durée des câbles ne sont pas intéressants et s'est la solution moyenne ( $6 \times 4 \times 12 \times 2$ ) qui s'est révélée la meilleure comme câble épais.

On voit par ce qui précède et de l'examen du tableau, que les Charbonnages de l'*Ouest de Mons* se sont résolument engagés dans la voie de l'emploi des câbles épais où ils trouvent de réels avantages.

Tous leurs puits principaux d'extraction, sauf un, sont équipés en câbles épais.

La pratique a donc établi que la substitution des câbles épais à ceux du type ordinaire en huit ou dix aussières peut, dans certains cas, être préconisable.

Dans le but de compléter la documentation, les A. C. E. C., consultés à ce sujet, ont étudié quelle serait l'économie réalisée par le remplacement des câbles actuels par des câbles plus épais

pour une installation existante étudiée par eux et de caractéristiques suivantes : profondeur, 840 mètres; charge maximum, 13,700 kilogrammes; câble  $8 \times 4 \times 11 \times 2$ , 183,500 kilogrammes; épaisseur actuelle du câble, 27,8 millimètres; épaisseur du câble épais de même résistance, 32,4 millimètres.

Le tableau ci-dessous donne les consommations en Kw./heure par tonne hectométrique résultant de l'étude entreprise par cette firme :

N <sup>o</sup> d'ordre	Observations relatives aux diagrammes	Consommation en Kw par tonne hectolitre	Remarques
1	4 Wagonnets de terre à 800 mètres	0,489	Câble de 27,8 m/m d'épaisseur
2	id.	0,465	Câble de 32,4 m/m d'épaisseur
3	4 Wagonnets charbon à 800 mètres	0,600	Câble de 32,4 m/m d'épaisseur
4	id.	0,575	Câble de 32,4 m/m d'épaisseur

Les A. C. E. C. font suivre leur tableau des très intéressantes considérations suivantes :

« Ce tableau, établi d'ailleurs par préméditation, indique que les consommations diminuent en augmentant l'épaisseur dans le rapport susmentionné.

Toutefois, si dans ce cas particulier, une amélioration résulte de la modification préconisée, il serait dangereux de conclure du particulier au général : *il faudrait étudier chaque cas particulier, dans les diverses hypothèses*, mais il arrivera certainement que l'augmentation de l'épaisseur du câble entraînera celle des consommations.

Il y a encore lieu de remarquer que l'usure des câbles est ainsi à prendre en considération; il semble dès maintenant que l'usure soit plus faible avec des câbles de moindre épaisseur, mais il faudra attendre les résultats d'expérience.

Pour finir, nous attirons l'attention sur le fait qu'une machine d'extraction prévue pour une extraction à 800 mètres, par exem-

ple, peut être utilisée au début de l'installation pour une extraction à 400 mètres.

Dans ce cas, il sera probablement avantageux d'augmenter l'épaisseur du câble, pour la profondeur de 400 mètres, en ce qui concerne les pointes et les moments retardateurs, mais il est certain que pour la profondeur de 800 mètres, il sera indispensable d'en revenir à l'épaisseur de câble prévue en première analyse. »

---

Les Directions des Charbonnages *Unis de l'Ouest de Mons* et des A. C. E. C. nous ayant obligeamment permis de publier les renseignements contenus dans cette note, nous nous faisons un plaisir de faire connaître les résultats obtenus jusqu'à présent dans cette voie.

Nous sommes persuadés que ces renseignements pourront être utilement consultés.

## Note sur la tarification de l'énergie électrique

PAR

A. HALLEUX.

Professeur à l'Université de Bruxelles.

---

### AVANT-PROPOS

---

Cette note est un résumé des quelques leçons que nous faisons aux étudiants de la Faculté des Sciences appliquées de l'Université de Bruxelles. Elle n'a pas la prétention d'apprendre quoi que ce soit à ceux, qui, par devoir professionnel, s'occupent de cette importante question. Mais, de nombreux ingénieurs et chefs d'industrie sont amenés à s'en occuper occasionnellement et à examiner soit des formules d'achat, soit des formules de vente d'énergie électrique; aussi bien, nous avons pensé, qu'il ne serait pas inutile d'exposer ici, d'une manière synthétique, les bases de la tarification, la construction des formules rationnelles et d'indiquer, en les justifiant, les modifications qui ont été introduites dans ces dernières pour en faire des compromis équitables et pratiques entre producteurs et consommateurs.

Bruxelles, octobre 1929.

---

*Observations générales.* — L'unité d'énergie électrique utilisée dans la pratique des transactions est le kilowattheure; c'est, en fin de compte, le prix du kilowattheure rendu au point d'utilisation, qui doit ressortir des formules de tarification. D'une manière générale, l'énergie électrique qui donne lieu à tarification doit être transportée du lieu de production aux points d'utilisation; comme pour tout produit, le coût du transport doit avoir une répercussion sur le prix de livraison; mais, il va de soi, que la supputation de ce coût ne peut être faite pour chaque « raccordé » isolément et que ce n'est qu'une valeur moyenne qui intervient dans le prix du kilowattheure rendu sur place.

Le prix de vente est, d'une part, commandé par le prix de revient qui constitue une limite inférieure, et, d'autre part, par le coût éventuel de fabrication sur place, qui fixe la limite supérieure (1); enfin, l'énergie électrique jouant un rôle important dans l'économie sociale, presque tous les pays en ont réglementé le transport et la distribution par une législation; aussi bien, sous l'influence de ces différents facteurs, les prix de vente se normalisent de plus en plus dans une même région.

Pour bien comprendre les formules de tarification et pouvoir les justifier, il faut commencer par se rendre compte des éléments du prix de revient de l'énergie électrique; c'est l'objet de l'exposé préparatoire fait ci-dessous, dans le chapitre I, qui précède l'examen des divers systèmes de tarification.

## CHAPITRE I.

### Éléments du prix de revient de l'Énergie électrique.

L'énergie électrique est produite par des machines; celles-ci nécessitent que des capitaux soient immobilisés. On rapporte ces dépenses à l'unité de puissance utile disponible, soit au kilowatt; dans ce calcul, on tient généralement compte, seulement de la puissance qui peut être produite — (puissance utile, réserves en chaudières et machines non comprises) — et, c'est à celle-ci qu'on compare toutes les dépenses faites (2). Les machines s'usent et, par

(1) Compte tenu des immobilisations à faire et, d'autre part, des facilités d'extinctions que donne l'alimentation par l'extérieur et du meilleur rendement à faible charge.

(2) Les « réserves » en engins de production, sont d'une nécessité absolue pour assurer la continuité et la régularité des fournitures d'énergie électrique.

l'usage, deviennent hors de service : leur « vie » est limitée; d'autre part, les progrès réalisés dans la technique incitent à les remplacer par d'autres plus économiques. Il s'ensuit qu'une première dépense à prévoir est celle du renouvellement du matériel périssable; c'est pourquoi il faut inscrire, en tout premier lieu, cette charge dans le prix de revient de l'énergie électrique. On possède des données expérimentales qui permettent de fixer avec une approximation suffisante, la durée probable de vie de ce matériel; et, dès l'instant où cette durée est déterminée en années, il suffit de prévoir, qu'au bout de ce nombre d'années, le capital immobilisé dans les machines doit être reconstitué. Si l'on se fixe l'intérêt que peuvent rapporter les sommes ainsi réservées dans ce but (1), rien n'est plus simple que de calculer en « pour cent » du capital à reconstituer, les prélèvements annuels à faire et à passer par prix de revient.

Ainsi, par exemple, si on admet comme terme de renouvellement 10 années, si le kilowatt utile disponible coûte 3.000 francs et que le taux d'intérêt dont il vient d'être question soit de 4 % l'an, une annuité de 8,33 % du capital dépensé, soit :

$$\frac{3.000 \times 8,33}{100} \text{ ou } 250 \text{ francs,}$$

constituera la dépense obligatoire annuelle; en dix années, le capital sera reconstitué par cette annuité.

D'autre part, il est aussi nécessaire de prévoir que le capital immobilisé doit être amorti en prévision de circonstances qui pourraient rendre le centre de production inutilisable, par exemple l'extinction de contrats de vente qui ne seraient pas renouvelés, ou bien encore, pour parer à des dépenses qui deviennent inutiles au cours de l'exploitation; mais, cet amortissement — prévu d'ailleurs partiellement par les dispositions légales — est une opération financière qui peut se faire, en général, sur un terme d'assez longue durée et se réaliser également par un prélèvement correspondant à un certain nombre de « pour cent » du capital en cause, de manière à constituer une annuité. A titre d'exemple, si on envisage l'amortissement en 25 années, le taux de l'intérêt étant comme dit ci-dessus de 4 %, l'annuité correspondante à la somme susdite de 3.000 francs serait de 2,4 % de cette somme, soit 72 francs (2).

(1) Il convient d'attirer ici l'attention sur la différence des taux d'intérêts des capitaux éventuellement empruntés d'une part, et, d'autre part, des capitaux disponibles constitués pour renouvellement.

(2) Il convient de remarquer que cette annuité ne comprend aucun intérêt du capital.

Au total donc, dans les hypothèses exemplatives qui viennent d'être faites, il faudrait consacrer annuellement une somme de  $250 + 72 = 322$  francs ou  $10,73\%$  de 3.000 francs, par kilowatt utile installé, pour *renouvellements* et *amortissements*. Il est à remarquer — et c'est important de le faire ressortir dès maintenant — que cette charge fixe existe, quelle que soit la production des machines, en kilowattheures.

Il en est de même de certains impôts ou taxes qui s'appliquent aux terrains, immeubles et immeubles par destination.

Il ressort de tout ceci, que, en tout état de cause, le prix de revient de l'énergie électrique comportera un élément annuel fixe par kilowatt utile installé; c'est ce qu'on appelle les *frais fixes*. Ils sont constants par unité de puissance utile installée. Toutefois, il importe de le faire ressortir, ces « frais fixes » devront se modifier si les circonstances économiques sont telles que le prix des machines — venues à renouvellement — a subi des variations (diminution du pouvoir d'achat de la monnaie, élévation des salaires ou des matières premières).

Il convient d'ajouter ici, que si les capitaux immobilisés dans l'établissement du centre de production d'énergie électrique proviennent — en tout ou en partie — de sommes empruntées, à un taux d'intérêt déterminé, il est nécessaire de majorer d'autant les frais fixes dont il vient d'être question (1).

A vrai dire, il existe d'autres dépenses ayant aussi un caractère de fixité; ce sont les frais généraux de direction, de personnel des bureaux et de surveillance, mais, d'ordinaire, on ne les groupe pas avec les postes de renouvellement et d'amortissement qui viennent d'être dégagés; on les classe dans les « *frais fixes d'exploitations* ». Outre les dites dépenses, les frais fixes d'exploitation comprennent aussi les frais d'entretien et de réparations — (ma-

(1) Les présentes notes n'ont pas pour objet d'exposer le mode d'établissement du prix de revient de l'énergie électrique; elles ont exclusivement pour but de dégager la nature des termes qui constituent les bases de ce prix de revient afin de montrer l'origine rationnelle des formules de tarification.

Quoiqu'il en soit, il est utile de faire ressortir que, dans la comparaison qui se fait parfois entre le prix de l'énergie à acheter éventuellement à une centrale régionale et le prix auquel l'industriel pourrait arriver en produisant par ses propres moyens, il ne faut pas omettre dans le calcul de ce dernier prix, de faire intervenir, comme charge fixe, l'intérêt, à un taux normal, des sommes à immobiliser; et ceci, soit que ces sommes proviennent de l'emprunt, soit d'un capital disponible, lequel, normalement, rapporte un intérêt déterminé.

tières premières et salaires) — et les frais de marche à vide des machines. Ces frais fixes d'exploitation sont constants par unité de puissance utile installée et par unité de temps de service, et cela, quel que soit le débit en kilowattheures, des machines en fonctionnement.

On remarquera que ces frais « fixes » d'exploitation peuvent varier si les salaires se modifient et si le coût des matières premières (huiles, charbons, machines) vient à changer; ils ne sont donc « fixes » que dans ces limites. D'ailleurs, les termes « frais fixes » ont été surtout choisis par opposition aux termes « frais proportionnels », qui, ceux-ci, sont en relation directe avec la quantité d'énergie produite. Il est clair, en effet, que, plus le centre de production doit débiter d'énergie électrique, plus le personnel affecté aux chaudières, aux manutentions des combustibles et des cendres, etc., doit s'accroître; plus aussi le centre consomme de charbon ou de gaz combustible. Et, ainsi, apparaissent dans le prix de revient, des termes dépendant directement des prix des salaires et des combustibles, lesquels termes, constituent les frais proportionnels à la production; on les ramène toujours à l'unité d'énergie, soit au kilowattheure.

En résumé, le prix de revient de l'énergie électrique se présente comme suit en ses éléments constituants :

1° Des frais fixes et annuels de renouvellement et d'amortissement; ils seront désignés par  $A_1$  francs par unité de puissance utile et par an. Ils sont à reviser selon les modifications survenues dans la situation économique;

2° Des frais fixes d'exploitation, qui, pour les centrales régionales peuvent être rapportés à l'unité de puissance utile en fonctionnement pendant un an. Ils seront désignés par  $A_2$  et ils dépendent des taux des appointements et salaires ainsi que des prix du combustible et des matières premières (1);

3° Des frais proportionnels rapportés à l'unité d'énergie et directement variables avec les salaires et le prix du combustible. On peut les représenter par :

fonction de S + fonction de P,

si S désigne le salaire moyen par unité de temps et P le prix unitaire du combustible.

Les éléments repris au 2° et au 3° combinés, donnent ce qu'on appelle le prix de revient d'exploitation.

(1) On peut remarquer que ces frais fixes dépendront aussi des valeurs des puissances des machines utilisées pour la production.

## CHAPITRE II.

**De la Tarification de l'Energie électrique en général.**

On pourrait croire que, dès l'instant où le prix de revient de l'énergie électrique produite dans un centre destiné à desservir de nombreux consommateurs, est défini — et, avec l'expérience acquise, on peut même le déterminer à l'avance avec une assez grande approximation, — rien n'est plus simple que de fixer le prix de vente, ou en d'autres termes, d'établir la formule de tarification. Il n'en est rien; entre les deux limites indiquées précédemment, prix de revient d'une part et prix d'auto-production d'autre part, il existe toute une gamme variée.

Et, une question fondamentale se pose immédiatement :

Faut-il tarifier l'énergie électrique uniquement d'après son prix de revient ou bien faut-il en établir le prix selon ce qu'elle vaut pour le consommateur? Il n'y a pas de doute, c'est cette dernière conception qui doit dominer, sans quoi, on créerait des inégalités indéfendables et on établirait un régime qui favoriserait beaucoup plus les petits que les gros consommateurs.

En tout état de cause, on comprend d'ailleurs sans peine, que les industries qui reçoivent de grandes puissances doivent être traités autrement, du point de vue de la tarification, que celles qui ne demandent que des puissances faibles. Dans ces conjonctures, il apparaît déjà que, si, comme on le montrera par la suite, les formules de tarification ont des éléments de base communs, elles doivent, en fin de compte, conduire, dans les divers cas types, à des prix différents pour le kilowattheure. C'est par les valeurs adoptées dans chaque cas particulier pour les coefficients que ces formules contiennent, que les prix ressortiront finalement. Ainsi, sorties de l'empirisme, les formules de tarification sont arrivées à permettre dans toutes les circonstances, l'établissement d'un compromis commercial équitable entre les producteurs et les consommateurs. Mais, il faut se hâter de dire que cette question, qui est du domaine exclusif de la transaction commerciale industrielle, ne peut être que mentionné ici, l'objectif poursuivi par les présentes notes étant d'exposer et de justifier les formules de tarification et non de les appliquer à tel ou tel cas concret.

Dans les chapitres suivants, la formule de tarification ration-

nelle sera établie, puis, l'influence du nombre d'heures d'utilisation sera dégagée; enfin, les formules pratiques seront expliquées ainsi que leurs origines en distinguant les différents cas de consommation : éclairage et petite force motrice, moyenne et grande force motrice; enfin, quelques tarifs particuliers seront mentionnés et il sera montré comment on détermine les éléments de base des formules appliquées.

## CHAPITRE III.

**Formule rationnelle de tarification. — Nombre d'heures d'utilisation. — Formule fondamentale pratique de tarification.**

Il résulte immédiatement de ce qui a été exposé au chapitre I qu'un consommateur demandant au producteur de tenir à sa disposition une puissance de  $W$  kilowatts (puissance commandée), la formule de tarification devra être telle que, tout d'abord, les termes définis  $A_1$  et  $A_2$  — correspondant aux dépenses par kilowatt de puissance utile et par an — soient récupérés par le producteur. L'énergie devant être transmise par des lignes et des appareils dont il faut prévoir à la fois, le renouvellement, l'amortissement et les frais d'entretien, il est nécessaire de majorer les termes  $A_2$  et  $A_1$  pour tenir compte de ces éléments; ces termes deviendront donc  $A$  et  $A'$ .

Si, d'autre part, le consommateur utilise la puissance  $W$  pendant  $n$  heures sur l'année, il recevra  $W \times n$  kilowattheures;  $n$  étant le « nombre d'heures d'utilisation » de la puissance commandée; dans ces conditions, la dépense de production doit être couverte et, conformément à ce qui a été dit ci-dessus, elle sera de :

$$W n \cdot [\text{fonct. (S)} + \text{fonct. (P)}].$$

A ces divers termes doit s'ajouter le bénéfice du producteur, ce bénéfice étant fixé à «  $f$  », par kilowattheure, la formule de paiement sera, en fin de compte, pour une année, la suivante :

$$(1) \quad (A + A') W + W n [\text{fonct. S} + \text{fonct. P} + f]$$

Le prix du kilowattheure s'obtiendra en divisant ce total par  $W n$  et il sera ainsi de :

$$(2) \quad \frac{A + A'}{n} + \text{fonct. (S)} + \text{fonct. (P)} + f;$$

on l'exprime généralement en centimes.

Il résulte immédiatement de cette expression que, plus le nombre d'heures d'utilisation annuelle grandira, plus le prix du kilowattheure diminuera.

Ce prix sera donc essentiellement variable avec le nombre d'heures d'utilisation annuel (dont le maximum possible est  $365 \times 24 = 8.760$ ); et, il convient d'insister sur cette importante relation.

Les expressions ci-dessus (1) et (2) constituent la formule rationnelle de tarification, dont il reste à déterminer la nature des fonctions de S et de P.

On remarquera, accessoirement, que les puissances demandées par les consommateurs déterminent la charge du centre de production, il va de soi que l'importance de cette charge d'ensemble aura une répercussion sur le prix de revient d'exploitation — (puissance des unités à mettre en service); de même, plus les nombres d'heures d'utilisation des différents récepteurs seront élevés, plus le prix de revient d'exploitation s'en ressentira favorablement (charges normales des machines d'où dépend leur consommation). En réalité, il y a là une interdépendance que ne traduisent par les formules reliant W, n, fonct. S. et fonct. P.

Cependant, ce n'est généralement pas sous la forme rationnelle qui vient d'être indiquée, que se présente la formule de tarification utilisée d'ordinaire. En effet, la puissance W — puissance à mettre à la disposition du consommateur — ne peut être fixée avec précision; une certaine incertitude règne dans sa détermination et même dans sa mesure; d'autre part, des aléas inhérents à toute industrie peuvent momentanément en modifier la valeur; enfin, on remarquera que, si l'industrie du consommateur suspend accidentellement son activité, la consommation d'énergie devenant, dès lors, nulle ou très faible pendant une période, le nombre d'heures d'utilisation venant ainsi à diminuer, le prix unitaire de l'énergie va grandir en proportion et viendra peser plus lourdement sur le prix de revient des produits fabriqués par le consommateur. Aussi bien, a-t-on réduit, en général, la partie fixe au terme « A » seulement; le terme A', donnant  $\frac{A'}{n}$  par kilowatt-heure, étant alors rangé avec fonct. (P) et fonct. (S). C'est évidemment inexact et cela ne correspond pas à la réalité, mais cette manière de faire constitue, en réalité, comme on s'en rend

compte, une « protection » pour le consommateur, surtout si son engagement est de longue durée.

Au surplus, au lieu de n, nombre d'heures d'utilisation correspondant à un consommateur, on prendra, en fait, le nombre d'heures moyen de tous les consommateurs reliés au centre de production; si ce nombre est m, on aura  $a = \frac{A'}{m}$ , et c'est ce terme a, constant, qui apparaîtra dans la formule modifiée. D'autre part, la coutume n'est pas de dégager le bénéfice f, généralement, il est incorporé à la fois dans les fonctions toujours linéaires de P et de S constituant l'élément fondamental de la partie proportionnelle.

Dans ces conditions, la formule pratique de tarification devient la suivante :

A francs par an et par kilowatt de puissance mis à la disposition du consommateur et :

$$a + c. P + d. S$$

par kilowattheure consommé.

Cette tarification fait ressortir le prix du kilowattheure à :

$$\frac{A}{n} + a + c. P + d. S$$

si n est le nombre d'heures d'utilisation.

La formule de tarification ainsi construite est dite « binaire » (1). Il convient de l'examiner de près :

Aucun éclaircissement ne doit être donné en ce qui concerne le terme fixe A, il ressort directement, pour sa plus grande partie, du coût d'installation de l'unité de puissance; cependant, il faut remarquer que le nombre de KW. par lequel ce terme doit être multiplié, pour établir la partie fixe de la somme à payer, doit être défini. En effet, dès l'instant où une puissance déterminée est « commandée » au producteur d'énergie électrique, celui-ci doit faire les immobilisations nécessaires pour la tenir d'une manière continue et régulière à la disposition; et c'est à cette puissance, à ce nombre de KW. que devra s'appliquer la taxe fixe; mais, encore est-il, qu'il faut déterminer au mieux des

(1) Il convient de faire remarquer ici que, plus la puissance à produire est faible, plus toutes choses égales, le prix de revient, et partant, le prix de vente de l'énergie électrique sera élevé. En effet, le terme fixe A diminue avec la puissance des machines génératrices et les frais proportionnels, — surtout dans leur élément constant — se réduisant avec l'accroissement de la quantité d'énergie débitée.

deux parties en cause, ce nombre de kilowatts. Il est clair, par exemple, que les surcharges momentanées et de très peu de durée ne doivent pas entrer en ligne de compte; de même, on conçoit que, si, même la puissance dont il s'agit n'est atteinte que pendant une partie du temps, voire même pendant quelques heures ou fraction d'heure, au cours de l'année, l'obligation pour le producteur de tenir normalement, d'une manière permanente, cette puissance à la disposition du consommateur, apparaisse. C'est pourquoi, en général, prévoit-on dans les conventions de fournitures, que la puissance qui servira de base sera la puissance maximum de l'année qui aura été demandée pendant un quart d'heure au moins ou, encore, la puissance moyenne correspondant au quart d'heure le plus chargé; sous cette dernière forme, la mesure peut se faire aisément au moyen d'un compteur disposé à cet effet, ainsi qu'on le verra par la suite; c'est ce que l'on désigne souvent sous le nom de puissance « quart-horaire ».

Le terme dit « proportionnel », qui doit être multiplié, pour la facturation, par le nombre de kilowattheures consommés, est, comme il a été vu, variable avec le coût du charbon et le taux des salaires; mais il va de soi que ces variations doivent être susceptibles d'être aisément contrôlées. Ce contrôle serait impossible si l'on songeait à introduire dans la formule le ou les prix des combustibles utilisés par le producteur; en effet, les marchés faits **par celui-ci n'ont**, en général, aucun caractère public, ils sont essentiellement d'ordre privé et peuvent même varier avec la nature des installations de production; dès lors, on a été conduit à introduire dans le terme proportionnel, non pas le prix du charbon réellement utilisé à la production, mais le prix d'un étalon, d'un type bien défini de charbon, qui est un des points de repère des grandes adjudications. Les fluctuations des prix des charbons consommés, sont, ainsi, supposées se produire **parallèlement avec celles de l'étalon choisi**. On pourrait même dire qu'un « étalon » autre que le charbon pourrait être admis et intervenir par son prix dans les formules de tarification si cette condition de parallélisme était réalisée (1).

(1) En Belgique, cet étalon est, presque toujours, le type « C » des spécifications de la Société Nationale des Chemins de fer belges. Ce type « C » est un charbon demi-gras sous forme de « fines », contenant 12 % de cendres, 5 % d'eau et 14 à 16,5 % de matières volatiles; son prix est publié officiellement tous les trois mois.  
En France, la tarification était également basée, avant 1918, sur le prix

Quant au salaire horaire moyen ou journalier moyen qui intervient aussi dans la formule de tarification, sa détermination peut se faire aisément par la supputation des salaires réellement payés pour la production de l'énergie électrique ou encore des salaires régionaux.

En général, on simplifie autant que possible les « fonctions » du prix du charbon étalon et du salaire moyen et les termes ci-dessus, fonct. (S) et fonct. (P), se présentent souvent comme suit — (surtout en Belgique) :

$$b (P + S)$$

De sorte que la formule de tarification se trouve être ainsi, par kilowattheure :

$$\frac{A}{n} + a + b \cdot (P + S)$$

généralement exprimée en centimes.

Cette formule est générale et on en a compris le caractère logique; on verra, par la suite, comment elle peut se simplifier dans certains cas. Il est clair que le bénéfice industriel, soit le rendement que doivent donner les capitaux immobilisés dans les installations de production, de transport et de distribution, dépendra, comme il a été dit, des valeurs de *a* et de *b*.

Quoiqu'il en soit, pour pénétrer plus complètement dans le mécanisme de la tarification, il faut distinguer l'énergie destinée à l'éclairage et la petite force motrice et l'énergie utilisée pour la moyenne et la grosse force motrice.

#### CHAPITRE IV.

##### Eclairage et petite Force motrice.

L'énergie destinée à ces usages est fournie directement à basse tension — (110, 220 volts, 2 × 110 ou 2 × 220 volts en courant continu, 110, 130 ou 220 volts entre phases, en alternatif (le plus généralement en triphasé), — la puissance des machines qu'on peut raccorder aux réseaux à basse tension est généralement limi-

d'un charbon type; actuellement, les formules de tarification se réfèrent des prix de base établis d'après les variations d'un « index » économique prises par rapport à sa valeur en 1918. Cet index est fonction du salaire horaire moyen et du coût d'une tonne de charbon établi périodiquement par région, par les soins du Gouvernement.

tée à quelques kilowatts; si cette limite est dépassée, ou bien, il faut passer par le raccordement direct à un point d'arrivée des feeders d'alimentation venant de la source génératrice ou de la sous-station de transformation, ou bien, il faut faire un raccordement à haute tension et, éventuellement, transformer sur place.

En général, la clientèle d'éclairage et de petite force motrice est constituée par un grand nombre d'abonnés, souvent plusieurs dans un même immeuble; elle comporte nombre d'installations de faibles puissances et subséquemment de faibles consommations, parfois même, dans les distributions rurales, deux ou trois lampes, par abonné.

Dans ces conditions, on comprend que la formule de tarification doit, tout en restant logique, être aussi simple et aussi compréhensible que possible pour le public ordinaire, et qu'il ne faudrait pas songer à appliquer, en toute rigueur, la formule générale indiquée ci-dessus. En effet, la détermination de la puissance quart-horaire, exigerait non seulement des appareils de mesure coûteux, mais une comptabilité compliquée, et partant, coûteuse à tenir pour une nombreuse clientèle; d'ailleurs, en principe, pour des motifs d'organisation administrative rationnelle, il faut exclure toute comptabilisation compliquée quand il s'agit de grands nombres de clients. D'ailleurs, la détermination de la puissance par laquelle il faudrait multiplier le terme fixe  $A$  pour obtenir la redevance annuelle est inopportune; en effet, le nombre d'heures d'éclairage pour une région donnée est bien connu. Dès lors, pas n'est besoin de connaître la puissance à tenir à la disposition pour l'application de la formule puisque  $n$  est déterminé avec une exactitude suffisante, et, ainsi, la formule de tarification comprendra tout d'abord un terme qui peut être considéré comme fixe:  $\frac{A}{n}$  par kilowattheure (1); soit ce terme représenté par  $f$ .

D'autre part, dans certains pays — c'est notamment le cas pour la Belgique, productrice de charbon — on peut dire avec une approximation suffisante que le charbon — particulièrement le charbon étalon, — est une fonction directe des salaires, soit:  $P = \text{fonct. } (S)$ , ou encore, on peut considérer que  $S$  peut être

(1) Ce terme sera fixe si la monnaie peut être considérée comme stabilisée.

exprimé en fonction de  $P$  (qui est déterminé officiellement); ce n'est pas tout à fait exact, mais, compte tenu de l'influence relative du poste « salaires » dans le prix de revient du kilowattheure basse tension, rendu chez l'abonné, on peut se contenter de cette approximation simplificatrice et dire que, en fin de compte, le terme  $b (P + S)$  de la formule générale peut être remplacé par  $c P$ . Dès lors, la formule rationnelle de tarification pour l'éclairage et la petite force motrice devient:

$$f + a + c P$$

ou bien encore, comme  $f$  et  $a$  sont des constances: si  $f + a = d$ :

$$d + c P (1).$$

Le coefficient  $c$  et le terme  $d$  étant numériquement déterminés, le prix varie donc en fonction d'un index dépendant lui-même des salaires et du prix des charbon (France).

On arrive ainsi à un prix moyen qui pourrait s'appliquer à toute une région, voire même à tout un pays.

Mais cette idée d'unification a été attaquée dans ces derniers temps et il a été préconisé de modifier ce prix de base afin de tenir compte de la capacité d'absorption ou de rendement plus ou moins élevé de la clientèle d'un réseau. On conçoit, en effet, que deux réseaux de distribution puissent être identiques dans deux communes, mais que les consommations totales et annuelles en kilowattheures soient différentes (localité rurale et localité à population industrielle); de même, pour desservir le même nombre d'habitants, on peut être conduit suivant la dissémination des habitations, à faire des réseaux très variables en étendue et, conséquemment, d'un prix très différent d'installation. Ces conditions différentes se traduisent, en fin de compte, par le nombre de kilowattheures absorbés annuellement par mètre courant de voirie canalisée.

On a donc établi, dans certains cas, des coefficients de ce « rendement » du réseau; ces coefficients servant de multiplicateurs aux résultats donnés par la formule de tarification adoptée, on obtient

(1) On a ajouté, en Belgique, un terme dépendant du coût des transports, mais il est très peu important en valeur absolue.  
La formule moyenne admise par le Gouvernement en Belgique, pour les distributions régionales, est actuellement:  $150 + 0,95 P + 0,75 r$ , en centimes, où  $r$  est un terme qui dépend du prix des transports par fer.

ainsi le prix du kilowattheure à appliquer dans chaque cas (1), dans les distributions régionales.

Dans les villes, sans que, en principe, le problème de la tarification se pose autrement, on rencontre cependant une difficulté; en effet, on n'aura pas perdu de vue que si le terme fixe  $A$  de la formule générale et le nombre d'heures d'utilisation annuelle ne sont plus apparus dans ce qui précède, c'est que, on avait admis à priori, que le nombre d'heures d'utilisation était pratiquement constant; c'est vrai aussi pour beaucoup de consommations dans les villes, mais il est de nombreuses exceptions. Ainsi, par exemple, les salles de fêtes occupées irrégulièrement, les édifices publics éclairés dans leur ensemble d'une manière exceptionnelle, les palais, etc., sont pourvus d'installations d'éclairage très importantes, mais dont une fraction très réduite est utilisée un nombre d'heures normal — (parties habitées régulièrement) — et, malgré cela, les canalisations électriques qui les desservent doivent être prévues pour la charge pleine, de même, la Centrale de production doit toujours et d'une manière permanente, tenir la puissance nécessaire au grand éclairage, prête à fonctionner. Pour rencontrer cette difficulté sans devoir recourir à une tarification compliquée, on a, dans nombre de villes, exigé du consommateur une taxe fixe annuelle (garantie de rendement) qui est fixée soit suivant le nombre des lampes ou encore la puissance que l'installation peut requérir, parfois aussi suivant les surfaces à éclairer (Hollande); ou bien on exige, suivant la nature de l'installation, une garantie minimum (Etats-Unis, Belgique, France). Enfin, dans le même ordre d'idées, on admet un tarif dégressif (Allemagne), c'est-à-dire que la consommation annuelle est répartie en tranches, et le prix unitaire appliqué aux tranches qui se succèdent, décroît progressivement.

(1) En Belgique, on a (1928) préconisé les coefficients repris dans le tableau ci-dessous :

KWHS absorbés par an et par mètre courant de voirie canalisée	Coefficients	Prix maximum du K W H	OBSERVATIONS
0 à 1	1,13	3 5 centimes	Avec les valeurs de P et de r de 1928
5 à 7	1,07	289 »	
11 à 14	1 —	270 »	
19 à 24	0 93	251 »	
42 à 50	0,85	330 »	

Parfois, on combine le système de minimum de consommation garantie avec le système dégressif, car les consommateurs sont plus ou moins hostiles à la taxe fixe.

En réalité, ce sont là des palliatifs qui atténuent ce que la formule de tarification simplifiée, peut avoir d'irrationnel et qui tendent à en corriger les résultats sans la compliquer. Par contre, il est des cas où la simplification peut être poussée à l'extrême sans grave inconvénient. Ainsi, quand on a affaire à une clientèle homogène, peu étendue et dont les besoins sont limités, on peut admettre un tarif forfaitaire qui fixe une somme déterminée annuelle ou mensuelle par lampe ou par kilowatt; ces tarifs forfaitaires qu'on rencontre encore dans les petites distributions desservies par des sources d'énergie hydrauliques locales constituent des exceptions; ils ont disparu — et pour cause — dans les distributions régionales.

Enfin, il faut encore mentionner que là, où l'énergie électrique est produite par des installations hydroélectriques, il ne peut plus être question du terme  $P$  de la formule générale, puisque le combustible n'intervient plus dans le prix de revient; le terme  $b S$  reste alors seul en cause, soit sous cette forme, soit sous la forme d'un coefficient que multiplie un index économique (France); dans ce cas, le terme important est  $\frac{A}{n}$ . Pour les motifs identiques à ceux qui ont été exposés ci-dessus, la tarification évite de dégrader le terme  $n$  et fixe  $\frac{A}{n}$  à une valeur constante; mais, pour toutes les fournitures ou parfois pour celles d'une certaine importance, une taxe fixe est demandée ou encore la garantie d'un minimum de consommation doit être assurée; comme il a été vu ci-dessus, on peut indirectement arriver au même résultat, en à peu près, en diminuant le prix unitaire au fur et à mesure que la consommation annuelle s'accroît dans une installation déterminée (Espagne : tarif dégressif par tranches successives).

#### CHAPITRE V.

#### Tarifs propres à multiplier les applications de l'Electricité à la vie domestique.

Cependant, dans ces dernières années, on a combiné avec les tarifs de base qui viennent d'être exposés dans leurs principes,

des systèmes de réduction de prix tendant à permettre de multiplier les applications de l'électricité et du même coup à augmenter ainsi le débit des centres producteurs.

Il existe, en effet, des appareils électriques pour les usages domestiques, voire même pour le chauffage, dont l'usage ne pouvait se généraliser à cause du coût de l'énergie électrique; l'application, en grand, de ces appareils qui simplifient dans une large mesure les travaux domestiques, exigeait l'abaissement du prix de l'énergie électrique. L'étude des diagrammes de la production journalière des centres de production a permis, dans nombre de cas, de résoudre ce problème. Si on observe, en effet, la courbe représentative des puissances successives demandées depuis zéro jusqu'à vingt-quatre heures, par un réseau de distribution urbain, où l'éclairage est important, on constate que cette courbe présente de grandes variations; ainsi, dans l'exemple représenté fig 1,

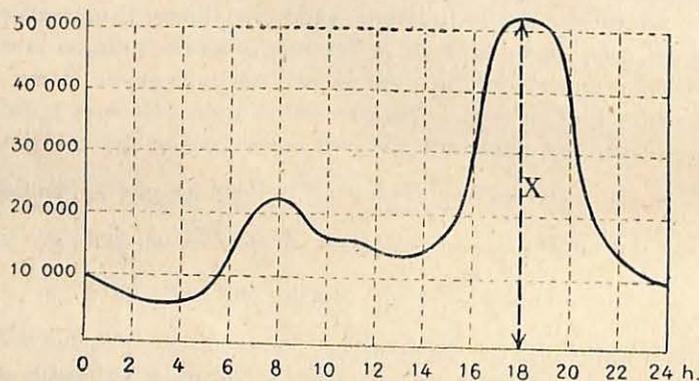


FIG. 1.

la puissance demandée pendant les heures de fortes charges d'éclairage est plus de trois fois la valeur moyenne des puissances requises pendant les autres heures. Il en résulte que le centre de production doit être capable d'une puissance utile représentée par X et, cette puissance, demandée pendant 3 ou 4 heures seulement, n'est utilisée que partiellement en dehors de celles-ci. En d'autres termes, des immobilisations en machines doivent être faites pour la puissance maximum demandée — (hiver) — et l'utilisation en est relativement faible; ce qui veut dire que, en tout état de cause, dans une telle centrale, le prix de revient est particulière-

ment grevé par ce qui a été défini ci-dessus comme frais « fixes » de production. Sans doute, les tarifs sont construits en conséquence, mais on peut remarquer que, puisque les machines existent et que les frais fixes courent, il peut être intéressant, pendant les heures de faible charge, de pouvoir livrer de l'énergie électrique à un prix inférieur au prix normal; à la rigueur, on pourrait même se borner, pendant ces périodes, à tarifier les frais proportionnels, ce qui procurerait l'avantage indirect de mieux charger les machines génératrices et subséquemment de diminuer leurs consommations et de réduire aussi le prix de revient général. Mais, on peut aussi combiner le tarif de ces périodes avec le tarif normal de manière à réduire ce dernier. On le constate immédiatement, ce système de livraison à tarif réduit pendant les heures de faible charge, oblige à pouvoir enregistrer les quantités d'énergie livrées, d'une part, à tarif normal, d'autre part, à tarif réduit. On verra par la suite, comment c'est réalisable.

Ainsi, dans certains pays — (Suisse, France) — on rencontre des réseaux de distribution — presque toujours urbains, — ou en dehors de quelques heures dites de « pointe », l'énergie électrique est livrée à tarif réduit; par exemple — (France) — si le tarif normal — (heures de pointe) — est représenté par l'unité, le tarif des autres heures du jour est 0,5 et celui des heures de nuit est 0,20. Les applications qui sont faites de ce système de tarification utilisent des compteurs dits « à tarifs multiples », qui sont nécessairement plus coûteux d'installation que les compteurs ordinaires; il faut obligatoirement tenir compte de ce fait dans la supputation des résultats obtenus. Dans le même ordre d'idées, on a aussi employé des compteurs spéciaux pour les usages thermiques avec tarifs réduits; enfin, pour l'énergie de nuit, on a établi des compteurs commandés par un interrupteur horaire qui coupe le courant pendant les heures dites de « jour », mais, cette solution, qui évite le compteur à multiples indications, présente l'inconvénient de priver l'abonné de l'énergie pendant le jour, sauf bien entendu celle qu'il peut obtenir dans des conditions normales pour d'autres usages que ceux de nuit. On peut encore imaginer d'autres systèmes. Dans tous les cas, à l'heure actuelle, le problème qui consiste à favoriser la consommation de l'énergie pendant les heures creuses n'est résolu que dans des cas particuliers et ne paraît pas devoir comporter, en conséquence, de solution générale.

Enfin, on peut faire observer, pour terminer, que si la situation économique générale devenait à nouveau aussi stable qu'en 1914, l'intervention des index caractérisant le prix du charbon et des salaires (P et S) pourrait disparaître et le prix de l'énergie pour l'éclairage et la petite force motrice retrouverait le caractère de fixité qu'il avait jadis (1).

De plus, il semble bien que l'emploi du tarif multiple, basé sur des enregistrements faits au compteur moyennant des dispositifs particuliers, permettant de faire la discrimination des quantités d'énergie consommées à diverses heures, ne se généralisera pas; peut-être, comme il a été proposé, en arrivera-t-on à évaluer forfaitairement la consommation d'énergie pour éclairage et à déterminer ainsi par différence, la quantité d'énergie — (à tarif réduit) — consommée pour les autres usages domestiques, ce qui n'exigerait qu'un seul compteur sans appareillage spécial.

## CHAPITRE VI.

### Force motrice.

La formule de tarification binaire (ou dite encore binôme) ci-dessus établie, est la plus logique, attendu qu'elle taxe séparément deux choses différentes; elle est aussi la plus équitable puisque le prix unitaire, par le jeu de cette formule, diminue avec l'accroissement du nombre d'heures d'utilisation. C'est aussi la plus répandue. En Belgique, elle se présente généralement sous la forme indiquée ci-dessous, savoir :

A, taxe fixe annuelle (payée par douzième), par unité de puissance tenue à la disposition; ce terme A contenant la partie fixe ayant trait aux lignes et appareils de transmission aux lieux de consommation; toutefois, on disjoint parfois cette dernière pour en faire un poste spécial (2);

$[a + b (P + S)]$  terme proportionnel, à multiplier par le nombre de kilowattheures annuel ou mensuel, dans lequel P et S ont les valeurs indiquées ci-dessus; cet ensemble est généralement exprimé en centimes;

P et S apparaissent respectivement en francs par tonne rendue usine et en francs pour une journée moyenne de huit heures (3).

(1) L'influence des prix du combustible et des salaires étant relativement faible dans le prix de vente de l'énergie pour éclairage.

(2) A est, en général, de l'ordre de 300 à 400 francs.

(3) a et b, sont respectivement de l'ordre de 3 à 6, et 0,0012 à 0,0025.

Cependant, on rencontre parfois (Hollande) une formule plus complexe, dans laquelle intervient en outre, la puissance maximum exigible en kilovoltampères (courants alternatifs) pour l'alimentation, ou encore une somme fixe et constante.

Toutefois, pour les très faibles puissances (« petite force motrice »), de l'ordre de quelques kilowatts, le tarif appliqué est fréquemment celui de l'éclairage multiplié par un coefficient de l'ordre de 0,50 à 0,75 (Belgique, France, Allemagne).

Quant aux faibles puissances (de 25 à 50 kilowatts) — généralement livrées à basse tension — (petits ateliers) on simplifie souvent la tarification en adoptant, soit une formule à terme fixe réduit, soit, comme pour l'éclairage, une formule qui ne contient pas de terme fixe (A), mais, avec garantie de consommation minimum annuelle; parfois aussi on adopte un dégrèvement dont l'importance croît avec l'accroissement de consommation. Ce sont, comme on le voit, des palliatifs employés pour contrebalancer la disparition du terme fixe, qui ne plaît pas à ce genre de clientèle, et corriger ce que la formule dite « monôme » a d'irrationnel.

Enfin, il convient de signaler que, lorsque le nombre d'heures d'utilisation est déterminé et présente un certain caractère de fixité (cas de certains tramways), le terme  $\frac{A}{n}$  devenant, à très peu près une constante, la formule se présente comme suit :

$$\left(\frac{A}{n} + a\right) + b \cdot (P + S)$$

ou encore :

$$a' + b (P + S)$$

formule moins exacte, mais qui peut suffire dans certains cas.

On peut aussi ne laisser subsister comme variable dans le deuxième terme que le facteur P, ce qui suppose implicitement que S varie linéairement avec P et ce qui entraîne à substituer à b un autre coefficient c; dès lors, la formule se présente comme suit : un terme fixe A et un terme proportionnel  $a + cP$ ; si on fait entrer le terme a dans l'élément fixe A qui devient dès lors, A', ( $A' = [(a \times n) + A]$ ), la formule comportera un terme

fixe A' par kilowatt de puissance mise à la disposition du consommateur et un terme proportionnel c P par kilowattheure consommé.

D'une manière générale, les charges de nuit des centrales productrices qui alimentent à la fois des services d'éclairage et de force motrice, sont réduites et, il n'est pas rare de voir la moyenne de la puissance génératrice, de 22 heures à 7 heures tomber à la moitié ou au tiers de la moyenne constatée entre 7 heures et 22 heures, aussi bien, des abaissements du tarif sont-ils parfois consentis pour l'énergie consommée exclusivement pendant la nuit; ces abaissements ont pour objectif de stimuler le débit pendant les heures de faibles charges et améliorer ainsi le prix de revient des quantités d'énergie normalement livrées. Dans cette voie, on est allé jusqu'à réduire dans de grandes proportions le terme fixe A, ce qui est logique. Il va sans dire que des dispositions spéciales de comptage doivent être prises pour supputer, sans erreur, l'énergie exclusivement consommée pendant la nuit.

Comme on le conçoit aisément, les conventions entre consommateurs et producteurs d'énergie électrique doivent être conclues pour des durées assez longues; en effet, la production de l'énergie électrique exige l'immobilisation de capitaux importants qu'il faut rémunérer régulièrement et, de toute nécessité, reconstituer dans un temps déterminé.

D'ailleurs, pour que l'on puisse immobiliser des capitaux dans des installations mécaniques et électriques, il est nécessaire que la sécurité leur soit assurée; et il ne peut en être ainsi que moyennant la certitude de consommation garantie pour de longues durées (1). Cependant, les engagements contractuels de longue durée s'ils ont l'avantage, pour le consommateur, de pouvoir obtenir des conditions plus avantageuses de prix unitaire de l'énergie électrique, ont, d'autre part, l'inconvénient de ne pas le faire participer aux progrès qui peuvent être réalisés dans l'abaissement du prix de revient; c'est pourquoi, dans ces dernières années, on a, dans certains cas, établi des systèmes de « ristournes » qui sont fonction directe de l'écart entre le prix de revient et le prix de vente.

Parfois aussi, on a rendu l'importance de cette ristourne fonction des nombres d'heures d'utilisation, ce qui est rationnel.

(1) Les sociétés sont, d'ordinaire, en Belgique, constituées pour une durée de 30 années.

D'une manière générale, la distribution d'énergie électrique pour moyenne et grosse force motrice s'effectue à peu près exclusivement sous forme de courants triphasés; même dans les réseaux où la distribution basse tension se fait en courant continu, surtout quand ils atteignent un certain développement, la source génératrice fondamentale produit l'énergie sous la forme de courants alternatifs presque toujours triphasés. Comme on le sait, le courant absorbé par un récepteur triphasé équilibré, dépend de son facteur de puissance ( $W = EI \cdot \sqrt{3} \cos \varphi$ ); le courant minimum correspond, toutes choses égales, à un facteur de puissance égal à l'unité. Il en résulte que, plus le facteur sera élevé, plus une puissance déterminée (wattée) à fournir par une génératrice, plus le courant qui y correspond sera faible; on a donc le plus grand intérêt, de ce point de vue, à augmenter le facteur de puissance des installations des consommateurs, attendu que la limite de charge d'une génératrice est essentiellement fonction du courant qu'elle porte. De même, la capacité de transport d'une ligne correspondant à un courant déterminé qu'on ne peut pas dépasser, plus le facteur de puissance de la puissance transmise sera grand, et plus la ligne sera bien utilisée et réciproquement. En résumé, on peut dire que, plus le facteur de puissance est faible, plus, toutes choses égales, la capacité spécifique des engins de production et de transmission diminue. Dans ces conditions, il est évident que l'alimentation d'un récepteur exigeant un nombre de kilowatts déterminé, est plus onéreuse si son facteur de puissance est faible, et, il est logique que la tarification en tienne compte; aussi bien, des majorations ont été prévues, dans presque toutes les distributions, lorsque le facteur de puissance de l'installation réceptrice a une valeur inférieure à celle qui, en général, est considérée comme normale. Cette formule est assez logique, attendu que les moteurs asynchrones universellement employés fonctionnent toujours avec un facteur de puissance inférieur à l'unité, facteur qui s'abaisse quand la charge diminue. Mais, s'il est juste qu'un abaissement du facteur de puissance en-dessous de la normale corresponde à une majoration de prix, il est rationnel qu'une augmentation donne un avantage au consommateur; aussi bien, dans beaucoup de réseaux, il est accordé, dans ce dernier cas, des diminutions sur le prix du tarif; en procédant ainsi, on encourage l'installation d'appareils qui améliorent le facteur de puissance (condensateurs, moteurs asynchrones synchronisés, etc...) et sub-

séqueusement, augmentent la capacité spécifique des lignes de distribution et des machines génératrices (1).

La question qui se pose est de savoir quelle est la majoration qu'il convient d'appliquer si le facteur de puissance tombe en-dessous de la valeur normale; tout d'abord, on peut remarquer que cette correction doit atteindre le terme fixe (A), car la capacité spécifique des installations électriques est diminuée et, en second lieu, le terme proportionnel, car, pour une même puissance wattée transmise, les pertes en effet Joule dans les lignes et les machines sont plus grandes. On conçoit que, dans un cas particulier où le récepteur est alimenté par une ligne à son usage exclusif, reliée directement au centre de production, on puisse établir approximativement la grandeur des majorations dont il s'agit; mais, quand il faut le faire pour un ensemble de consommateurs qui se trouvent à des distances différentes du centre et pour lesquels les maxima de charges normales ne se superposent pas, on rencontre des difficultés telles d'établir les bases du problème avec une approximation suffisamment connue, que les résultats doivent être nécessairement sujets à caution. D'autre part, s'il est vrai que, dans certains cas, on peut, d'une manière théoriquement exacte, résoudre le problème, il ne faut pas perdre de vue que les termes et les coefficients A,  $a$ ,  $b$  sont partiellement déterminés par des éléments dépendant de l'appréciation — (taux du renouvellement par exemple) — et que, dès lors, il serait vain de vouloir leur appliquer, pour le facteur de puissance, des corrections théoriquement exactes; on se trouverait ainsi dans le cas de l'opérateur qui, utilisant des instruments exacts à un ou deux « pour cent », prétendrait faire des corrections de l'ordre du millième dans les résultats de ses mesures. Aussi bien, les calculs approximatifs qui ont été faits dans cette voie servent-ils plutôt de guides pour établir des corrections simples et facilement compréhensibles du consommateur.

On sait que l'on peut mesurer l'énergie réactive dans le cas d'un système triphasé équilibré ( $E. I. \sqrt{3} \sin \varphi$ ); d'aucuns ont donc préconisé de faire la mesure de cette énergie par compteur et de lui appliquer une formule de tarification, laquelle, pour la

(1) Le facteur de puissance joue un rôle extrêmement important quand il s'agit de lignes à haute tension destinées à transporter de grandes puissances ou à connecter entre eux des centres de production; dans ces conjonctures, la tarification n'est plus en cause, il s'agit d'un autre problème qui n'entre pas dans le cadre du présent travail.

simplification, donne une certaine valeur équivalente à  $x$  « pour cent » du prix de l'énergie active mesurée aux compteurs normaux (1); mais, la conséquence logique d'un tel système est que le tarif de l'énergie active devrait être établi pour un facteur de puissance égal à l'unité — ce qui, pour le motif exposé ci-dessus — n'a pas été fait dans la grande majorité des cas. Mais il faut immédiatement faire observer que, une tarification basée sur la discrimination entre l'énergie active ( $\cos \varphi = 1$ ) et l'énergie réactive aurait le grave inconvénient de ne pas être comprise par la généralité des consommateurs actuels et de les mettre en défiance, alors qu'ils comprennent très bien que, si le facteur de puissance tombe, pour une fourniture déterminée, sous une certaine valeur, il y a matière à indemnité pour le producteur; de plus, on sait que la précision des compteurs d'énergie réactive est loin de pouvoir atteindre celle des compteurs d'énergie ordinaire; il s'en suit que, s'il est possible de s'en servir pour opérer une correction, il est moins indiqué d'en utiliser les résultats pour appliquer une tarification directe.

Il résulte de tout ceci que, dans la majeure partie des pays (Espagne, Etats-Unis, Suisse, Belgique), quand il existe dans les conventions de fourniture, des clauses concernant le facteur de puissance, elles prévoient généralement que, pour chaque centième manquant au facteur de puissance, le prix de l'énergie consommée sera majoré de 1/2 % (2); et, inversement, on accorde parfois que, pour chaque centième en plus, le prix de l'énergie consommée soit diminué dans une certaine proportion. On peut ajouter que certains réseaux fixent, comme limite inférieure, 0,7 pour les fournitures importantes. Enfin, il convient de signaler que l'on a préconisé — et appliqué exceptionnellement — un système qui consiste à adopter un terme fixe (A) pour facteur de puissance égal à l'unité, et, dans la formule de tarification, à affecter ce terme d'un multiplicateur qui est l'inverse du facteur de puissance — ce qui revient (formule hollandaise) — à tarifier la puissance demandée en kilovoltampères. Ce procédé a l'incon-

(1) En France, on a admis que l'énergie réactive devait se payer 30 % de l'énergie active consommée, mais ce système n'est pas exclusif.

(2) Chiffre moyen. — Ainsi, les secteurs de la banlieue parisienne adoptent :

0,3 %	par centième de la valeur du facteur compris entre	0,80 et 0,70;
0,6 %	»	» 0,70 et 0,80;
0,9 %	»	» au-dessous de 0,60.

vénient de baser un paiement important sur la détermination, toujours délicate, du facteur de puissance moyen. Enfin, on a aussi préconisé des formules à coefficients variables pour tenir compte des diverses valeurs du facteur de puissance; il faut les éviter, car le consommateur est, en général, hostile aux coefficients variable, dont l'origine plus ou moins empirique, ne lui est pas connue.

Quant aux termes P et S, qui, dans la formulation, constituent des éléments variables avec la situation économique, on ne peut envisager leur disparition, même dans le cas d'une stabilisation économique et monétaire absolue, car l'expérience a montré que, même dans cette circonstance, les valeurs P et S subissent des fluctuations dont il faut tenir compte.

## CHAPITRE VII.

### Tarifications spéciales.

Dans ces vingt dernières années, on a vu apparaître et se développer les interconnexions — (généralement à haute tension) — entre les centres importants de production d'une même région, puis, entre des centres de production de régions et même de pays différents. C'est dans les bassins industriels d'Angleterre et d'Allemagne et de Belgique, que ces réseaux dits « d'interconnexion » sont apparus d'abord; à l'heure actuelle, il en existe un assez grand nombre dans tous les pays industriels occidentaux.

Les idées fondamentales qui sont à la base de l'établissement de ces interconnexions sont toujours les mêmes: secours en cas d'arrêt accidentel, mise en commun des « réserves » — et, subséquemment diminution de leur importance — arrêt de ceux des centres de production qui se trouveraient insuffisamment chargés pendant certaines périodes et passage de leurs charges aux centres les plus convenables pour produire à leur place pendant ces périodes — (dimanches, jour fériés, parfois la nuit), — et, fonctionnement normal des machines les plus économiques.

A ces conditions spéciales dans lesquelles se présente ainsi la production, correspondent des systèmes de tarification particuliers (1); mais, comme il va de soi, on retrouve, dans ces pro-

(1) Voir notamment, à ce propos, les travaux de M. F. COURTOY. (Bulletin « A. I. M. », mai-juin 1921, pages 132 et suiv.).

cedés de tarification, tous les éléments fondamentaux dont la présence dans les formules de tarification a été justifiée ci-dessus.

Ces interconnexions ont aussi permis de résoudre un problème intéressant; la réduction des installations des centrales alimentant des réseaux qui donnent une « pointe » importante de consommation journalière, par, ce qu'on a appelé la « compensation ». Il est utile de rappeler ici, en quoi cette compensation consiste :

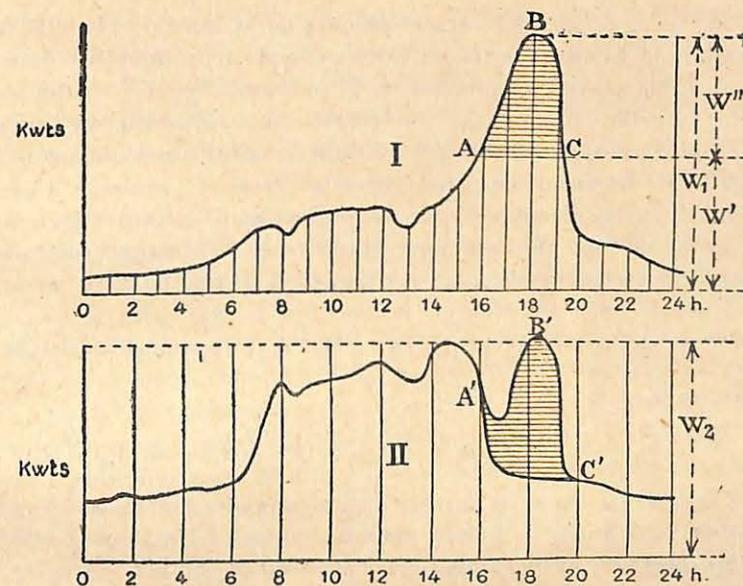


FIG. 2.

Soit, en effet, en I et II (fig. 2) les diagrammes journaliers de deux centres de production connectés; il est clair que, isolé, le centre n° 1 devra disposer d'une puissance utile représentée par  $W_1$ ; tandis que, interconnecté avec II, sans que la puissance utile nécessaire de ce dernier,  $W_2$ , change, celui-ci pourra fournir à I l'énergie de « pointe » représentée en ABC et A'B'C'; dans ce cas, le diagramme de I se limitera à la ligne AC (alimentation de Berlin). On conçoit que, dans ces cas de fournitures d'énergie électrique de centre à centre, les formules de tarification ne peuvent être les mêmes que celles qui ont été exposées ci-dessus et qui visent exclusivement les cas de fournitures de producteurs à consommateurs.

Ainsi, on peut dire que, si la centrale I — dans l'exemple qui vient d'être exposé — est dispensée d'installer ou éventuellement de renouveler la puissance  $W''$  (de pointe) elle réalisera une économie annuelle intéressante qui se chiffrera par  $W'' \times A_1$ ; d'autre part, l'énergie lui sera fournie par II, suivant ABC à raison de :

$$W'' A_2 + N [a_2 + b_2 (P_2 + S_2)]$$

si  $A_2$ ,  $a_2$  et  $b_2$  sont les caractéristiques de la centrale II et  $N$  le nombre de kilowattheures en cause; compte tenu dans  $A_2$ , de ce que, d'une part, l'installation de la puissance  $W_2$  doit exister en tout état de cause — (ce qui permet une réduction du terme normal  $A$ ) et que, d'autre part, il faut construire et exploiter une ligne de connexion entre les centres en cause.

Si les autres caractéristiques de production de la centrale I sont  $a_1$  et  $b_1$ , on peut dire que pour le centre I, le bénéfice brut final laissé par la combinaison, et par an est de (1) :

$$[W'' \cdot A_1 + [a_1 + b_1 (P_1 + S_1)] \cdot N] - [W'' \cdot A_2 + [a_2 + b_2 (P_2 + S_2)] \cdot N]$$

ou encore :

$$W'' \cdot (A_1 - A_2) + N [(a_1 - a_2) + b_1 (P_1 + S_1) - b_2 (P_2 + S_2)]$$

Ceci est un exemple de tarification spéciale. On rencontre ces cas de fourniture de pointe dans les centrales thermiques interconnectées avec des centrales hydro-électriques (France, Pyrénées).

Les tarifs de fournitures dites « de secours » peuvent constituer un autre exemple; dans le cas où une centrale assure la « réserve » d'une autre, elle doit maintenir constamment une puissance de « secours » prête à intervenir; dès lors, le terme fixe  $A$  doit être compté en tout ou partie; mais, d'autre part, maintenir prête à fonctionner une certaine puissance, nécessite, dans le cas de centrales thermique au charbon, de disposer toujours de sources en état de produire, sans délai, la vapeur nécessaire, ce qui entraîne des frais supplémentaires fixes venant majorer le terme  $A$  normal.

Enfin, si une centrale doit, de toute nécessité, comme c'est le cas pour les centrales régionales, fonctionner pendant les jours fériés et, si les machines productrices sont insuffisamment char-

(1) Sous réserve des pertes de transmission.

gées, il lui sera possible d'alimenter pendant ces jours-là, certains consommateurs en utilisant un tarif particulier portant réduction sur la terme fixe  $A$ , ainsi que sur le terme  $a$ .

## CHAPITRE VIII.

### Détermination des éléments des formules de tarification.

Il a été indiqué précédemment, comment sont déterminés les termes  $P$  (charbon) et  $S$  (salaires) contenus dans les formules de tarification; ces termes interviennent directement dans ces formules (Belgique) ou bien ils entrent dans le calcul d'un « index économique » qui apparaît dans la tarification (France).

Quant à la puissance mise à la disposition du consommateur : dans certaines réseaux (Hollande, Amérique), elle est estimée en kilovoltampères (1). Bien qu'on ait construit des compteurs pour énergie apparente (kilovoltampèreheures) la mesure s'effectue assez rarement par ce procédé; parfois, on détermine cette puissance en supputant la puissance totale des appareils installés — ce qui ne correspond presque jamais à la puissance réellement utilisée, même maximum. Mais, le procédé le plus exact consiste à mesurer la puissance moyenne maximum qui s'est maintenue antérieurement pendant une fraction d'heure; la mesure de cette puissance maximum moyenne se fait au moyen du compteur normal, lequel est pourvu d'une aiguille folle mue sur un cadran par un levier mis en mouvement par le système propulsif du compteur; l'action de ce levier se produit pendant un temps qu'on peut régler, une fois ce temps écoulé, le levier d'entraînement revient automatiquement à zéro tandis que l'aiguille reste en place. Si, au cours de la même période de temps suivante, le maximum moyen est plus petit que le précédent, le levier d'entraînement n'atteint pas l'aiguille; s'il est, au contraire, plus grand, ce levier avance encore l'aiguille davantage, soit d'une valeur correspondant à la différence entre la quantité d'énergie ayant amené le nouveau maximum et celle ayant amené le précédent. La position extrême de l'aiguille donne, pour l'année entière, le maximum moyen de la puissance pendant la période de temps admise; cette période est, généralement, de l'ordre d'un quart d'heure et la puissance ainsi déterminée, s'appelle « puis-

(1) Ce qui tient implicitement compte du facteur de puissance.

sance quart-horaire ». Après lecture du maximum, — par exemple, tous les mois, — l'aiguille peut être ramenée, à la main, à zéro. Les périodes d'enregistrement se succèdent à des intervalles de quelques secondes. On notera que, ces compteurs dit « à indicateur de maximum », donnent directement la moyenne de la puissance pendant le temps fixé.

Quant au nombre de kilowattheures, il est enregistré par les compteurs ordinaires. Il a été exposé précédemment que le prix du kilowattheure pour la petite force motrice est généralement une fraction du prix du kilowattheure pour l'éclairage; parfois, pour se dispenser d'utiliser deux compteurs (1), on utilise le compteur dit « à double prix »; c'est, en réalité, un compteur ordinaire, mais dont la bobine à gros fil (courant) est divisée en deux parties qui sont dans le rapport exact du prix pour l'éclairage, et le raccordement est fait de telle sorte, que le courant éclairage parcourt toute la bobine et celui de la force motrice une partie de celle-ci; ce qui veut dire que le compteur n'enregistrera qu'une partie, correspondante à cette fraction, de l'énergie consommée pour la force motrice. Le prix unitaire (éclairage) étant appliqué à toute la consommation enregistrée par le compteur, le résultat voulu est atteint. L'inconvénient (statistiques) est que cette supputation de l'énergie consommée ne donne pas la séparation de la partie qui concerne l'éclairage et de celle qui concerne la force motrice (2).

On a signalé ci-dessus, l'intérêt qui s'attache à l'adoption de tarifs réduits, en dehors des heures « de pointe » dans les distributions urbaines (Strasbourg, Neufchâtel); cela nécessite un système spécial d'enregistrement de l'énergie électrique, enregistrement qui se fait par des compteurs dits « à double » ou « à triple tarif ». En principe, ces compteurs sont construits comme les autres, sauf qu'il sont pourvus de deux ou trois minuterie. Ainsi, par exemple, dans le compteur à double tarif, on trouve deux systèmes de rouleaux (minuterie) dont les axes horizontaux portent du même côté, une roue dentée; entre les deux rouleaux se place un axe portant d'un côté une roue dentée qui engrène avec la vis sans fin du petit arbre moteur du compteur, et de l'autre un

(1) Et éviter ainsi les frais de location de deux appareils.

(2) Dans les pays où la législation prévoit l'utilisation des unités électriques, comme base de paiement, ce compteur peut être difficile à appliquer.

pignon qui peut engrèner, soit avec la roue dentée de la minuterie supérieure, soit avec celle de la minuterie inférieure; pour ce faire, l'axe a un certain jeu dans son palier du côté de la roue dentée et, de l'autre côté (pignon) il est porté par un petit levier formant armature d'un électro-aimant qui est placé latéralement. Lorsque cet électro-aimant n'est pas excité, ce levier retombe et le pignon engrène avec la roue dentée de la minuterie inférieure; quand l'électro est excité, le levier est attiré vers le haut et le pignon engrène avec la roue dentée de la minuterie supérieure.

L'énergie enregistrée le sera donc, sur l'une ou l'autre minuterie, selon que le courant passe ou non dans l'électro; on peut commander ce courant soit par un interrupteur à main, soit par une horloge « de contact ».

Dans le premier cas, le circuit de l'électro est branché sur la canalisation de l'éclairage et, un interrupteur unique à deux directions, commande le circuit récepteur d'éclairage et celui de force motrice (ou d'appareils de chauffage ou d'usage domestique), de sorte que, quand le circuit éclairage est sous tension, l'autre circuit est coupé et inversement; par ce moyen, on est bien sûr (sous réserve de fraude), que, pendant les heures d'éclairage, l'énergie n'est utilisée que dans cet objectif et qu'elle est enregistrée sur la minuterie qui convient, de même pour l'énergie destinée aux autres usages.

On peut aussi utiliser l'horloge de contact; elle est constituée en principe par un cadran portant indication des heures (0 à 24) entraîné par friction par l'axe principal de l'horloge qui fait un tour en 24 heures; l'axe de ce cadran porte aussi les leviers de commandes des contacts, leviers qu'on peut placer à l'heure indiquée pour établir ou couper le courant dans les électros des compteurs. La mise au point se fait en faisant coïncider une aiguille fixe avec le chiffre du cadran indiquant l'heure qu'il est. On remarquera qu'une seule horloge de contact peut commander plusieurs compteurs, mais cela nécessite le placement d'une canalisation pour les électros. On peut noter, en passant, que les horloges de contact permettent de réaliser diverses combinaisons de tarifs, indépendamment de ce qui vient d'être dit ci-dessus, ainsi, par exemple, on peut les utiliser pour « bloquer » pendant certaines heures (pointes) la consommation des appareils moteurs, de chauffage, etc.; l'horloge fait manoeuvrer par relai un interrupteur et le

bloque ensuite dans sa position jusqu'à la fin de la durée de la pointe.

On peut remarquer également qu'on a aussi préconisé, pour réaliser, avec un seul compteur normal, la tarification multiple, de suspendre périodiquement, pendant les heures de fonctionnement à tarif réduit, l'action des bobines de tension; ce résultat peut être obtenu par l'action d'un relais commandé par une horloge; il est clair que si, pendant la nuit, par exemple, l'action des bobines de tension du compteur est suspendue une minute sur deux, c'est exactement comme si on consommait à « demi tarif ».

En ce qui concerne les corrections pour le facteur de puissance, on peut déterminer ce dernier par une mesure au moyen de deux wattmètres (ou encore deux compteurs monophasés) pour la charge pleine ou la charge moyenne d'une installation réceptrice donnée; si  $W_1$  et  $W_2$  sont respectivement les lectures faites aux deux appareils, on sait que :

$$\tan \varphi = \frac{W_2 - W_1}{W_2 + W_1} \sqrt{3} = \frac{1 - \frac{W_1}{W_2}}{1 + \frac{W_1}{W_2}} \sqrt{3}$$

d'où on déduit la valeur de  $\cos \varphi$  (1). Dans certains pays — (Amérique, Hollande) — une vérification de l'espèce est prévue pour les puissances importantes.

Mais on peut aussi faire une mesure directe de l'énergie réactive ( $E \cdot I \sin \varphi$  ou encore  $E \cdot I \cdot \sqrt{3} \sin \varphi$ ) par un compteur ordinaire construit à cet effet. Un compteur de ce genre qui enregistre l'énergie déwattée ou réactive (kilovoltampèreheures  $\times \sin \varphi$ ) est construit comme un compteur ordinaire, sauf que le champ magnétique de tension est déphasé de 180 degrés sur la tension. Si on appelle  $W$  l'énergie wattée mesurée et  $R$  l'énergie réactive mesurée pendant le même temps, on peut dire que :

$$\cos \varphi = \frac{W}{\sqrt{W^2 + R^2}}$$

attendu que, si le facteur de puissance et la charge sont constants ainsi que la tension, on a pour une durée de  $t$  secondes :

$$W = t \times E \cdot I \cdot \sqrt{3} \cdot \cos \varphi$$

et  $R = t \times E \cdot I \cdot \sqrt{3} \cdot \sin \varphi.$

(1) Tensions et courants sinusoïdaux.

Si la charge n'est pas constante, le facteur de puissance se modifiant aussi, la valeur du  $\cos \varphi$  calculée comme ci-dessus n'est plus qu'une approximation (1).

(1) En effet, soit pour du monophasé :

$$e = E \sin \omega t \quad i = I \sin (\omega t - \varphi)$$

$$\text{on a : } W = \int_0^t E \cdot I \cdot \sin \omega t \cdot \sin (\omega t - \varphi) dt, \text{ et.}$$

$$R = \int_0^t E \cdot I \cdot \sin \left( \omega t - \frac{\pi}{2} \right) \sin (\omega t - \varphi) dt$$

il est clair que si  $I$  et  $\varphi$  varient suivant une loi indéterminée, il est impossible de formuler un résultat qui donne une valeur de  $\cos \varphi$ .

# RAPPORT ADMINISTRATIF

## EXTRAIT D'UN RAPPORT

DE

M. G. NIBELLE.

Ingénieur en chef, directeur du 2<sup>e</sup> Arrondissement des Mines, à Mons.

**SUR LES TRAVAUX DU 1<sup>er</sup> SEMESTRE 1929.**

**Charbonnage du Rieu du Cœur.**

**Recarrage du puits n° 2.**

M. l'ingénieur Martelé m'a fait parvenir, à ce sujet, la note suivante :

Le diamètre de ce puits doit être porté de 3 à 6 mètres jusqu'au niveau de 600 mètres.

Il traverse 55 mètres de morts-terrains et le niveau hydrostatique se trouve à environ 25 mètres de profondeur.

*Le recarrage dans les morts-terrains a été fait comme suit :*

Après l'exécution, à la surface, d'un avant-puits garni d'un revêtement en maçonnerie et l'installation : 1<sup>o</sup>) d'une tour de fonçage; 2<sup>o</sup>) d'un treuil électrique pour la commande de deux cuffats; 3<sup>o</sup>) des treuils à main nécessaires pour les déplacements des planchers et des pompes; 4<sup>o</sup>) d'un compresseur et de la tuyauterie à air comprimé; 5<sup>o</sup>) de deux trémies à déblais, on a élargi une première passe de 25<sup>m</sup>,90 et on l'a maçonnée immédiatement.

Ensuite, on a coupé les boulons de l'ancien cuvelage après avoir établi à sa base une plate-cuve étanche.

Les eaux ont rempli la partie cuvelée et on a repris le recarrage en épuisant au fur et à mesure que l'on descendait tout d'abord à l'aide d'une pompe pouvant donner un débit de 40 m<sup>3</sup>/heure, puis à l'aide d'une pompe capable de relever 80 m<sup>3</sup>/heure à 110 mètres.

On a pu atteindre ainsi le niveau de 46<sup>m</sup>,40; la venue d'eau était de 65 m<sup>3</sup>/heure. On a décidé de placer une première trousse

et de cuveler la passe qu'on venait de creuser avant d'aborder les rabots et les fortes toises qui recouvrent le houiller.

*Les venues d'eau.* — De 25<sup>m</sup>,90 à 46<sup>m</sup>,40, on a recoupé uniquement des marnes. A première vue, on pouvait croire que l'eau allait s'infiltrer à peu près uniformément par toute la série des cassures du terrain. Au contraire, les venues se sont trouvées localisées : 1<sup>o</sup>) dans quelques cassures qui semblent avoir été élargies par la circulation des eaux ; 2<sup>o</sup>) dans les courts-bouveaux maçonnés que l'on a recoupés derrière l'ancien cuvelage et qui communiquent avec un touret, également maçonné, aux niveaux de 28, 33, 40 et 44 mètres. Le touret a vraisemblablement servi de touret auxiliaire pour le creusement du puits.

En établissant les fondations de la tour de fonçage, on avait retrouvé à la surface l'orifice de ce touret et on en avait remblayé soigneusement la partie supérieure avant de le recouvrir de rails et d'une voûte en maçonnerie.

Un report du touret à environ 20 mètres de profondeur n'a pas permis de le remblayer en-dessous de ce niveau.

*Exhaure.* — L'exhaure a été assuré par une pompe suspendue à un câble moufflé commandé par un treuil à main. Le câble était guidé par des carcans distants de 3 mètres fixés à la tuyauterie de refoulement. Ces carcans servaient en même temps de support au câble électrique.

Un bout de tuyauterie flexible disposée à la surface reliait la tuyauterie de refoulement mobile à la conduite fixe. On possédait comme réserve une deuxième pompe capable de donner 80 m<sup>3</sup>/heure à 110 mètres et une pompe dont le débit maximum est de 180 m<sup>3</sup>/heure à 184 mètres.

*Ventilation.* — Au début, le travail était aéré par diffusion seulement. Aucun afflux de grisou ou d'anhydride carbonique n'était évidemment à craindre. On a ensuite installé des canars d'aérage dans la partie maçonnée du puits.

*Soutènement provisoire.* — Il était constitué d'anneaux, en fers U ayant 0<sup>m</sup>,22 de hauteur, distants de 1<sup>m</sup>,47 d'axe en axe, reliés par 20 supports boulonnés et derrière lesquels on maintenait le terrain par des planches jointives convenablement calées. Chaque anneau était constitué de 10 pièces reliées entre elles par des éclisses en acier coulé fixées à l'aide de broches verticales traversant les nervures horizontales des anneaux et de ces éclisses.

*Abatage.* — On n'a pas fait usage d'explosifs pour l'abatage de la marne, afin de ne pas ébranler les terrains. On a uniquement utilisé des marteaux-pics.

*Transport du personnel et des matériaux.* — Le transport s'effectuait à l'aide de deux cuffats de 1,300 litres actionnés par un treuil électrique.

*Planchers de protection.* — Pendant la pose du cuvelage de 46<sup>m</sup>,40 à 23<sup>m</sup>,90, les planchers suivants étaient établis :

1<sup>o</sup>) Sur l'orifice du puits un plancher avec deux trappes à contrepoids ;

2<sup>o</sup>) A la base de la maçonnerie, c'est-à-dire à 23<sup>m</sup>,90, un hourd fixe portant en son milieu une ouverture de 3<sup>m</sup>,50 × 4 mètres pour le passage des cuffats (plancher de protection.)

3<sup>o</sup>) Le plancher de travail reposant par quatre verrous sur le dernier anneau de cuvelage qu'on venait de monter. Ce plancher portait quatre anneaux permettant de l'accrocher au câble de l'un des cuffats lorsqu'il fallait le déplacer ;

4<sup>o</sup>) Au sommet de la partie du puits à recarrer, c'est-à-dire à 46<sup>m</sup>,40, un hourd ayant 3 mètres de diamètre reposant par six verrous sur les nervures de l'ancien cuvelage et suspendu à un câble actionné par un treuil à main.

*Cuvelage.* — Le cuvelage nouveau est en fonte avec nervures intérieures. Chaque anneau est constitué de 10 pièces assemblées par boulons. Les joints sont garnis de feuilles de plomb. Derrière le cuvelage, on a déversé, sur au moins 0<sup>m</sup>,30 d'épaisseur, du béton à 400 kilogrammes de ciment par mètre cube. On laissait toujours la tête du béton à environ 2 mètres en-dessous du dernier anneau de cuvelage monté, afin que le ciment ne puisse pas être complètement entraîné par la venue d'eau.

*Cimentation des venues.* — On a capté les venues principales que j'ai signalées plus haut dans quatre tuyauteries qu'on a montées derrière le cuvelage afin de pouvoir faire par elles une injection de ciment dans les fissures des terrains.

*Recarrage dans le terrain houiller.* — Après la pose du cuvelage jusqu'au niveau de 57<sup>m</sup>,50, on a recarré et revêtu d'un soutènement provisoire une passe de 70 mètres et l'on a décidé de recarrer et de maçonner le reste du puits à l'aide d'équipages d'avaliers et de maçons travaillant simultanément et servies chacune par un treuil électrique à deux cuffats.

Ce travail simultané a été organisé comme suit :

Les maçons installés sur un plancher spécial que nous décrirons plus loin, maçonneront 50 mètres de la passe déjà recarrée pendant que les avaleurs recarrent une passe sous jacente.

Ces recarreurs travaillent sur un plancher portant quatre gros verrous que l'on introduit dans des alvéoles creusés dans l'ancienne maçonnerie.

Au fur et à mesure du recarrage, ce plancher est descendu par bonds de trois mètres, à cet effet, on le suspend à quatre chaînes fixées au crochet d'attache de l'un des cuffats.

Pour protéger les avaleurs contre la chute de matériaux provenant de la passe que l'on maçonne, un bouclier suspendu à des câbles et maintenu aussi par des verrous poussés dans le terrain suit le plancher des avaleurs à une distance maximum de 25 mètres; cette distance a été adoptée pour que les mines tirées par les avaleurs ne puissent l'endommager.

Ce bouclier est percé de quatre ouvertures; dont deux sont destinées au passage des deux cuffats desservant les avaleurs; les deux autres ouvertures permettent aux cuffats du plancher des maçons de descendre en cas de besoin, jusqu'au plancher des avaleurs. Ces quatre ouvertures sont fermées par des trappes que manœuvre un ouvrier placé sur ce bouclier et protégé lui-même par un second bouclier identique au premier, mais dont les ouvertures destinées au passage des cuffats sont laissées libres.

Les câbles de suspension de ces boucliers servent de guides aux quatre cuffats jusqu'à la surface.

Au-dessus de ces boucliers se trouve le plancher de travail des maçons.

Il se compose de trois panneaux solidaires superposés distants de 2 mètres l'un de l'autre; le premier sert de parapierre, sur le second se tiennent les maçons; le troisième est destiné à prévenir les chutes de matériaux.

Le parapierre porte des volets en tôle que l'on rabat contre le soutènement provisoire et qui obturent le vide entre ce soutènement et le parapierre.

Le second panneau est pourvu aussi de planches arrondies qui sont poussées jusque contre la maçonnerie.

Le parapierre porte, pour le passage des deux cuffats desservant les maçons, des ouvertures fermées par une glissière que les

maçons commandent eux-mêmes. Deux ouvertures fermées par des planches volantes jointives existent dans les deux autres panneaux; elles peuvent être démasquées et laisser descendre, en cas de besoin, ces cuffats jusqu'au plancher des recarreurs.

Quant aux deux cuffats servant habituellement ces derniers, ils traversent les trois panneaux précités en passant dans un tube vertical en tôle de section ovale de 3<sup>m</sup>,50 × 1<sup>m</sup>,20.

Chacune des deux paires de cuffats est actionnée de la surface par un treuil électrique pouvant être alimenté à volonté de courant soit par la Centrale du charbonnage, soit par celle de la Société Gaz et Electricité du Hainaut, à Ville-Sur-Haine, soit par l'Union des centrales électriques du Hainaut.

La Société du Rieu-du-Cœur va demander à la Députation permanente l'autorisation de ne placer d'échelles fixes dans les puits qu'après achèvement du travail; ces échelles et leurs traverses constitueraient des obstacles à la circulation des cuffats.

Des échelles provisoires placées entre le plancher des avaleurs et leur bouclier de protection permettraient à ces ouvriers de chercher un refuge sur ce dernier sans attendre pour l'atteindre le secours des cuffats, en cas d'alerte (menace d'éboulement des parois en recarrage par exemple).

La ventilation du travail est assurée par une file de canars soufflants de 0<sup>m</sup>,40 de diamètre avec raccords boulonnés et joints de chanvre.

Au-dessus du bouclier protecteur des avaleurs, ces canars sont supportés par une série de carcans fixes. Ils sont prolongés sous ce bouclier par un tuyau télescopique ayant 0<sup>m</sup>,30 de diamètre suspendu à un câble actionné par un treuil qui, au moment du minage relève ce tuyau à l'intérieur des canars fixes.

Une tuyauterie fixe de 100 millimètres de diamètre descend aussi jusqu'au bouclier d'où partent les flexibles alimentant les marteaux perforateurs.

L'organisation décrite ci-dessus aura le précieux avantage de réduire de moitié la durée qu'aurait exigée pour son exécution le travail alternatif de recarrage et de maçonnerie.

L'avancement journalier des maçons et des avaleurs doit être réglé de façon à être le même chaque jour.

On y arrive en faisant travailler au recarrage trois équipes de 14 recarreurs chacune et en occupant au maçonnage deux équipes de 12 hommes chacune.

On réalise ainsi un avancement de 3 mètres par 24 heures. »

SERVICE DES EXPLOSIFS

---

LISTE

DES

Dépôts d'explosifs dûment autorisés

EXISTANT EN BELGIQUE

---

Province de Namur

Situation au 31 décembre 1929.

---

Magasins <i>A</i> . . . . .	page	1492
Magasins <i>B</i> . . . . .	»	1494
Magasins <i>C</i> et <i>F</i> : Carrières à ciel ouvert . . . . .	»	1498
Charbonnages et autres exploita- tions souterraines . . . . .	»	1538
Etablissements divers . . . . .	»	1544
Magasins <i>D</i> : Carrières à ciel ouvert . . . . .	»	1546
Charbonnages et autres exploitations souterraines . . . . .	»	1550
Magasins <i>E</i> . . . . .	»	1552

---

REMARQUE. — Conformément à l'art. 30 de l'arrêté royal du 15 mai 1923, les autorisations antérieures au 1<sup>er</sup> août 1914 sont prorogées de la durée du temps de guerre, soit de 4 ans, 3 mois et 10 jours.

COMMUNE où le dépôt est situé	NOM DU PERMISSIONNAIRE	EMPLACEMENT DU DÉPÔT	NATURE ET QUANTITÉS DES			PRODUITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS					AUTORISATION			OBSERVATIONS	
			Classe I : Poudres Kilog.	Classe II et Classe III : Dynamites et explosifs difficil. inflammables (Quantité globale) Kilog.	Classe III : Explosifs difficilement inflammables (exclusivement) Kilog.	Classe IV : Détonateurs Pièces	Classe V : Artifices Kilog.	Classe VI : MUNITIONS DE SURETÉ			AUTORITÉ dont elle émane	DATE	DURÉE		
								Mèches de sûreté	Cartouches de sûreté (poudres y contenues) Kilog.	Amorces ordinaires et cartouches Flobert sans poudre Pièces					
<b>Magasins : Dépôts annexés aux fabriques)</b> (et recevant la production de ces fabriques)															
Jambes . . . . .	Société anonyme Les Explosifs Yonckites.	Fabrique de Yonckites, à Velaine	—	—	10.000	—	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	17 oct. 1919 23 mars 1920	jusqu'au 12 déc. 1934	mise en usage	
Matagne-la-Grande.	Société anonyme de dynamite de Matagne.	Dynamiterie : magasin n° 62	—	10.000	—	—	—	—	—	—	Députation permanente id.	16 juin 1922 id.	jusqu'au 14 juin 1944		
		» 62a	—	20.000	—	—	—	—	—	—	id.	20 janv. 1922	jusq. 30 mai 1937		
Id.	Id.	Fulminaterie.	—	—	15.000	—	—	—	—	—	id.	4 août 1905	30 ans		
			4 maga- sins (dans chacun 1.000 kil. de ful- minate contenu)												
Moignelée . . . . .	Société belge des Explosifs Favier.	Fabrique d'explosifs : magasin n° 1	—	—	30.000	—	—	—	—	—	id.	14 juin 1929	jusqu'au 10 août 1953		
		» 4	—	—	10.000	—	—	—	—	—	id.	id.			
Moustier-sur-Sambre.	Société anonyme La Sabulite Belge.	Fabrique de Sabulites.	—	—	15.000	—	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	19 déc. 1919 24 avril 1920	jusqu'au 17 janvier 1944	mise en usage	
Spy . . . . .	Id.	Bois des Quatre Bonniers.	—	—	75.000	—	—	—	—	—	Le Roi Le Ministre	8 déc. 1924 12 sept. 1925	30 ans	mise en usage	

COMMUNE où le dépôt est situé	NOM DU PERMISSIONNAIRE	EMPLACEMENT DU DÉPÔT	NATURE ET QUANTITÉS DE			PRODUITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS					AUTORISATION			OBSERVATIONS
			Classe I : Poudres Kilog.	Classe II et Classe III : Dynamites et explosifs difficil inflammables (Quantité globale) Kilog.	Classe III : Explosifs difficilement inflammables (exclusivement) Kilog.	Classe IV : Détonateurs Pièces	Classe V : Artifices Kilog.	Classe VI : MUNITIONS DE SURETÉ			AUTORITÉ dont elle émane	DATE	DURÉE	
								Mèches de sûreté	Cartouches de sûreté (poudres y contenues) Kilog.	Amorces ordinaires et cartouches Floberf sans poudre Pièces				
<b>Magasins B : Dépôt pour la vente en gros.</b>														
Andenne	Société anonyme Cooppal et Cie.	Route de Ciney.	3.000	—	—	—	—	—	—	—	Députation permanente	25 oct. 1929	30 ans	
Dinant.	Jules Marcelle, arquebusier.	Straudet (Fond de Bouvignes).	3.000	—	—	20.000	—	—	—	—	Députation permanente	16 janv. 1920	30 ans	
Id.	Id.	Id. (maison du gar- dien permanent)	—	25 ou — ou 10	— 100 50	—	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	8 juill. 1927 19 août 1927	5 ans	mise en usage
Merlemont	Amand Malacord.		1.000	1.000	—	—	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	27 mai 1910 5 déc. 1910	30 ans	mise en usage

COMMUNE où le dépôt est situé	NOM DU PERMISSIONNAIRE	EMPLACEMENT DU DÉPOT	NATURE ET QUANTITÉS DES			PRODUITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS					AUTORISATION			OBSERVATIONS
			Classe I : Poudres Kilog.	Classe II et Classe III : Dynamites et explosifs difficil inflammables (Quantité globale) Kilog.	Classe III : Explosifs difficilement inflammables (exclusivement) Kilog.	Classe IV : Détonateurs Pièces	Classe V : Artifices Kilog.	Classe VI : MUNITIONS DE SURETÉ			AUTORITÉ dont elle émane	DATE	DURÉE	
								Mèches de sûreté	Cartouches de sûreté (poudres y contenues) Kilog.	Amorces ordinaires et cartouches Flobert sans poudre Pièces				
Merlemont	Amand Malacord.		—	—	—	0.000	—	—	—	—	Députation permanente	2 juin 1911	jusqu'au 27 mai 1940	
Id.	Id.		—	—	—	—	—	1.000 kil.	—	—	Députation permanente Gouverneur	27 mai 1910 5 déc. 1910	30 ans	mise en usage
Moustier s/ambre.	Société anonyme La Sabulite Belge.	Annexe à la fabri- rique de sabu- lite.	—	—	—	100.000	—	—	—	—	Députation permanente	19 déc. 1919	jusqu'au 17 janvier 1944	
Velaine-sur-Sambre	Société d'Arendonck.	I	—	3.500	—	—	—	—	—	—	Députation permanente	30 avril 1920	jusqu'au 8 août 1945	
		II	—	—	3.500	—	—	—	—	—				
		III	—	—	—	50.000	—	—	—	—				

COMMUNE où le dépôt est situé	NOM DU PERMISSIONNAIRE	EMPLACEMENT DU DÉPÔT	NATURE ET QUANTITÉS DES			PRODUITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS				AUTORISATION			OBSERVATIONS	
			Classe I : Poudres Kilog.	Classe II et Classe III : Dynamites et explosifs diffic. inflammables (Quantité globale) Kilog.	Classe III : Explosifs difficilement inflammables (exclusivement) Kilog.	Classe IV : Détonateurs Pièces	Classe V : Artifices Kilog.	Classe VI : MUNITIONS DE SURETÉ			AUTORITÉ dont elle émane	DATE		DURÉE
								Mèches de sûreté	Cartouches de sûreté (poudres y contenues) Kilog.	Amorces ordinaires et cartouches Flobert sans poudre Pièces				
<b>Magasins C : Dépôts de consommation</b> <b>et Magasins F : Petits dépôts de dynamite</b> 1 <sup>o</sup> Dépôts C et F dépendant a) Arrondissement de Dinant.														
Annevoie . . .	Jules Beaupère.	Carrière de grès à Hun.	50	—	—	—	—	(500 mètres)	—	—	Collège échevinal	12 mai 1925	(30 ans)	
Anseremme . . .	Société coopérative : Le Calcaire d'Anseremme.	Carrière de calcaire à Devant-Freyr.	50	—	—	—	—	—	—	—	id.	4 sept. 1929	(30 ans)	
Baronville . . .	Société marbrière de l'Entre-Sambre-et-Meuse.	Bureau de la carrière.	—	10	—	250	—	—	—	—	Députation permanente	26 nov. 1920	30 ans	
Beauraing . . .	J. Delwaide, remplacé par la Société anonyme des Carrières et Fours à chaux de Beauraing (agrée par arr. du Gouvern. du 7 nov. 1929).	Bureaux à Tamizon	—	—	50	500	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	23 janv. 1925 4 mars 1925	30 ans	mise en usage
Bioul . . . . .	A. Bastin et L. Lejuste, de Montignies-s.-Sambre, remplacés par la Société des Matières premières.	Exploitation de spath calcaire à Bialy.	50	—	—	—	—	—	—	—	Collège échevinal	7 mars 1909	30 ans	

COMMUNE ou le dépôt est situé	NOM DU PERMISSIONNAIRE	EMPLACEMENT DU DÉPÔT	NATURE ET QUANTITÉS DES			PRODUITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS					AUTORISATION			OBSERVATIONS
			Classe I : Poudres Kilog.	Classe II et Classe III : Dynamites et explosifs difficil. inflammables (Quantité globale) Kilog.	Classe III : Explosifs difficilement inflammables (exclusivement) Kilog.	Classe IV : Détonateurs Pièces	Classe V : Artifices. Kilog.	Classe VI : MUNITIONS DE SURETÉ			AUTORITÉ dont elle émane	DATE	DURÉE	
								Mèches de sûreté	Cartouches de sûreté (p. ud. es v. contenues) Kilog.	AMORCES ovulaires et cartouches Flobergh sans poudre Pièces				
Bioul .	V. Mutsaerts et Cie, à Namur, remplacés par la Société anonyme de Merbes-Sprimont, agréée par arr. du gouvern. du 15 novembre 1929.	Carrière de marbre bleu belge de Noire Terre.	50	5	—	200	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	28 sept. 1928 4 juin 1929	30 ans	mise en usage
Ciney .	Compagnie générale des Chaux et Ciments du Condroz.	Carrières et fours à chaux Crahiat.	150	—	75	1.000	—	—	—	—	Députation permanente	21 oct. 1927	jusqu'au 25 avril 1938	
id.	Société anonyme: Chaux-Marbres-Granits de Liéne-Ciney, remplacée par Mme V <sup>o</sup> Masson, agréée par arr. du gouvern. du 24 oct. 1927.	Carrières et fours à chaux de Liéne.	200	75	—	400	—	3.000 mètres	—	—	Députation permanente Gouverneur	26 nov. 1909 22 mars 1910	30 ans.	id.
Dinant .	Spinette-Jaspar et Beck, actuellement M. Spinette.	Carrières de grès de Froidveau.	50	—	—	—	—	—	—	—	Collège échevinal	19 nov. 1910	illimitée	
Durnal .	Joseph Fivet, de Purnode.	Carrière de grès, à Herbois.	150	10	—	100	—	—	—	—	Députation permanente	8 nov. 1929	jusqu'au 5 février 1947	
id.	Jules Nève.	Carrière de grès du Bois de Stiet (dépôt C).	500	—	—	—	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	5 sept. 1924 30 nov. 1926	30 ans	id.
id.	Jules Nève, remplacé par la Soc. anonyme franco-belge des Carrières Nève, la Falize et Extensions (arr. gouvern. du 31 déc. 1929).	Carrière de grès du Bois de Stiet (dépôt F).	—	15	—	200	—	—	—	—	Députation permanente	21 oct. 1921	30 ans	

COMMUNE où le dépôt est situé	NOM DU PERMISSIONNAIRE	EMPLACEMENT DU DÉPÔT	NATURE ET QUANTITÉS DES		
			Classe I : Poudres	Classe II et Classe III : Dynamites et explosifs difficil. inflammables (Quantité globale)	Classe III : Explosifs difficilement inflammables (exclusivement)
			Kilog.	Kilog.	Kilog.
Durnal.	Société anonyme des Carrières des Nutons, remplacée par Hector Focant, agréé par arr. du gouv. du 6 janvier 1927.	Champsain.	5	—	30
Evrehailles	Société anonyme des grès, marbres et petits granits d'Yvoir (Carrières Alfred Dapsens).	Carrière de grès à la Gayolle.	400	100	—
Jemelle	Léon Lhoist.	Carrières et fours à chaux.	300	100	—
Id.	Ferdinand Hardenne, de Wavreille	Carrière de pierre de taille, à Lamsoul.	50	—	—
Purnode	Gillard frères, remplacés par la Société anonyme franco-belge des Carrières Nève, La Falize et Extensions, agréée par arr. du gouv. du 30 déc. 1929.	Carrières de grès	300	50	—
Rivière	Société anonyme des Ciments Meuse-Brabant.	Le Laminoin.	200	50	—
Rochefort.	Société d'études pour l'exploitation des Carrières Dasse.	Carrières de pierres de taille à Vony.	50	—	—

PRODUITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS					AUTORISATION			OBSERVATIONS
Classe IV : Détonateurs	Classe V : Artifices	Classe VI : MUNITIONS DE SURETÉ			AUTORITÉ dont elle émane	DATE	DURÉE	
		Mèches de sûreté	Cartouches de sûreté (poudres y contenues)	Amorces ordinaires et cartouches Robert sans poudre				
Pièces	Kilog.	Kilog.	Kilog.	Pièces				
500	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	16 juin 1911 3 août 1911	30 ans	mise en usage.
1.000	—	2.000 mètres	—	—	Députation permanente Gouverneur	21 févr. 1919 26 juillet 1921 et 1 <sup>er</sup> déc. 1921	50 ans	id.
1.000	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	29 juillet 1927 25 juin 1928 et 1 <sup>er</sup> déc. 1921	30 ans	id.
—	—	(500 m.)	—	—	Collège échevinal	4 mai 1910	illimitée	
500	—	5.000 mètres	—	—	Députation permanente Gouverneur	5 mars 1909 18 févr. 1910	jusq. 20 nov. 1933	id.
500	—	3.000	—	—	Députation permanente Gouverneur	29 juin 1923 19 nov. 1924	30 ans	mise en usage
—	—	—	—	—	Collège échevinal	9 sept. 1922	illimitée	

COMMUNE où le dépôt est situé	NOM DU PERMISSIONNAIRE	EMPLACEMENT DU DÉPÔT	NATURE ET QUANTITÉS DES		
			Classe I : Poudres Kilog.	Classe II et Classe III : Dynamites et explosifs difficil. inflammables (Quantité globale) Kilog.	Classe III : Explosifs difficilement inflammables (exclusivement) Kilog.
Rochefort	Société nouvelle des Carrières et Marbreries Devillers.	Carrière de marbre rouge à St-Remy.	50	—	—
Spontin	Société anonyme des Carrières et Scieries de Spontin.	Carrières de pierres de taille, gare de Spontin.	50	—	—
Id.	Id.	Habitation du comptable.	—	—	60
Id.	Société coopérative : Exploitations des Carrières de Kevret-Leumont et Spontin, remplacée par la Société coopérative Les grès de Spontin (agrée par arr. du gouvern. du 2 mars 1929).	Bureau des carrières de grès des Rochettes.	—	—	10
Id.	Société coopérative : Les grès de Spontin.	Carrière de grès des Rochettes.	50	—	—
Yvoir	Société anonyme des grès, marbres et petits granits d'Yvoir, remplacée par Marc Piette et Cie.	Carrière de petit granit de Saint-Roch.	50	—	—

PRODUITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS					AUTORISATION			OBSERVATIONS
Classe IV : Détonateurs Pièces	Classe V : Artifices Kilog.	Classe VI : MUNITIONS DE SURETÉ			AUTORITÉ dont elle émane	DATE	DURÉE	
		Mèches de sûreté	Cartouches de sûreté (poudres y contenues) Kilo.	Amorces ordinaires et cartouches Flobert sans poudre Pièces				
—	—	—	—	—	Collège échevinal	27 nov 1928	(30 ans)	
—	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur Députation permanente	26 oct. 1906 1er déc. 1906 16 mai 1924	jusq. 14 mars 1931	réduction de l'approvisionnement mise en usage
500	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	16 mai 1924 30 juillet 1924	30 ans	mise en usage
100	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	10 sept. 1926 23 nov. 1926	30 ans	mise en usage
—	—	—	—	—	Collège échevinal	22 juillet 1927	(30 ans)	
—	—	—	—	—	id.	8 nov. 1923	illimitée	

COMMUNE où le dépôt est situé	NOM DU PERMISSIONNAIRE	EMPLACEMENT DU DÉPÔT	NATURE ET QUANTITÉS DES			PRODUITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS					AUTORISATION			OBSERVATIONS
			Classe I : Poudres Kilog.	Classe II et Classe III : Dynamites et explosifs difficil. inflammables (Quantité globale) Kilog.	Classe III : Explosifs difficilement inflammables (exclusivement) Kilog.	Classe IV : Détonateurs Pièces	Classe V : Artifices Kilog.	Classe VI : MUNITIONS DE SURETÉ			AUTORITÉ dont elle émane	DATE	DURÉE	
								Mèches de sûreté	Cartridges de sûreté (poudres y contenues) Kilog.	Amorces ordinaires et cartridges Flobert sans poudre Pièces				
b) Arrondissement de Namur														
Aisemont	V <sup>e</sup> Jules Moreau, née Léonie Delcroix.	La' Rochette.	100	100	—	1.000	—	5.000 mètres	—	—	Députation permanente Gouverneur	12 mars 1920 25 janv. 1921	30 ans	mise en usage
Id.	Société anonyme des carrières et fours à chaux d'Aisemont.	Carrière et fours à chaux au Fond des Mais.	500	—	200	1.000	—	5.000 mètres	—	—	Députation permanente Gouverneur	12 juin 1925 4 août 1927	30 ans	mise en usage
Andenne.	Delhogue et Desmit (agréés par arr. du gouvern. du 19 juillet 1921).	Carrières de grès à pavés à Kévret	100	—	25	300	—	—	—	—	Députation permanente	6 août 1920	jusqu'au 12 mai 1946	
Id.	Société anonyme Matériaux. Carrières et	Carrières et fours à chaux de Thiarfont	250	200	—	1.000	—	5.000	—	—	Députation permanente Gouverneur	9 janv. 1925 16 avril 1925	30 ans	mise en usage
Arbre	Debras frères.	Carrière de grès, à Romiée.	50	—	—	—	—	—	—	—	Collège échevinal	19 nov. 1928	(30 ans)	
Auvelais.	Georges Henricot, remplacé par la Société anonyme franco-belge de carrières et céramiques d'Auvelais.	Carrière de grès du Bois de la Pêcherie.	50	—	—	—	—	—	—	—	id.	11 mai 1925	illimitée	

COMMUNE où le dépôt est situé	NOM DU PERMISSIONNAIRE	EMPLACEMENT DU DÉPÔT	NATURE ET QUANTITÉS DES			PRODUITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS					AUTORISATION			OBSERVATIONS
			Classe I : Poudres Kilog.	Classe II et Classe III : Dynamites et explosifs difficillement inflammables (Quantité globale) Kilog.	Classe III : Explosifs difficilement inflammables (exclusivement) Kilog.	Classe IV : Détonateurs Pièces	Classe V : Artifices Kilog.	Classe VI : MUNITIONS DE SURETÉ			AUTORITÉ dont elle émane	DATE	DURÉE	
								Mèches de sûreté	Cartouches de sûreté (poudres y contenues) Kilog.	Amorces ordinaires et cartouches Fiobert sans poudre Pièces				
Beez.	Société anonyme des carrières et fours à chaux des Grands Malades.	Carrières et fours à chaux à la gare de Beez.	300	10	—	100	—	3.000 m	—	—	Députation permanente	4 févr. 1910	30 ans	
Biesmes.	Société anonyme des Carrières de marbres Sainte Anne et rouges de Biesmes, remplacée par la Société anonyme des Marbres, Pierres et Granits.	Carrière de marbre Ste-Anne aux Hayettes	50	—	—	—	—	(500 m.)	—	—	Collège échevinal	27 nov. 1911	illimitée	
Id	Henri Wilmart, de Morialmé, remplacé par la Société anonyme belge des Marbres, Pierres et Granits, agréée par arr. du gouvern. du 31 déc. 1929.	Habitation de M. Léon Chenut.	—	—	5	125	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	20 janv. 1922 14 févr. 1922	30 ans	mise en usage
Dave.	Meulemans et fils, remplacés par la Société anonyme des nouvelles carrières de Dave, agréée par arr. du gouvern. du 17 fév. 1927.	Carrière de grès du Bois de Dave.	250	10	—	100	—	—	—	—	Députation permanente	8 juin 1928	jusqu'au 9 nov. 1953	
Denée.	Georges Stocq, de Mettet.	Les Quatre Bonniers (Carrière de petit granit).	50	10	—	200	—	(500 m.)	—	—	Députation permanente Gouverneur	16 déc. 1921 22 déc. 1922	30 ans	mise en usage
Falisolle	V <sup>ve</sup> Mélan-Guyaux.	Carrières et fours chaux de la Roquette.	50	—	—	—	—	—	—	—	Collège échevinal	7 janv. 1926	(30 ans)	
Id.	Id.	Id.	—	—	10	150	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	15 juin 1928 6 mars 1929	30 ans	mise en usage

COMMUNE ou le dépôt est situé	NOM DU PERMISSIONNAIRE	EMPLACEMENT DU DÉPOT	NATURE ET QUANTITÉS DES			PRODUITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS					AUTORISATION			OBSERVATIONS
			Classe I : Poudres Kil.-g.	Classe II et Classe III : Dynamites et explosifs difficil inflammables (Quantité globale) Kilog.	Classe III : Explosifs difficilement inflammables (exclusivement) Kilog.	Classe IV : Détonateurs Pièces	Classe V : Artifices Kilog.	Classe VI : MUNITIONS DE SURETÉ			AUTORITÉ dont elle émane	DATE	DURÉE	
								Mèches de sûreté	Cartouches de sûreté (poudres y contenues) Kilog.	Amorces ordinaires et cartouches Flobert sans poudre Pièces				
Falissolle.	Société anonyme des carrières et fours à chaux du Falgi.	Carrières et fours du Falgi.	150	25	—	200	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	1er févr. 1929 15 nov. 1929	30 ans	mise en usage
Floreffe.	Emile Carton, actuellem. Société anonyme des Produits chimiques de Floreffe.	Préat.	50	—	—	—	—	(500 m.)	—	—	Collège échevinal	2 juin 1910	illimitée	
Id.	Société anonyme des carrières et fours à dolomie de Floreffe, actuellem. la Société anonyme des Produits chimiques de Floreffe.	Préat.	50	—	—	—	—	—	—	—	id.	17 févr. 1921	id.	
Id.	Société anonyme des Produits chimiques de Floreffe.	Bureaux de la Société, à Préat.	—	—	75	1.000	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	18 févr. 1927 7 avril 1927	30 ans	mise en usage
Fosses	Materne et Jassogne.	Carrière de grès à Taille l'Évêque.	50	—	—	—	—	—	—	—	Collège échevinal	13 nov. 1926	illimitée	
Franière.	Leurquin-Grégoire, de Spy.		25	150	—	1.000	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	30 juin 1911 25 mars 1912	30 ans	mise en usage
Gelbressée	Joseph Gérard.	Route de Marches-Dames.	50	—	—	—	—	—	—	—	Collège échevinal	15 mars 1916	illimitée	

COMMUNE où le dépôt est situé	NOM DU PERMISSIONNAIRE	EMPLACEMENT DU DÉPOT	NATURE ET QUANTITÉS DES			PRODUITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS					AUTORISATION			OBSERVATIONS
			Classe I : Poudres Kilog.	Classe II et Classe III : Dynamites et explosifs difficil inflammables (Quantité globale) Kilog.	Classe III : Explosifs difficilement inflammables (exclusivement) Kilog.	Classe IV : Détonateurs Pièces	Classe V : Artifices Kilog.	Classe VI : MUNITIONS DE SURETÉ			AUTORITÉ dont elle émane	DATE	DURÉE	
								Mèches de sûreté	Cartouches de sûreté (poudres y contenues)	Amorces ordinaires et cartouches Robert sans poudre				
Gesves	Ed. Destexhe fils, à Liège, act. Société anonyme des carrières de grès.	Sur Huy (F 114).	50	—	—	—	—	—	—	—	Collège échevinal	5 avril 1914	illimitée	
Id.	Société anonyme des Carrières de grès.	Bureau de la Sté (F. n° 473a).	—	—	25	500	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	23 mai 1924 19 juin 1924	30 ans	mise en usage
Id.	Société anonyme des minières, carrières et terres plastiques de Gesves et extensions, actuell. la Société anonyme des carrières de grès.	Houy-ux.	50	—	—	—	—	(500 m)	—	—	Collège échevinal	22 mai 1912	illimitée	
Le Roux	Th. Demeure, exploitant de sable.	Son habitation.	—	5	—	100	—	—	—	—	Députation permanente id.	3 mars 1922 24 mars 1922	30 ans	modification et mise en usage
Lives	Fernand Flahaut.	Carrière de calcaire.	50	—	—	—	—	—	—	—	Collège échevinal	23 févr. 1927	(30 ans)	
Loyers	Muller et Cie.	Carrière de calcaire, à Bossimé-Lives.	150	—	—	—	—	—	—	—	Députation permanente	9 janv. 1925	30 ans	
Lustin	Société anonyme des carrières de grès de la Nouvelle-Belgique.	Carrière de grès à Tailfer.	500	60	—	500	—	—	—	—	id.	16 oct 1923	id	

COMMUNE où le dépôt est situé	NOM DU PERMISSIONNAIRE	EMPLACEMENT DU DÉPOT	NATURE ET QUANTITÉS DES			PRODUITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS					AUTORISATION			OBSERVATIONS
			Classe I : Poudres Kilog.	Classe II et Classe III : Dynamites et explosifs difficillement inflammables (Quantité Globale) Kilog.	Classe III : Explosifs difficilement inflammables (exclusivement) Kilog.	Classe IV : Détonateurs Pièces	Classe V : Artifices Kilog.	Classe VI : MUNITIONS DE SURETÉ			AUTORITÉ dont elle émane	DATE	DURÉE	
								Mèches de sûreté	Cartouches de sûreté (poudres y contenues) Kilog.	Amorces ordinaires et cartouches Flobert sans poudre Pièces				
Lustin	Société belge des Bétons, remplacée par la Société de carrières et de travaux publics (agrée par arr. du gouvern. du 22 août 1928).	Carrière de marbre à Tailfer.	125	—	—	—	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	17 déc. 1923 5 févr. 1924	30 ans	mise en usage
Id.	Villers, Lambotte et Limère, remplacés par la Société anonyme des carrières Wincqz et extensions, à Soignies, agrée par arr. du 18 juin 1929.	Carrière de grès à Covis.	300	25	—	300	—	—	—	—	Députation permanente	14 mars 1913	jusqu'au 24 juin 1917	
Maizeret	Simon frères, de Sclayn, remplacés par la Société anonyme V <sup>o</sup> Arnold Maassen.	Carrière de calcaire à Gawday.	50	—	—	—	—	—	—	—	Collège échevinal	6 sept. 1916	illimitée	
Malonne	Arthur Marin.	Carrière d'Eurite du Piroy.	50	10	—	100	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	27 juill. 1923 31 déc. 1923	30 ans	mise en usage
Marche-les-Dames	Société anonyme des usines Paul Stéphane.	Carrières et fours à dolomie de Haineau	500	—	50	500	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	7 déc. 1928 27 déc. 1928	id.	mise en usage
Mazy	M <sup>me</sup> Jules De Jaiffe, née comtesse de Romrée, remplacée par Jeandrain frères, entrepreneurs à Gembloux (agrés par arr. du gouvern. du 31 août 1927).	Carrières et fours à chaux du Bois de Bordeaux.	150	50	—	1.000	—	(500 mètres)	—	—	Députation permanente Gouverneur	18 nov. 1910 10 avril 1911	id.	mise en usage

COMMUNE où le dépôt est situé	NOM DU PERMISSIONNAIRE	EMPLACEMENT DU DÉPOT	NATURE ET QUANTITÉS DES			PRODUITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS					AUTORISATION			OBSERVATIONS
			Classe I : Poudres Kilog.	Classe II et Classe III : Dynamites et explosifs difficil. inflammables (Quantité globale) Kilog.	Classe III : Explosifs difficilement inflammables (exclusivement) Kilog.	Classe IV : Détonateurs Pièces	Classe V : Artifices Kilog.	Classe VI : MUNITIONS DE SURETÉ			AUTORITÉ dont elle émane	DATE	DURÉE	
								Miches de sûreté	Cartouches de sûreté (poudres y contenues) Kilog.	Amorces ordinaires et cartouches Flobergt sans poudre Pièces				
Monimont	Société anonyme des Etablissements céramiques et carrières de grès de Moustier, remplacée par la Société anonyme Briqueteries et ateliers Landuydt.	Exploitation de grès et de schistes, à Longwez	50	—	—	—	—	—	—	—	Collège échevinal	20 août 1919	illimitée	
Namèche	Dotreppe, Mirguet et Cie, remplacés par Bodson, Bodart et Tonglet.	—	50	—	—	—	—	500 m.	—	—	Collège échevinal]	22 mai 1913	id.	
Id.	Gillard frères, remplacés par la Société anonyme des carrières de Namèche (agrée par arr. du gouvern. du 24 août 1920.)	—	800	100	—	500	—	6.000 mètres	—	—	Députation permanente	21 mai 1909	jusqu'au 6 juillet 1929	
Id.	Plainevaux.	—	50	—	—	—	—	—	—	—	Collège échevinal	8 août 1927	(30 ans)	
Id.	J. Marée et J. Collard, remplacés par Victor Collard.	Carrière à Boubou.	50	—	—	—	—	(500 m.)	—	—	Collège échevinal	22 juillet 1912	illimitée	
Id.	Paul Simon.	—	50	—	—	—	—	—	—	—	Collège échevinal	27 août 1929	(30 ans)	

COMMUNE où le dépôt est situé	NOM DU PERMISSIONNAIRE	EMPLACEMENT DU DÉPOT	NATURE ET QUANTITÉS DES			PRODUITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS					AUTORISATION			OBSERVATIONS
			Classe I : Poudres Kilog.	Classe II et Classe III : Dynamites et explosifs difficil. inflammables (Quantité globale) Kilog.	Classe III : Explosifs difficilement inflammables (exclusivement) Kilog.	Classe IV : Détonateurs Pièces	Classe V : Artifices Kilog.	Classe VI : MUNITIONS DE SURETÉ			AUTORITÉ dont elle émane	DATE	DURÉE	
								Mèches de sûreté	Cartouches de sûreté (poudres y contenues) Kilog.	Amorces ordinaires et cartouches Flobert sans poudre Pièces				
Namèche.	Société anonyme de Marche-les-Dames.	Carrières et fours à chaux et à dolomie, à Hainiau.	300	25	—	200	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	22 oct. 1926 2 août 1927	30 ans	mise en usage
Id.	Société anonyme « Les Dolomies de Sambre et Meuse ».	Carrière et fours à dolomie, à Hainiau.	400	30	—	200	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	5 août 1921 7 juin 1922	(30 ans)	mise en usage
Id.	Emile Voué et fils.	Son A, no 196.	50	—	—	—	—	(5,00 kil.)	—	—	Collège échevinal	4 février 1910	illimitée	
Namur	Gaston Spinette, d'Andenne, remplacé par la Société anonyme des carrières de Rieudotte et extensions.	Carrière de grès à la Gueule du Loup.	50	10	—	100	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	6 oct. 1922 2 janv. 1923 et 31 déc. 1923	30 ans	mise en usage
Id.	Jules Gérard, actuellem. Ledoux et Dethier.	Fond d'Arquet.	50	—	—	—	—	—	—	—	Collège échevinal	6 sept. 1913	illimitée	
Id	Société anonyme des carrières et fours à chaux des Grands Malades.	Grands Malades.	300	—	—	—	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	14 mars 1913 17 sept. 1913	30 ans	mise en usage
Profondeville	L. Viatour-Tilman, entrepreneur.	Carrière de calcaire, à Devant Hull.	50	—	—	—	—	—	—	—	Collège échevinal	15 août 1921	illimitée	

COMMUNE où le dépôt est situé	NOM DU PERMISSIONNAIRE	EMPLACEMENT DU DÉPÔT	NATURE ET QUANTITÉS DES		
			Classe I : Poudres Kilog.	Classe II et Classe III : Dynamites et explosifs difficil inflammables (Quantité globale) Kilog.	Classe III : Explosifs difficilement inflammables (exclusivement) Kilog.
Rhisnes . . . .	Société Artoisenet et Cie.	Carrières et fours à chaux, Fond de Saucy.	50	—	—
Saint-Servais .	Rhodus-Deby; N. Sépulchre et Cie; Société anonyme des car- rières et fours à chaux de l'Union.	—	500	100	—
Sclayn . . . .	Administrat. des Ponts et Chaus- sées (Service spécial de la Meuse).	Carrière de cal- caire de Gore.	50	10	—
Id.	Discry frères.	Carrière de cal- caire, à Anton.	200	—	—
Id.	Id.	id.	—	—	25
Id.	Gillard frères, Daix et Cie.	—	50	—	—
Id.	Camille Tonglet.	Carrières et fours à chaux de Marche-en-Pré	50	—	—

PRODUITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS					AUTORISATION			OBSERVATIONS
Classe IV : Détonateurs Pièces	Classe V : Artifices Kilog.	Classe VI : MUNITIONS DE SURETÉ			AUTORITÉ dont elle émane	DATE	DURÉE	
		Mèches de sûreté	Cartouches de sûreté (poudres y contenues)	Amorces ordinaires et cartouches Flobert sans poudre				
—	—	—	—	—	Collège échevinal	28 mai 1926	illimitée	
500	—	5.000 m.	—	—	Députation permanente Gouverneur	17 mai 1920 25 janv. 1922 17 févr. 1922	30 ans	mise en usage réduct. d'appro- visionnement
160	—	—	—	—	Arr. Royal Arr. Minist.	28 juin 1926 7 juin 1927	30 ans	mise en usage
—	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	14 déc. 1900 31 juill. 1901	30 ans	mise en usage
250	—	—	—	—	Députation permanente	21 nov. 1913	jusqu'au 29 nov. 1931	
—	—	—	—	—	Collège échevinal	25 juin 1894	illimitée	
—	—	—	—	—	id.	22 mars 1909	30 ans	

COMMUNE où le dépôt est situé	NOM DU PERMISSIONNAIRE	EMPLACEMENT DU DÉPOT	NATURE ET QUANTITÉS DES			PRODUITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS					AUTORISATION			OBSERVATIONS
			Classe I : Poudres Kilog.	Classe II et Classe III : Dynamites et explosifs difficil. inflammables (Quantité globale) Kilog.	Classe III : Explosifs difficilement inflammables (exclusivement) Kilog.	Classe IV : Détonateurs Pièces	Classe V : Artifices Kilog.	Classe VI : MUNITIONS DE SURETÉ			AUTORITÉ dont elle émane	DATE	DURÉE	
								Mèches de sûreté	Cartouches de sûreté (poudres y contenues) Kilog.	Amorces ordinaires et cartouches Robert sans poudre Pièces				
Sclayn . . . .	Société anonyme des carrières et fours à chaux d'Anton-s.-Meuse.	Carrière de calcaire à Anton.	50	—	—	—	—	—	—	—	Collège échevinal	25 oct. 1927	(30 ans)	
Spy . . . .	Leurquin-Grégoire.	Carrières et fours à chaux de Mielmont.	75	75	—	1.000	—	—	—	—	Députation permanente	17 déc. 1920	jusqu'au 29 juillet 1941	
Id.	Société anonyme des carrières et fours à chaux de Spy, remplacée par Maurice Dehan, agréé par arr. du gouvern. du 27 janvier 1927.	Carrières et fours à chaux, à Chau-four.	50	10	—	100	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	1 <sup>er</sup> mai 1925 6 août 1925	30 ans	mise en usage
	Edmond Sprumont.	id.	50	—	—	—	—	—	—	—	Collège échevinal Députation permanente	20 avril 1927 20 mai 1927	(30 ans)	confirmation de l'arrêt précédent
Id.	Id.	Domicile du permissionnaire.	—	—	10	250	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	1 <sup>er</sup> juin 1928 25 juin 1928	30 ans	mise en usage
Thon-Samson . . . .	Emile Daix, remplacé par Jules Arnould-Daix.	Carrière de calcaire à Gore.	50	—	—	—	—	509 m.	—	—	Collège échevinal	6 mai 1913	illimitée	
Id.	Jules Arnould-Daix.	Carrière de calcaire de Gore: Bureaux.	—	25	—	300	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	18 janv. 1929 11 févr. 1929	30 ans	mise en usage

COMMUNE où le dépôt est situé	NOM DU PERMISSIONNAIRE	EMPLACEMENT DU DÉPOT	NATURE ET QUANTITÉS DES			PRODUITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS					AUTORISATION			OBSERVATIONS
			Classe I : Poudres Kilog.	Classe II et Classe III : Dynamites et explosifs diffic. inflammables (Quantité globale) Kilog.	Classe III : Explosifs difficilement inflammables (exclusivement) Kilog.	Classe IV : Détonateurs Pièces	Classe V : Artifices Kilog.	Classe VI : MUNITIONS DE SURETÉ			AUTORITÉ dont elle émane	DATE	DURÉE	
								Mèches de sûreté	Cartouches de sûreté (poudres y contenues) Kilog.	Amorces ordinaires et cartouches Flobergh sans poudre Pièces				
Thon-Samson	V <sup>ve</sup> G. Maassen-Jansen.	La Rochette.	600	25	—	300	—	—	—	—	Députation permanente	18 mai 1913	jusqu'au 12 nov. 1950	
Id.	Société anonyme des Carrières de Marche-en-Pré.	—	25	—	—	—	—	—	—	—	Collège échevinal	25 juin 1897	illimité	
Velaine-s/Sambre	Société anonyme des Produits réfractaires de la Sambre.	Carrière de grès.	50	—	—	—	—	—	—	—	Collège échevinal	4 févr. 1925	id.	
Veizin	Fonglet et Moressée.	Carrières et fours à dolomie de Sclaigheaux.	300	30	—	500	—	3.000 m	—	—	Députation permanente Gouverneur	9 sept. 1910 23 juin 1911	30 ans	mise en usage.
Id.	Adhémar Lambinet.	Carrière à Sclaigheaux.	50	—	—	—	—	—	—	—	Collège échevinal	5 juin 1925	illimitée	
Vitrival	Société anonyme des carrières de grès de Vitrival.	Carrière de grès au bois des Mazuys.	50	—	—	—	—	—	—	—	Collège échevinal	17 mai 1926	id.	

COMMUNE où le dépôt est situé	NOM DU PERMISSIONNAIRE	EMPLACEMENT DU DÉPÔT	NATURE ET QUANTITÉS DES			PRODUITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS					AUTORISATION			OBSERVATIONS
			Classe I : Poudres Kilog.	Classe II et Classe III : Dynamites et explosifs difficil. inflammables (Quantité globale) Kilog.	Classe III : Explosifs difficilement inflammables (exclusivement) Kilog.	Classe IV : Détonateurs Pièces	Classe V : Artifices Kilog.	Classe VI : MUNITIONS DE SÛRETÉ			AUTORITÉ dont elle émane	DATE	DURÉE	
								Mèches de sûreté	Cartouches de sûreté (poudres y contenues) Kilog.	Amorces ordinares et cartouches Flobert sans poudre Pièces				
c) Arrondissement de Philippeville.														
Couvin	Colard et Guillaume.	Carrière et fours à chaux de Saint- Roch.	—	20	—	300	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	17 juin 1898 et 5 août 1898 5 août 1898	(30 ans)	mise en usage
Id.	Lefèvre, Haine et Cie.	Carrière de grès à Lahonry.	50	10	—	100	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	6 juillet 1923 14 mai 1924	30 ans	mise en usage
Franchimont	Société anonyme Dolomie.	—	50	—	—	—	—	—	—	—	Collège échevinal	23 juill. 1925	illimitée	
Frasnes-lez-Couvin.	Société anonyme des carrières et des fours à chaux de la Meuse.	Carrières du Nord dépôt n° 1	300	100	—	1.000	—	—	—	—	Députation permanente	19 juin 1925	30 ans	
		dépôt n° 2	500	100	—	1.000	—	2.000 m.	—	—	Députation permanente Gouverneur	19 juin 1925 22 févr. 1926	30 ans	mise en usage
Id.	Société anonyme des Marbres d'Agimont.	Carrière du Tienne del Roche.	50	10	—	200	—	—	—	—	Députation permanente id.	22 avril 1921 23 févr. 1923	30 ans	au nom de Henri Daffé de Ligny conformation arr. précédent et mise en usage.

COMMUNE où le dépôt est situé	NOM DU PERMISSIONNAIRE	EMPLACEMENT DU DÉPOT	NATURE ET QUANTITÉS DES			PRODUITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS					AUTORISATION			OBSERVATIONS
			Classe I : Poudres Kilog.	Classe II et Classe III : Dynamites et explosifs diffic. inflammables (Quantité globale) Kilog.	Classe III : Explosifs difficilement inflammables (exclusivement) Kilog.	Classe IV : Détonateurs Pièces	Classe V : Artifices Kilog.	Classe VI : MUNITIONS DE SURETÉ			AUTORITÉ dont elle émane	DATE	DURÉE	
								Mèches de sûreté Kilog.	Cartouches de sûreté (poudres y contenues) Kilog.	Amorces ordinaires et cartouches Flobert sans poudre Pièces				
Frasnes-lez-Couvin.	Société coopérative de la Carrière Sainte-Barbe.	—	50	—	—	—	—	(500 m.)	—	—	Collège échevinal	21 avril 1910	illimitée	
Id.	Société des Carrières du Lion.	—	100	50	—	500	—	1.500 mètres	—	—	Députation permanente Gouverneur	3 déc. 1909 5 mars 1910	30 ans	mise en usage
Gochenée	Vve Maybon et fils, à Paris, remplacés par la Société anonyme des grès, marbres et petits granits d'Yvoir.	Carrières de marbre rouge de Luçon.	50	—	—	—	—	(500 m.)	—	—	Collège échevinal	25 juillet 1912	illimitée	
Merlemont	Dervillé et Cie, à Houdain-lez-Bavay, France (représentant responsable : Aimé Robin, agréé le 7 octob. 1927).	Haie des Wayons.	50	10	—	200	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	19 août 1927 13 mars 1928	30 ans	mise en usage
Id.	Désiré Matissen, de Couillet.	Carrière de dolomie (gare de Merlemont).	50	10	—	100	—	3.000 m.	—	—	Députation permanente Gouverneur	19 févr. 1909 1er mai 1909	30 ans	mise en usage
Id.	Société anonyme La Dolomie de Merlemont, remplacée par la Société anon. des Produits dolomitiques de Merlemont (agréée par arr. du gouvern. du 12 septembre 1921).	Tienne de Malplacet.	—	100	—	500	—	(500 m.)	—	—	Députation permanente	14 janv. 1910	jusqu'au 28 oct. 1934	

COMMUNE où le dépôt est situé	NOM DU PERMISSIONNAIRE	EMPLACEMENT DU DÉPÔT	NATURE ET QUANTITÉS DES			PRODUITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS					AUTORISATION			OBSERVATIONS
			Classe I : Poudres Kilog.	Classe II et Classe III : Dynamites et explosifs difficil. inflammables (Quantité globale) Kilog.	Classe III : Explosifs difficilement inflammables. (exclusivement) Kilog.	Classe IV : Détonateurs Pièces	Classe V : Artifices Kilog.	Classe VI : MUNITIONS DE SURETÉ			AUTORITÉ dont elle émane	DATE	DURÉE	
								Mèches de sûreté	Cartouches de sûreté (poudres y contenues)	Amorces ordinaires et cartouches Flouret sans poudre				
Merlemont	Société anonyme Marmor, à Gougnies.	Carrière Madame	50	—	—	—	—	—	—	—	Collège échevinal	26 janv. 1909	30 ans <sup>3</sup>	
Id	Hector Stocq, de Mettet.	Carrière de marbre du Tienne de Malplaquet (gare de Merlemont)	50	10	—	200	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	9 juin 1911 12 mars 1912	id.	mise en usage
Neuville	Maudoux et Mousty, actuellement Les Carrières de marbre de Neuville.	Carrière de marbre rouge de Terne ruelle.	50	—	—	—	—	—	—	—	Collège échevinal	10 sept. 1909	id.	
Olloy	Octave Pehon, de Couillet, remplacé par la Société anonyme des carrières de Rieudotte et extensions.	Carrière au Fond des Nutons.	50	—	—	—	—	(500 m)	—	—	Collège échevinal	11 juin 1912	illimitée	
Id.	Société anonyme des Carrières du Viroin (remplaçant la Société anonyme des Grandes Carrières du Ry du Wel et des Nutons), remplacée par Pierre Tacquener (agréé par arr. du gouv. du 9 mars 1928).	Flimoye.	60	10	—	500	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	6 mars 1911 1er déc 1921 et 9 mars 1928	30 ans	mise en usage
Philippeville	Bastin-Jalais et Lecat-François, de Cousolre (France-Nord), (représent. responsable : Louis Bernazano, agréé le 21 mars 1902).	La Croisette.	50	—	—	—	—	—	—	—	Collège échevinal	27 nov. 1909	illimitée	

COMMUNE où le dépôt est situé	NOM DU PERMISSIONNAIRE	EMPLACEMENT DU DÉPOT	NATURE ET QUANTITÉS DES			PRODUITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS					AUTORISATION			OBSERVATIONS
			Classe I : Poudres Kilog.	Classe II et Classe III : Dynamites et explosifs difficil. inflammables (Quantité globale) Kilog.	Classe III : Explosifs difficilement inflammables (exclusivement) Kilog.	Classe IV : Détonateurs Pièces	Classe V : Artifices Kilog.	Classe VI : MUNITIONS DE SURETÉ			AUTORITÉ dont elle émane	DATE	DURÉE	
								Mèches de sûreté	Cartouches de sûreté (poudres y contenues) Kilog.	Ammos ordinaires et torches Flobert sans poudre Pièces				
Pry . . . . .	Nicolas Englebert.	Carrières et fours à chaux.	50	10	—	100	—	—	—	—	Députation permanente	1er juin 1923	30 ans	
Senzeilles . . . . .	Société Marmor, de Gougnyes.	Carrières de mar- bre rouge du Beau Château.	50	—	—	—	—	—	—	—	Collège échevinal	23 janv. 1910	illimitée	
Somzée . . . . .	Amour Huart (remplacé par Ca- mille Moriamé).	Carrière de cal- caire de Sainte- Barbe.	50	—	—	—	—	—	—	—	id.	13 mars 1898	id.	
Soulme . . . . .	Daffe.	Carrière de mar- bre de Riche- mont.	50	—	—	—	—	(500 m.)	—	—	id.	26 nov. 1912	id.	
Surice . . . . .	Arsène Collard.	Carrière de mar- bre rouge à Wez-de-Chine.	50	—	—	—	—	—	—	—	id.	22 mars 1928	(30 ans)	
Thy-le-Château . . . . .	Jérôme Scaillet.	Carrières et fours à chaux à la gare de Berzée.	50	10	—	200	—	—	—	—	Députation permanente	18 juin 1920	30 ans	
Id.	Armand Min, de Charleroi.	Carrières et fours à chaux de Fayat	75	25	—	500	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	14 janv. 1921 11 mars 1921	30 ans	mise en usage

COMMUNE où le dépôt est situé	NOM DU PERMISSIONNAIRE	EMPLACEMENT DU DÉPÔT	NATURE ET QUANTITÉS DES			PRODUITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS					AUTORISATION			OBSERVATIONS
			Classe I : Poudres Kilog.	Classe II et Classe III : Dynamites et explosifs diffic. inflammables (Quantité globale) Kilog.	Classe III : Explosifs difficilement inflammables (exclusivement) Kilog.	Classe IV : Détonateurs Pièces	Classe V : Artifices Kilog.	Classe VI : MUNITIONS DE SURETÉ			AUTORITÉ dont elle émane	DATE	DURÉE	
								Mèches de sûreté	Cartouches de sûreté (poudres y contenues) Kilog.	Armes ordinaires et cartouches Flobert sans poudre Pièces				
Thy-le-Château	Société anonyme des Carrières du Bois-Mignon.	Haie de Berzée.	50	10	—	200	—	—	—	—	Députation permanente	15 oct. 1920	(30 ans)	
Treignes	Société anonyme des Carrières du Viroin	Bureau des carrières.	—	10	50	—	500	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	18 sept. 1925 4 mars 1926	30 ans	mise en usage
Id.	Id.	Carrières de grès du Ry du Wel, au Revers Michelet.	50	—	—	—	—	—	—	—	Collège échevinal	4 févr. 1921	illimitée	
Villers-le-Gambon	Société anonyme des anc. établ. Pasques, remplacée par la Société anonyme Dolomie, agréée par arr. du gouvern. du 14 décembre 1925.	Bureau du Directeur.	—	25	—	300	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	17 juill. 1913 12 nov. 1913	30 ans	mise en usage
Id.	Société anonyme des Carrières de Villers-le-Gambon et extensions.	Carrière de marbre rouge de Moulignat.	50	10	—	100	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	12 oct. 1928 27 déc. 1928	30 ans	mise en usage
Vodecée	Société anonyme Marmor.	Carrière de marbre rouge des Maquettes.	50	—	—	—	—	—	—	—	Collège échevinal	20 janv. 1926	illimitée	

COMMUNE où le dépôt est situé	NOM DU PERMISSIONNAIRE	EMPLACEMENT DU DÉPÔT	NATURE ET QUANTITÉS DES			PRODUITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS					AUTORISATION			OBSERVATIONS
			Classe I : Poudres Kilog.	Classe II et Classe III : Dynamites et explosifs diffic. inflammables (Quantité globale) Kilog.	Classe III : Explosifs difficilement inflammables (exclusivement) Kilog.	Classe IV : Détonateurs Pièces	Classe V : Artifices Kilog.	Classe VI : MUNITIONS DE SURETÉ			AUTORITÉ dont elle émane	DATE	DURÉE	
								Mèches de sûreté	Cartouches de sûreté (poudres y contenues) Kilog.	Amorces ordinaires et cartouches Fiobert sans poudre Pièces				
Vodecée.	Vve Charles Lucq, à Maubeuge, remplacée par la Société en nom collectif L.V.G. Fortemps, à Jette-St-Pierre.	Carrière de marbre rouge de Bergnonry.	50	—	—	—	—	—	—	—	Collège échevinal	18 nov. 1908	30 ans	
Id.	Société anonyme de Merbes-le-Château, actuellem. Société anonyme de Merbes-Sprimont.	Carrière de marbre rouge du Grand Fond.	50	—	—	—	—	(500 mètres)	—	—	Collège échevinal	22 sept. 1911	illimitée	
Vodelée.	Hennekinne et fils, de Bousignies, (représentant responsable: Jules Hennekinne, de Vaux s/Chèvremont, agréé le 6 sept. 1910).	Carrière de marbre du Petit-mont.	50	—	—	—	—	(500 mètres)	—	—	Collège échevinal	25 oct. 1927	27 ans	
Id.	Société anonyme de Merbes-le-Château.	Id.	50	—	—	—	—	(500 mètres)	—	—	Collège échevinal	17 nov. 1910	illimitée	
Id.	Id.	Dépôt F à la même carrière.	—	15	—	200	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	12 avril 1922 25 oct. 1922	30 ans	mise en usage
Id.	Id.	Carrière de marbre rouge du Haut-Mont.	50	—	—	—	—	—	—	—	Collège échevinal	7 févr. 1898	illimitée	

COMMUNE où le dépôt est situé	NOM DU PERMISSIONNAIRE	EMPLACEMENT DU DÉPÔT	NATURE ET QUANTITÉS DES			PRODUITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS					AUTORISATION			OBSERVATIONS
			Classe I : Poudres Kilog.	Classe II et Classe III : Dynamites et explosifs difficil. inflammables (Quantité globale) Kilog.	Classe III : Explosifs difficilement inflammables (exclusivement) Kilog.	Classe IV : Détonateurs Pièces	Classe V : Artifices Kilog.	Classe VI : MUNITIONS DE SURETÉ			AUTORITÉ dont elle émane	DATE	DURÉE	
								Mèches de sûreté	Cartouches de sûreté (poudres y contenues) Kilog.	Amorces ordinaires et cartouches Flobert sans poudre Pièces				
<i>2° Dépôts C et F dépendant de charbonnages et autres exploitations souterraines</i>														
Alle-sur-Semois	Société anonyme des Ardoisières La Plet, remplacée par Casper Ziekman, agréé par arr. du gouvern. du 2 mars 1928.	Ardoisière de Riposseau.	100	50	—	1.000	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	11 juill. 1902 22 sept 1902	30 ans	mise en usage
Andenne	Société anonyme des Charbonnages de Groyne - Peu d'eau - Andenne.	Groyne.	50	10	—	150	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	11 janv. 1901 16 juill. 1901	30 ans	mise en usage
Anhée	Société anonyme des Carrières de marbre d'Anhée.	Carrière souterraine de marbre au bout de la Campagne.	50	—	—	—	—	—	—	—	Collège échevinal	1er août 1929	(30 ans)	
Auvelais	Société Anonyme du Charbonnage de St-Roch-Auvelais.	Puits n° 5 (La Gripelotte).	—	10	50	500	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	13 avril 1923 14 mars 1924	30 ans	mise en usage
Bonneville	Société en nom collectif : Bouchat, Sacré et Cie.	Charbonnage de Rouvroij.	—	10	—	100	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	18 nov. 1927 16 déc. 1927	30 ans	mise en usage
Bosnières	Deffense frères et Cie.	Carrière de marbre noir du Vieux Bureau, à Golzennes.	50	—	—	—	—	(500 m.)	—	—	Collège échevinal	21 juill. 1911	illimitée	

COMMUNE où le dépôt est situé	NOM DU PERMISSIONNAIRE	EMPLACEMENT DU DÉPÔT	NATURE ET QUANTITÉS DES		
			Classe I : Poudres	Classe II et Classe III : Dynamites et explosifs difficil. inflammables (Quantité globale)	Classe III : Explosifs difficilement inflammables (exclusivement)
			Kilog.	Kilog.	Kilog.
Denée . . . . .	Société anonyme des Usines et Carrières à marbres d'Annevoie, actuellem. Omer Gobert.	Carrière de mar- bre noir du Petit Jardin.	50	—	—
Furnaux . . . . .	Cordiez frères et Delsart, actuell. Ursmer Cordiez.	Carrière souter- raïne de mar- bre noir au fond des Coutures.	50	—	—
Mazy . . . . .	Dejaiffe frères.	Carrière souter- raïne de marbre noir à Hermoye (carrière A).	150	—	—
Id.	Veuve Dubay-Grosjean et fils, de Jemeppe, actuell. Société anon. Anc. Carrières et Marbreries Dubay.	Hermoye (carrière souterraine de marbre noir).	50	—	—
Id.	Société anonyme de Merbes-le- Château, actuellem. Société ano- nyme de Merbes-Sprimont.	Hermoye (carrière souterraine de marbre noir no 1)	50	—	—
Namur . . . . .	Société Charbonnière du Château.	La Plante.	—	—	20

PRODUITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS					AUTORISATION			OBSERVATIONS
Classe IV : Détonateurs	Classe V : Artifices	Classe VI : MUNITIONS DE SURETÉ			AUTORITÉ dont elle émane	DATE	DURÉE	
		Mèches de sûreté	Cartouches de sûreté (poudres y contenues)	Amorces ordinaires et cartrouches Floberit sans poudre				
Pièces	Kilog.	Kilog.	Kilog.	Pièces				
—	—	(500 m)	—	—	Collège échevinal	5 mai 1911	illimitée	
—	—	—	—	—	Collège échevinal	12 avril 1920	illimitée	
—	—	—	—	1.000 amorces électri- ques	Députation permanente Gouverneur	6 oct. 1911 et 24 janv. 1913 17 nov. 1911	30 ans	mise en usage
—	—	—	—	—	Collège échevinal	14 janv. 1909	30 ans	
—	—	(500 m.)	—	—	Collège échevinal	20 sept. 1910	illimitée	
400	—	—	—	—	Députation permanente	9 nov. 1928	30 ans	

COMMUNE ou le dépôt est situé	NOM DU PERMISSIONNAIRE	EMPLACEMENT DU DÉPOT	NATURE ET QUANTITÉS DES			PRODUITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS					AUTORISATION			OBSERVATIONS
			Classe I : Poudres Kilog.	Classe II et Classe III : Dynamites et explosifs difficil. inflammables (Quantité globale) Kilog.	Classe III : Explosifs difficilement inflammables (exclusivement) Kilog.	Classe IV : Détonateurs Pièces	Classe V : Artifices Kilog.	Classe VI : MUNITIONS DE SURETÉ			AUTORITÉ dont elle émane	DATE	DURÉE	
								Mèches de sûreté	Cartouches de sûreté (poudres y contenues) Kilog.	Amorces ordinaires et cartouches Flobert sans poudre Pièces				
Saint-Martin	Zépher Deveux.	Villeret.	50	—	—	—	—	—	—	—	Collège échevinal	29 mai 1922	illimitée	
Id.	Lemens-Dejaiffe.	Carrière souter- raine de mar- bre noir aux 15 Bonniers.	50	—	—	—	—	—	—	—	Collège échevinal	20 juill. 1929	(30 ans)	
Spy	Société anonyme des Charbonna- ges réunis de Moustier.	Domicile de M Léopold Misson, au Calvaire.	—	—	—	500	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	21 sept. 1928 23 oct. 1928	30 ans	mise en usage
Tamines	Société anonyme des Charbonna- ges de Roton - Farciennes et Oignies Aiseau.	Siège La Réunion	50	200	30	3.000	—	—	—	—	Députation permanente	12 avril 1927	jusqu'au 31 déc. 1934	
Id	Société anonyme des Charbonna- ges de Tamines.	Siège Ste-Eugénie	—	1.500	—	6 000	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	7 déc. 1923 8 oct. 1926	30 ans	mise en usage
Warnant	Dejaiffe frères.	Carrière souter- raine de marbre bleu belge, aux Roches.	50	—	—	—	—	—	—	—	Collège échevinal	23 juin 1919	illimité	
Id	Arthur Etienne.	Carrière souter- raine de marbre bleu belge, au Bois du Doigt.	50	—	—	—	—	—	—	—	Collège échevinal	10 janv. 1928	(30 ans)	

COMMUNE où le dépôt est situé	NOM DU PERMISSIONNAIRE	EMPLACEMENT DU DÉPÔT	NATURE ET QUANTITÉS DES			PRODUITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS					AUTORISATION			OBSERVATIONS
			Classe I : Poudres Kilog.	Classe II et Classe III : Dynamites et explosifs difficil. inflammables (Quantité globale) Kilog.	Classe III : Explosifs difficilement inflammables (exclusivement) Kilog.	Classe IV : Détonateurs Pièces	Classe V : Artifices Kilog.	Classe VI : MUNITIONS DE SURETÉ			AUTORITÉ dont elle émane	DATE	DURÉE	
								Mèches de sûreté	Cartouches de sûreté (poudres y contenues) Kilog.	Amorces ordinaires et cartouches Flobert sans poudre Pièces				
<i>3<sup>o</sup> Dépôts C et F dépendant d'établissements divers.</i>														
Han-sur-Lesse	Société anonyme des grottes de Han et de Rochefort.	Sortie de la grotte	50	—	—	—	—	—	—	—	Collège échevinal	16 mai 1908	illimitée	
Jambes	Société anonyme : Les explosifs Yonckites (remplaçant la Société anonyme de la poudrerie de Ben-Ahin).	Fabrique de Yonckites	—	—	5 000 (trinitro-toluol)	—	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	17 oct. 1919 23 mars 1920	jusq. 12 déc. 1934	mise en usage
Matagne-la-Grande.	Société anonyme de dynamite de Matagne	Dynamiterie (mag. n° 64).	—	1.000 (coton nitré humide)	—	—	—	—	—	—	Députation permanente	16 juin 1922	jusqu'au 14 juin 1944	
Moignelée	Société belge des explosifs Favier.	Fabrique d'explosifs Favier.	—	—	10.000 (trinitro-toluol)	—	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	10 août 1923 24 déc. 1924	30 ans	mise en usage
Id	Id.	Bureau de l'usine.	—	—	—	100	—	—	—	—	Députation permanente	14 juin 1929	jusq. 10 août 1953	(pour essais à l'usine.
Moustier-sur-Sambre	Société anonyme : La Sabulite belge.	Fabrique de sabulites.	—	—	10.000 (trinitro-toluol)	—	—	—	—	—	Députation permanente Gouverneur	19 déc. 1919 24 avril 1920	jusq. 17 janv. 1944	mise en usage

COMMUNE où le dépôt est situé	NOM DU PERMISSIONNAIRE	Emplacement du dépôt
<b>Magasins D</b>		
<i>1° Magasins D annexés aux</i>		
Ciney . . . . .	Compagnie générale des chaux et ciments du Condroz.	(Carrière du Crahiat).
Fvrehailles . . . . .	Société anonyme des grès, marbres et petits granits d'Yvoir.	Carrière de grès.
Frasnes . . . . .	Société anonyme des carrières et des fours à chaux de la Meuse.	Carrière du Nord. 3 dépôts D.
Haut-le-Wastia. . . . .	Société anonyme des carrières et fours à chaux de Haut-le-Wastia.	—
Marche-les-Dames . . . . .	Société anonyme des Usines Paul Stéphane.	Carrière de dolomie de Hai- niau.

NATURE ET QUANTITÉS DES produits qui peuvent être conservés	AUTORISATION			Observations
	AUTORITÉ dont elle émane	DATE	DURÉE	
<b>Dépôts journaliers.</b>				
<i>carrières à ciel ouvert.</i>				
Consommation de 24 heures.	Députation permanente	12 févr. 1904	illimitée	Dépôt auxiliaire d'un dépôt C.
Consommation d'explosifs de 24 heures.	id.	29 déc. 1900	id.	Id.
Consommation de 24 heures pour la poudre et la dynamite, et 100 détonateurs.	id.	10 juillet 1925	id.	Id.
—	id.	11 oct. 1929	id.	Id.
Consommation de 24 heures.	id.	17 nov. 1922	id.	Id.

COMMUNE où le dépôt est situé	NOM DU PERMISSIONNAIRE	Emplacement du dépôt
Namèche . . . . .	Gillard frères, Denis et Daix (actuell. Société anonyme des Carrières de Namèche).	
Id.	Société anonyme « Les Dolomies de Sambre et Meuse ».	Carrière de dolomie à Hainiau.
Namur . . . . .	Veuve Fallon-Thiry (actuellement Société anonyme des Carrières des Grands Malades, à Namur).	Carrières des Grands Malades.
Sclayn . . . . .	Discry frères.	Carrière d'Anton.
Thy-le-Château . . . . .	Armand Min.	Carrière du Fayat.

NATURE ET QUANTITÉS DES produits qui peuvent être conservés	AUTORISATION			Observations
	AUTORITÉ dont elle émane	DATE	DURÉE	
Consommation de poudre de 24 heures.	Députation permanente	24 nov. 1899	illimitée	
Consommation de 24 heures.	id.	5 août 1921	id	Dépôt auxiliaire d'un dépôt C.
Consommation de poudre de 24 heures.	id.	6 oct. 1899	id.	
Consommation de poudre de 24 heures.	id.	9 sept. 1899	id.	
	id.	18 oct. 1912	id.	

COMMUNE où le dépôt est situé	NOM DU PERMISSIONNAIRE	Emplacement du dépôt	NATURE ET QUANTITÉS DES produits qui peuvent être conservés	AUTORISATION			Observations
				AUTORITÉ dont elle émane	DATE	DURÉE	
<i>2° Magasins D annexés aux charbonnages et autres exploitations souterraines.</i>							
Alle-sur-Semois . . . . .	Société anonyme des Ardoisières La Plet, remplacée par Casper Ziekman et Cie.	Siège de Riposseau.	Consommation de 24 heures en poudre et explosifs brisants et 100 détonateurs.	Députation permanente	11 juillet 1902	illimitée	
Auvelais . . . . .	Société anonyme du Charbonnage de Saint-Roch-Auvelais.	Siège n° 2.	Non indiquées.	id.	9 mars 1906	id.	
Falisolle . . . . .	Société anon. des Charbonnages de Falisolle.	La Réunion.	Non indiquées.	id.	8 sept. 1893	id.	
Mazy . . . . .	Dejaiffe frères, actuellem. Société anonyme des anciennes Carrières Dejaiffe frères.	Carrière souterraine de marbre noir à Hermoye.	Consommation journalière d'explosifs.	id.	15 sept. 1911	id.	
Tamines . . . . .	Société anon. des Charbonnages de Tamines.	Siège Sainte-Barbe.	Consommation journalière d'explosifs divers et 1,000 détonateurs.	id.	28 sept. 1900	id.	
Id.	Société anon. des Charbonnages de Tamines.	Siège Sainte-Eugénie.	Consommation journalière d'explosifs divers et 1,000 détonateurs.	id.	31 mai 1901	id.	

COMMUNE où le dépôt est situé	NOM DU PERMISSIONNAIRE	EMPLACEMENT DU DÉPOT	NATURE ET QUANTITÉS DES			PRODUITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS				AUTORISATION			OBSERVATIONS	
			Classe I : Poudres Kilog.	Classe II et Classe III : Dynamites et explosifs difficil. inflammables (Quantité globale) Kilog.	Classe III : Explosifs difficilement inflammables (exclusivement) Kilog.	Classe IV : Détonateurs Pièces	Classe V : Artifices Kilog.	Classe VI : MUNITIONS DE SURETÉ			AUTORITÉ dont elle émane	DATE		DURÉE
								Mèches de sûreté Kilog.	Cartouches de sûreté (poudres y contenues) Kilog.	Amorces ordinaires et à sûreté Fléchettes sans poudre Pièces				
<b>Magasin E : Dépôts des débitants patentés.</b>														
<b>a) Arrondissement de Dinant.</b>														
Beauraing . . . . .	Jules Milet-Naudé.	Place du Berry, 76	50	—	—	—	50	500 kil.	500	200.000	Collège échevinal	25 juillet 1921	illimitée	
Ciney . . . . .	Camille et Antoine Maillard. So- ciété en nom collectif.	rue du Condroz, 17	50	—	—	—	—	—	—	—	id.	10 mars 1928	(30 ans)	
Dinant . . . . .	Jules Marcelle, armurier.	rue Grande.	50	—	—	—	50	500 kilogr.	500	200.000	id.	7 fevr. 1927	illimitée	
Id.	Jérôme Piette, armurier et quin- caillier.	r. Adolphe Sax, 21	50	—	—	—	50	50 kil	100	20.000	id.	1er juill 1924	id.	
Id.	Piot et Bouty (machines agricoles)	place Patenier.	10	—	—	—	—	500 kil	100	10.000	id.	29 août 1927	30 ans	

COMMUNE où le dépôt est situé	NOM DU PERMISSIONNAIRE	EMPLACEMENT DU DÉPOT	NATURE ET QUANTITÉS DES			PRODUITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS				AUTORISATION			OBSERVATIONS	
			Classe I : Poudres Kilog.	Classe II et Classe III : Dynamites et explosifs difficil. inflammables (Quantité globale) Kilog.	Classe III : Explosifs difficilement inflammables (exclusivement) Kilog.	Classe IV : Détonateurs Pièces	Classe V : Artifices Kilog.	Classe VI : MUNITIONS DE SURETÉ			AUTORITÉ dont elle émane	DATE		DURÉE
								Mèches de sûreté	Cartouches de sûreté (poudres y contenues) Kilog.	Amorces ordinaires et cartouches Flouret sans poudre Pièces				
Gedinne . . .	Vve Emile Hambursin-Lanquillier, négociante.	rue de Charleville, 25	50	—	—	—	—	500	—	Collège échevinal	9 mai 1923	10 ans		
Rochefort . . .	Eugène Mostade-Desseilles, armes et cycles.	place du Marché.	50	—	—	—	—	—	—	id.	8 mai 1925	id.		
b) Arrondissement de Namur														
Andenne . . .	François Marchal.	Aux Echavées, 8.	50	—	—	—	—	500 kil.	—	Collège échevinal	14 févr. 1924	10 ans		
Id.	Théodore Wilmet-Degée, actuell. la veuve.	rue de l'Hôtel de Ville, devenue rue Léon Simon, 17	50	—	—	—	50	id.	500	200.000	id.	18 mai 1906	il limitée	
Eghezée . . .	Hubert Verdbois-Galasse, négoc.	rue de la gare, 79	50	—	—	—	—	—	—	id.	21 janv. 1900	id.		

COMMUNE où le dépôt est situé	NOM DU PERMISSIONNAIRE	EMPLACEMENT DU DÉPÔT	NATURE ET QUANTITÉS DES			PRODUITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS					AUTORISATION			OBSERVATIONS
			Classe I : Poudres Kilog.	Classe II et Classe III : Dynamites et explosifs difficil. inflammables (Quantité globale) Kilog.	Classe III : Explosifs difficilement enflammables (exclusivement) Kilog.	Classe IV : Détonateurs Pièces	Classe V : Artifices Kilog.	Classe VI : MUNITIONS DE SURETÉ			AUTORITÉ dont elle émane	DATE	DURÉE	
								Mèches de sûreté	Cartouches de sûreté (poudres y contenues) Kilog.	Amorces ordinaires et cartouches Flobert sans poudre Pièces				
Fosses . . . . .	Joseph Lambert, armurier.	rue de Vitriaval, 5.	25	—	—	—	—	—	—	—	Collège échevinal	15 nov. 1907	illimitée	
Id.	Victor Warnant-Gillain.	rue de Rome.	(1)	—	—	—	—	—	(1)	—	id.	25 mai 1923	30 ans	
Mettet . . . . .	Constantin Demeuse.	rue Grande.	—	—	—	—	—	—	500	200.000	id.	7 mai 1926	illimitée	
Namur . . . . .	J. B. Bodson, cirier.	rue du Fer, 15 (n° 27 actuel)	—	—	—	—	50	—	—	—	id.	28 sept. 1904	id.	
Id.	René Boland.	rue Emile Cuve- lier, 68.	50	—	—	—	—	—	—	—	id.	23 juill 1920	id.	
Id	A. Charlier, remplacé par Mau- rice Dehousse.	rue Mathieu, 9 (n° 12 actuel).	50	—	—	—	—	5.000 m.	500	—	id.	20 juill. 1897 et 19 mars 1909	id.	

(1) 50 kilogrammes de poudre et de cartouches.

COMMUNE où le dépôt est situé	NOM DU PERMISSIONNAIRE	EMPLACEMENT DU DÉPOT	NATURE ET QUANTITÉS DES			PRODUITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS					AUTORISATION			OBSERVATIONS
			Classe I : Poudres Kilog.	Classe II et Classe III : Dynamites et explosifs difficil inflammables (Quantité globale) Kilog.	Classe III : Explosifs difficilement inflammables (exclusivement) Kilog.	Classe IV : Détonateurs Pièces	Classe V : Artifices Kilog.	Classe VI : MUNITIONS DE SURETÉ			AUTORITÉ dont elle émane	DATE	DURÉE	
								Mèches de sûreté	Cartouches de sûreté (poudres y contenues) Kilog.	Amorces ordinaires et cartouches Flahert sans poudre Pièces				
Namur	M. Thonon.	rue de Marchovette, 35.	50	—	—	—	—	—	—	—	Collège échevinal	31 déc. 1923	30 ans	
Id.	Joseph Trussart, négociant, remplacé par Omer Wéry-Gibson.	place Lilon, 23	—	—	—	—	50	—	—	—	id.	10 déc. 1912	illimitée	
Id.	Van Hufflen.	rue Mathieu, 16/17	—	—	—	—	50 (amorces pour jouets)	—	—	—	id.	12 nov. 1928	(30 ans)	
Sclayn	Célestin Simon, remplacé par Albert Lambillon-Simon.	Marche en Pré.	50	—	—	—	—	—	—	—	id.	29 sept. 1920	10 ans	

COMMUNE où le dépôt est situé	NOM DU PERMISSIONNAIRE	EMPLACEMENT DU DÉPÔT	NATURE ET QUANTITÉS DES			PRODUITS QUI PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS				AUTORISATION			OBSERVATIONS	
			Classe I : Poudres Kilog.	Classe II et Classe III : Dynamites et explosifs difficil. inflammables (Quantité globale) Kilog.	Classe III : Explosifs difficilement inflammables (exclusivement) Kilog.	Classe IV : Détonateurs Pièces	Classe V : Artifices Kilog.	Classe VI : MUNITIONS DE SURETÉ			AUTORITÉ dont elle émane	DATE		DURÉE
								Mèches de sûreté	Cartouches de sûreté (poudres y contenues) Kilog.	Amorces ordinaires et cartouches Filbert sans poudre Pièces				
c) Arrondissement de Philippeville														
Couvin . . . . .	Armand Leclercq, remplacé par Emile Billon.	rue de la Marcelle, 6	50	—	—	—	50	500 kil.	500	200.000	Collège échevinal	6 juill 1911	illimitée	
Id	Armand Leclercq, armurier.	faub urg St-Germain, 12	50	—	—	—	—	—	—	—	id.	23 juill. 1921	id	
Hanzinne . . . . .	Veuve Gustave Dohet, négociante.	Grand'place.	50	—	—	—	—	—	—	—	id.	4 avril 1911	id.	
Nismes . . . . .	Charles Noël-Mouvet, quincaillier, actuellem. Louis Noël-Durieux.		50	—	—	—	50	500 kil.	500	200.000	id.	7 juin 1910	id.	
Oignies . . . . .	Veuve Fauconnier et fils.	à Chestion, près de Fumay.	50	—	—	—	50	500 kil	500	200.000	id.	14 févr. 1922	id.	

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE, DU TRAVAIL  
ET DE LA PRÉVOYANCE SOCIALE

DIRECTION GÉNÉRALE DES MINES

Institut national des mines, à Frameries.  
Organisation.

ALBERT, Roi des Belges,

À tous, présents et à venir, SALUT.

Vu la loi du 5 avril 1923 accordant la personnalité civile à l'Institut national des mines, à Frameries, et notamment le premier alinéa de l'article 3, ainsi conçu :

« Les attributions, l'organisation et le mode de fonctionnement de l'Institut national des mines, sont déterminés par le Roi » ;

Revu Notre arrêté du 18 août 1923, pris en exécution de ces dispositions de l'article 3 de ladite loi ;

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

Nous avons arrêté et arrêtons :

Article premier. — Les attributions, l'organisation et le mode de fonctionnement de l'Institut national des mines, sont réglés comme suit :

1<sup>o</sup> L'Institut national des mines est chargé de rechercher la meilleure utilisation de la richesse minérale du sol belge, le perfectionnement des méthodes, outils et appareils de l'exploitation des mines, ainsi que l'amélioration des conditions de travail et de sécurité dans les mines.

Il entreprend ou patronne tous essais, analyses, recherches ou études, directement ou indirectement utiles à l'industrie minière.

Il fournit au gouvernement, tous renseignements et effectue toutes recherches ou études que celui-ci juge utile de lui demander sur les sujets repris aux alinéas précédents.

Il est investi, en outre, des attributions qui étaient dévolues précédemment au siège d'expériences de l'Etat à Frameries;

2° L'Institut national des mines peut recevoir des subsides de l'Etat, des provinces, des communes, de sociétés et associations, ainsi que des particuliers, sous réserve de l'observation des dispositions de l'article 4 de la loi du 5 avril 1923, ci-dessus rappelée.

Il perçoit des taxes pour les essais auxquels les explosifs, lampes et appareils divers y sont soumis, soit en vertu des règlements miniers, soit par décision de l'administration des mines, préalablement à leur emploi dans les mines; le tarif de ces essais est arrêté par Notre Ministre de l'Industrie, du Travail et de la Prévoyance sociale, sur proposition du conseil d'administration dont il est question ci-après :

3° L'Institut est administré par un conseil d'administration, dont le directeur général des mines et le directeur de l'Institut sont membres de droit avec voix délibérative.

Le directeur général des mines remplit les fonctions de président; le conseil choisit son secrétaire dans son sein.

Le conseil se compose, en outre, de quinze membres nommés par Nous et choisis de la manière suivante :

a) Huit représentants des autorités, des associations ou des particuliers qui accordent des subsides à l'Institut;

b) Quatre personnalités techniques ou scientifiques dont les fonctions ou les travaux dénotent une connaissance approfondie de l'art des mines ou des sciences qui se rapportent aux études rentrant dans les attributions de l'Institut;

c) Trois ingénieurs du corps des mines.

La durée des mandats des membres du conseil d'administration est fixée à six ans. Ces mandats peuvent être renouvelés.

En cas de décès ou de démission d'un membre, le nouveau titulaire est choisi dans la catégorie à laquelle appartenait l'administrateur à remplacer; il achève le mandat de ce dernier;

4° Le directeur de l'Institut est choisi parmi les ingénieurs du corps des mines; il est nommé et révoqué par le Ministre de

l'Industrie, du Travail et de la Prévoyance sociale, sur l'avis du conseil d'administration;

5° Le conseil d'administration se réunit sur convocation de son président, chaque fois que l'intérêt de l'Institut l'exige et au moins une fois par an.

Il se réunit également si cinq de ses membres en font la demande.

Il gère le patrimoine de l'Institut et est investi des pouvoirs les plus étendus pour faire tous actes d'administration et de disposition qui intéressent l'Institut.

Il statue sur les propositions qui lui sont faites par le directeur, notamment sur le programme annuel d'études et de recherches, sur les crédits à allouer pour installations et frais d'études, sur la rémunération des travaux faits sous les auspices de l'Institut et sur les conventions que l'Institut pourrait éventuellement conclure avec des sociétés et des particuliers.

Il détermine la mission du directeur et fixe l'indemnité qui est allouée à celui-ci par l'Institut.

Il nomme le personnel attaché à l'Institut et en fixe les traitements et autres rétributions.

Il arrête le budget annuel, le bilan et les comptes.

Chaque année, avant le 1<sup>er</sup> avril, il fait parvenir à Notre Ministre de l'Industrie, du Travail et de la Prévoyance sociale, pour l'exercice précédent, un rapport sur les travaux effectués, ainsi qu'une situation complète des recettes et des dépenses;

6° Le conseil d'administration ne peut valablement délibérer que si la moitié des membres au moins sont présents.

Les résolutions sont prises à la majorité des voix. En cas de parité, la voix du président est prépondérante.

Si le conseil, régulièrement convoqué, ne se trouve pas en nombre, il est convoqué à nouveau. Il peut alors délibérer et statuer valablement, quel que soit le nombre des membres présents, sur les objets portés pour la seconde fois à l'ordre du jour.

En cas d'absence du directeur général des mines, le conseil choisit l'un de ses membres pour présider la réunion;

7° Le conseil d'administration peut consulter des personnes particulièrement compétentes — choisies ou non parmi ses membres — pour se documenter sur les études proposées ou

en cours ou sur toutes questions spéciales relatives à la mission de l'Institut;

8° Le conseil d'administration fixe les jetons de présence et autres rétributions des membres du conseil d'administration et autres personnes compétentes éventuellement consultées;

9° Le directeur concourt avec le président à l'exécution des mesures adoptées par le conseil d'administration.

Il dresse le programme annuel des recherches et des études, le budget annuel, ainsi que le bilan et les comptes annuels et il les soumet au conseil d'administration.

Il assure la gestion journalière de l'Institut et signe les actes d'administration courante; pour le surplus sa mission est déterminée par le conseil d'administration.

10° Les recherches et études mises à l'ordre du jour sont effectuées soit par le personnel même de l'Institut, soit par des collaborateurs étrangers à celui-ci.

Les collaborateurs étrangers à l'Institut tiennent le directeur au courant de la marche et de l'état d'avancement de leurs travaux;

11° Les études se font soit dans les installations de l'Institut, soit dans celles d'institutions publiques ou privées.

Si ces études exigent des installations nouvelles importantes, celles-ci sont faites, autant que possible, dans les locaux de l'Institut;

12° Les recherches ou études exécutées par des collaborateurs peuvent faire l'objet de contrats écrits passés par le directeur, au nom de l'Institut et ratifiés par le conseil d'administration.

Il sera nettement spécifié dans ces contrats que les collaborateurs ne peuvent revendiquer aucun profit personnel des études qui leur sont confiées;

13° A la demande du conseil d'administration, les ingénieurs du corps des mines peuvent être détachés à l'Institut par le Ministre de l'Industrie, du Travail et de la Prévoyance sociale;

14° En principe, les résultats ou produits des travaux généralement quelconques effectués par l'Institut, à son initiative ou sous ses auspices, sont la propriété de celui-ci.

L'Institut peut faire protéger par des brevets d'invention, les résultats de travaux effectués par lui, à son initiative ou sous ses auspices;

15° L'Institut assure son personnel et ses collaborateurs étrangers contre les accidents qui pourraient survenir à l'occasion des travaux ou études dont ils sont chargés. Il s'assure contre les dommages que ces travaux et études pourraient occasionner d'une manière quelconque à des tiers;

16° Toute publication relative aux études effectuées à l'Institut, à l'initiative ou sous le patronage de l'Institut, doit faire l'objet d'une autorisation préalable et écrite, délivrée par le président en s'entourant de toutes garanties.

La demande d'autorisation de publication est accompagnée, en double exemplaire, du texte intégral de la publication. Un des deux exemplaires reste déposé aux archives de l'Institut, que l'autorisation de publier soit accordée ou non.

La publication des rapports, notes et mémoires est, en principe, réservée aux « Annales des Mines de Belgique », sous la rubrique « Institut national des mines ». Toutefois, les notes préliminaires de caractère scientifique pourront exceptionnellement être publiées en avance dans les « Bulletins de la classe des sciences de l'Académie royale de Belgique »;

17° Tous les cinq ans au plus, le conseil d'administration examine l'opportunité de la révision des dispositions précédentes.

Art. 2. — Les articles 2 à 13 de l'arrêté royal du 18 janvier 1921, créant l'Institut national des mines et l'arrêté royal du 18 août 1923, déterminant les attributions, l'organisation et le mode de fonctionnement de cet Institut, sont abrogés.

Art. 3. — Notre Ministre de l'Industrie, du Travail et de la Prévoyance sociale est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Bruxelles, le 18 décembre 1929.

ALBERT.

Par le Roi :

*Le Ministre de l'Industrie, du Travail  
et de la Prévoyance sociale.*

Henri HEYMAN.

LEGISLATION SUR LA REPARATION  
DES DOMMAGES RESULTANT DES ACCIDENTS  
DU TRAVAIL.

**Arrêté royal du 25 novembre 1929 pris en exécution de l'article 2 de la loi du 15 mai 1929 portant modification de la législation sur la réparation des dommages résultant des accidents du travail.**

ALBERT, Roi des Belges,

A tous, présents et à venir, SALUT.

Vu l'article 2 de la loi du 15 mai 1929 portant modification de la législation sur la réparation des dommages résultant des accidents du travail, ainsi conçu :

« Les chefs d'entreprises sont tenus de remettre à chacun de leurs ouvriers, apprentis ou employés, bénéficiaires de la présente loi, un carnet mentionnant notamment le chiffre des salaires et prestations alloués, dans la forme et les règles qui seront déterminées par un arrêté royal pris sur avis de la commission des accidents du travail.

» Seront punis d'une amende de 26 à 200 francs les chefs d'entreprises, patrons, directeurs ou gérants qui contreviendront au présent article.

» Les dispositions du présent article ne sont pas applicables aux exploitations agricoles » ;

Vu l'avis de la commission des accidents du travail ;

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

Nous avons arrêté et arrêtons :

Article 1<sup>er</sup>. — Le carnet de salaire sera établi sur papier libre. La couverture extérieure portera le nom de la firme ou de l'entreprise qui le délivre, les nom et prénoms de l'ouvrier

à qui il est remis, le métier ou la profession qu'il exerce, le numéro de sa carte de retraite et la date de la remise.

Le premier feuillet contiendra le texte de l'article 2 de la loi du 15 mai 1929, le texte des articles 4, 5 et 6 du présent arrêté, ainsi que les instructions ci-annexées.

Art. 2. — Les feuillets suivants seront réservés aux mentions à inscrire par le patron lors de chaque paie. Ces mentions énonceront obligatoirement les dates des prestations et les nombres de journées ou heures de travail effectif, ainsi que le montant global du salaire correspondant, promérité par l'ouvrier en vertu du contrat de travail, toutes autres mentions à inscrire par le patron étant facultatives. Un modèle est annexé au présent arrêté à titre exemplatif.

Art. 3. — Les chefs d'entreprises qui dressent leurs états de salaire à l'aide de machines spéciales peuvent faire usage d'un carnet dont les feuillets destinés aux mentions à inscrire par le patron seraient remplacés par des feuillets gommés. Les fiches établies mécaniquement et comprenant les mentions obligatoires en vertu du présent arrêté seraient collées sur les feuillets gommés, à chaque paie, par les soins du patron.

Art. 4. — Le carnet sera remis à l'ouvrier gratuitement; le patron peut s'en faire délivrer reçu. En cas de perte, le chef d'entreprise pourra exiger paiement du nouveau carnet; toutefois, le prix de ce carnet ne pourra excéder 3 francs.

Art. 5. — Le carnet de salaire est la propriété du titulaire ou des ayants droit; sous réserve des dispositions de l'article 7 du présent arrêté, il reste en la possession du titulaire ou des ayants droit.

Art. 6. — Le patron qui embauche un ouvrier est tenu de lui remettre le carnet de salaire en usage dans son entreprise. Il ne peut, en aucun cas, exiger la production du ou des carnets de salaire dont l'ouvrier embauché est déjà titulaire du fait de son travail dans d'autres entreprises.

Art. 7. — Avant chaque paie, et dans un délai qui sera inscrit sur le premier feuillet du carnet, l'ouvrier remettra le carnet au bureau de l'entreprise aux fins d'inscription des mentions qui y seront prévues ou du collage des fiches; le carnet dûment complété sera ensuite restitué à l'ouvrier au moment du paiement du salaire.

Art. 8. — Les entreprises affiliées aux organismes parties à la convention du 27 décembre 1928 organisant le travail au port d'Anvers, sont autorisées à continuer de faire usage du carnet de salaire prévu au chapitre II, article 3, de cette convention.

Toutefois, il sera établi une double feuille mensuelle, l'une de ces feuilles sera détachée et remise au comité national, par l'employeur, conformément aux stipulations de la susdite convention; la seconde feuille restera attachée au carnet de salaire qui demeurera la propriété du titulaire ou des ayants droit.

Le texte de l'article 2 de la loi du 15 mai 1929 sera reproduit sur le verso de la couverture dudit carnet.

Art. 9. — Des arrêtés royaux postérieurs interviendront, le cas échéant, pour régler les modalités relatives à la tenue du carnet de salaire dans des cas spéciaux.

Art. 10. — Notre Ministre de l'Industrie, du Travail et de la Prévoyance sociale est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Bruxelles, le 25 novembre 1929.

ALBERT.

Par le Roi :

*Le Ministre de l'Industrie, du Travail  
et de la Prévoyance sociale,*

HENRI HEYMAN.

#### REGIME DE RETRAITE DES OUVRIERS MINEURS.

**Modifications apportées aux arrêtés royaux des 12 août 1925 et 11 août 1926 pris en exécution des lois des 10 août 1925 et 3 août 1926 sur les pensions des ouvriers mineurs. — Arrêté royal du 25 novembre 1929.**

ALBERT, Roi des Belges,

A tous, présents et à venir, SALUT.

Vu les lois des 10 août 1925 et 3 août 1926 complétant la loi organique du 30 décembre 1924 sur les pensions des ouvriers mineurs ;

Vu l'arrêté royal du 12 août 1925 réglant les modalités de la fourniture, aux pensionnés, du charbon à charge du Fonds national de retraite des ouvriers mineurs et celui du 11 août 1926 approuvant le règlement élaboré en ce qui concerne l'octroi, à charge du même fonds, d'une indemnité supplémentaire de vie chère ;

Vu la délibération du 8 octobre 1929, le conseil d'administration du Fonds national proposant : 1° d'unifier et de relever les taux admis antérieurement comme maximum de la rémunération au delà duquel un mineur est considéré comme travaillant encore ; 2° de préciser la définition du pensionné qui se trouve dans cette situation ;

Considérant que cette proposition a pour but de faciliter l'application des dispositions ci-dessus rappelées et s'inspire, en outre, des circonstances économiques du moment ;

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

Nous avons arrêté et arrêtons :

Article 1<sup>er</sup>. — Sont abrogés et remplacés par la disposition ci-après l'art. 3, 1<sup>o</sup>, alinéa 2, de l'arrêté royal du 12 août 1925 pris en exécution de la loi du 10 du même mois et l'article 1<sup>er</sup>, dernier alinéa, du règlement approuvé par arrêté royal du 11 août 1926 pris en exécution de la loi du 3 du même mois :

« Toutefois, n'est pas considéré comme travaillant encore, l'ouvrier pensionné, à qui son travail personnel, quelle que soit la nature de ce travail, ne rapporte ou ne produit pas plus de 450 francs par mois. »

Art. 2. — Cette disposition nouvelle sortira ses effets à partir du 1<sup>er</sup> octobre 1929.

Art. 3. — Notre Ministre de l'Industrie, du Travail et de la Prévoyance sociale est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Bruxelles, le 25 novembre 1929.

ALBERT.

Par le Roi :

*Le Ministre de l'Industrie, du Travail  
et de la Prévoyance sociale,*

HENRI HEYMAN.

# AMBTELIJKE BESCHEIDEN

—  
MINISTERIE VAN NIJVERHEID,  
ARBEID EN MAATSCHAPPELIJKE VOORZORG

—  
ALGEMEENE DIRECTIE VAN HET MIJNWEZEN

—  
Nationaal Mijninstituut, te Frameries.  
Inrichting.

—  
ALBERT, Koning der Belgen,

Aan allen, tegenwoordigen en toekomstigen, HEIL.

Gelet op de wet van 5 April 1923, waarbij rechtspersoonlijkheid wordt verleend aan het Nationaal Mijninstituut, te Frameries, en inzonderheid op de eerste alinea van artikel 3 die luidt als volgt :

« De bevoegdheid, inrichting en werkwijze van het Nationaal Mijninstituut worden door den Koning bepaald » ;

Herzien het Koninklijk besluit van 18 Augustus 1923 ter uitvoering genomen der bepalingen van artikel 3 der voornoemde wet ;

Op de voordracht van Onzen Minister van Nijverheid, Arbeid en Maatschappelijke Voorzorg,

Wij hebben besloten en Wij besluiten :

Artikel 1. — De bevoegdheid, inrichting en werkwijze van het Nationaal Mijninstituut worden als volgt geregeld :

1° Het Nationaal Mijninstituut wordt er mee belast de beste benutting van de Belgische delfstofafzettingen, de vervolmaking van de methodes, het gereedschap en de toestellen in het mijnbedrijf alsmede de verbetering van de arbeidsvoorwaarden en de veiligheid in de mijnen na te gaan.

Het doet of steunt alle proefnemingen, ontleding, opsporingen en studiën welke voor het mijnbedrijf rechtstreeks of onrechtstreeks nuttig zijn.

Het verstrekt aan de regeering alle inlichtingen en verricht

alle opsporingen of studiën welke zij nuttig acht te vragen over de in vorige alinea's vermelde zaken.

Overigens verkrijgt het de bevoegdheid waarmede het Rijksproefstation te Frameries (siège d'expériences de Frameries) vroeger was bedeeld;

2° Het Nationaal Mijninstituut mag subsidiën ontvangen van het Rijk, de provinciën en de gemeenten, van vennootschappen en vereenigingen alsmede van bijzondere personen, behoudens naleving der bepalingen van artikel 4 der vermelde wet van 5 April 1923.

Het heft taxen voor de proefnemingen, die de springstoffen, de lampen en de verschillende toestellen voorafgaandelijk hun gebruik in de mijnen moeten onderstaan, hetzij krachtens de verordeningen op de mijnen, hetzij krachtens beslissingen van het Mijnwezen.

Het tarief der proefnemingen wordt door Onzen Minister van Nijverheid, Arbeid en Maatschappelijke Voorzorg vastgesteld op de voordracht van den raad van beheer, waarvan hierna spraak;

3° Het Instituut wordt bestuurd door een raad van beheer, waarvan de directeur-generaal van het Mijnwezen en de directeur van het Instituut, rechtens lid, met meebeslissende stem, zijn.

De directeur-generaal van het Mijnwezen is belast met het voorzitterschap; de raad kiest zijn secretaris in zijn schoot.

Overigens is deze raad samengesteld uit vijftien leden door Ons genoemd en op de volgende wijze gekozen :

a) Acht vertegenwoordigers der besturen, vereenigingen of bijzondere personen die het Instituut subsidieeren;

b) Vier personen bevoegd in de techniek of de wetenschap, wier functies of werkzaamheden laten blijken van eene grondige kennis van den mijnbouw of de wetenschappen, welke betrekking hebben op de studiën vallende binnen de bevoegdheid van het Instituut;

c) Drie mijnkorpsingenieurs.

De duur van het lidmaatschap der leden van den raad van beheer wordt op zes jaar bepaald. De lidmaatschap kan worden vernieuwd.

In geval van overlijden of onslag van een lid, wordt het nieuwe lid gekozen uit de categorie waartoe de te vervangen bestuurder behoorde; hij voltrekt het lidmaatschap van laatstgenoemden;

4° De directeur van het Instituut wordt gekozen onder de mijnkorpsingenieurs. Hij wordt benoemd of uit zijn ambt ontzet door den Minister van Nijverheid, Arbeid en Maatschappelijke Voorzorg, op advies van den raad van beheer;

5° De raad van beheer vergadert na door zijn voorzitter te zijn opgeroepen, wanneer het belang van het Instituut het vergt en minstens een keer 's jaars.

Hij vergadert ook indien vijf leden het vragen.

Hij beheert de goederen van het Instituut en is bekleed met alle recht wat betreft de bestuurs- en beschikkingsdaden van belang voor het Instituut.

Hij beslist over de voorstellen, welke door den directeur bij hem worden ingediend, inzonderheid over het jaarlijksch programma der studiën en opsporingen, over de te verleenen kredieten voor inrichtingen en studiekosten, over de vergoeding voor werken gedaan onder het toezicht van het Instituut en over de overeenkomsten, die het Instituut mocht sluiten met vennootschappen of bijzondere personen.

Hij bepaalt de opdracht van den directeur en stelt de vergoeding vast die hem door het Instituut wordt uitgekeerd.

Hij benoemt het personeel verbonden aan het Instituut en bepaalt zijn wedden en andere vergoedingen.

Hij sluit de jaarlijksche begrooting, de balans en de rekeningen.

Elk jaar, vóór 1 April, zendt hij aan Onzen Minister van Nijverheid, Arbeid en Maatschappelijke Voorzorg, voor het voorgaand jaar, een rapport over de verrichte werken, alsook een volledigen staat der ontvangsten en uitgaven;

6° De raad van beheer kan geen geldig besluit nemen, dan wanneer minstens de helft van zijn leden aanwezig zijn.

De besluiten worden bij de meerderheid van stemmen genomen. In geval van staking is de stem van den voorzitter overwegend.

Indien bij behoorlijke oproeping van den raad, de helft der leden niet aanwezig zijn, wordt hij opnieuw opgeroepen, en

dan mag hij beraadslagen en op geldige wijze besluiten, welk het getal der aanwezige leden zij, over de zaken voor den tweeden keer aan de dagorde vermeld.

Bij afwezigheid van den directeur-generaal van het Mijnwezen, kiest de raad een van zijn leden om het voorzitterschap der vergadering waar te nemen;

7° De raad van beheer mag bijzonder bevoegde personen — tusschen zijn leden of daarbuiten gekozen — raadplegen, om zich op de hoogte te stellen der voorgestelde of in gang zijnde studiën of van ieder bijzonder vraagpunt dat de opdracht van het Instituut betreft;

8° De raad van beheer bepaalt de presentiegelden en andere vergoeding der leden van den raad van beheer en der bevoegde personen die zouden worden geraadpleegd;

9° De directeur helpt den voorzitter voor de uitvoering van de door den raad van beheer getroffen maatregelen.

Hij maakt het jaarlijksch programma der opsporingen en studiën op, alsmede het jaarlijksch budget en de rekeningen en legt ze den raad van beheer voor.

Hij verzekert de dagelijksche leiding van het Instituut en onderteeft de gewone bestuursstukken.

Voor het overige wordt zijn opdracht bepaald door den raad van beheer;

10° De opsporingen en studiën aan de dagorde geplaatst worden 'tzij door het personeel van het Instituut zelf, 'tzij door zijn vreemde medewerkers gedaan.

De vreemde medewerkers aan het Instituut stellen den directeur op de hoogte van den gang en den staat van vordering hunner werken;

11° De studiën geschieden 'tzij in de inrichtingen van het Instituut, 'tzij in deze, van openbare of bijzondere instellingen.

Indien de studiën belangrijke nieuwe inrichtingen noodzakelijk maken, dan worden zij zoover zulks mogelijk, in de lokalen van het Instituut gedaan;

12° De opsporingen of studiën door medewerkers gedaan mogen het voorwerp uitmaken van geschreven contracten gesloten door den directeur, namens het Instituut en goedgekeurd door den raad van beheer.

In die contracten wordt duidelijk omschreven dat de medewerkers geen enkel persoonlijk voordeel kunnen opeischen van de studiën die hen worden toevertrouwd;

13° Op verzoek van den raad van beheer, mogen mijnkorpsingenieurs door den Minister van Nijverheid, Arbeid en Maatschappelijke Voorzorg worden gedetacheerd;

14° In beginsel, zijn de uitkomsten en de opbrengsten van gelijk welke werken door het Instituut, door zijn initiatief of onder zijn toezicht uitgevoerd het eigendom van het Instituut. Het Instituut mag de uitkomsten der werken onder zijn initiatief of onder zijn toezicht uitgevoerd door uitvindingsbrevetten doen beschermen;

15° Het Instituut verzekert zijn personeel en zijn vreemde medewerkers tegen de ongevallen, die mochten overkomen tijdens de werken of studiën, waarmee zij belast zijn. Het verzekert zich tegen de schade welke deze werken en studiën, op gelijk welke manier, aan derden mochten veroorzaken;

16° Elke publicatie betreffende de studiën gedaan in het Instituut, op het initiatief of onder het toezicht van het Instituut, dient het voorwerp uit te maken van een voorafgaande en schriftelijke toelating, afgeleverd door den voorzitter, na zich alle waarborgen te hebben verzekerd.

De aanvraag om toelating tot publiceeren is vergezeld van den dubbel opgemaakte tekst der publicatie. Een der beide exemplaren blijft bewaard in het archief van het Instituut.

De publicatie van verslagen nota's en verhandelingen is in beginsel voorbehouden aan de « Annales des Mines de Belgique » onder het opschrift « Nationaal Mijninstituut ». Nochtans mogen de voorafgaande nota's van wetenschappelijke aard, bij uitzondering, vooraf in de « Verslagen der Koninklijke Academie-Klasse der Wetenschappen » worden uitgegeven;

17° Om de vijf jaar ten hoogste, onderzoekt de raad van beheer de gepastheid der herziening van de voorgaande bepalingen.

Art. 2. — De artikelen 2 tot 13 van het koninklijk besluit van 18 Januari 1921 houdende totstandbrenging van het Nationaal Mijninstituut en het Koninklijk besluit van 18 Augustus 1923,

waarbij de bevoegdheid, inrichting en werkwijze van dit Instituut worden bepaald, worden ingetrokken.

Art. 3. — Onzen Minister van Nijverheid, Arbeid en Maatschappelijke Voorzorg is belast met de uitvoering van dit besluit.

Gegeven te Brussel, den 18 December 1929.

ALBERT.

Van Koningswege :

*De Minister van Nijverheid, Arbeid  
en Maatschappelijke Voorzorg.*

H. HEYMAN.

WETGEVING OP DE VERGOEDING  
DER SCHADE VOORTSPRUITENDE  
UIT ARBEIDSONGEVALLEN.

**Koninklijk besluit van 25 November 1929 gegeven in uitvoering van artikel 2 van de wet dd. 15 Mei 1929 tot wijziging van de wetgeving op de vergoeding der schade voortspuitende uit arbeidsongevallen.**

ALBERT, Koning der Belgen,

Aan allen, tegenwoordig en toekomstenden, HEIL.

Gelet op artikel 2 van de wet van dd. 15 Mei 1929, tot wijziging van de wetgeving op de vergoeding der schade voortspuitende uit arbeidsongevallen, luidende als volgt :

« De ondernemers zijn gehouden aan elk hunner onder de toepassing der wet vallende werklieden, leerjongens of beambten, een boekje uit te reiken waarin namelijk het bedrag van de verleende loonen en uitkeeringen dient vermeld, in den vorm en naar de regels, die zullen worden vastgesteld bij koninklijk besluit gegeven op advies van de arbeidsongevallencommissie.

» Worden gestraft met een geldboete van 26 tot 200 frank de ondernemers, werkgevers, bedrijfsleiders of beheerders die dit artikel overtreden.

» De bepalingen van dit artikel zijn niet van toepassing op de landbouwbedrijven » ;

Gelet op het advies van de arbeidsongevallencommissie ;

Op de voordracht van Onzen Minister van Nijverheid, Arbeid en Maatschappelijke Voorzorg,

Wij hebben besloten en Wij besluiten :

Artikel 1. — Het loonboekje zal op ongezegeld papier worden opgemaakt. Op het buitenste omslag dient de benaming van de firma of van de onderneming vermeld, die het uitreikt, de familienaam en voornamen van den werkman, aan wien het wordt overhandigd, het aambacht of beroep dat hij uitoefent, het nummer van zijn lijfrentekaart en den datum, waarop ze hem werd overgemaakt.

Op het eerste blad dienen de tekst vermeld van artikel 2 van de wet dd. 15 Mei 1929, de tekst van de artikels 4, 5 en 6 van dit besluit alsmede bijgaande onderrichtingen.

Art. 2. — De volgende bladen dienen voorbehouden voor de bij elke betaling door den werkgever in te schrijven vermeldingen. Die vermeldingen dienen op een verplichte wijze de datums van prestatie, het aantal werkelijke werkdagen of uren alsmede het globaal bedrag te behelzen van het daarmee in verband staande loon, door den werkman krachtens een dienstcontract gewonnen, al de andere door den werkgever in te schrijven vermeldingen zijn facultatief. Als voorbeeld wordt een model bij dit besluit gevoegd.

Art. 3. — De ondernemers, die hun loonstaten opmaken door middel van speciale machines mogen gebruik maken van een boekje, waarvan de bladen bestemd voor de door den werkgever in te schrijven vermeldingen door gekomde bladen zouden vervangen zijn. De fiches met de machines opgemaakt en waarop de krachtens dit besluit verplichte vermeldingen staan zouden bij elke betaling door het toedoen van den werkgever op de gekomde bladen worden geplakt.

Art. 4. — Het loonboekje zal kosteloos aan den werkman worden overhandigd, de werkgever mag zich daarvan een ontvangstbewijs laten afleveren. Wanneer het boekje is zoekgeraakt, dan mag de ondernemer vergen dat het nieuw boekje zou worden betaald; de prijs daarvan echter mag geen 3 fr. overschrijden.

Art. 5. — Het loonboekje is het eigendom van den werkman, of van zijn rechtverkrijgenden; onder voorbehoud van hetgeen bij artikel 7 van dit besluit wordt bepaald, blijft het in bezit van den werkman of van zijn rechtverkrijgenden.

Art. 6. — De werkgever, die een werkman in dienst neemt, is er toe gehouden hem het loonboekje te geven dat in zijn onderneming wordt gebruikt. Hij mag in geen geval de voorlegging vergen van het loonboekje of de loonboekjes, die de in dienst genomen werkman reeds in zijn bezit heeft wegens het feit dat hij in andere ondernemingen werkzaam is geweest.

Art. 7. — Voor elke betaling en binnen een tijdsverloop, dat op het eerste blad van het boekje dient ingeschreven, moet de werkman het boekje in het bureel van de onderneming afgeven om de op het boekje voorziene vermeldingen te laten inschrijven of om de fiches er in te plakken, het behoorlijk ingevuld boekje dient vervolgens op het oogenblik dat het loon wordt uitbetaald, aan den werkman teruggegeven.

Art. 8. — De ondernemingen bij de organismen aangesloten, die deeluitmaken van de overeenkomst van 27 December 1928, waarbij het werk van de Antwerpsche haven wordt georganiseerd en het Nationaal Comité van de Antwerpsche haven wordt tot stand gebracht, worden er toe gemachtigd het bij hoofdstuk II, artikel 3, van bedoelde overeenkomst voorzien loonboekje te blijven bezigen.

Er dient echter een maandelijksch blad in dubbel opgemaakt, een dier bladen dient door het toedoen van de werkgever en overeenkomstig de bepalingen van bovenbedoelde overeenkomst uit het boekje gescheurd en aan het nationaal comité overgemaakt, het tweede blad blijft in het boekje vastgehecht, dat het eigendom van den werkman of van zijn rechtverkrijgenden blijft.

De tekst van artikel 2 van de wet dd. 15 Mei 1929 dient op de keerzijde van het omslag van vermeld boekje overgedrukt.

Art. 9. — In voorkomend geval, zullen latere koninklijke besluiten worden gegeven om de modaliteiten te regelen betreffende het bijhouden van het loonboekje in speciale gevallen.

Art. 10. — Onze Minister van Nijverheid, Arbeid en Maatschappelijke Voorzorg is belast met de uitvoering van dit besluit.

Gegeven te Brussel, den 25<sup>n</sup> November 1929.

ALBERT.

Van Koningswege :

*De Minister van Nijverheid, Arbeid  
en Maatschappelijke Voorzorg.*

HENRI HEYMAN.

#### PENSIOENWEZEN DER MIJNWERKERS.

**Wijzigingen aan de koninklijke besluiten dd. 12 Augustus 1925 en 11 Augustus 1926, gegeven tot uitvoering der wetten dd. 10 Augustus 1925 en 3 Augustus 1926 op de mijnwerkerspensioenen. — Koninklijk besluit van 25 November 1929.**

ALBERT, Koning der Belgen,

Aan allen, tegenwoordigen en toekomstigen, HEIL.

Gelet op de wetten dd. 10 Augustus 1925 en 3 Augustus 1926, tot aanvulling der organieke wet dd. 30 December 1924 op de mijnwerkerspensioenen;

Gelet op het koninklijk besluit dd. 12 Augustus 1925 tot vaststelling van de modaliteiten omtrent het leveren, aan de gepensioneerden, van steenkool ten bezware van het Nationaal Pensioenfonds der mijnwerkers, en dat dd. 11 Augustus 1926 tot goedkeuring van het reglement betreffende het verlenen, ten bezware van hetzelfde Fonds, van een aanvullingsvergoeding voor levensduurte;

Gelet op de beslissing dd. 8 October 1929 van den beheersraad van het Nationaal Fonds, waarbij wordt voorgesteld : 1° in de vroeger aangenomen bedragen als loonmaximum boven hetwelk een gepensioneerde mijnwerker wordt beschouwd als nog werkstellig zijnde, eenheid te brengen en ze te verhoogen; 2° de bepaling van den gepensioneerden, die zich in dien toestand bevindt, nauwkeuriger vast te stellen;

Overwegende dat dit voorstel ten doel heeft de toepassing van bovenvermelde bepalingen te vergemakkelijken en tevens berust op de huidige economische omstandigheden;

Op de voordracht van Onzen Minister van Nijverheid, Arbeid en Maatschappelijke Voorzorg,

Wij hebben besloten en Wij besluiten :

Artikel 1. — Worden ingetrokken en vervangen door de volgende bepaling, artikel 3, 1°, alinea 2, van het koninklijk besluit dd. 12 Augustus 1925, gegeven tot uitvoering der wet van den 10<sup>n</sup> derzelfde maand, en artikel 1, laatste alinea, van het reglement goedgekeurd bij koninklijk besluit dd. 11 Augustus 1926 gegeven tot uitvoering der wet van den 3<sup>n</sup> derzelfde maand: « Nochtans, wordt niet beschouwd als nog werkstellig zijnde, de gepensioneerde werkman, aan wien zijn persoonlijke arbeid, wat de aard van dezen arbeid moge zijn, niet meer dan 450 frank per maand oplevert of voortbrengt. »

Art. 2. — Deze nieuwe bepaling is van 1 Oktober 1929 af van kracht.

Art. 3. — Onze Minister van Nijverheid, Arbeid en Maatschappelijke Voorzorg is belast met de uitvoering van dit besluit.

Gegeven, te Brussel, den 25<sup>n</sup> November 1929.

ALBERT.

Van Koningswege :

*De Minister van Nijverheid, Arbeid  
en Maatschappelijke Voorzorg.*

H. HEYMAN.

TABLE GÉNÉRALE DES MATIÈRES

TABLE ALPHABÉTIQUE DES AUTEURS

ANCIAX, H., Ingénieur principal au Corps des Mines, à Bruxelles. — <i>Notes sur l'éducation professionnelle des ouvriers mineurs et la formation des porions à l'étranger et en Belgique</i> . . . . .	135
ID. — Belgique. — <i>L'industrie charbonnière pendant l'année 1928. — Statistique provisoire et vue d'ensemble sur l'exploitation</i> (en collaboration avec J. LEBACQZ) . .	413
ID. — <i>Guides des charbonnages (Belgique, France, Hollande)</i> . — Editions HALLET, 42, avenue Alexandre Bertrand, Bruxelles (Forest). — Prix : 20 fr. port en plus.	650
ID. — <i>Comment combattre un incendie dans un réservoir à charbon pulvérisé</i> . — Extrait de la revue « Feuerungstechnik » (n° du 15 octobre 1929) . . . . .	1079
BLANKEVOORT, C., Ingénieur en chef des Mines des Pays-Bas, à Maastricht. — <i>L'Industrie houillère en Hollande pendant l'année 1928</i> . . . . .	613
BREYRE, A., Ingénieur en chef Directeur des Mines, directeur de l'Institut National des Mines, à Bruxelles. — <i>Le siège Hibernia, mine expérimentale allemande (Die Versuchsgrube)</i> . — Premier cahier des avis de la société de la mine expérimentale, par BEYLING, directeur-gérant, et SCHULZE-RHONHOF, directeur d'exploitation . . . . .	1035
DENOËL, L., Inspecteur général des Mines, professeur à l'Université de Liège, à Liège. — <i>Etudes techniques du groupement des houillères victimes de l'invasion, publiées sous le haut patronage du Comité des Houillères de</i>	

France, avec une préface de M. CUVELETTE, directeur général des Mines de Lens . . . . .	621
Id. — <i>In memoriam Victor Watteyne</i> . . . . .	I
FIRKET, V., Inspecteur général des Mines, à Liège. — <i>Brancard système Delsemme et Detalle pour le transport des ouvriers blessés sur les ponts-roulants ou les charpentes des halles</i> . . . . .	601
Id. — <i>L'Industrie minière. — Ses principes fondamentaux. — Ses bases économiques</i> , par G. MOREAU GAUTHIER, VILLARS et Cie, libraires du Bureau des Longitudes, de l'Ecole Polytechnique, 55, Quai des Grands Augustins, Paris 1929 . . . . .	1084
Id. — <i>Les accidents mortels survenus dans les usines du Hainaut pendant les années 1925 à 1928 dans les services de transport</i> . . . . .	1365
HALLEUX, A., professeur à l'Université de Bruxelles, à Bruxelles. — <i>Note sur la tarification de l'énergie électrique</i> . . . . .	1453
HOCÉDEZ, A., Conseiller des Mines, à Bruxelles. — <i>Jurisprudence du Conseil des Mines de Belgique</i> (année 1927, 2 <sup>e</sup> semestre) (en collaboration avec L. JOLY) . . . . .	295
Id. — <i>Jurisprudence du Conseil des Mines de Belgique</i> (année 1928) (en collaboration avec L. JOLY) . . . . .	659
JOLY, L., Président du Conseil des Mines, à Bruxelles. — <i>Jurisprudence du Conseil des Mines de Belgique</i> (année 1927, 2 <sup>e</sup> semestre) (en collaboration avec A. HOCÉDEZ). . . . .	295
Id. — <i>Jurisprudence du Conseil des Mines de Belgique</i> (année 1928) (en collaboration avec A. HOCÉDEZ) . . . . .	659
LANGELEZ, A., Docteur, Inspecteur principal, Chef du Service médical du Travail, à Bruxelles. — <i>Les secours en cas d'électrocution</i> . . . . .	581
LEBACQZ, J., Directeur Général des Mines, à Bruxelles. — <i>Belgique. — L'Industrie charbonnière pendant l'année 1928. — Statistique provisoire et vue d'ensemble sur l'exploitation</i> (en collaboration avec H. ANCIAUX) . . . . .	413

Id. — <i>Statistique des industries extractives et métallurgiques et des appareils à vapeur en Belgique, pour l'année 1928</i> . . . . .	1091
LEFÈVRE, R., Ingénieur au Corps des Mines, à Charleroi. — <i>Nouvelle encyclopédie pratique des constructeurs</i> , par RENÉ CHAMPLY. — Tome XIV : Presses, pilons, compresseurs, ventilateurs. . . . .	1081
LEMAIRE, E., Ingénieur en chef Directeur des Mines, Directeur de l'Institut National des Mines, à Erbisœul. — <i>Rapport sur les travaux de l'Institut National des Mines à Frameries, pendant l'année 1928</i> . . . . .	3
MARTELÉE, J., Ingénieur au Corps des Mines, à Mons. — <i>La construction d'un tunnel avec revêtement en béton armé</i> . . . . .	209
Id. — <i>Emploi de claveaux « Schäffer » pour le soutènement de galeries aux Charbonnages du Nord de Gilly, à Fleurus</i> . . . . .	571
Id. — <i>Etablissement d'une salle pour ventilateur souterrain au Charbonnage de Limbourg-Meuse</i> . . . . .	971
MEYERS, A., Ingénieur principal au Corps des Mines, à Hasselt. — <i>Note sur les causes et circonstances de l'explosion de grisou et de poussières survenue le 13 juillet 1928 à la Mine Domaniale Hendrik, en Hollande</i> . . . . .	219
NIBELLE, G., Ingénieur en chef Directeur des Mines, à Mons. — <i>Charbonnages du Rieu-du-Cœur. — Recarrage du puits n° 2</i> . . . . .	1485
ORBAN, N., Ingénieur en chef Directeur des Mines, à Liège. — <i>Société Anonyme d'Ougrée-Marihaye. — Fours à coke : Installation d'épuration des eaux résiduaires de l'usine de récupération</i> . . . . .	1063
PAQUES, G., Ingénieur principal au Corps des Mines, à Charleroi. — <i>Une installation de transport pneumatique de charbon</i> . . . . .	229
Id. — <i>Les installations de triage-lavoir des Charbonnages d'Hensies-Pommerœul, à Hensies</i> . . . . .	233

Id. — <i>Les installations de triage-lavoir du siège Sebastopol des Charbonnages de Trieu-Kaisin, à Châtelineau</i> . . . . .	243
Id. — <i>Les installations de rhéolaveurs A. France du siège St-Félix, à Haine-St-Pierre, des Charbonnages de Mariemont-Bascoup</i> . . . . .	561
Id. — <i>Les installations de triage-lavoir du Charbonnage de Marcinelle-Nord, à Marcinelle</i> . . . . .	981
Id. — <i>Les nouvelles installations du triage-lavoir de la Section de Bascoup des Charbonnages de Mariemont-Bascoup, à Mariemont</i> . . . . .	993
Id. — <i>Les nouvelles installations de mise en stock des Charbonnages de Mariemont-Bascoup, à Mariemont</i> . . . . .	1013
Id. — <i>Les installations de triage-lavoir des Usines et Mines de houille du Grand-Hornu, à Hornu</i> . . . . .	1017
Id. — <i>Installation de lavage par courant d'eau système « Hoyois »</i> . . . . .	1421
RAVEN, G., Ingénieur en chef Directeur des Mines, à Bruxelles. — <b>Les accidents survenus dans les Charbonnages de Belgique pendant l'année 1925.</b>	
ACCIDENTS SURVENUS DANS LES TRAVAUX SOUTERRAINS :	
<i>Les accidents provoqués par l'emploi des explosifs</i> . . . . .	81
<i>Les accidents survenus dans les puits</i> . . . . .	99
<i>Les accidents survenus dans les puits intérieurs</i> . . . . .	519
<i>Les accidents survenus dans les cheminées d'exploitation.</i>	529
<i>Les accidents dus aux transports souterrains. — Introduction</i> . . . . .	532
<i>Les accidents survenus au cours de la circulation des ouvriers et du transport des produits sur les voies de niveau ou peu inclinées</i> . . . . .	533
<i>Les accidents survenus au cours de la circulation des ouvriers et du transport des produits sur des voies inclinées</i> . . . . .	941
<i>Les accidents dus à des éboulements</i> . . . . .	1313

Id. — <i>Règlements et instructions sur la police des Mines, recueillis et coordonnés par A. BREYRE. — Septième édition. ROBERT LOUIS, éditeur, rue Borrens, 39, Ixelles.</i> . . . . .	653
RENIER, A., Ingénieur en chef Directeur des Mines, Chef du Service géologique de Belgique, à Bruxelles. — <i>Geologische Nomenclator. — Geologische Nomenclatur. — Geological Nomenclator. — Nomenclateur géologique,</i> by W. E. BOERMAN, G. VAN DIJK, B. C. ESCHER, H. F. GRONDIJS, J. A. GRUTTENDIJK, G. A. F. MOLENGRAFF, P. KRUIZINGA, K. OESTREICH, L. RUTTEN, C. SCHOUTEN, edited by L. RUTTEN. — Une volume (27,5 × 21) de VII + 339 pages. — La Haye, G. Naef. 1929. — Prix du volume relié pleine toile : 21 florins . . . . .	649
Id. — <i>Comment est réalisé en Belgique le recensement systématique des forages</i> . . . . .	1027
SEGAY, A., Ingénieur E. P. C., Administrateur-gérant de la Société Anonyme « La Sabulite Belge ». — <i>Remarques sur quelques causes d'inflammation de grisou</i> . . . . .	1347
STENUIT, A., Ingénieur en chef Directeur des Mines, à Charleroi. — <i>La suspension des cages d'extraction par chaînes Gall</i> . . . . .	1025
Id. — <i>Expériences de sauvetage organisées aux Charbonnages du Nord de Gilly, à Fleurus, le 14 juillet 1929</i> . . . . .	605
VERWILST, Y., Ingénieur à l'Association des Industriels de Belgique, à Bruxelles. — <i>Note sur l'emploi de câbles plats en acier de forte épaisseur</i> . . . . .	1447
VRAUCKEN, J., Ingénieur en chef Directeur des Mines, à Hasselt. — <i>Le Bassin houiller de la Belgique. — Situation au 31 décembre 1928</i> . . . . .	255
Id. — <i>Le Bassin houiller de la Belgique. — Situation au 30 juin 1929</i> . . . . .	1041
Id. — <i>Charbonnages des Liégeois en Campine. — Installations de surface</i> . . . . .	1067
Id. — <i>Appareils Cottrel. — Evacuation et récupération des poussières précipitées.</i>	

ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

TOME XXX. — ANNÉE 1929

TABLE GÉNÉRALE DES MATIÈRES

**INSTITUT NATIONAL DES MINES, A FRAMERIES**

*Rapport sur les travaux de l'Institut National des Mines à Frameries, pendant l'année 1928* . . . . . E. LEMAIRE 3

*Institut National des Mines. — Organisation. — Arrêté royal du 18 décembre 1929* . . . . . 1563

**SERVICE DES ACCIDENTS MINIERES ET DU GRISOU**

*Les accidents survenus dans les Charbonnages de Belgique pendant l'année 1925* . . . . . G. RAVEN.

ACCIDENTS SURVENUS DANS LES TRAVAUX SOUTERRAINS :

*Les accidents provoqués par l'emploi des explosifs.* . . . . . 81

*Les accidents survenus dans les puits.* . . . . . 99

*Les accidents survenus dans les puits intérieurs* . . . . . 519

*Les accidents survenus dans les cheminées d'exploitation* . . . . . 529

*Les accidents dus aux transports souterrains. — Introduction* . . . . . 532

TABLE DES MATIÈRES 1589

*Les accidents survenus au cours de la circulation des ouvriers et du transport des produits sur les voies de niveau ou peu inclinées* . . . . . 533

*Les accidents survenus au cours de la circulation des ouvriers et du transport des produits sur les voies inclinées* . . . . . 941

*Les accidents dus à des éboulements.* . . . . . 1313

**SERVICE GEOLOGIQUE.**

Légende générale de la carte géologique détaillée de la Belgique . . . . . 39

**CONSEIL GEOLOGIQUE**

Les ressources du sol belge en matières utiles . . . . . 893

**MEMOIRES**

Remarques sur quelques causes d'inflammation de grisou. . . . . A. SEGAY

**NOTES DIVERSES**

Notes sur l'éducation professionnelle des ouvriers mineurs et la formation des porions à l'étranger et en Belgique. . . . . H. ANCIAUX 135

La construction d'un tunnel avec revêtement en béton armé . . . . . J. MARTELÉE 209

Notes sur les causes et circonstances de l'explosion de grisou et de poussières survenue le 13 juillet 1928 à la Mine Domaniale Hendrik, en Hollande . . . . . A. MEYERS 219

Une installation de transport pneumatique de charbon . . . . . G. PAQUES 229

Les installations de triage-lavoir des Charbonnages d'Hensies-Pommerœul, à Hensies . . . . .	G. PAQUES	233
Les installations de triage-lavoir du siège Sebastopol des Charbonnages de Trieu-Kaisin, à Châtelineau . . . . .	G. PAQUES	343
Les installations de rhéolaveurs A. France du siège St-Félix à Haine-St-Pierre des Charbonnages de Mariemont-Bascoup. . . . .	G. PAQUES	561
Emploi de claveaux « Schäffer » pour le soutènement de galeries aux Charbonnages du Nord de Gilly, à Fleurus. . . . .	J. MARTELÉE	571
Les secours en cas d'électrocution . . . . .	Dr A. LANGELEZ	581
Brancard système Delsemme et Detalle pour le transport des ouvriers blessés sur les ponts-roulants ou les charpentés des halls . . . . .	V. FIRKET	601
Expériences de sauvetage organisées aux Charbonnages du Nord de Gilly, à Fleurus, le 14 juillet 1929 . . . . .	A. STENUIT	605
L'Industrie houillère en Hollande pendant l'année 1928 . . . . .	C. BLANKEVOORT	613
Établissement d'une salle pour ventilateur souterrain au Charbonnage de Limbourg-Meuse. . . . .	J. MARTELÉE	971
Les installations de triage-lavoir du Charbonnage de Marcinelle-Nord, à Marcinelle . . . . .	G. PAQUES	981
Les nouvelles installations de triage-lavoir de la Section de Bascoup des Charbonnages de Mariemont-Bascoup, à Mariemont . . . . .	G. PAQUES	993

Les nouvelles installations de mise en stocks des charbonnages de Mariemont-Bascoup, à Mariemont . . . . .	G. PAQUES	1013
Les installations de triage-lavoir des Usines et Mines de houille du Grand-Hornu, à Hornu. . . . .	G. PAQUES	1017
La suspension des cages d'extraction par chaînes Gall . . . . .	A. STENUIT	1025
Comment est réalisé en Belgique le recensement systématique des forages . . . . .	A. RENIER	1027
Le siège Hibernia, mine expérimentale allemande (Die Versuchsgrube). — Premier cahier des avis de la Société de la mine expérimentale, par BEYLING, directeur-gérant, et SCHULZE-RHONHOF, directeur d'exploitation. . . . .	A. BREYRE	1035
Les accidents mortels survenus dans les Usines du Hainaut pendant les années 1921 à 1928 dans les services de transport . . . . .	V. FIRKET	1347
Installation de lavage par courant d'eau, système « Hoyois » . . . . .	G. PAQUES	1421
Note sur l'emploi de câbles plats en acier de forte épaisseur . . . . .	Y. VERWILST	1447
Note sur la tarification de l'énergie électrique . . . . .	A. HALLEUX	1453
<b>LE BASSIN HOUILLER DU NORD DE LA BELGIQUE.</b>		
Situation au 31 décembre 1928 . . . . .	J. VRANCKEN	255
Situation au 30 juin 1929 . . . . .	Id.	1081

## EXTRAITS DE RAPPORTS ADMINISTRATIFS

9<sup>e</sup> ARRONDISSEMENT.

- Société d'Ougrée-Marihayé. — Fours à coke. — Installation d'épuration des eaux résiduaires de l'usine de récupération . . . . . N. ORBAN 1063

10<sup>e</sup> ARRONDISSEMENT.

- Charbonnages des Liégeois en Campine. — Installation de surface. — Appareils Cottrel. — Evacuation et récupération des poussières précipitées électriquement . . . . . J. VRANCKEN 1067

2<sup>e</sup> ARRONDISSEMENT.

- Charbonnage du Rieu-du-Cœur. — Recarrage du puits n° 2 . . . . . G. NIBELLE 1485

## CHRONIQUE

- Comment combattre un incendie dans un réservoir à charbon pulvérisé. — Extrait de la revue « Feuerungstechnik » (n° du 15 octobre 1929). . . . . H. ANCIAUX 1079

## BIBLIOGRAPHIE

- Etudes techniques du groupement des houillères victimes de l'invasion, publiées sous le haut patronage du Comité des Houillères de France, avec une préface de M. CUVELETTE, Directeur général des Mines de Lens. . . . . L. DENOËL 621
- Geologische Nomenclator. — Geologische Nomenclatur. — Geological Nomenclator. — Nomenclature Géologique, by W. E. BOEREMAN, G. VAN DIJK, B. C. ESCHER, H. F. GRONDIJS, J. A. GRUTTENDIJK, G. A. F. MOLENGRAFF,

- P. KRUIZINGA, K. OESTREICH, L. RUTTEN, C. SCHOUTEN, edited by L. RUTTEN. — Un volume (27,5 × 21) de VII + 339 pages. — La Haye, G. Naeff. 1929. — Prix du volume relié  
peine toile : 21 florins . . . . . A. RENIER 649
- Guide des Charbonnages (Belgique, France, Hollande). — Edition Hallet, 42, avenue Alexandre Bertrand, Bruxelles (Forest). — Prix : 20 fr. port en plus. . . . . H. ANCIAUX 650
- Croix-rouge de Belgique. — Cours pratique pour la formation de secouristes en cas d'accidents miniers. — Une brochure de 82 pages avec 63 figures dans le texte. — Office de Publicité. — Anciens Etablissements J. Lebègue et Cie, éditeurs, soc. coop., Bruxelles, 1929. . . . . 651
- Règlements et Instructions sur la police des Mines, recueillis et coordonnés par A. BREYRE. — Septième édition. — R. Louis, éditeur, rue Borrené, 39, Ixelles . . . . . G. RAVEN 653
- Nouvelle encyclopédie pratique des constructeurs, par R. CHAMPLY. — Tome XIV : presses, pilons, compresseurs, ventilateurs . . . . . R. LEFÈVRE 1081
- L'Industrie minière. — Ses principes fondamentaux. — Ses bases économiques, par G. MOREAU-GAUTHIER, VILLARS et Cie, libraires du Bureau des Longitudes, de l'École Polytechnique, 55, quai des Grands-Augustins, Paris, 1929. . . . . V. FIRKET 1084

**DIVERS**

Deuxième Conférence de l'Energie Mondiale (16-25 juin). Berlin . . . . .	273
Congrès International des Mines, de la Métallurgie et de la Géologie appliquée. — (VI <sup>e</sup> Section). — Liège 1930. . .	281
Congrès International de Mécanique générale. — Liège 1930 . . . . .	283
Congrès International de la Construction métallique. — Liège 1930. . . . .	291
Association Belge de Standardisation. — Enquête. — Echantillonnage et analyse des huiles minérales de grais- sage et des graisses lubrifiantes . . . . .	654
Institut International de Cinématographe éducatif à Rome. — Communiqué . . . . .	657
Association Belge de Standardisation. — Publications. — Instructions relatives aux ouvrages en béton armé . . .	1087
Texte et notes explicatives des « Instructions relatives aux ouvrages en béton armé » . . . . .	1089

**CONSEIL DES MINES**

Jurisprudence du Conseil des Mines de Belgique (année 1927) (2 <sup>e</sup> semestre) . . . . L. JOLY et A. HOCÉDEZ.	295
Jurisprudence du Conseil des Mines de Belgique (année 1928) . . . . . L. JOLY et A. HOCÉDEZ.	659

**STATISTIQUES**

Belgique. — L'Industrie charbonnière pendant l'année 1928. — Statistique provisoire et vue d'ensemble sur l'ex- ploitation . . . . . J. LEBACQZ et H. ANCIAUX.	413
Appareils à vapeur. — Accidents surve- nus en 1927 . . . . .	437

Liste des dépôts d'explosifs. — Province de Liège (suite) . . . . .	445
Tableau des mines de houille en activité dans le royaume de Belgique au 1 <sup>er</sup> jan- vier 1929 . . . . .	803

Statistique des industries extractives et métallurgiques et des appareils à va- peur en Belgique pour l'année 1928. J. LEBACQZ	1091
--	------

Liste des dépôts d'explosifs. — Province de Namur . . . . .	1491
--	------

**DOCUMENTS ADMINISTRATIFS**

Loi du 3 mars 1929 supprimant la redevance des mines. . .	491
---	-----

**POLICE DES MINES****Emploi des explosifs dans les mines.***Explosifs S. G. P.*

Arrêté ministériel du 14 janvier 1929 admettant l'explo- sif « Matagnite IV » . . . . .	494
--	-----

Arrêté ministériel du 1 <sup>er</sup> août 1929 admettant la « Mata- gnite V » . . . . .	1290
---	------

**Police des mines. — Règlement.**

Arrêté royal du 1 <sup>er</sup> mai 1929 modifiant l'article 15 de l'Arrêté royal du 10 décembre 1910, sur les voies d'accès et les puits de mines, ainsi que sur la circulation du per- sonnel dans ces puits . . . . .	850
---	-----

Arrêté royal du 5 mai 1929 modifiant l'article 38 <sup>ter</sup> du Règlement général de police des mines . . . . .	851
--	-----

Arrêté royal du 4 septembre 1929 modifiant l'Arrêté royal du 29 décembre 1926, relatif au port du titre et à l'exer- cice de la profession de géomètre des mines . . . . .	1283
--	------

Arrêté royal du 4 septembre 1929 modifiant l'arrêté royal du 29 décembre 1926 règlementant l'exercice de la profes- sion de géomètre des mines . . . . .	1287
--	------

**POLICE DES MINES, MINIÈRES ET CARRIÈRES SOUTERRAINES.**

Arrêté royal du 25 février 1929 modifiant l'Arrêté royal du 15 septembre 1919 portant règlement des installations superficielles des mines, minières et carrières souterraines . . . . . 495

Arrêté royal du 1<sup>er</sup> mai 1929 complétant les articles 68 et 73 de l'Arrêté royal du 15 septembre 1919 relatif aux installations superficielles des mines, minières et carrières souterraines . . . . . 853

**POLICE DES APPAREILS A VAPEUR.**

Arrêté royal du 14 mars 1929 accordant dispense de l'autorisation préalable de placement pour les appareils à vapeur destinés à fonctionner dans l'enceinte ou dans les dépendances des Expositions d'Anvers et de Liège en 1930 . . . . . 497

Arrêté ministériel du 8 octobre 1929, pris en exécution de l'Arrêté royal du 28 mars 1919 portant règlement général sur les appareils à vapeur. — Répartition de la surveillance . . . . . 1291

**RÉGIME DE RETRAITE DES OUVRIERS MINEURS**

Arrêté royal du 26 janvier 1929 modifiant les arrêtés royaux des 3 octobre 1922 et 31 décembre 1924, pris en exécution des lois des 9 avril 1922 et 30 décembre 1924, sur les pensions des ouvriers mineurs . . . . . 492

Arrêté royal du 2 avril 1929 complétant les dispositions de l'article 4 de l'Arrêté royal du 12 août 1925, pris en exécution de la loi du 10 du même mois, relative à la fourniture du charbon aux ouvriers mineurs pensionnés et à leurs veuves . . . . . 847

Loi du 2 mai 1929 modifiant, en ce qui concerne les ouvriers mineurs, l'article 4 de la loi du 20 juillet 1927, accordant un complément de pension à certains bénéficiaires d'une pension de vieillesse . . . . . 848

Loi du 12 mai modifiant, en ce qui concerne les ouvriers mineurs, l'article 4 de la loi du 20 juillet 1927, accor-

un complément de pension à certains bénéficiaires d'une pension de vieillesse. — Arrêté royal du 1<sup>er</sup> juillet 1929 pris en exécution de cette loi, modifiant certaines règles de procédure d'instruction des demandes et réglant le nouveau mode d'évaluation des ressources des demandeurs . . . . . 1283

Arrêté royal du 4 septembre 1929 ayant pour objet de compléter le règlement pris en exécution de l'article 22bis ajouté à la loi du 30 décembre 1924 par la loi du 3 août 1926 . . . . . 1286

Arrêté royal du 25 novembre 1929 apportant des modifications aux Arrêtés royaux des 12 août 1925 et 11 août 1926 pris en exécution des lois des 10 août 1925 et 3 août 1926 sur les pensions des ouvriers mineurs . . . . . 1570

**LÉGISLATION SUR LA RÉPARATION DES DOMMAGES RÉSULTANT DES ACCIDENTS DE TRAVAIL.**

Arrêté royal pris en exécution de l'article 2 de la loi du 15 mai 1929 portant modification de la législation sur les dommages résultant des accidents du travail. . . . . 1568

**DÉLEGUÉS A L'INSPECTION DES MINES.**

Loi du 5 mai 1929 sur la réparation des dommages résultant d'accidents de travail survenus aux délégués à l'inspection des mines . . . . . 851

**CORPS DES MINES****Recrutement.**

Arrêté royal du 14 mai 1929 modifiant les dispositions relatives au recrutement des ingénieurs . . . . . 856

**Personnel**

Répartition du personnel et du Service des Mines. — Noms et lieux de résidence des fonctionnaires (1<sup>er</sup> avril 1929). 871

Corps des ingénieurs des Mines. — Situation au 1<sup>er</sup> avril 1929 . . . . . 885

In memoriam Victor Watteyne . . . . . L. DENOËL

**ARRETES SPECIAUX**

Extraits des Arrêtés spéciaux pris en 1929 concernant les mines, minières et carrières . . . . . 510

**AMBTELIJKE BESCHEIDEN**

Wet dd. 3 Maart 1929 tot afschaffing van het mijnrecht. 491

**POLITIE OVER DE MIJNEN****GEBRUIK VAN SPRINGSTOFFEN IN DE MIJNEN.**

*S. G. P. Springstoffen.*

Ministerieel besluit dd. 14 Januari 1929 tot aanneming van de springstof « Matagnite IV » . . . . . 503

Ministerieel besluit dd. 1<sup>o</sup> Augustus 1929 tot aanneming van de springstof « Matagnite V » . . . . . 1301

**Policie over de mijnen. — Verordening.**

Koninklijk besluit dit 1<sup>o</sup> Mei 1929 tot wijziging van artikel 15 van het koninklijk besluit van 10 December 1910 op de toegangswegen, de schachten en het verkeer van het personeel in de mijnschachten . . . . . 861

Koninklijk besluit dd. 5 Mei 1929 tot wijziging van artikel 38<sup>ter</sup> van de algemeene politieverordening op de mijnen . . . . . 863

Koninklijk besluit van 4 September 1929 tot wijziging van het koninklijk besluit dd. 29 December 1926 betreffende het dragen van den titel en het uitoefenen van het beroep van mijnmeetkundige . . . . . 1299

Koninklijk besluit van 4 September 1929 tot wijziging van het koninklijk besluit van 29 december 1926 tot regeling van het uitoefenen van het beroep van mijnmeetkundige . . . . . 1300

**POLITIE OVER DE MIJNEN.****ERTSGROEVEN EN ONDERGRONDSCH GROEVEN.**

Koninklijk besluit dd. 25 Februari 1929 tot wijziging van het koninklijk besluit van 15 September 1919 verordening houdende op de bovengrondsche instellingen bij de mijnen, ertsgroeven en ondergrondsche groeven . . . . . 505

Koninklijk besluit van 9 Mei 1929 ter aanvulling van de artikelen 68 en 73 van het koninklijk besluit dd. 15 September 1919 betreffende de bovengrondsche instellingen der mijnen, ertsgroeven en ondergrondsche groeven . . . . . 865

**POLITIE OVER DE STOOMTUIGEN**

Koninklijk besluit van 14 Maart 1929, vrijstelling verleende van de voorafgaande toelating voor het plaatsen van stoomstoestellen er toe bestemd om binnen den omtrek of in de toebehooren der tentoonstellingen van Antwerpen en Luik in 1930, te worden gebruikt . . . . . 507

Ministerieel besluit dd. 8 October 1929, in uitvoering genomen van het koninklijk besluit van 28 Maart 1919, algemeene verordening houdende op de stoomstoestellen. — Verdeeling van den dienst van toezicht . . . . . 1303

**PENSIOENWEZEN DER MIJNWERKERS.**

Koninklijk besluit van 26 Januari 1929 tot wijziging der koninklijke besluiten van 3 October 1922 en 31 December 1924 ter uitvoering genomen der wetten dd. 9 April 1922 en 30 December 1924 op de pensioenen der kolenmijnwerkers . . . . . 501

Koninklijk besluit van 2 April 1929 ter aanvulling van de bepalingen van artikel 4 van het koninklijk besluit dd. 12 Augustus 1925, ter uitvoering genomen van de wet dd. 10 Augustus van hetzelfde jaar aangaande de levering van steenkool aan de gepensioneerde steenkoolmijnwerkers en aan hunne weduwen . . . . . 858

Wet van 2 Mei 1929, tot wijziging ten behoeve der mijnwerkers, van artikel 4 der wet van 20 Juli 1927, waarbij een aanvullend pensioen wordt verleend aan sommige ouderdomspensioengerechtigden . . . . . 859

Wet van 12 Mei 1929, tot wijziging, wat de mijnwerkers betreft, van artikel 4 van de wet dd. Juli 1927, waarbij een aanvullendpensioen wordt verleend aan de begunstigten met het ouderdomspensioen. — Koninklijk besluit van 1<sup>o</sup> Juli 1929, genomen in uitvoering van deze wet, tot wijziging van zekere regels, betreffende de procedure nopens het indienen van aanvragen en tot regeling van de nieuwe wijze, waarop de raming van de bestaansmiddelen der aanvragers dient te geschieden . . . . . 1294

Koninklijk besluit van 4 September 1929, houdende aanvulling van het reglement genomen tot uitvoering van artikel 22bis, gevoegd bij de wet dd. 30 december 1924 door de wet dd. 3 Augustus 1926 . . . . . 1297

Koninklijk besluit dd. 25 november 1929 tot wijziging aan de koninklijke besluiten dd. 11 Augustus 1925 en 11 Augustus 1926 gegeven tot uitvoering der wetten dd. 10 Augustus 1925 en 3 Augustus 1926 op de mijnwerkerspensioenen . . . . . 1580

**WETGEVING OP DE VERGOEDING DER SCHADE VOORTSPRUITENDE UIT ARBEIDSONGEVALLEN.**

Koninklijk besluit van 25 November 1929 gegeven in uitvoering van artikel 2 van de wet dd. 15 Mei 1909 tot wijziging van de wetgeving op de vergoeding der schade voortspuitende uit arbeidsongevallen . . . . . 1577

**ARBEIDERSVERTEGENWOORDIGERS BIJ HET MIJNTOEZICHT.**

Wet van 5 Mei 1929 op de vergoeding der schade voortspuitende uit de arbeidsongevallen overkomen aan de arbeidersvertegenwoordigers bij het mijntoezicht . . . . . 866

**MIJNKORPS  
Aanwerving.**

Koninklijk besluit van 14 Mei 1929 tot wijziging aan de bepalingen betreffende het aanwerven van Ingenieurs . . . . . 867

**SOMMAIRE DE LA 4<sup>me</sup> LIVRAISON, TOME XXX**

In Memoriam. — Victor Watteyne . . . . . L. Denoël 1

**SERVICE DES ACCIDENTS MINIERES ET DU GRISOU**

*Les accidents survenus dans les Charbonnages de Belgique pendant l'année 1925, . . . . . G. Raven*  
Accidents survenus dans les travaux souterrains :  
Les accidents dus à des éboulements . . . . . 1313

**MEMOIRE**

Remarques sur quelques causes d'inflammation du grisou . . . . . A. Segay 1347

**NOTES DIVERSES**

Les accidents mortels survenus dans les usines du Hainaut pendant les années 1921 à 1928 dans les services de transports . . . . . V. Firket 1365  
Installation de lavage par courant d'eau, système « Hoyois » . . . . . G. Paques 1421  
Note sur l'emploi des câbles plats en acier de forte épaisseur . . . . . Y. Verwilt 1447  
Note sur la tarification de l'énergie électrique . . . . . A. Halleux 1453

**EXTRAIT D'UN RAPPORT ADMINISTRATIF**

2<sup>me</sup> Arrondissement des Mines.  
Charbonnage du Rieu-du-Cœur. — Recarrage du puits n° 2 . . . . . G. Nibello 1485

**STATISTIQUES**

Liste des dépôts d'explosifs : Province de Namur . . . . . 1491

**DOCUMENTS ADMINISTRATIFS**

**INSTITUT NATIONAL DES MINES, A FRAMERIES.**  
Organisation. — Arrêté Royal du 18 décembre 1929 . . . . . 1563

**LÉGISLATION SUR LA RÉPARATION DES DOMMAGES RÉSULTANT DES ACCIDENTS DU TRAVAIL**  
Arrêté royal du 25 novembre 1929 pris en exécution de l'article 2 de la loi du 15 mai 1929 portant modification de la législation sur la réparation des dommages résultant des accidents du travail . . . . . 1568

**RÉGIME DE RETRAITE DES OUVRIERS MINEURS.**  
Arrêté Royal du 25 novembre 1929 modifiant les Arrêtés royaux des 12 août 1925 et 11 août 1926 pris en exécution des lois du 10 août 1925 et 3 août 1926 sur les pensions des ouvriers mineurs . . . . . 1570

## AMBTELIJKE BESCHEIDEN

### NATIONAAL MIJNINSTITUT.

Inrichting. — Koninklijk besluit van 28 December 1927. . . . . 1572

### WETGEVING OP DE VERGOEDING DER SCHADE VOORTSPRUITENDE UIT ARBEIDSONGEVALLEN.

Koninklijk besluit van 25 November 1929 gegeven in uitvoering van artikel 2 van de wet dd. 15 Mei 1929 tot wijziging van de wetgeving op de vergoeding der schade voortspuitende uit arbeidsongevallen. . . . . 1577

### PENSIOENWEZEN DER MIJNWERKERS.

Koninklijk besluit van 25 November 1929 tot wijziging aan de Koninklijke besluiten dd. 12 Augustus 1925 en 11 Augustus 1926 in uitvoering genomen der wetten van 10 Augustus 1925 en 3 Augustus 1926 op de pensioenen der mijnwerkers . . . . . 1580

## SOMMAIRE DE LA 4<sup>me</sup> LIVRAISON, TOME XXX

In Memoriam. — Victor Watteyne . . . . . L. Denoël 1

### SERVICE DES ACCIDENTS MINIERES ET DU GRISOU

*Les accidents survenus dans les Charbonnages de Belgique pendant l'année 1925,* . . . . . G. Raven  
Accidents survenus dans les travaux souterrains :  
Les accidents dus à des éboulements . . . . . 1313

### MEMOIRE

Remarques sur quelques causes d'inflammation du grisou . . . . . A. Segay 1347

### NOTES DIVERSES

Les accidents mortels survenus dans les usines du Hainaut pendant les années 1921 à 1928 dans les services de transports . . . . . V Firket 1365  
Installation de lavage par courant d'eau, système « Hoyois » . . . . . G Paques 1421  
Note sur l'emploi des câbles plats en acier de forte épaisseur . . . . . Y. Verwilt 1447  
Note sur la tarification de l'énergie électrique . . . . . A. Halleux 1453

### EXTRAIT D'UN RAPPORT ADMINISTRATIF

*2<sup>me</sup> Arrondissement des Mines.*  
Charbonnage du Rieu-du-Cœur. — Recarrage du puits n° 2 . . . . . G. Nibelle 1485

### STATISTIQUES

Liste des dépôts d'explosifs : Province de Namur . . . . . 1491

### DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

INSTITUT NATIONAL DES MINES, A FRAMERIES.  
Organisation. — Arrêté Royal du 18 décembre 1929 . . . . . 1563

### LÉGISLATION SUR LA RÉPARATION DES DOMMAGES RÉSULTANT DES ACCIDENTS DU TRAVAIL

Arrêté royal du 25 novembre 1929 pris en exécution de l'article 2 de la loi du 15 mai 1929 portant modification de la législation sur la réparation des dommages résultant des accidents du travail . . . . . 1568

### RÉGIME DE RETRAITE DES OUVRIERS MINEURS.

Arrêté Royal du 25 novembre 1929 modifiant les Arrêtés royaux des 12 août 1925 et 11 août 1926 pris en exécution des lois du 10 août 1925 et 3 août 1926 sur les pensions des ouvriers mineurs . . . . . 1570

## AMBTELIJKE BESCHIEDEN

### NATIONAAL MIJNINSTITUT.

Inrichting. — Koninklijk besluit van 28 December 1927. . . . . 1572

### WETGEVING OP DE VERGOEDING DER SCHADE VOORTSPRUITENDE UIT ARBEIDSONGEVALLEN.

Koninklijk besluit van 25 November 1929 gegeven in uitvoering van artikel 2 van de wet dd. 15 Mei 1929 tot wijziging van de Wetgeving op de vergoeding der schade voortspuitende uit arbeidsongevallen. . . . . 1577

### PENSIOENWEZEN DER MIJNWERKERS.

Koninklijk besluit van 25 November 1929 tot wijziging aan de Koninklijke besluiten dd. 12 Augustus 1925 en 11 Augustus 1926 in uitvoering genomen der wetten van 10 Augustus 1925 en 3 Augustus 1926 op de pensioenen der mijnwerkers . . . . . 1580

