

SERVICE DES ACCIDENTS MINIERS ET DU GRISOU

ÉTUDES SUR LES ACCIDENTS

Les Accidents dus à l'emploi des Explosifs

(à l'exclusion des « Coups de feu »)

DANS LES

MINES ET CARRIÈRES SOUTERRAINES DE BELGIQUE

pendant les 15 dernières années (1893 à 1907 inclus)

PAR

VICTOR WATTEYNE

Inspecteur général du Service des Accidents miniers et du grisou, à Bruxelles

ET

ADOLPHE BREYRE

Ingénieur des mines, Attaché au dit Service, à Bruxelles

(Suite et fin) (1)

II^{me} PARTIE

ÉTUDE DES ACCIDENTS PAR CATÉGORIES

V^{me} CATÉGORIE.

Débourrages ou désamorçages.

(36 accidents : 9 tués — 33 blessés.)

Nous enregistrons dans cette catégorie trente-six accidents ayant causé la mort de neuf victimes et occasionné des blessures graves à trente-trois ouvriers.

Les circonstances de ces accidents présentent beaucoup de similitude. Il convient cependant de faire une subdivision spéciale pour les accidents survenus avec l'emploi de la poudre, ceux-ci ne pouvant s'expliquer de la même manière que ceux qui se sont produits avec les explosifs brisants.

Le débourrage de mines chargées de poudre a causé dix-

(1) Voir *Annales des Mines de Belgique*, t. XIII, 4^e liv., pp. 1017 et suiv.

sept accidents, dans lesquels nous ferons une mention spéciale pour trois d'entre eux survenus avec l'amorçage au fêtu; dans les quatorze autres cas, l'amorçage était fait à la mèche.

On pourrait ne faire qu'une seule seconde subdivision pour comprendre tous les accidents survenus par le débouillage de mines chargées d'explosifs brisants, car les détonateurs au fulminate y ont joué un rôle prépondérant. Nous avons trouvé néanmoins préférable de former un groupe spécial (2^{me} groupe) des huit accidents où l'explosif utilisé était une dynamite, la nature même de ces explosifs pouvant intervenir directement dans l'explosion, indépendamment du détonateur.

Dans le troisième groupe, nous avons réuni onze accidents qui se sont produits pendant le débouillage de mines chargées d'explosifs difficilement inflammables et où les détonateurs ont seuls pu provoquer l'explosion.

1^{er} GROUPE.

Débouillages de mines chargées de poudre noire.

(17 accidents.)

SOUS-GROUPE A. — Accidents survenus avec le fêtu.

(3 accidents)

N^o 65. — *Centre*. — 2^{me} (actuel 3^{me}) arrond. — *Charbonnage de Mariemont, siège St-Arthur*. — *Etage de 476 mètres*. — 21 juillet 1893, midi. — 1 blessé. — P. V. Ing. Ledouble.

Explosion pendant le réamorçage d'une mine amorcée au fêtu.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans un bouveau, une mine de 20 centimètres de longueur, à peu près verticale, descendante, avait été forcée pour enlever un bloc de grès très dur restant en arrière du front et au sol du bouveau; elle reçut une cartouche de poudre en grains et un bourrage de 15 centimètres, fait de poussières du trou de mine; un canal d'amorce avait été ménagé à l'aide de l'épinglette.

L'amorçage au fêtu ayant raté, les ouvriers revinrent à la mine après vingt à trente minutes d'attente. Tandis que l'un d'eux préparait un nouveau fêtu, l'autre introduisait l'épinglette en cuivre rouge dans le canal d'amorce en la faisant tourner et sans rencontrer de résistance notable, dit-il; au moment où l'épinglette allait arriver au fond du fourneau, l'explosion de la mine se produisit.

On ne sait si le fêtu possédait un nœud; en tout cas, un long-feu de trente minutes paraît impossible avec ce mode d'amorçage.

Il est probable que le premier fêtu aura été arrêté par des parcelles de bourrage tombées dans le canal d'amorce et n'aura pu ainsi provoquer l'allumage de la charge. En introduisant ensuite l'épinglette et en la faisant tourner, l'ouvrier aura produit une friction de ces poussières siliceuses sur les parois de grès du fourneau, ce qui aura provoqué un échauffement, cause de l'accident.

Le Comité d'arrondissement a trouvé le mode d'amorçage au fêtu suranné et a estimé que le réamorçage est périlleux et devrait être interdit au même titre que le débouillage.

N^o 66. — *Couchant de Mons*. — 2^{me} arrond. — *Charbonnage du Levant du Flénu, puits n^o 19, à Cuesmes*. — *Etage de 582 m*. — 15 octobre 1894, 23 heures. — 1 tué et 1 blessé. — P. V. Ing. Ledouble.

Explosion pendant le débouillage d'une mine.

Résumé des circonstances de l'accident.

Au cours du creusement d'un cayat (plan incliné), une mine de 1^m35 fut chargée de sept cartouches de poudre comprimée occupant une longueur totale de 90 centimètres; la charge, amorcée au fêtu, vint à rater; une petite mine de 50 centimètres fut creusée à 15 centimètres environ au-dessous de la première, dont on supposait qu'elle entraînerait la déflagration.

Cette nouvelle mine sauta sans enflammer la précédente; d'après les déclarations du seul survivant, celui-ci déblayait au pic les terres projetées, lorsque l'explosion se produisit. L'autre victime n'a plus parlé après l'accident.

Le pic ni son manche ne portaient aucune trace de brûlures.

Un témoin, qui est passé près des victimes deux ou trois minutes avant l'accident, a vu l'un d'eux frapper au marteau sur une aiguille que tenait son compagnon.

Cette déclaration, jointe au fait que le manche du marteau portait des traces de brûlures, a fait supposer que les ouvriers, ne voulant pas perdre la première mine (qui leur coûtait fr. 2-45), avaient mis la poudre à nu et essayaient de la retirer en dégageant à l'aiguille les pierres fissurées qui entouraient l'orifice.

N° 67. — *Charleroi.* — 4^{me} (actuel^t 5^{me}) arrond. — *Charbonnage du Nord de Gilly, puits n° 1, à Fleurus.* — *Etage de 140 mètres.* — 24 février 1897, 4 heures. — 1 blessé. — P. V. Ing. Deboucq.

Explosion d'une mine pendant le débouillage.

Résumé des circonstances de l'accident.

Au fond d'un défoncement en creusement, une mine de 40 centimètres de profondeur, de 35 millimètres de diamètre, presque verticale, avait reçu une charge de poudre comprimée et un bourrage de poussière de charbon; une épinglette en fer ménageant le canal d'amorce permettait l'amorçage au fêtu; le terrain traversé était un grès assez dur. L'allumage au fêtu ayant raté deux fois, l'ouvrier constata, en revenant la troisième fois, que la mine était noyée; il introduisit l'épinglette en fer au moyen de laquelle il grattait pour débouiller le fourneau noyé, lorsque celui-ci fit explosion en « faisant canon » (en débouillant).

M. l'inspecteur général Ern. De Jaer a fait remarquer que le bon sens conseille d'employer un autre métal que le fer pour la confection des épinglettes; même sans imprudence, l'usage normal de semblables épinglettes peut, dans des terrains siliceux, provoquer des étincelles pouvant enflammer la charge de poudre.

SOUS-GROUPE B. — Accidents survenus avec emploi de la mèche.

(14 accidents)

N° 68. — *Charleroi.* — 3^{me} (actuel^t 5^{me}) arrond. — *Charbonnage des Viviers Réunis (actuellement Charbonnage du Trieu-Kaisin), puits Moulin, à Gilly.* — *Etage de 160 mètres.* — 19 mai 1893, 13 heures. — 1 tué. — P. V. Ing. Discry.

Explosion d'une mine que l'on débouillait.

Résumé des circonstances de l'accident.

A front d'un plan incliné en creusement, une mine de 45 centi-

mètres avait été forée dans le mur formé d'un grès dur, et chargée d'une cartouche et demie de poudre comprimée; l'amorçage était fait à la mèche et le bourrage était constitué de poussières du forage mélangées à du charbon fin.

La mine ayant raté, les deux coupeurs, malgré la défense formelle du porion, retournèrent à la mine une demi-heure environ après le raté; la victime se mit à débouiller la mine à l'aide d'un fleuret, d'un marteau et de la curette. La charge fit explosion en faisant canon au moment où l'ouvrier finissait l'enlèvement du bourrage.

N° 69. — *Liège.* — 5^{me} (actuel^t 8^{me}) arrond. — *Charbonnage de Bonne-Fin, siège Baneux, à Liège.* — *Etage de 310 mètres.* — 11 août 1893, 16 heures. — 1 tué. — P. V. Ing. Delbrouck.

Explosion pendant le débouillage d'une mine.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans le creusement d'une bacnure, une mine de 60 centimètres, légèrement montante, fut chargée de poudre comprimée et amorcée à la mèche; l'explosion ne se produisit pas; après une demi-heure d'attente inutile, le boute-feu recommanda aux bouveleurs de ne plus retourner à la bacnure et les posta à un autre travail; mais ces ouvriers, après une nouvelle heure d'attente, retournèrent au front de taille.

Ils ont déclaré qu'ils allaient rechercher un pic émoussé pour le faire aiguïser à la surface et que la mine fit explosion au moment où l'un d'eux arrivait à front. Mais on a retrouvé un fleuret et un marteau maculés de sang, ce qui prouve d'une façon manifeste le débouillage de la mine. Le compagnon de la victime portait aux mains de nombreuses petites plaies par pénétration de fine poussière projetée: il assistait donc à l'opération du débouillage.

N° 70. — *Couchant de Mons.* — 2^{me} arrond. — *Charbonnage de Ghlin, puits n° 1, à Ghlin.* — *Etage de 463 mètres.* — 16 août 1893, 15 heures. — 1 tué et 1 blessé. — P. V. Ing. Jacquet.

Explosion d'une mine que les victimes débouillaient.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans un bouveau montant, une mine chargée de poudre comprimée et amorcée à la mèche ayant raté, les bouveleurs, après une

demi-heure d'attente, et malgré l'interdiction formelle d'un porion, retournèrent à front avec l'intention de débourrer la mine et de la réamorcer.

Le débouillage s'opéra à l'aide du marteau, du fleuret et de la cuiller. Il s'achevait lorsqu'une explosion se produisit.

L'enquête n'a pu établir d'une façon absolue si c'est à un dernier coup de fleuret que cette explosion s'est produite ou si elle est due à un allumage tardif se produisant exactement à la fin du débouillage. La première hypothèse est d'autant plus vraisemblable que l'on a retrouvé un fleuret ensanglanté.

Tout près du front on a retrouvé une cartouche de poudre intacte, amorcée de deux mèches, que l'une des victimes avait déjà préparée pour être remplacée dans le fourneau.

N° 71. — *Centre.* — 2^{me} (actuel^t 3^{me}) *arrond.* — *Charbonnage de Mariemont, puits St-Eloi, à Carnières.* — *Etage de 273 mètres.* — 9 novembre 1895, 7 heures. — 1 tué et 1 blessé. — *P. V. Ing. Jules Demaret.*

Explosion pendant le débouillage d'une mine.

Résumé des circonstances de l'accident.

Un bouveleur, malgré l'interdiction du porion, procédait au débouillage d'un fourneau de 50 à 60 centimètres de longueur; ce fourneau, chargé de poudre comprimée et amorcé à la mèche, avait raté la veille; l'ouvrier enlevait le bourrage à l'aide d'une cuiller en fer; la mine fit explosion, le blessant mortellement et blessant grièvement son compagnon, qui se trouvait à 1 mètre en arrière du front.

Ce fourneau faisait partie d'une volée de trois mines amorcées à la mèche et tirées simultanément: deux avaient raté. L'ordre établi au charbonnage interdisait le tir simultané des mines amorcées à la mèche.

N° 72. — *Charleroi.* — 3^{me} (actuel^t 4^{me}) *arrond.* — *Charbonnage de Monceau-Bayemont, puits St-Charles, à Marchienne-au-Pont.* — *Etage de 806 mètres.* — 26 mars 1896, 3 heures. — 1 blessé. — *P. V. Ing. Pepin.*

Explosion d'une mine pendant le débouillage.

Résumé des circonstances de l'accident.

Une mine chargée de poudre comprimée et amorcée d'une double

mèche ayant raté, le boute-feu la débouillait à l'aide de son fleuret; la mine explosa en faisant canon; le boute-feu avait réussi à enlever toute la bourre et avait déjà ramené des particules de poudre parmi les dernières matières extraites du fourneau; il introduisit une dernière fois le fleuret, en le faisant tourner pour nettoyer complètement le fourneau, avec l'intention de remettre ensuite une demi-cartouche amorcée, lorsque l'explosion se produisit.

N° 73. — *Centre.* — 2^{me} (actuel^t 3^{me}) *arrond.* — *Charbonnage de Mariemont, puits St-Arthur, à Morlanwelz.* — *Etage de 476 m.* — 13 janvier 1898, 22 heures. — 1 blessé. — *P. V. Ing. Liagre.*

Explosion d'une mine pendant le débouillage.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans un coupage de voies, une mine de 35 centimètres de profondeur, chargée de poudre comprimée et amorcée à la mèche, vint à rater. A la reprise du travail, deux jours après, l'un des ouvriers forait, dit-il, un nouveau fourneau à 15 centimètres en dessous du précédent; ce nouveau trou atteignait une longueur de 30 centimètres lorsque la charge ratée fit explosion. Un remblayeur, qui se trouvait à côté de l'ouvrier, fut légèrement brûlé.

Des terres avaient été projetées sur 20 centimètres à peu près tout autour du premier fourneau dont la culasse était encore visible; aucune trace du trou qu'aurait foré la victime ne subsistait; l'ouvrier ne portait que des brûlures et non des blessures; celles-ci étaient surtout localisées à la partie supérieure de l'avant-bras gauche et à la face.

Le remblayeur a simplement déclaré qu'« il avait vu la victime forer un trou, mais qu'il n'avait remarqué ni sa position ni sa direction ».

Le Comité, se basant sur la nature et la répartition des lésions de la victime, sur le peu d'effet produit par la mine, sur l'absence de toute trace du second fourneau, a été unanime à attribuer l'accident à un débouillage: l'ouvrier accroupi devant le trou de mine, tenant son fleuret de la main gauche, frappait de la main droite avec son marteau. Au moment où le débouillage s'achevait, le fleuret a provoqué l'inflammation de la poudre avec une très faible dislocation du terrain.

Il est à remarquer que, dans le cas présent, la cause du raté paraît bien d'être au bourrage trop énergique: le fourneau de mine avait été arrêté à 35 centimètres de profondeur, par suite de la rencontre de noyaux durs; il avait reçu deux cartouches de poudre comprimée. Il devait rester peu de place pour le bourrage qui devait être d'autant plus serré: le tassement du bourrage aura provoqué l'écrasement de la mèche.

N° 74. — *Charleroi.* — 3^{me} (actuel^t 4^{me}) arrond. — *Charbonnage d'Amercœur, puits Naye-à-Bois, à Roux.* — *Puits en foncement (776 m.).* — 11 mai 1898, 22 h. 1/2. — 1 tué. — P. V. Ing. Ghysen.

Explosion d'une mine pendant son débouillage.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans une avalleresse (1), un trou de mine de 30 centimètres de profondeur avait reçu une cartouche de poudre comprimée, surmontée de 18 centimètres de bourre et amorcée à la mèche. Le coup ayant raté, le surveillant enleva 15 centimètres de bourrage, remit un morceau de cartouche amorcée, refit un nouveau bourrage et mit le feu; l'explosion de la nouvelle charge laissa la première intacte.

L'ouvrier surveillant du poste suivant, mis au courant des faits, noya la mine ratée, puis essaya de la débouiller en frappant deux ou trois coups de marteau sur une batte enfoncée dans le fourneau: une explosion se produisit, projetant le malheureux, qui expira en arrivant au jour.

Le terrain traversé était un grès très siliceux donnant des étincelles au moindre choc d'outils.

N° 75. — *Namur.* — 5^{me} (actuel^t 6^{me}) arrond. — *Minière (mine de fer) de Houssoy et Ville-en-Waret, à Vezin.* — *Puits Bois des Maçons.* — *Etage de 242 mètres.* — 15 juillet 1899, 6 h. 3/4. — 1 blessé. — P. V. Ing. Viatour.

Débouillage d'une mine chargée de poudre noire.

Résumé des circonstances de l'accident.

Deux ouvriers du poste de nuit avaient foré une mine de 1 mètre de profondeur dans la couche d'oligiste. Une première charge ayant

(1) Puits en creusement ou en approfondissement

eu peu de résultat, ils rechargèrent la mine avec deux cartouches doubles de 200 grammes de poudre noire et les bourrèrent avec des poussières provenant du forage de la mine.

La mine, amorcée à la mèche, rata.

A 6 heures du matin, les ouvriers quittèrent le chantier, et, rencontrant sur la route ceux qui devaient leur succéder, ils les informèrent, disent-ils, de la situation. (La façon dont l'information fut faite a donné lieu à contestation, mais cela n'a pas d'intérêt au point de vue technique.)

Arrivé au chantier, l'un de ces derniers ouvriers se mit à « rebattre » la mine pour enlever la bourre.

Au cours de cette opération, une explosion se produisit et l'ouvrier fut grièvement blessé, notamment aux yeux.

Une affiche émanant de la Direction de la minière portait interdiction de débouiller les mines ratées et obligation, pour les ouvriers, d'informer le porion de tout raté et d'abandonner le chantier pendant douze heures au moins.

N° 76. — *Charleroi.* — 4^{me} (actuel^t 5^{me}) arrond. — *Charbonnage du Carabinier, puits n° 3, à Châtelet.* — *Etage de 185 mètres.* — 14 janvier 1901, 13 h. 1/2. — 1 blessé. — P. V. Ing. Libotte.

Explosion d'une mine pendant son débouillage.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans un bouveau, un fourneau de 55 à 60 centimètres de longueur avait reçu deux cartouches et demie de poudre comprimée; il était amorcé à l'aide d'une mèche de 60 à 70 centimètres de longueur; le bourrage était fait à l'aide des poussières du trou de mine, jusqu'à 10 ou 15 centimètres de l'orifice. La mine ayant raté, les ouvriers revinrent avec le porion après trois heures et demie d'attente; au moment où l'un d'eux examinait la mèche brûlée, la mine fit explosion.

Tous les témoins certifient qu'il n'y a eu aucune tentative de débouillage.

Les déclarations des témoins semblent inadmissibles: un long-feu de trois heures et demie dans une mine de 60 centimètres paraît peu

probable. En outre, la mine a fait canon sans projeter de terres. C'est pourquoi M. l'Ingénieur en chef et MM. les Ingénieurs de l'arrondissement ont attribué l'accident à un débouillage.

N° 77. — *Centre.* — 2^{me} (actuel 3^{me}) *arrond.* — *Charbonnage de Mariemont, puits Ste-Henriette, à Morlanwelz.* — *Etage de 533 mètres.* — 11 mars 1901, 22 heures. — 1 blessé. — P. V. Ing. Niederau.

Explosion d'une mine pendant son débouillage.

Résumé des circonstances de l'accident.

Une mine de 80 centimètres de longueur, chargée de huit cartouches de poudre comprimée et amorcée à la mèche, avait raté le samedi; le surlendemain (lundi), un ouvrier fut chargé par le porion de forer une mine à 40 centimètres du raté; l'ouvrier déclare qu'il avait foré un trou de 25 centimètres de profondeur, à 15 centimètres du trou raté et de manière à atteindre la charge de poudre; en mettant le feu à la nouvelle mine qu'il avait chargée, de la poudre se serait enflammée sur le sol et l'aurait brûlé.

Immédiatement avant l'accident, la victime a dit à son compagnon de travail qu'elle avait débouillé la mine ratée. Elle s'est montrée à plusieurs témoins après l'accident et ces témoins n'avaient entendu aucune détonation; elle est retournée ensuite à front pour « tirer la mine ».

On n'a trouvé trace que d'un seul fourneau de mine, ce qui anéantit la version de l'ouvrier, les fourneaux chargés de poudre noire laissant toujours des traces bien nettes; la victime a débouillé la mine et a été brûlée par l'inflammation de la poudre après enlèvement de tout le bourrage, la poudre, dépourvue de bourrage, a simplement fait canon; affolée un instant, la victime s'est sauvée auprès d'autres ouvriers, puis est revenue à front pour charger et tirer le fourneau: la mine faisant ses terres, l'ouvrier pouvait désormais soutenir avec quelque vraisemblance qu'il n'avait pas fait de débouillage.

N° 78. — *Couchant de Mons.* — 2^{me} *arrond.* — *Charbonnage du Levant-du-Flénu, puits n° 4, à Jemappes.* — *Etage de 512 m.* — 13 février 1901, 12 heures. — 1 blessé. — P. V. Ing. Niederau.

Explosion pendant le débouillage d'une mine.

Résumé des circonstances de l'accident.

A front d'un bouveau en creusement, un fourneau de mine, chargé de trois cartouches et demie de poudre comprimée, a fait explosion pendant que la victime en commençait le bourrage, avec les précautions voulues, à l'aide d'un bourroir en bois: telle est la version de la victime.

Le terrain était un grès siliceux donnant des étincelles au choc des outils. Le bourroir en bois a été retrouvé simplement brisé en deux morceaux et non déchiqueté, comme si on l'avait simplement brisé en son milieu en l'appuyant sur un obstacle. Les deux ouvriers compagnons de la victime ont été muets sur les circonstances de l'accident, alors que l'un d'eux travaillait tout à proximité de la victime.

En outre, la mine a produit tout son effet, ce qui prouve, vu la nature de l'explosif, qu'elle était bourrée au moment où l'explosion s'est produite.

Toutes les circonstances de l'accident concordent pour indiquer qu'il est dû à un débouillage et qu'il s'est produit au début de celui-ci. Tel était l'avis du chef porion; le Comité d'arrondissement a été unanime à partager cette manière de voir.

N° 79. — *Centre.* — 3^{me} *arrond.* — *Charbonnage de Mariemont, siège St-Arthur, à Morlanwelz.* — *Etage de 583 mètres.* — 28 mai 1904, 19 heures. — 1 blessé. — P. V. Ing. Petitjean.

Explosion d'une mine pendant le débouillage.

Résumé des circonstances de l'accident.

Une mine de 80 centimètres, inclinée à 20 degrés, forée dans une voie pour soulever un mètre de mur constitué d'alternance de schistes et de grès, fut chargée de cinq demi-cartouches de poudre comprimée; la mèche aboutissait à la demi-cartouche mise en second lieu dans le fourneau de mine. La mine ne donna qu'une détonation sourde; l'ouvrier coupeur, retournant à front une demi-heure après le tir, crut remarquer des fissures dans le mur; il constata que le bourrage, fait de poussière humide, n'avait pas été projeté; il entreprit de débouiller à l'aide de son fleuret et de sa curette; il avait à peine commencé l'opération qu'une explosion se produisit.

L'accident est assez curieux; le porion croit que la mine a explosé en dessous, c'est-à-dire en soulevant le mur sans le projeter; il a déjà

vu des cas analogues. En général, la poudre ne laisse pas de *culot*, elle explose en entier ou pas du tout. Or, dans ce cas, une première partie a explosé en causant la détonation sourde qui a été perçue et une seconde partie a explosé au débouillage.

On peut supposer que la partie supérieure de la charge, rendue humide par le contact de la bourre, aura échappé à la première inflammation; ou bien encore que cette partie était séparée, par un intervalle ou par une couche de matières inertes, de la charge inférieure dont la flamme se sera dirigée vers les fissures du terrain. Les alternances de grès et de schistes, en créant des joints faibles, auront facilité ce dégagement par le terrain, d'où la détonation sourde au lieu de la détonation franche lorsque les gaz sont expulsés directement à l'air libre.

Une dernière hypothèse est encore possible : la détonation sourde perçue par les ouvriers peut être le bruit d'une mine tirée dans un autre chantier : l'accident serait dès lors plus simple et consisterait simplement dans le débouillage d'un raté.

N° 80. — *Luxembourg.* — 6^{me} arrond. — *Carrière souterraine de coticule, dite galerie XVI, de la Société anonyme des Pierres ouvrées de la Salm, à Bihain.* — 5 octobre 1904, 17 h. 1/2. — 1 blessé. — P. V. Ing. Breyre.

Explosion pendant le débouillage d'une mine.

Résumé des circonstances de l'accident.

Une mine descendante, inclinée à 65 degrés, ayant 45 centimètres de profondeur, avait reçu une petite charge de poudre en grains remplissant environ 10 centimètres de hauteur; on avait procédé au bourrage à l'aide d'un peu de papier et de poussières du trou de mine; pendant ce bourrage, la mèche fut brisée à l'orifice du fourneau.

Malgré l'avis contraire d'un compagnon de travail, la victime entreprit le débouillage de la mine : tenant le fleuret des deux mains, il dit à un autre ouvrier de frapper avec le marteau; la mine fit explosion au premier coup.

Le terrain était un phyllade violet à grain fin.

Le débouillage des mines était proscrit d'une manière absolue par la Direction.

N° 81. — *Charleroi.* — 3^{me} arrond. — *Charbonnage du Nord de Charleroi, puits n° 4, à Courcelles.* — Etage de 240 mètres. — 2 novembre 1906, 17 h. 1/4. — 1 blessé. — P. V. Ing. Velings.

Explosion pendant le débouillage d'une mine.

Résumé des circonstances de l'accident.

Un trou de mine, de 75 centimètres de longueur, très légèrement montant (2 à 3 degrés), creusé dans le toit d'une couche, avait reçu deux cartouches de poudre comprimée, occupant 31 centimètres de longueur; après un léger bourrage, l'ouvrier mit le feu à la mèche, qui s'éteignit; il plaça une demi cartouche (longueur 78 millimètres) sur le bourrage, avec une autre mèche, et fit exploser la nouvelle charge.

Le fond du trou étant resté intact sur 24 centimètres, l'ouvrier y introduisit une batte en fer et il grattait légèrement, dit-il, quand l'explosion se produisit. Le manche du marteau de la victime était brûlé et portait des éraflures aux parties non protégées par la main.

Cette constatation, rapprochée du fait que l'ouvrier est blessé à la main et à l'avant-bras gauches, établit que l'ouvrier tenait sa batte de la main gauche, tandis qu'il frappait de la droite avec son marteau.

2^{me} GROUPE

Débouillages de mines chargées de dynamite.

(8 accidents.)

N° 82. — *Couchant de Mons.* — 1^{er} (actuel 2^{me}) arrond. — *Charbonnage du Rieu-du-Cœur, puits Ste-Julie du Charbonnage des 24 Actions, à Quaregnon.* — Etage de 777 mètres. — 17 janvier 1895, 2 heures. — 1 blessé. — P. V. Ing. Léon Demaret.

Explosion pendant le débouillage d'une mine.

Résumé des circonstances de l'accident.

Une mine chargée de grisoutine, amorcée électriquement, ayant raté, un bouveleur la débouilla; au moment, dit-il, où il introduisait un second détonateur électrique, non réuni aux conducteurs du courant, l'explosion se produisit.

La version de la victime a été considérée comme inadmissible; l'explosion n'a pu se produire que pendant le débouillage, et non immédiatement après.

Dans sa note, M. l'Ingénieur en chef Jules Dejaer examine la question des mines ratées et expose les motifs qui incitent les ouvriers à les débourrer : la perte de temps et le prix de l'explosif perdu. « Dans certains charbonnages, la Direction indemnise les ouvriers pour les fourneaux ratés ; mais la question est délicate : si l'indemnité est forte, elle rend l'ouvrier négligent, car il ne prendra plus autant de précautions pour éviter les ratés ; si elle est trop faible, l'ouvrier tentera le débouillage en cas de raté. »

M. l'Ingénieur en chef signale que « l'arrêté de 1881 ne fixe aucun délai avant de revenir à une mine ratée, ni la distance à laquelle les nouveaux trous doivent être forés. L'emploi de détonateurs électriques enlève tout danger au retour immédiat, mais il n'en est pas ainsi pour l'allumage à la mèche ou au fêtu ; dans beaucoup de charbonnages du Borinage, l'accès à la mine est interdit pendant douze ou vingt-quatre heures, il y a toutefois tendance à abréger le délai ; à Charleroi il est beaucoup plus court ; à Mariemont et Bascoup il a été réduit à quarante-cinq minutes ».

(Ces dernières observations de M. l'Ingénieur en chef sont à rapprocher de celles formulées au sujet des accidents de la catégorie I.)

N° 83. — *Centre.* — 2^{me} arrond. — *Charbonnage de Maurage, puits n° 2.* — *Etage de 685 mètres.* — 12 juin 1897, 9 h. 1/2. — 2 blessés. — *P. V. Ing. Delbrouck.*

Débouillage d'une mine.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans un chassage, deux ouvriers avaient préparé un fourneau de mine, de 1^m50 de longueur, chargé de huit cartouches de grisou-tite ; la dernière cartouche introduite avait été munie d'un détonateur électrique ; l'exploseur n'ayant pu faire partir le coup, le boute-feu décida de faire débouiller la mine pour y replacer une demi cartouche amorcée d'un nouveau détonateur. Avec les deux ouvriers, il procédait à cette opération à l'aide d'un marteau et d'un fleuret, lorsque la mine fit explosion, en produisant tout son effet.

L'auteur du procès verbal expose que « l'habitude de faire payer par les ouvriers les explosifs perdus et le travail employé à creuser de nouveaux fourneaux en cas de ratés, pousse le personnel ouvrier au débouillage (1) ; il cite le cas d'un charbonnage de son district où l'on

(1) Voir aussi ce qui est dit à ce sujet à propos de l'accident n° 82.

fait, avec les explosifs brisants, un très léger bourrage, pour pouvoir en cas de raté, en laissant la première bourre intacte, recharger une petite quantité d'explosif dont la déflagration entraîne celle de la première charge. Ce procédé peut être dangereux dans les mines à grisou où il conviendrait de fixer un minimum de bourrage comme cela a lieu dans divers pays. »

Par comparaison avec les règlements étrangers, cet ingénieur proposait de combler certaines lacunes de l'arrêté royal du 13 décembre 1895 en fixant un bourrage minimum, un laps de temps minimum avant le retour à un raté, en spécifiant des règles en cas de raté, et en mettant à la charge de l'industriel les frais résultant des ratés « survenus pour une cause indépendante de la volonté des ouvriers ».

Le Comité, tout en reconnaissant le bien fondé de certaines critiques, estime qu'il y aurait de sérieux inconvénients à régler trop minutieusement toutes les opérations du minage et surtout à s'immiscer dans les conditions économiques des entreprises.

Nous avons vu que le moyen suggéré de replacer une charge additionnelle ne peut être efficace que dans des cas assez rares.

N° 84. — *Couchant de Mons.* — 1^{er} (actuel^t 2^{me}) arrond. — *Charbonnage du Rieu-du-Cœur, puits St-Placide, à Quaregnon.* — *Etage de 794 mètres.* — 24 septembre 1897, 17 h. 1/2. — 1 tué. — *P. V. Ing. L. Demaret.*

Explosion pendant le débouillage d'une mine.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans le creusement d'un sous puits d'aérage, foré en descendant, trois mines avaient été chargées en même temps de dynamite et amorcées électriquement. Le boute-feu fit partir séparément chacune des mines : l'une d'elles rata. Le boute-feu recommanda aux ouvriers de ne pas toucher au raté, et de charger les terres des deux autres mines en attendant qu'il revint pour faire forer un trou à 20 centimètres du raté. Le compagnon de la victime forait un nouveau fourneau et entendait son compagnon travailler au fleuret derrière lui, à proximité du raté, lorsqu'une explosion se produisit. L'ouvrier succomba en quelques instants à une fracture du crâne, tandis que son compagnon ne fut pas blessé.

Immédiatement après l'accident, le compagnon de la victime a dit

que celle-ci débouerait le raté; plus tard, il a dit qu'il croyait qu'elle creusait un nouveau fourneau à proximité du raté. Un fleuret plié a été trouvé parmi les terres de la mine.

Le Comité a attribué l'accident à un débouillage, ce qui résulte bien de l'enquête.

L'auteur du procès-verbal fait remarquer que la présence de trois mines amorcées, que l'on tire successivement, peut amener des ratés, l'explosion d'une mine pouvant endommager les fils d'amorce d'une mine voisine.

L'auteur du procès-verbal ayant préconisé le tir électrique simultané, un membre du Comité fait remarquer que les ouvriers préfèrent le tir par mines isolées, parce qu'ils croient que les mines profitent de l'effet produit par les premières, même lorsque toutes les mines sont forcées avant tout tirage, car ils disposent les fourneaux en prévision des effets successifs probables de chaque mine.

N° 85. — Charleroi. — 4^{me} (actuel^t 5^{me}) arrond. — Charbonnage du Gouffre, puits n° 7. — Etage de 480 m. — 10 novembre 1899, vers 4 heures. — 1 tué. — P. V. Ing. Deboucq.

Explosion d'une mine pendant son réamorçage.

Résumé des circonstances de l'accident.

Plusieurs fourneaux de mine avaient été creusés à front d'un bouveau dans des bancs de grès dur.

Le porion chargea la première mine et la fit partir par l'amorçage électrique.

La deuxième mine avait 50 centimètres de profondeur. Le porion la chargea de deux cartouches et demie de dynamite (gélatine), l'amorça d'un détonateur (à haute tension) et la bourra.

Il fit fonctionner vainement l'exploseur électrique. Il retourna alors à front, remit un détonateur et recommença. La mine rata encore, et le porion alla replacer un troisième détonateur.

Nouveau raté. Le porion retourna encore à front. On ne sait ce qu'il y fit, mais les ouvriers qui étaient non loin de l'exploseur entendirent la mine sauter.

Ils allèrent à front et trouvèrent le porion tué, et effroyablement mutilé.

L'hypothèse d'une imprudence commise par les ouvriers restés près de l'exploseur et qui auraient pu toucher à celui-ci doit être

écartée; le porion avait en effet gardé la manivelle de l'exploseur dans sa poche.

Le Comité d'arrondissement a émis l'avis que le porion a cherché à débouiller la mine ratée.

L'auteur du procès-verbal ayant fait remarquer que les amorces à haute tension présentent l'inconvénient de ne pouvoir être vérifiées avant leur emploi, le Comité a émis l'avis qu'il serait désirable que l'usage des capsules à basse tension se généralisât, puisque ces dernières peuvent être vérifiées avant leur introduction dans la mine.

N° 86. — Charleroi. — 4^{me} (actuel^t 5^{me}) arrond. — Charbonnage de Noël-Sart-Culpart, siège Saint-Xavier, à Gilly. — Etage de 226 mètres. — 11 mars 1900, 2 h. 1/2. — 1 blessé. — P. V. Ing. Delruelle.

Explosion pendant le débouillage d'une mine.

Résumé des circonstances de l'accident.

Une mine de 1 mètre de longueur, creusée dans du grès, avait été chargée de deux cartouches et demie de dynamite et amorcée électriquement. La mine ayant raté, le porion enleva 10 centimètres du bourrage et rechargea une demi-cartouche amorcée, dont l'explosion ne provoqua pas le départ de la première charge. Le boute-feu se mit à débouiller la mine à l'aide de son fleuret; la charge fit explosion, le blessant légèrement et blessant grièvement aux yeux un remblayeur qui se trouvait à proximité.

N° 87. — Liège. — 8^{me} (actuel^t 9^{me}) arrond. — Charbonnage de Cockerill, siège Colard, à Seraing. — Etage de 523 mètres. — 7 mai 1900, 13 h. 1/2. — 1 blessé. — P. V. Ing. Repriels.

Explosion d'une mine ratée, dont on voulait enlever par traction le détonateur électrique.

Résumé des circonstances de l'accident.

Une mine de 54 centimètres de longueur, montante, inclinée à 45 degrés, avait été chargée d'une cartouche de dynamite munie d'un détonateur électrique; un léger bourrage maintenait la cartouche en place. Le boute-feu, n'ayant pu provoquer l'explosion,

revint vers la mine et voulut la débourrer et enlever le détonateur. Au moment où il tirait les fils d'amorce de ce dernier, la mine fit explosion.

(Cet accident est en somme une explosion de détonateur et aurait pu, à la rigueur, être rangé dans la catégorie XII, où figurent des accidents présentant avec celui-ci de grandes analogies.)

N° 88. — Centre. — 2^{me} arrond. — Charbonnage de Maurage et Bousoit, puits n° 1, à Maurage. — Etage de 550 mètres. — 6 septembre 1902, 1 heure. — 1 tué. — P. V. Ing. Daubresse.

Débouillage d'une mine.

Résumé des circonstances de l'accident.

A front d'un bouveau en creusement, en procédant au bourrage d'une mine chargée de 300 grammes de grisoutite (dynamite) et amorcée électriquement, le boute-feu s'aperçut que les fils d'amorce étaient brisés; ayant en vain essayé de provoquer l'explosion de la charge par une demi-cartouche supplémentaire introduite au-dessus du bourrage, il fit forer un trou parallèle, à 35 centimètres du premier; l'explosion de ce nouveau fourneau laissa le premier intact; le boute-feu, resté seul à front, tentait le débouillage de la mine lorsque l'explosion se produisit, le tuant sur le coup. Un fleuret tordu fut retrouvé à proximité du cadavre.

N° 89. — Charleroi. — 4^{me} arrond. — Charbonnage du Centre de Jumet, puits St-Louis, à Jumet. — Etage de 150 mètres. — 11 décembre 1907, 2 heures. — 1 blessé. — P. V. Ing. Verbouwe.

Débouillage d'une mine.

Résumé des circonstances de l'accident.

La victime débouillait, à l'aide d'un marteau et d'un fleuret, une mine de 40 à 50 centimètres de longueur, chargée d'une cartouche de dynamite-gomme, amorcée électriquement et bourrée d'argile, dont elle n'avait pu déterminer la déflagration. L'explosion se produisit pendant cette opération.

3^{me} GROUPE

Débouillages de mines chargées d'explosifs difficilement inflammables.

(11 accidents)

N° 90. — Charleroi. — 3^{me} (actuel^t 4^{me}) arrond. — Charbonnage de Marcinelle-Nord, puits Conception, à Mont-sur-Marchienne. — Etage de 66 mètres. — 23 décembre 1896, 19 h. 1/2. — 1 blessé. — P. V. Ing. Namur.

Explosion pendant le débouillage d'une mine.

Résumé des circonstances de l'accident.

Un bouveleur, du consentement du porion boute-feu, procédait au débouillage d'une mine chargée de nitroferriite (explosif au nitrate d'ammoniaque), à l'aide d'un fleuret et d'un marteau, lorsqu'une explosion se produisit.

La victime avait persuadé le porion qu'il n'y avait pas de danger à débouiller une mine chargée de nitroferriite, ainsi que le lui aurait dit un agent du fournisseur.

L'explosion, vu la nature de l'explosif, doit être attribuée à un choc sur le détonateur de la charge.

N° 91. — Charleroi. — 3^{me} arrond. — Charbonnage du Nord de Charleroi, puits n° 3, à Courcelles. — Etage de 475 mètres. — 30 juillet 1897, 2 h. 1/2. — 1 blessé. — P. V. Ing. Daubresse.

Explosion pendant le débouillage d'une mine.

Résumé des circonstances de l'accident.

Une mine chargée d'explosif au nitrate d'ammoniaque ayant raté, le boute-feu plaça sur le bourrage une nouvelle charge amorcée, dont l'explosion laissa la première charge intacte. Le boute-feu se mit à débouiller la mine; une explosion se produisit.

N° 92. — Charleroi. — 4^{me} (actuel^t 5^{me}) arrond. — Charbonnage de Pont-de-Loup (Sud), puits n° 2, à Pont-de-Loup. — Etage de 96 mètres. — 14 septembre 1897, 5 heures. — 2 blessés. — P. V. Ing. Deboucq.

Explosion pendant le débouillage d'une mine.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans un coupage de voies, une mine de 35 millimètres de diamètre et 65 centimètres de longueur reçut deux cartouches (longueur : 17 centimètres; diamètre : 26 millimètres) de nitroferrite n° 1, dont la première était amorcée d'un détonateur n° 6 (à 1 gr. de fulminate). Le boute-feu fit le bourrage avec les poussières du forage et alluma la mèche. La mine ne partit pas. Il revint une demi-heure après, enleva complètement la bourre avec sa curette en fer et remplaça sur la charge une demi-cartouche amorcée surmontée d'un bourrage de 25 centimètres. Le coup n'étant pas parti, le porion revint à la mine avec l'ouvrier; celui-ci lui ayant dit qu'il avait entendu partir le détonateur, le boute-feu se mit à débourrer la mine à l'aide de la curette d'abord, d'un fer à mine ensuite.

Vers la fin de cette opération, la mine fit explosion.

N. B. Les détonateurs n° 6 employés étaient manifestement trop faibles pour provoquer d'une manière certaine la détonation d'un explosif du genre de la nitroferrite.

Si même le second détonateur avait fait explosion sans provoquer l'inflammation de la charge, le débouillage au fleuret aura pu par choc amener l'écrasement et, par suite, la déflagration du premier détonateur se trouvant au fond du fourneau.

N° 93. — Charleroi. — 4^{me} arrond. — Charbonnages Réunis de Charleroi, puits n° 1, à Charleroi. — Etage de 700 mètres. — 23 juin 1898, 5 h. $\frac{3}{4}$. — 1 blessé. — P. V. Ing. Orban.

Explosion pendant le débouillage d'une mine.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans un bouveau, une mine chargée d'explosif Favier et amorcée électriquement, vint à rater; la victime, sur l'ordre ou du consentement du porion boute-feu, était occupée à la débouiller : l'explosion de la charge se produisit, blessant grièvement l'ouvrier.

N° 94. — Charleroi. — 4^{me} (actuel^t 5^{me}) arrond. — Charbonnage du Poirier, puits St-André, à Montigny-sur-Sambre. — Etage de 730 mètres. — 7 septembre 1898, minuit et demie. — 1 blessé. — P. V. Ing. Libotte.

Explosion pendant le débouillage d'une mine.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans le coupage d'une voie, une mine de 90 centimètres de longueur avait été chargée de quatre cartouches et demie d'explosif Favier n° 1, le détonateur électrique étant placé au milieu de la charge; le bourrage avait 20 centimètres d'épaisseur et laissait 10 centimètres de libre à l'avant du fourneau; la mine ayant raté, le porion plaça, à la partie antérieure du fourneau restée libre, une demi-cartouche amorcée qu'il fit détoner; mais l'extrémité seule du fourneau fut enlevée jusqu'au ras de la charge ratée; celle-ci était durcie comme de la pierre.

Après le départ du porion et du chef porion (qui était arrivé sur ces entrefaites), l'ouvrier tenta de débouiller la mine, d'abord avec son picot, ensuite à l'aide d'un fleuret et d'un marteau : il travaillait à cette opération depuis dix minutes lorsqu'une explosion se produisit.

Il est à remarquer que l'explosion s'est produite au moment où le fleuret, ayant traversé impunément la moitié antérieure de la charge, a heurté le détonateur.

N° 95. — Namur. — 5^{me} (actuel^t 6^{me}) arrond. — Charbonnage de Falisolle, siège de la Réunion, à Falisolle. — Etage de 475 m. — 13 mai 1902, 17 heures. — 2 blessés. — P. V. Ing. Brien.

Explosion pendant le débouillage d'une mine.

Résumé des circonstances de l'accident.

A front d'un bouveau en creusement, une mine chargée de nitroferrite et amorcée à l'aide d'un détonateur ordinaire et d'une mèche, rata; le bouveleur effectuait le débouillage du fourneau à l'aide de son fer à mine et de son marteau, lorsque l'explosion se produisit, le blessant, lui et le porion boute-feu.

N° 96. — Charleroi. — 5^{me} arrond. — Charbonnage de Roton-Ste-Catherine, puits des Aulniats, à Farciennes. — Etage de 315 m. — 16 juin 1906, 1 heure. — 1 blessé. — P. V. Ing. Gillet.

Explosion pendant le débouillage d'une mine.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans un chassage, une mine à peu près horizontale, de 50 centimètres de profondeur, avait été chargée de deux demi-cartouches de

densité et amorcée d'un détonateur électrique placé entre les deux demi-cartouches; le boute-feu, n'étant pas parvenu à provoquer l'explosion, fit forer, à 20-22 centimètres du premier fourneau, un nouveau trou de mine, en dessous du premier, suivant le porion, à la même hauteur, suivant la victime. Le porion s'écarta lorsque son ordre eut reçu un commencement d'exécution. L'accident eut lieu quand la victime était seule; elle déclare que son trou avait 40 centimètres de profondeur quand une explosion se produisit; elle nie absolument avoir essayé de débourrer le premier fourneau; elle déclare que les deux fourneaux étaient bien parallèles, mais que le nouveau avait rencontré une cassure qui pouvait l'avoir fait dévier légèrement vers l'ancien.

En admettant les dires de la victime, il faudrait supposer que le fleuret ait rencontré, à 40 centimètres de profondeur, le détonateur du premier trou; le choc de l'outil aurait déterminé aisément l'explosion du fulminate et, partant, de la charge. Mais, cette version paraît peu vraisemblable vu la faible longueur des trous de mine et l'écartement notable des deux orifices. Semblable déviation n'est guère possible sans qu'elle s'indique immédiatement à l'outil.

Il est bien plus probable que la victime aura tenté le débouillage du premier fourneau et qu'une fois l'outil arrivé à proximité du détonateur, celui-ci aura fait explosion au premier choc.

N° 97. — *Charleroi.* — 5^{me} arrond. — *Charbonnage du Grand-Mambourg dit Pays de Liège, Cayet-Baudoux, à Montigny-sur-Sambre.* — Etage de 43 mètres. — 25 août 1906, 17 heures. — 1 blessé. — P. V. Ing. Bertiaux.

Explosion pendant le débouillage d'une mine.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans une galerie d'écoulement en réfection, un boute-feu n'étant pas parvenu à faire partir une mine chargée de 400 grammes de densité et amorcée de deux détonateurs électriques, enleva une partie de la bourre qu'il remplaça par une demi-cartouche (50 gr.), amorcée d'un nouveau détonateur. N'étant pas encore parvenu à provoquer l'explosion, il se mit à débouiller la mine à l'aide de son picot : toute la charge fit explosion.

Les fils du circuit de l'exploseur étaient nus et attachés aux bois

de soutènement; la partie inférieure de la galerie était couverte d'eau sur 50 centimètres de hauteur.

Le raté était manifestement dû à l'emploi de fils nus comme conducteurs dans une galerie aussi humide. Il était déjà peu à conseiller d'employer dans de telles conditions un explosif au nitrate d'ammoniaque qui, malgré l'enveloppe de paraffine, absorbe toujours, dans la manipulation, de l'humidité rendant la détonation difficile ou impossible.

Le Comité a préconisé l'emploi de fils isolés en vue d'éviter les ratés et de diminuer le danger d'étincelles en présence du grisou.

N° 98. — *Namur.* — 6^{me} arrond. — *Charbonnage de Tamines, puits Ste-Barbe, à Tamines.* — Etage de 150 m. — 23 avril 1907, 6 heures. — 1 blessé. — P. V. Ing. Sténuil.

Explosion pendant le débouillage d'une mine.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans un montage en veine, une mine avait été chargée de 200 grammes de poudre Cornil n° 2 (explosif au nitrate d'ammoniaque); elle était amorcée à l'aide d'un détonateur et d'une mèche de 90 centimètres, et bourrée à l'aide d'un bouchon d'argile de 20 centimètres; le bout de la mèche était chaussé dans un tube-fusée, tube en carton pourvu d'un dispositif d'allumage qui enflamme la mèche. Le boute-feu manœuvra le tube-fusée, mais l'explosion ne se produisit pas. Environ une heure après, il retourna à la mine lorsque, dit-il, celle-ci déflagra en faisant canon.

Il fut brûlé à la face, au cou et aux mains.

Lors de l'enquête, le trou de mine avait l'aspect d'un entonnoir irrégulier.

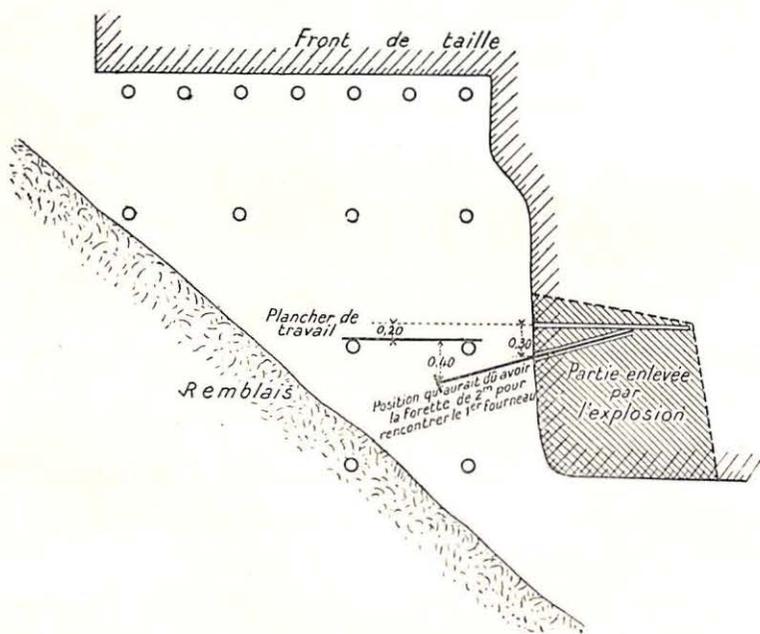
Le fait que la mine a produit peu d'effet montre qu'elle devait être privée de son bourrage, car la présence d'un bourrage de 20 centimètres d'argile, avec un explosif brisant employé en veine, paraît exclure la possibilité d'un canon. De plus, les brûlures reçues aux mains, sans blessures, confirment la chose et permettent de supposer que le boute-feu aura tenté le débouillage de la mine : un choc sur le détonateur aura provoqué l'explosion.

N° 99. — Charleroi. — 5^{me} arrond. — Charbonnage de Roton-Sainte-Catherine, puits des Aulniats, à Farciennes. — Etage de 225 mètres. — 20 juin 1907, 14 h. $\frac{1}{2}$. — 1 blessé. — P. V. Ing. Gillet.

Explosion pendant le débouillage d'une mine.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans une taille où l'on faisait usage d'explosifs pour l'abatage, un fourneau de mine de 1^m60, horizontal, avait été foré dans la veine et chargé de cinq cartouches de densité n° 2, dont la plus rapprochée de l'orifice avait été munie d'un détonateur électrique à basse tension; un bourrage de 30 centimètres d'argile recouvrait la charge. La mine ayant raté, le porion boute-feu chargea un ouvrier de forer un



nouveau fourneau à 30 centimètres sous le premier; l'ouvrier était occupé à cette besogne depuis cinq à dix minutes et le boute-feu revenait près de lui pour charger le nouveau fourneau lorsqu'une explosion se produisit, blessant grièvement le porion et légèrement l'ouvrier. Aux dires de celui-ci, sa tarière, qui était arrivée à 1 mètre

de profondeur, a rencontré le détonateur de la charge ratée et provoqué l'explosion de celle-ci.

Le règlement d'ordre intérieur prescrivait au boute-feu de faire forer le nouveau fourneau en sa présence, ce qui n'a pas été fait.

Des fourneaux d'un mètre en veine, forés devant l'inspecteur ouvrier, ont nécessité de vingt à trente-cinq minutes de travail; en cinq ou, au maximum, en dix minutes de temps, la victime n'aurait pu creuser un fourneau d'un mètre; d'autre part, il était impossible, vu la disposition des lieux, d'avoir une déviation aussi notable, ainsi que le montre le croquis ci-contre: le trou étant creusé avec une tarière ou « forette » de 2 mètres de longueur, l'extrémité de l'outil aurait dû se trouver à 60 centimètres en dessous du premier fourneau; or, l'ouvrier travaillait sur un plancher qui se trouvait à 20 centimètres seulement en dessous de l'orifice du premier fourneau: il n'aurait donc pu manier un outil à 40 centimètres sous ce plancher (voir la figure).

Ces faits permettent de conclure que l'accident est dû au débouillage de la mine.

N° 100. — Charleroi. — 5^{me} arrond. — Charbonnage d'Ormont, puits St-Xavier, à Bouffioulx. — Etage de 950 mètres. — 24 novembre 1907, 1 h. $\frac{1}{4}$. — 1 blessé. — P. V. Ing. A. Hardy.

Explosion pendant le débouillage d'une mine.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans un bouveau, un fourneau de mine de 75 à 80 centimètres avait été chargé de 300 grammes de densité et muni d'un détonateur électrique à basse tension, adapté à la cartouche médiane; il fut bourré à l'argile; le porion boute-feu de jour avait essayé en vain de provoquer l'explosion de cette mine à la fin de sa journée. Les ouvriers attendirent le boute-feu de nuit et, avec son assentiment, l'un d'eux débouilla la mine; une demi-cartouche, munie d'un nouveau détonateur, fut placée sur l'ancienne charge, mais l'explosion ne put être provoquée; les bouveleurs du poste suivant trouvèrent la mine ratée à leur arrivée; ils déclarent que, sur les indications du boute-feu, la victime effectuait un nouveau débouillage et nettoyait le fourneau à l'aide de sa curette, lorsque l'explosion se produisit.

CONSIDÉRATIONS RELATIVES AUX ACCIDENTS DE LA
CINQUIÈME CATÉGORIE.

1^{er} GROUPE : *Débourrages de mines chargées de poudre.*

— SOUS-GROUPE A. — Nous avons groupé séparément trois accidents survenus avec le fétu comme mode d'*amorçage* : pour le second de ces accidents, l'usage du fétu n'a joué aucun rôle; dans les deux autres, au contraire, l'explosion s'est produite au moment où les victimes réintroduisaient l'épinglette dans le canal d'amorce en vue de préparer le réamorçage.

Dans l'un des cas, l'épinglette était en cuivre, dans l'autre en fer; les deux fois, le terrain traversé était du *grès*.

Dans les deux cas, la rotation de l'épinglette dans le canal d'amorce aura pu provoquer aisément, par sa friction contre les parois ou contre les parcelles de la roche, soit une étincelle, soit un échauffement suffisant pour provoquer la déflagration de la poussière de poudre détachée par la friction même.

SOUS-GROUPE B. — L'exposé des quatorze accidents survenus pendant le débourrage proprement dit de mines chargées à la poudre montre que, dans six cas, l'explosion s'est produite *à la fin de l'opération*, lorsque le fleuret est venu en contact avec la charge (n^{os} 68, 70, 72, 73, 76, 77) : les victimes ont été parfois fort explicites sur ce point, par exemple dans l'accident n^o 72 du 26 mars 1896 aux charbonnages de Monceau-Bayemont. Dans ces cas, la mine fait le plus souvent simplement canon et les victimes sont surtout *brûlées*.

Dans de telles circonstances, la cause déterminante de l'explosion peut être soit la production d'une étincelle au contact de la roche et du fleuret, soit la friction violente de poudre contre les parois du fourneau, notamment quand

l'ouvrier opère la rotation du fleuret. Les deux hypothèses sont plausibles et la première est la plus probable, lorsque l'explosion se produit à l'instant d'un coup de marteau sur le fleuret.

Dans les huit autres accidents, au contraire, pour autant que l'enquête ait permis de l'établir, l'explosion s'est produite au début du débourrage, parfois au premier coup de marteau; dans ces cas, la mine a fait explosion en produisant des effets mécaniques violents, les victimes sont non seulement brûlées, mais blessées grièvement, parfois même mortellement.

Lorsque l'accident se produit ainsi, alors que la poudre est séparée de l'outil en fer par un bourrage serré, il est impossible d'admettre l'influence d'étincelles jaillissant sous le fleuret et transmettant le feu à la charge. On se trouve en somme dans le cas d'une charge de poudre explosant pendant le bourrage. Nous pensons, sauf meilleur avis, que l'on ne peut expliquer ces accidents autrement que par une friction de la poudre sur les parois du fourneau : sous le choc violent du marteau sur le fleuret, le bourrage, que la compression a rendu rigide, transmet le choc intégralement à la poudre et provoque une friction violente de celle-ci sur les parois, analogue à celle que l'on crée en forçant l'entrée de cartouches dans un fourneau irrégulier ou trop étroit : cette friction porte la poudre à la température d'inflammation et cause l'explosion de la charge.

Le cas des six premiers accidents (explosions survenant à *la fin* du débourrage) se produit vraisemblablement lorsque le bourrage est moins serré et absorbe tout le choc de l'outil sans le transmettre à la poudre; ou lorsque l'ouvrier procède par petits coups désagrégeant petit à petit le bourrage sans lui imprimer un mouvement d'ensemble entraînant une friction de la poudre. C'est ainsi que l'ouvrier peut arriver sans encombre jusqu'à la fin du débourrage.

L'opération du débouillage des mines chargées de poudre est en tout cas dangereuse en elle-même, quelles que soient les précautions dont on l'entoure. Certains ouvriers croient éviter tout danger en noyant le fourneau ; les accidents nos 67 et 74 montrent l'inefficacité de ce moyen : en général, le bourrage, fortement comprimé, empêche toute communication avec la poudre, qui restera *sèche* ; de plus, ce système n'empêche pas la friction toujours possible ; enfin, une étincelle peut jaillir même entre les parois humides et l'outil mouillé, tout comme les sabots-freins des véhicules dans les rues en pente produisent des gerbes d'étincelles sur les pavés, même ruisselants de pluie.

2^{me} GROUPE : Débouillages de mines chargées de dynamite. — Dans les huit accidents de ce groupe, l'amorçage des mines avait lieu par des détonateurs électriques ; cette circonstance n'a joué, à la vérité, aucun rôle dans l'accident en lui-même. Mais elle est intervenue dans la cause première du plus grand nombre, à savoir le raté.

Cette observation s'applique aussi à plusieurs des accidents du 3^{me} groupe.

En général, l'explosion est survenue alors que le débouillage était commencé depuis un certain temps ; cette circonstance permet d'attribuer un rôle prépondérant au détonateur qui fait explosion lorsque les chocs se transmettent jusqu'à lui. La dynamite elle-même peut exploser sous l'influence de ces chocs, mais, vu la sensibilité beaucoup plus grande du fulminate de mercure, il est plus logique d'attribuer la cause déterminante de l'accident à l'explosion du détonateur.

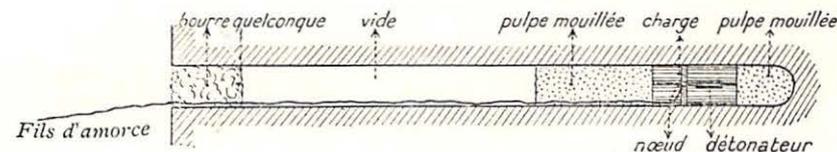
On ne peut ici, comme c'est le cas souvent, semble-t-il, pour la poudre, attribuer l'accident à la friction de l'explosif sur les parois. En général, du reste, le bourrage des mines d'explosifs brisants est moins serré que pour la

poudre et le débouillage n'engendre pas nécessairement une friction sur les parois.

Voici, à titre de renseignement, comment il est parfois procédé, et comment il l'a été sous les yeux de l'un de nous, dans certaines mines américaines (mines de l'Utah et de Dawson, région des Montagnes-Rocheuses) (1).

Il s'agit du minage en veine, généralement pratiqué dans ce pays. Dans le cas dont il est question, on se sert de dynamite.

Le trou de mine est assez large pour permettre le placement de deux ou trois cartouches en faisceau.



Les cartouches étant posées jointives, en plusieurs files parallèles, on place entre elles le détonateur muni des fils d'amorce (tir électrique). Dans ces fils on enserme les cartouches en pratiquant un nœud tel que la traction que l'on opère sur les fils s'exerce sur le nœud seulement, sans se reporter en aucune façon sur le détonateur.

A remarquer qu'il n'est nullement nécessaire pour cela qu'il y ait plusieurs cartouches ; un tel nœud est, en effet, possible avec une seule cartouche, le détonateur étant enfoncé ou non dans celle-ci.

La charge étant ainsi préparée, on introduit d'abord au fond du trou, supposé avoir 1^m75 environ de profondeur : d'abord 10 à 15 centimètres de pulpe de bois imprégnée

(1) Ce procédé est déjà mentionné dans le travail publié par l'un de nous sur *La sécurité dans les mines aux Etats-Unis*. (Annales des Mines de Belgique, t. IV, 1^{re} liv.).

de cinq à sept fois son poids d'eau; puis la charge; ensuite un bourrage de 40 à 45 centimètres de la même pulpe de bois mouillée.

Puis on laisse un vide de 90 centimètres environ et l'on fait un bourrage de 15 centimètres environ à la gueule du trou.

La pulpe de bois mouillée est employée pour empêcher la charge d'allumer le grisou et les poussières. C'est, sous une autre forme, le bourrage à la mousse mouillée proposé jadis par M. W. Galloway.

Le vide laissé prévoit l'éventualité du *débouillage*.

En effet, la bourre extérieure, bien distante de la charge, s'enlève sans danger.

Quant au bourrage de 40 à 45 centimètres de pulpe de bois, il est peu compact et on en retire aisément une partie sans toucher la dynamite. (A remarquer que le détonateur est au milieu de la charge.)

Quand il ne reste plus que quelques centimètres de bourrage, on opère une traction sur les fils et on retire la charge très facilement.

Un tel procédé qui, répétons-le, est appliqué pour le minage en veine, et avec la dynamite, n'aurait sans doute, dans son entièreté, que peu d'application dans nos mines. Nous avons cru cependant utile de le faire connaître, car il contient diverses particularités intéressantes, et il donne là-bas, assure-t-on, d'excellents résultats.

3^{me} GROUPE : *Débouillages de mines chargées d'explosifs difficilement inflammables*. — Il y a eu onze accidents dus au débouillage de mines chargées d'explosifs difficilement inflammables.

On voit, dans chaque accident, que l'explosion n'est survenue que lorsque le débouillage était déjà avancé, au moment où l'outil atteignait ou allait atteindre le déto-

nateur. Ces constatations mettent de nouveau en lumière la sensibilité des détonateurs qui, enrobés dans une matière plus ou moins élastique et capable d'amortir les chocs de l'outil, détonent dès que celui-ci arrive en leur voisinage.

Le danger du débouillage, lorsque la charge est constituée d'explosifs au nitrate d'ammoniaque, disparaîtrait, semble-t-il, absolument, si l'on parvenait à supprimer le détonateur.

On peut remarquer en passant que, dans plusieurs cas, les victimes n'ont entrepris le débouillage qu'après avoir en vain utilisé les moyens habituels suivis en cas de raté : rechargement du fourneau par une cartouche additionnelle, creusement d'un fourneau voisin inefficace.

En résumé, on peut conclure de tout ce qui précède que, réserve faite pour le procédé américain que nous avons signalé, le débouillage est toujours une opération dangereuse, quelles que soient les précautions avec lesquelles on l'effectuerait.

Il l'est pour la poudre, à cause du danger des étincelles, à cause de l'échauffement dû au choc, à la compression et surtout à la friction sur les parois.

Il l'est pour les dynamites, dont la sensibilité au choc peut provoquer une explosion, indépendamment du danger, plus grand, qu'offre le détonateur.

Pour les explosifs difficilement inflammables, le danger disparaîtrait si l'on parvenait à rendre inoffensif le détonateur amorçant la charge, notamment en noyant le fulminate de mercure; mais, aucun moyen pratique ne permettant de réaliser cette opération avec *sécurité* et *certitude*, le danger du débouillage subsiste.

C'est donc avec raison que tous les règlements proscrivent le débouillage des mines, quelles qu'elles soient.

VI^{me} CATÉGORIE

Production intempestive du courant électrique occasionnant le départ de la mine avant que les ouvriers se soient garés.

(40 accidents : 12 tués — 29 blessés.)

Cette catégorie d'accidents est devenue surtout importante depuis une dizaine d'années et, plus particulièrement encore, dans le courant des cinq dernières années; on y compte en effet vingt-trois accidents (8 tués, 16 blessés), soit plus de la moitié des accidents survenus dans la période de quinze ans que nous étudions. Cette progression, dans le nombre des accidents causés par le tir électrique, est due à l'extension constante qu'a prise ce mode d'amorçage dans les travaux miniers. L'arrêté royal du 9 août 1904, abrogeant l'article 44 de l'arrêté du 28 avril 1884 sur la police des mines, a provoqué indirectement une nouvelle extension du tir électrique en supprimant la faculté, pour les surveillants mineurs, d'utiliser la lampe Davy; cette lampe permettait l'allumage aisé de l'amadou employé pour la mise à feu de la mèche dans les mines de première catégorie, notamment dans la Basse-Sambre et le Hainaut. La suppression totale de la lampe Davy a amené l'emploi plus fréquent du tir électrique, malgré l'apparition de tubes-amorces opérant l'allumage de la mèche sur laquelle on les chausse.

Ce nombre relativement grand d'accidents causés par le tir électrique, si regrettable qu'il soit, ne doit cependant pas trop alarmer pour l'avenir. Comme leur étude va le montrer, la plupart sont dus à des négligences notoires des boute-feu, non encore familiarisés avec ce mode

d'amorçage et méconnaissant les dangers qui lui sont spéciaux.

Nous avons classé, pour la facilité des conclusions, ces accidents en quatre subdivisions :

Premier groupe. — Accidents survenus par la production du courant au moment où une personne se trouvait à la mine, soit pour achever, soit pour surveiller les connexions.

Des accidents de ce genre paraissent, à première vue, impossibles, car ils supposent, de la part de la personne maniant l'exploseur, une incroyable distraction et un faible souci de sa responsabilité. Ils sont néanmoins les plus nombreux. Dans la période étudiée, on enregistre, en effet, vingt-trois accidents de ce genre : dix-huit ont eu pour victimes des ouvriers sur lesquels les boute-feu s'étaient déchargés du soin d'établir les connexions; dans trois autres, le porion, distrait de sa besogne par des discussions avec des ouvriers, a oublié de rappeler un ouvrier qu'il avait chargé de maintenir les conducteurs de la mine; dans les deux autres cas, les porions boute-feu, qui s'étaient dessaisis de la manivelle de leur exploseur, ont été victimes de leur imprudence.

Le deuxième groupe comprend les accidents survenus par l'explosion de mines dont l'accès n'était pas ou n'était qu'insuffisamment gardé; elle comprend huit accidents : sept sont arrivés au coupage de voies intermédiaires, ce qui se devine aisément, les coupages de voies étant les seuls endroits d'utilisation des explosifs, pourvus de plusieurs issues.

Dans une troisième subdivision, nous avons rassemblé six accidents attribuables à l'imprudence grossière des victimes qui, malgré l'avertissement reçu, ne s'étaient pas garées ou étaient revenues vers l'endroit de la mine.

Un quatrième et dernier groupe comprend trois accidents

qui pourraient rentrer dans une des subdivisions précédentes, mais où le fonctionnement intempestif de l'exploseur à bouton de pression a joué un rôle et qui, à ce point de vue, méritent d'être signalés à part.

L'exposé sommaire des accidents permettra au lecteur de déterminer aisément les conclusions qui s'imposent et que nous résumerons d'ailleurs ensuite.

1^{er} GROUPE

Explosions survenues au moment de la connexion des fils d'amorce.

(23 accidents.)

SOUS-GROUPE A. — Accidents survenus à des ouvriers chargés de faire les connexions.

(18 accidents.)

N° 101. — *Couchant de Mons.* — 1^{er} arrond. — *Charbonnage de Ciplly, puits n° 2, à Ciplly.* — *Etage de 900 mètres.* — 14 août 1895, 4 heures. — 1 blessé. — P. V. Ing. Simonis.

Tir électrique au moment où un ouvrier achevait les connexions.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans un bouveau en creusement, une mine ayant laissé une culasse, le boute-feu, au mépris de toutes ses obligations, remit au bouveleur une cartouche de gélatine munie d'un détonateur pour être replacée dans le fourneau, tandis que lui-même restait près de son exploseur, entre les deux portes obturatrices placées pour réaliser l'aérage du front de taille. Le bouveleur s'était acquitté de cette besogne et achevait la liaison des fils d'amorce avec les conducteurs du courant lorsque la mine fit explosion. Le boute-feu avait manœuvré l'exploseur en voyant ouvrir la deuxième porte, qui livrait passage non au bouveleur, comme il le croyait, mais à un chargeur revenant du front.

N° 102. — *Charleroi 4^{me} (actuel 5^e) arrond.* — *Charbonnage du Boubier, puits n° 1.* — *Etage de 800 mètres.* — 7 mars 1899, vers 1 h. ½. — 1 blessé. — P. V. Ing. Libotte.

Tir électrique d'une mine au moment où un ouvrier effectuait les connexions.

Résumé des circonstances de l'accident.

Une mine ayant été chargée dans une voie, le porion boute-feu laissa à l'ouvrier le soin d'établir la connexion des fils de l'amorce électrique avec les câbles-conducteurs, et déroula ceux-ci jusqu'à une autre voie où il se plaça pour effectuer le tir.

Ayant réuni les câbles aux bornes de l'exploseur, le porion attendit un certain temps, puis, sans s'assurer si l'ouvrier était en sûreté, il fit fonctionner la machine.

L'ouvrier en ce moment finissait d'établir la connexion. Il était donc sur la mine même quand celle-ci fit explosion. Il fut grièvement blessé.

A la suite de plusieurs accidents semblables survenus dans le Couchant de Mons, des instructions avaient été mises depuis longtemps aux registres d'ordre des charbonnages, par ordre de l'Ingénieur en chef. Le 12 avril 1890, M. Jottrand, Directeur de la 1^{re} division des Mines, à Mons, avait étendu ces instructions à toute la province par une circulaire dont ci-dessous copie, circulaire que M. E. De Jaer, Inspecteur général des Mines, à Mons, rappela de nouveau en 1896 en prévision de la généralisation de l'emploi de l'électricité, conséquence de l'application de l'arrêté royal du 13 décembre 1895 sur l'emploi des explosifs.

« Mons, le 12 avril 1890.

» Monsieur l'Ingénieur en chef,

» J'ai l'honneur de vous faire connaître que, dans un charbonnage
» du Couchant de Mons, l'emploi de l'électricité pour le tirage des
» mines, a causé des blessures graves à un ouvrier, parce que le porion
» boute-feu n'avait pas attaché lui-même les fils qui devaient mettre
» la mine en communication avec l'exploseur (1). Il en est résulté
» que le porion a fait sauter la mine alors que cet ouvrier n'avait
» pas encore eu le temps de se garer.

» Pour éviter le retour d'accidents de cette nature, je vous prie de
» faire inscrire aux livres d'ordre des charbonnages de votre arrondis-

(1) M. Jottrand employait le mot « détonateur » qui désigne plus spécialement aujourd'hui la capsule au fulminate et que nous avons, pour ce motif, remplacé par « exploseur ».

» sement, que, lorsque l'électricité est employée pour le tirage des
 » mines, le porion chargé de les faire exploser est tenu d'attacher
 » lui-même les fils qui doivent relier les mines à l'exploseur, ou de
 » surveiller cette opération; il doit également s'assurer personnel-
 » lement que tous les ouvriers sont garés et à l'abri des projections.

» Le Directeur de la 1^{re} division des Mines,

» (s) ACHILLE JOTTRAND. »

N° 103. — *Charleroi.* — 4^{me} (actuel^t 5^{me}) arrond. — *Charbonnage du Gouffre, puits n° 7, à Châtelineau.* — *Etage de 480 m.* — *12 mars 1899, 3 h. ½.* — *1 blessé.* — *P. V. Ing. Deboucq.*

Tir électrique d'une mine provoqué par le porion avant de s'être assuré que l'ouvrier fut garé.

Résumé des circonstances de l'accident.

Une mine venait d'être chargée et amorcée électriquement. Le porion, laissant à l'ouvrier le soin d'attacher les fils d'amorce au câble conducteur, s'éloigna en déroulant celui-ci; puis, croyant l'ouvrier garé, il établit les connexions avec l'exploseur et fit jouer celui-ci.

L'ouvrier était encore tout près de la mine. Il fut blessé grièvement.

Le porion était peu au courant du tir électrique des mines, n'ayant jamais employé que la mèche dans les charbonnages où il travaillait précédemment.

N° 104. — *Couchant de Mons.* — 1^{er} arrond. — *Charbonnage de Bonne-Veine, puits du Fief, à Quaregnon.* — *Etage de 190 m.* — *19 mai 1899, 14 heures.* — *1 blessé.* — *P. V. Ing. Stassart.*

Tir électrique d'une mine provoqué par le porion avant que l'ouvrier ne fût garé.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans un bouveau, on était occupé à achever, au moyen d'explosifs, la démolition d'un serrement en briques, devenu sans emploi.

Un fourneau de mine avait été creusé. L'ouvrier l'avait chargé de deux cartouches de dynamite; puis, ayant établi les connexions entre

les fils du détonateur et ceux du câble, il alla, pour se garer, dans une voie costresse qui débouchait dans le bouveau à 13 mètres du serrement, et où se trouvaient déjà garés ses compagnons et le porion boute-feu.

Celui-ci, sans attendre que l'ouvrier fut complètement garé, fit jouer la mine. Un morceau de brique atteignit l'ouvrier au coude et le blessa grièvement.

M. J. De Jaer, Ingénieur en chef Directeur de l'arrondissement, insiste à ce propos sur l'opportunité d'une réglementation sur le tir électrique qui, depuis 1890, a occasionné sept accidents dans les mines de son arrondissement.

N° 105. — *Charleroi.* — 4^{me} (actuel^t 5^{me}) arrond. — *Charbonnage du Grand-Mambourg, puits de la Neuville, à Montigny-sur-Sambre.* — *Etage de 804 mètres.* — *20 février 1901, 15 h. ½.* — *1 blessé.* — *P. V. Ing. Libotte.*

Tir électrique d'une mine provoqué au moment où un ouvrier connectait les fils d'amorce.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans un petit bouveau, partant d'une voie de niveau, deux mines avaient été amorcées électriquement; elles furent reliées en quantité et tirées simultanément. Après l'explosion, les bouveurs, revenant à front, s'aperçurent que l'une d'elles était restée intacte; ils crièrent au boute-feu de ne pas partir, le prévenant qu'ils allaient rattacher les fils d'amorce de la mine aux conducteurs. L'un d'eux achevait cette besogne lorsque le porion manœuvra son exploseur. Le porion avait entendu crier « allez! » et avait cru que c'était la victime qui lui donnait le signal, alors que c'était un conducteur de chevaux qui excitait son cheval dans la voie de niveau.

Le Comité estime que le boute-feu devrait attacher personnellement non seulement le câble à l'exploseur, mais surtout le câble aux fils d'amorce du détonateur; il devrait s'assurer lui-même que tout le monde s'est retiré des fronts.

N° 106. — *Liège.* — 6^{me} (actuel^t 7^{me}) *arrond.* — *Charbonnage des Kessales-Artistes, puits des Kessales, à Jemeppe-sur-Meuse.* — *Etage de 450 mètres.* — 4 septembre 1902, 21 heures. — 1 tué. — *P. V. Ing. Lebacqz.*

Départ intempestif d'une mine, amorcée électriquement, provoqué par le porion au moment où un ouvrier achevait les connexions.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans une voie de niveau, une mine chargée de fractorite, et amorcée d'un détonateur électrique à haute tension, ne fit pas explosion sous l'action de l'exploseur dit « coup-de-poing »; le boute-feu découpla l'exploseur et revint sur la mine avec le bosseyeur; il déconnecta les fils d'amorce, examina le câble et sépara notamment les fils à l'endroit d'une ligature proche du front où les fils nus se touchaient légèrement; puis il chargea l'ouvrier de tenir les extrémités des fils du câble, une dans chaque main, pour s'assurer s'il ne manquait rien à la canalisation, pendant qu'il retournerait à la machine pour l'actionner; le boute-feu revint à l'exploseur et donna le coup de poing : à ce moment précis, la mine sauta, blessant mortellement le bosseyeur. Celui-ci aurait dit à un témoin, de suite après l'accident, qu'il avait relié le câble au détonateur, mais il est mort sans avoir pu être interrogé. Des témoins ont entendu le boute-feu, revenu à la machine, héler le bosseyeur avant de manœuvrer l'exploseur.

M. l'Ingénieur principal Ledouble, remplaçant M. l'Ingénieur en chef Hubert, a émis deux hypothèses :

1° La victime aurait attaché les fils d'amorce sans avoir ensuite le temps de se garer;

2° La mine aurait fait long-feu et explosé tardivement.

M. l'Inspecteur général Firket repousse la deuxième hypothèse à priori, la déclaration du boute-feu établissant qu'il y avait un court-circuit lors du premier essai (les fils nus se touchaient légèrement) et que, dès lors, le courant n'avait pu parvenir au détonateur pour y déterminer un long-feu.

Il suppose que le boute-feu, après avoir remédié au court-circuit constaté, aura simplement chargé le bosseyeur de relier les fils

d'amorce au câble et de se garer dans la taille : le fait qu'il a hélé cet ouvrier avant de manœuvrer la machine corrobore cette manière de voir; le bosseyeur n'ayant pas répondu, le boute-feu aura supposé qu'il était garé.

N° 107. — *Charleroi.* — 3^e (actuel^t 4^e) *arrond.* — *Charbonnage de Monceau-Fontaine et Martinet, puits n° 14, à Goutroux.* — *Etage de 735 mètres.* — 17 janvier 1903, 1 heure. — 1 blessé. — *P. V. Ing. Raven.*

Tir électrique d'une mine dont un ouvrier achevait les connexions.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans le coupage d'une voie, une mine amorcée électriquement avait été préparée. Le boute-feu avait chargé un coupeur-voies d'attacher les conducteurs aux fils d'amorce du détonateur. Cet ouvrier achevait cette besogne quand il fut blessé par l'explosion de la mine.

Le boute-feu a prétendu que le coupeur avait donné le signal de mise à feu; il avait vu deux personnes passer à côté de lui en se retirant du front et avait cru que le coupeur était l'une d'elles.

Le coupeur a nié avoir donné le signal; il a entendu demander si la mine était prête et quelqu'un, qu'il ne peut désigner, a répondu affirmativement.

Le Comité estime que la mission du boute-feu lui impose d'établir lui-même les connexions des conducteurs aux fils d'amorce.

N° 108. — *Couchant de Mons.* — 2^e *arrond.* — *Charbonnages du Couchant du Flénu, puits n° 2, à Quaregnon.* — *Etage de 626 m.* — 19 juillet 1903, 4 h. 1/2. — 1 tué. — *P. V. Ing. Desenfans.*

Tir électrique d'une mine dont un ouvrier achevait les connexions.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans un bouveau en creusement, une mine chargée de dynamite-gomme et pourvue d'un détonateur électrique à haute tension avait raté; le boute-feu et les deux bouveleurs se mirent en devoir de rechercher la cause du raté; après avoir déconnecté le câble conduc-

teur des bornes de l'exploseur, situé à 100 mètres du front, les bouveleurs réparèrent des défauts du câble qu'ils découvrirent à 60 mètres du front de taille; l'un d'eux se rendit à front, déconnecta les fils d'amorce, puis par l'intermédiaire du second bouveleur resté à mi-chemin, il pria le boute-feu, retourné à l'exploseur, de faire fonctionner la machine pendant qu'il tenait en main les extrémités des fils pour se rendre compte du passage du courant. Cet examen étant favorable, il cria, toujours par l'intermédiaire de son compagnon, de déconnecter l'exploseur pour qu'il puisse rattacher les fils d'amorce. Au moment où il achevait cette connexion, le coup partit.

Le boute-feu prétend avoir reçu l'ordre de tourner la manivelle et non d'enlever les conducteurs.

L'exploseur est magnéto-électrique, avec mise en court-circuit automatique : il faut appuyer sur un bouton pour lancer le courant dans le circuit de la mine.

Le Comité d'arrondissement estime que le boute-feu ne pouvait se décharger sur un ouvrier du soin de faire les connexions; ainsi que l'explique l'auteur du procès-verbal, il commettait une imprudence en laissant partir les deux bouveleurs à front tandis qu'il faisait fonctionner l'exploseur sans pouvoir surveiller les agissements des ouvriers; il pouvait d'ailleurs faire exécuter l'expérience en sens inverse en allant à front avec son exploseur; cette manière de procéder eut rendu l'accident impossible.

N° 109. — *Liège.* — 6° (actuel 7°) arrond. — *Charbonnage du Corbeau, à Grâce-Berleur.* — Etage de 425 m. — 15 octobre 1903, midi. — 1 tué. — P. V. Ing. Fourmarier.

Tir électrique d'une mine dont un ouvrier achevait les connexions.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans le percement d'une voie en étreinte, une mine amorcée électriquement venait de rater. Avec les précautions ordinaires, le boute-feu répara le câble et s'assura que le courant passait, en faisant fonctionner la machine par un bacneur; il fit découpler la machine, dit à l'autre bacneur, la victime, de rattacher le câble aux fils du détonateur, puis revint vers la machine. Au moment où il arrivait, l'ouvrier resté près de l'exploseur, qui, contrairement à

l'ordre reçu, avait rattaché les fils, actionna la machine. La mine sauta en faisant canon, blessant mortellement l'ouvrier qui venait de faire les connexions à front.

N° 110. — *Couchant de Mons.* — 2^{me} arrond. — *Charbonnage du Grand-Hornu, puits n° 10, à Hornu.* — Etage de 850 mètres. — 12 avril 1904, vers 9 heures. — 1 blessé. — P. V. Ing. Liagre.

Explosion d'une mine électrique provoquée au moment de la connexion des fils.

Résumé des circonstances de l'accident.

On commençait un nouveau partant du puits. Une mine chargée de forcite antigrisouteuse et munie d'un détonateur électrique était préparée à front, c'est-à-dire à 7 mètres du puits. Le boute-feu, pour manœuvrer l'exploseur, s'installait sur un palier ménagé dans le puits à 14 mètres du fond. Un des bouveleurs avait reçu mission de connecter les fils d'amorce aux conducteurs, réunis en un seul câble. Tandis que l'autre bouveleur remontait avec le boute-feu au palier supérieur, le câble se déroula du tambour qui le portait et retomba. Le boute-feu et le bouveleur redescendirent pour le reprendre et dirent à l'ouvrier du front, pour éviter toute traction sur les fils d'amorce, de ne faire les connexions que lorsque le câble serait enroulé à nouveau sur le tambour.

Tandis que la victime attendait à front qu'on lui donnât le signal qu'il pouvait connecter, le boute-feu lui cria pour lui demander s'il était prêt. La victime, croyant qu'il s'agissait d'être prêt à faire la liaison des fils, répondit qu'il y avait longtemps qu'il était prêt et établit les contacts : au même instant la mine partit.

Le règlement d'ordre établi prescrivait au boute-feu d'établir lui-même la liaison des fils; cette mesure avait été prise à la suite d'une inscription au livre d'ordres, apposée en 1890, en exécution de la circulaire de M. l'Inspecteur général Jottrand, dont nous avons parlé précédemment.

N° 111. — *Charleroi.* — 5^{me} arrond. — *Charbonnage de Roton-Farciennes, puits Sainte-Catherine, à Farciennes.* — Etage de 400 mètres. — 21 avril 1904, 22 heures. — 1 blessé. — P. V. Ing. Gillet.

Départ d'une mine provoqué au moment où un ouvrier en connectait les fils d'amorce.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans le coupage du pilier (1) d'une taille, deux mines avaient été chargées chacune d'une cartouche de dynamite et d'un détonateur électrique. Le boute-feu déclare avoir fait lui-même les connexions en dérivation pour le tir simultané des deux mines, avoir déroulé son câble dans la taille inférieure et s'être installé avec son exploseur au pied de celle-ci.

Après avoir dit à l'ouvrier occupé au pilier de se retirer loin des fronts, il manœuvra son appareil, mais, les mines ne sautant pas, il corrigea une déféctuosité du câble, qui lui était connue, et qui était la cause d'un court-circuit; immédiatement après, il fit partir la mine. L'ouvrier du pilier, victime de l'accident, déclare au contraire que, chargé par le boute-feu de connecter la seconde mine, il faisait cette opération lorsque l'explosion se produisit. La position de la victime et de sa lampe semble corroborer ses dires.

Un hiercheur arrivant près du boute-feu au moment du tir semble avoir distrait ce surveillant qui a parlé avec lui.

N° 112. — *Charleroi*. — 4^{me} arrond. — *Charbonnage du Centre de Jumet, puits Saint-Quentin, à Jumet*. — Etage de 414 mètres. — 8 octobre 1904, 6 h. 1/2. — 1 tué. — P. V. Ing. Viatour.

Départ d'une mine provoqué au moment où un ouvrier en connectait les fils.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans un bouveau en creusement, une mine chargée de dynamite et amorcée d'un détonateur électrique avait raté. Le boute-feu du poste suivant arriva sur les lieux avec un nouveau bout de câble isolé destiné à remplacer le câble nu qui formait précédemment l'extrémité du circuit. Tandis qu'un bouveleur détachait les fils d'amorce, le boute-feu faisait dérouler par l'autre le nouveau câble pour en vérifier préalablement la conductibilité. Le bouveleur était à front, pendant qu'à 17 mètres en arrière le boute-feu installait la magnéto.

(1) Pilier = troussage = voie de retour d'air.

Ayant demandé au bouveleur s'il était prêt, et celui-ci ayant répondu affirmativement, le boute-feu lança le courant: une explosion se produisit, tuant net le bouveleur. Par une inconcevable distraction, celui-ci avait rattaché l'extrémité du câble aux fils d'amorce.

Le Comité estime qu'il devrait être strictement interdit aux ouvriers de rattacher des câbles électriques aux détonateurs des mines, ce travail devant être exclusivement fait par le boute-feu.

N° 113. — *Charleroi*. — 5^{me} arrond. — *Charbonnage d'Aiseau-Prezles, puits de Roselies, à Roselies*. — Etage de 465 mètres. — 24 mars 1905, 23 heures. — 1 blessé. — P. V. Ing. Gillet.

Départ d'une mine provoqué au moment où un ouvrier en connectait les fils d'amorce.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans un bosseulement, une mine avait été chargée de deux cartouches de dynamite amorcées d'un détonateur électrique à basse tension. L'explosion n'ayant pu être provoquée, la victime, un coupeur-voies, se rendit à front pendant que le boute-feu examinait l'exploseur.

Après avoir détaché les fils d'amorce, l'ouvrier prévint le boute-feu qu'il allait réparer une déféctuosité du conducteur du courant. Ayant fait cette ligature, il achevait de connecter à nouveau les fils d'amorce, quand le porion, sans aucun avertissement, fit fonctionner l'exploseur, provoquant l'explosion de la charge.

N° 114. — *Centre*. — 3^{me} arrond. — *Charbonnages de Ressaix, Péronnes et Sainte-Aldegonde, puits Sainte-Barbe, à Ressaix*. — Etage de 250 mètres. — 4 mai 1906, 9 heures. — 1 blessé. — P. V. Ing. M. Hallet.

Départ d'une mine provoqué au moment où l'ouvrier en connectait les fils d'amorce.

Résumé des circonstances de l'accident.

Un ouvrier, sur l'ordre du boute-feu, avait chargé de dynamite un fourneau de mine et établissait la connexion entre les fils du

détonateur et les conducteurs de l'exploseur; il fut grièvement blessé par l'explosion de la charge, le boute-feu ayant lancé prématurément le courant.

Le Comité estime que les boute-feu devraient établir eux-mêmes les connexions entre les fils de la magnéto et ceux du détonateur.

N° 115. — *Liège.* — 8^e arrond. — *Charbonnages de l'Espérance et Bonne-Fortune.* — *Siège Saint-Nicolas, à Liège.* — *Etage de 332 mètres.* — 10 novembre 1906, 23 h. ½ — 1 blessé. — P. V. Ing. Bailly.

Tir prématuré d'une mine électrique dont on achevait les connexions.

Résumé des circonstances de l'accident.

Deux trous de mine ayant été forés, chargés et amorcés électriquement dans un bossement, le boute-feu fit partir d'abord la première charge; il envoya ensuite un bosseur à front pour relier les fils d'amorce de la seconde mine aux conducteurs du circuit. Au moment où cet ouvrier faisait la seconde connexion, la mine partait, le blessant grièvement.

L'exploseur est une magnéto à basse tension, avec mise en court-circuit automatique: lorsque l'on tourne la manivelle, le courant n'est lancé dans les fils que si l'on presse un bouton interrompant ce court-circuit. La manivelle de l'appareil ne pouvait plus se dévisser; le boute-feu prétend avoir déconnecté des conducteurs des bornes de l'exploseur. Le bosseur resté auprès de lui déclare au contraire qu'il est certain que les conducteurs n'étaient pas déconnectés, mais il n'a pas vu si le boute-feu manœuvrait la manivelle d'une façon quelconque.

L'enquête a établi que l'appareil, à part la déféctuosité signalée à la manivelle, était en bon état: le bouton de pression, notamment, fonctionnait normalement et ne laissait passer aucun courant dans le circuit si on ne le maintenait pas appuyé.

Il est probable que le boute-feu, n'ayant pas déconnecté l'exploseur, voulait de force dévisser la manivelle: de la main qui maintenait l'appareil il aura appuyé involontairement sur le bouton de pression, en même temps que la main droite produisait un léger déplacement de la manivelle.

Cet accident offre une grande ressemblance avec ceux que nous avons rassemblés dans le quatrième groupe, mais il ne peut être, comme ceux là, attribué à une déféctuosité de l'interrupteur à bouton de pression, reconnu en parfait état.

N° 116. — *Charleroi.* — 5^e arrond. — *Charbonnage d'Oignies Aiseau, puits Saint-Henri (n° 5), à Aiseau.* — 10 mai 1907. — 23 h. ½. — 1 blessé. — P. V. Ing. Gillet.

Départ d'une mine électrique provoqué au moment où un ouvrier achevait les connexions.

Résumé des circonstances de l'accident.

A la bifurcation de deux galeries, deux petites mines chargées de grisoutine avaient été forcées pour élargir le tournant; elles étaient amorcées électriquement. Le boute-feu avait chargé la victime de prévenir les ouvriers travaillant à proximité et d'établir la connexion des fils d'amorce au câble conducteur. Cet ouvrier avait prévenu ses camarades et achevait la connexion lorsque le boute-feu manœuvra l'exploseur, en voyant passer près de lui des ouvriers parmi lesquels il supposait que se trouvait la victime.

Le règlement d'ordre intérieur prescrit aux boute-feu d'accrocher eux-mêmes les fils d'amorce aux conducteurs du courant.

N° 117. — *Charleroi.* — 5^e arrond. — *Charbonnage de Baulet, puits Sainte-Barbe, à Wanfercée-Baulet.* — *Etage de 106 mètres.* — 4 juin 1907, 7 h. ½. — 1 tué. — P. V. Ing. Gillet.

Tir électrique d'une mine dont on achevait les connexions.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans une taille où l'on faisait usage d'explosifs pour l'abatage du charbon, une mine de 1^m10 de long avait reçu deux cartouches de dynamite-gomme amorcées électriquement; la victime était restée auprès du trou pour connecter les fils du détonateur aux conducteurs du courant et avait prévenu ses compagnons de la taille, tandis que le boute-feu s'était retiré vers l'exploseur. Le porion, après l'avertissement donné, voyant arriver des ouvriers près de lui, crut que la

victime se trouvait parmi eux et manœuvra l'exploseur. L'explosion tua l'ouvrier sur le coup.

Le règlement d'ordre intérieur prescrit aux boute-feu d'accrocher eux-mêmes les fils du détonateur.

Le Comité est d'avis que pour éviter le retour d'accidents semblables, il faudrait exiger que le porion procède toujours personnellement au chargement, à l'accrochage des fils et au tir de la mine.

N° 118. — *Liège.* — 8^e arrond. — *Charbonnage du Bois d'Avroy.* — *Siège Bois d'Avroy, à Liège.* — *Etage de 248 m.* — 16 août 1907, 10 heures. — 1 blessé. — P. V. Ing. Lebens.

Départ d'une mine provoqué au moment où un ouvrier connectait les fils d'amorce.

Résumé des circonstances de l'accident.

A front d'une bœuvre, deux mines avaient été chargées de dynamite et amorcées électriquement. Le boute-feu fit d'abord sauter l'une de ces mines. Un bœuvier retourna à front pour connecter la seconde mine et venait d'achever cette connexion lorsque le boute-feu provoqua l'explosion. Ce boute-feu a actionné l'exploseur en entendant crier « c'est bon » dans la bœuvre, avertissement qui était donné par des hiercheurs à un conducteur de chevaux.

Le règlement du charbonnage prescrit aux boute-feu d'opérer personnellement toutes les opérations de la mise à feu de chaque mine.

SOUS-GROUPE B. — *Accidents survenus à des ouvriers restés à la mine sur ordre du porion.*

(3 accidents.)

N° 119. — *Namur.* — 5^{me} (actuel^e 6^{me}) arrond. — *Charbonnage de Falisolle, puits de la Réunion, à Falisolle.* — *Etage de 475 m.* — 10 septembre 1901, 22 heures. — 1 blessé. — P. V. Ing. Brien.

Explosion d'une mine amorcée électriquement, blessant

un ouvrier que le boute-feu avait chargé de maintenir les fils d'amorce.

Résumé des circonstances de l'accident.

A front d'une voie de niveau, un boute-feu avait chargé de cinq cartouches de dynamite une mine de 1^m10 de longueur; il avait donné l'ordre à un bosseyeur de tenir les fils d'amorce du détonateur électrique, déjà connectés, pendant qu'il déroulait le câble.

Ayant eu une discussion avec des bouveleurs à proximité de l'endroit où il avait installé son exploseur, le boute-feu oublia de rappeler l'ouvrier qui se trouvait à front et lança le courant, provoquant l'explosion de la mine.

Le Comité d'arrondissement a estimé que les boute-feu ne devraient relier qu'en dernier lieu les fils des détonateurs aux conducteurs du circuit; comme ils sont porteurs de la manivelle nécessaire au fonctionnement de l'exploseur, ils quitteraient ainsi la mine sans qu'aucune explosion intempestive puisse se produire.

N° 120. — *Liège.* — 8^{me} (actuel^e 9^{me}) arrond. — *Charbonnage du Bois de Micheroux, puits Théodore, à Soumagne.* — *Etage de 340 mètres.* — 19 novembre 1903, 21 heures. — 1 blessé. — P. V. Ing. Renier.

Départ d'une mine provoqué par le boute-feu sans avoir prévenu un ouvrier qui surveillait les connexions à front.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans une taille en plateure on ménageait, vers le milieu, une fausse voie destinée à parer à l'insuffisance de remblais; une mine préparée dans ce bosseyement était amorcée électriquement; tandis que le boute-feu, après avoir connecté les fils d'amorce aux conducteurs, déroulait ceux-ci pour se placer dans la voie inférieure avec son exploseur, il chargea la victime de surveiller les connexions pendant ce mouvement; arrivé dans la voie, le boute-feu fut interpellé par les deux bosseyeurs de celle-ci; dans la conversation, il connecta sa machine et la fit fonctionner, oubliant de prévenir la victime qui attendait son avertissement pour se retirer vers le retour d'air et garder l'accès de la mine de ce côté.

Le Comité a émis l'avis qu'il y a lieu de maintenir la règle généralement établie, c'est-à-dire d'obliger le boute-feu à ne quitter le vif thier (front de taille) qu'après le départ de tous les ouvriers.

N° 121. — *Charleroi.* — 4^e arrond. — *Charbonnage du Centre de Jumet, puits Saint-Quentin, à Jumet.* — Etage de 414 mètres. — 12 février 1906, 23 heures. — 1 blessé. — P. V. Ing. Ghysen.

Départ d'une mine provoqué par le boute-feu sans avertir un ouvrier qui surveillait les connexions à front.

Résumé des circonstances de l'accident.

Une mine chargée de 150 gr. de dynamite, à un bossement, était amorcée électriquement; le boute-feu dit à un ouvrier de tenir les fils du détonateur, raccordés aux conducteurs du circuit, pendant qu'il déroulait ceux-ci dans la voie. L'ouvrier devait ensuite se garer dans la taille; le boute-feu n'ayant pas donné à la victime l'avertissement habituel, celle-ci attendit à son poste et fut grièvement blessée par l'explosion de la charge.

Le Comité estime que le boute-feu devrait quitter le dernier l'endroit de la mine en s'assurant que personne ne peut s'en s'approcher pendant qu'il s'éloigne pour se rendre à l'exploseur.

SOUS-GROUPE C. — **Accidents survenus à des porions qui s'étaient dessaisis de leur manivelle, pendant qu'ils effectuaient la connexion des fils d'amorce.**

(2 accidents.)

N° 122. — *Namur.* — 5^e (actuel^t 6^e) arrond. — *Charbonnage d'Arsimont, puits n° 2, à Arsimont.* — Etage de 350 mètres. — 4 juin 1902. — 8 h. ¹/₂. — 1 blessé. — P. V. Ing. Brien.

Explosion d'une mine au moment où un porion connectait les fils d'amorce.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans une avalleresse, une mine, chargée de dynamite-gomme et amorcée électriquement, vint à rater; l'exploseur, à manivelle amovible, était placé dans un chargeage à 15 mètres au-dessus du fond de l'avalleresse. Le porion, laissant l'exploseur connecté, descendit dans

l'avalleresse, détacha les fils d'amorce puis ordonna de faire passer le courant; celui-ci n'arrivant pas à l'extrémité du circuit, il recoupa 12 à 15 mètres de câble, puis il ordonna de ne plus manœuvrer la magnéto. Le signal de vive voix, bien que répété à la demande de l'ouvrier, fut mal interprété par celui-ci, qui lança le courant au moment où le porion achevait les connexions des fils d'amorce.

M. l'Ingénieur en chef Libert, président du Comité d'arrondissement, signale que le porion aurait dû, après avoir enlevé la manivelle de l'exploseur et même déconnecté celui-ci, descendre au fond pour détacher les fils d'amorce, puis retirer les câbles pour y faire les vérifications nécessaires dans le chargeage et non dans l'avalleresse.

N° 123. — *Liège.* — 9^e arrond. — *Charbonnage du Hasard.* — *Siège de Micheroux, à Micheroux.* — Etage de 520 mètres. — 2 août 1906, 22 heures. — 1 blessé. — P. V. Ing. Repriels.

Départ d'une mine provoqué au moment où le boute-feu opérant les connexions.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans un bossement, deux fourneaux de mine avaient été chargés et amorcés d'un détonateur électrique; la mine supérieure, ayant été reliée à l'exploseur, dit coup-de-poing, ne partit pas malgré plusieurs essais répétés; le boute-feu se rendit à front pour retirer les fils et les mettre en contact afin de s'assurer si le courant passait. L'aide devait agir à son commandement. Le boute-feu se trouvait encore à front quand la mine inférieure, qu'il avait reliée au circuit de l'exploseur, fit explosion, le blessant grièvement.

L'aide déclare n'avoir actionné son exploseur qu'au moment du commandement; il y a contradiction sur ce point entre les déclarations de cet aide et de la victime.

2^{me} GROUPE

Mines non gardées.

(8 accidents.)

N° 124. — *Charleroi.* — 3^e (actuel^t 4^e) arrond. — *Charbonnage de Monceau-Fontaine et Martinet, puits n° 10, à Forchies.* — Etage

de 442 mètres. — 21 janvier 1897, 22 h. ½. — 1 blessé. — P. V. Ing. Pepin.

Explosion d'une mine provoquée au moment où, par suite d'un appel mal compris, un ouvrier arrivait à proximité.

Résumé des circonstances de l'accident.

Au moment où l'on tirait électriquement une mine au coupement d'une voie intermédiaire, la victime, qui travaillait au haut de la taille immédiatement supérieure, descendait de celle-ci et était atteinte par les projections. Ayant l'ouïe un peu dure, cet ouvrier avait cru qu'on l'appelait alors qu'on lui avait crié de se garer.

L'Ingénieur en chef Directeur a attiré l'attention de la Direction sur la nécessité de recommander expressément au personnel surveillant de ne procéder au tir des mines qu'après s'être assuré que toutes les mesures ont été prises pour éviter toute circulation dans leur voisinage.

N° 125. — Charleroi. — 3^e (actuel^t 4^e) arrond. — Charbonnages de Monceau-Fontaine et Martinet, puits n° 10, à Forchies-la-Marche. — Etage de 442 m. — 21 octobre 1898, 22 heures. — 1 blessé. — P. V. Ing. Pepin.

Explosion d'une mine dont le tir électrique fut provoqué à l'instant où un hiercheur arrivait près du fourneau.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans une voie intermédiaire, une mine chargée de Favier et amorcée électriquement fit explosion au moment où un hiercheur (traîneur ou sclauneur), venant de la partie inférieure du chantier, arrivait à proximité.

Le boute-feu s'était contenté, avant de procéder au tir de la mine, de crier en tête de la taille inférieure, où ses appels étaient restés sans réponse, au lieu de poster dans cette taille un des deux coupeurs de voie auxquels il avait assigné la même retraite.

N° 126. — Charleroi. — 4^e (actuel^t 5^e) arrond. — Charbonnage du Gouffre, puits n° 8, à Châtelineau. — Etage de 400 mètres. — 15 mai 1900, 23 h. — 1 blessé. — P. V. Ing. Deboucq.

Explosion d'une mine ratée et dont la victime ignorait le réamorçage.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans le coupage d'une voie, deux mines, chargées respectivement de 800 et de 100 gr. de dynamite, furent amorcées électriquement et tirées simultanément.

Le boute-feu, en revenant au front de taille, s'aperçut que seule la première mine avait fonctionné; ainsi que le confirme un ouvrier, il prévint qu'il allait tirer à nouveau: il relia les fils d'amorce au câble, se retira et manœuvra son exploseur; un ouvrier qui s'était garé lors de la première mise à feu et qui nie avoir été prévenu lors de la seconde, revint à la mine au moment où elle faisait explosion.

N° 127. — Charleroi. — 3^e (actuel^t 4^e) arrond. — Charbonnage de Forte Taille, puits Avenir, à Montigny-le-Tilleul. — Etage de 230 m. — 5 mai 1901, 2 h. ½. — 1 tué. — P. V. Ing. Ghysen.

Explosion d'une mine au moment où, non prévenu, un hiercheur descendait le front des tailles.

Résumé des circonstances de l'accident.

Un hiercheur, descendant les tailles d'un chantier, fut tué sur le coup au moment où il arrivait près d'une mine chargée de 16 cartouches de dynamite, dont l'explosion était déterminée électriquement.

Le boute-feu, placé dans la voie inférieure, avait donné ordre au coupeur de se retirer dans la taille supérieure pour en garder l'issue; celui-ci prétend au contraire qu'il s'est garé dans une voie intermédiaire pour se conformer aux instructions du boute-feu.

N° 128. — Charleroi. — 3^{me} (actuel^t 4^{me}) arrond. — Charbonnages de Monceau-Fontaine et Martinet, puits n° 17, à Piéton. — Etage de 654 mètres. — 12 décembre 1902, 23 h. ½. — 1 blessé. — P. V. Ing. G. Raven.

Départ d'une mine provoqué au moment où un chef porion, non prévenu, arrivait à proximité.

Résumé des circonstances de l'accident.

Un chef porion gravissait un plan incliné, après avoir demandé s'il pouvait monter et avoir reçu, dit-il, réponse affirmative. Arrivé au sommet, il fut blessé par l'explosion d'une mine préparée dans la voie et que le boute-feu, garé dans la voie, fit partir à ce moment précis.

Le Comité est unanimement d'avis qu'il est du devoir du boute-feu, avant de faire sauter une mine, de garder toutes les issues donnant accès à celle-ci.

N° 129. — *Charleroi.* — 4^{me} arrond. — *Charbonnages Réunis de Charleroi, puits des Hamendes, à Jumet.* — Etage de 200 mètres. — 4 juillet 1903, 8 heures. — 1 blessé. — P. V. Ing. Lahaye.

Départ d'une mine provoqué à l'insu d'un ouvrier se trouvant à proximité.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans une taille en plateure, où l'on minait en veine, un ouvrier achevait un boisage à proximité d'une mine qui venait d'être chargée et amorcée électriquement. Le boute-feu, sans avoir averti suffisamment l'ouvrier, et malgré l'observation d'un autre ouvrier réfugié dans la voie inférieure où le porion se rendait pour manœuvrer l'exploseur, fit partir la mine, blessant grièvement la victime.

N° 130. — *Charleroi.* — 4^{me} arrond. — *Charbonnages de Masses et Diarbois, puits n° 5, à Jumet.* — Etage de 321 mètres. — 10 août 1906, 1 heure. — 1 blessé. — P. V. Ing. Lahaye.

Départ d'une mine provoqué au moment où un ouvrier, non prévenu, arrivait à proximité.

Résumé des circonstances de l'accident.

Un boute-feu, ayant chargé une mine dans le pilier d'une taille, avait averti les ouvriers de cette taille et, sans prendre d'autres mesures pour empêcher l'accès de la mine, s'était placé en tête de la taille supérieure pour actionner l'exploseur électrique. L'avertissement n'ayant pas été entendu par un hiercheur, celui-ci fut atteint par l'explosion de la mine, alors qu'il n'était qu'à 1^m50 de celle-ci.

N° 131. — *Charleroi.* — 4^{me} arrond. — *Charbonnages Réunis de Charleroi, puits des Hamendes, à Jumet.* — Etage de 320 m. — 19 novembre 1907, 23 h. ½. — 1 tué. — P. V. Ing. L. Hardy.

Explosion d'une mine amorcée électriquement et dont l'accès n'était pas gardé.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans le coupage d'une voie, une mine avait été chargée et amorcée électriquement; le boute-feu s'était retiré dans le pilier de la taille avec son exploseur, tandis qu'il postait un coupeur au pied de la taille pour garder l'issue. Ce coupeur ayant quitté son poste (sous prétexte de demander une lampe pour remplacer la sienne éteinte), la victime, non prévenue, gravit la taille et arrivait précisément en face du trou de mine lorsque l'explosion se produisit, le tuant sur le coup.

3^{me} GROUPEAccidents survenus par imprudence notoire des victimes
(ouvriers non garés malgré avertissement).

(6 accidents.)

N° 132. — *Charleroi.* — 4^{me} (actuel 5^{me}) arrond. — *Charbonnage du Gouffre, puits n° 8, à Châtelineau.* — Etage de 400 mètres. — 19 mars 1900, 22 h. ¼. — 1 tué. — P. V. Ing. Deboucq.

Explosion d'une mine tirée électriquement et vers laquelle un ouvrier était revenu à l'insu de tous.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans une voie, une petite mine avait été forée et chargée de dynamite en vue de débiter un bloc de grès resté en place au sol de la voie. Avant de se rendre à l'exploseur, le boute-feu avait donné l'ordre à la victime de se retirer vers le front de taille, tandis que lui se garait, avec d'autres ouvriers, vers l'arrière du chantier. Il avait même attendu, avant de dérouler son câble, que la victime se fût retirée. Lorsqu'il revint vers la mine après le tir, il trouva le cadavre de l'ouvrier, tenant encore en main une hache qu'il était venu sans doute rechercher.

N° 133. — *Liège.* — 8^{me} (actuel^l 9^{me}) *arrond.* — *Charbonnage de Wérister, à Romsée.* — *Etage de 300 mètres.* — 6 juillet 1900, 22 h. $\frac{1}{4}$. — 1 tué. — P. V. Ing. Orban.

Explosion d'une mine vers laquelle un ouvrier était revenu à l'insu de tous.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans un bosseyement, une mine forée dans le mur avait été chargée de dynamite et amorcée électriquement; au moment où le porion boute-feu allait descendre dans la voie inférieure pour y manœuvrer son explodeur, la victime, qui avait assisté au chargement, lui dit qu'elle se garant en arrière sur la voie d'aérage. Lorsque le porion remonta après l'explosion pour juger de l'effet, il trouva l'ouvrier étendu mort en face de la mine; un pic fut trouvé à ses côtés.

Il est à supposer que la victime, s'étant aperçu qu'elle avait oublié son pic au front de taille, aura voulu venir le rechercher.

N° 134. — *Charleroi.* — 5^{me} *arrond.* — *Charbonnage d'Ormont, puits Saint-Xavier, à Bouffioulx.* — *Etage de 620 mètres.* — 19 janvier 1904, 2 h. $\frac{1}{2}$. — 1 tué. — P. V. Ing. Viatour.

Explosion d'une mine dont la victime ne s'était pas garée.

Résumé des circonstances de l'accident.

Un boute-feu, devant procéder au chargement d'une mine creusée au bosseyement du pilier d'une taille, prévint les haveurs occupés dans la taille; après avoir chargé le fourneau, avant de se rendre à l'explodeur, il prévint une seconde fois les ouvriers, avertissement que ceux-ci n'ont pas entendu; au moment où la mine fit explosion, elle ensevelit sous les déblais un des quatre ouvriers de la taille qui avait cru sans doute avoir le temps d'aller chercher son sac à provisions, placé au pied de la taille supérieure, où il travaillait ordinairement. Les trois autres ouvriers étaient à peine garés.

Le Comité d'arrondissement a exprimé l'avis que le boute-feu, avant de procéder au tir d'une mine, doit poster un ouvrier pour garder chacune des voies qui y donnent accès.

N° 135. — *Charleroi* — 5^e *arrond.* — *Charbonnages d'Appaumée Ransart, puits d'Appaumée, à Ransart.* — *Etage de 428 mètres.* — 30 novembre 1904, 23 heures. — 2 blessés. — P. V. Ing. A. Hardy.

Explosion d'une mine provoquée sans que deux ouvriers soient garés.

Résumé des circonstances de l'accident.

On pratiquait, dans une taille, un passage le long d'une étroite. Une mine chargée de trois cartouches de grisoutine avait été amorcée électriquement; le porion boute-feu descendit la taille en déroulant les fils; il prévint le coupeur qu'on allait miner et qu'il devait se garer dans la voie supérieure. Pendant sa descente, il donna un second avertissement auquel il ne fut pas répondu. Dans la voie, il eut une altercation avec un des ouvriers qui y travaillaient; après avoir déroulé les fils, il revint encore au pied de la taille crier « à la mine » puis connecta les fils à l'explodeur et fit partir la mine.

Le coupeur qu'il avait averti et un hiercheur furent surpris par l'explosion. Le hiercheur, n'étant pas en état de répondre, n'a pu être interrogé; le coupeur prétend que le boute-feu l'avait chargé de tenir les fils conducteurs et ne lui a pas donné d'avertissement postérieur.

Mais la version du porion boute-feu est confirmée par plusieurs témoins, ouvriers travaillant dans la voie inférieure, qui ajoutent que le porion ne donnait jamais l'ordre de tenir les fils pendant qu'il les déroule.

Le Comité d'arrondissement, à propos de cet accident, a condamné comme dangereuse la pratique qui consisterait à faire tenir par un ouvrier les fils aboutissant à la mine tandis que le boute-feu déroule ceux-ci. Cette manœuvre met l'ouvrier à la merci d'une distraction du porion.

N° 136. — *Charleroi.* — 5^e *arrond.* — *Charbonnage du Trieu Kaisin, puits n° 1, à Gilly.* — *Etage de 790 m.* — 31 mai 1906, 23 heures. — 1 blessé. — P. V. Ing. Molinghen.

Explosion d'une mine atteignant un ouvrier qui passait à proximité, à l'insu du boute-feu.

Résumé des circonstances de l'accident.

La victime a été blessée par le départ d'une mine que le boute-feu a fait exploser au moment où l'ouvrier passait à côté de la mine, à l'insu du boute-feu. Celui-ci avait donné — et notamment à la victime — des instructions pour que les ouvriers se garent, mais ne s'était pas assuré de l'exécution de ses ordres.

N° 137. — *Charleroi.* — 5^e arrond. — *Charbonnage du Trieu Kaisin, puits n° 6 (Duchère), à Montigny-sur-Sambre.* — Etage de 370 mètres. — 24 septembre 1907, 23 heures. — 1 tué. — P. V. Ing. Molinghen.

Explosion d'une mine tuant un ouvrier qui avait quitté son poste de refuge.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans le coupage d'une voie de roulage, une mine avait été chargée de dynamite et amorcée électriquement; le boute-feu avait chargé la victime de garder l'accès de la mine par la taille et l'ouvrier était monté dans la partie supérieure de celle-ci. Le porion ne réussit à provoquer l'explosion qu'au troisième essai, les fils d'amorce se touchant; il était revenu à front avant chaque essai, avait prévenu la victime que c'était encore « à la mine » et l'ouvrier avait répondu.

Après l'explosion, il revenait vers le front en enroulant les fils conducteurs lorsqu'il trouva sur la voie le cadavre mutilé de l'ouvrier, qui avait quitté son poste sans le prévenir.

4^{me} GROUPE

Accidents dus au fonctionnement intempestif d'un exploseur avec bouton de pression.

(3 accidents.)

N° 138. — *Couchant de Mons.* — 1^{er} arrond. — *Charbonnage de Belle-Vue, puits n° 8, à Elouges.* — Etage de 695 mètres. — 21 avril 1895, 2 heures. — 1 blessé. — P. V. Ing. Denoël.

Explosion d'une mine par le fonctionnement intempestif de l'exploseur.

Résumé des circonstances de l'accident.

A front d'un bouveau en creusement, une mine avait été chargée et amorcée électriquement. L'exploseur employé était une petite machine à électricité statique avec bouteille de Leyde; la mine ayant raté, le boute-feu détacha les fils d'amorce des conducteurs, puis fit divers essais de vérification.

Il était revenu près de l'exploseur avec deux des trois bouveleurs et vérifiait, avec ceux-ci, la machine elle-même lorsqu'une explosion se produisit. La victime, qui était restée à front, prétend avoir reçu du porion l'ordre de « ratteler » la mine et l'explosion se produisit au moment où il achevait la connexion.

Le porion et les deux bouveleurs ont déclaré qu'aucun ordre n'a été donné.

La décharge du condensateur dans le circuit de la mine se faisait en pressant sur un bouton à ressort; il est possible que la bouteille de Leyde a conservé de l'électricité résiduelle dont elle avait été chargée au cours des essais, ce qui expliquerait l'explosion au moment précis du raccord des fils, toujours en admettant une pression sur le bouton de décharge, par inadvertance ou autrement.

N° 139. — *Couchant de Mons.* — 1^{er} arrond. — *Charbonnage du Couchant-du-Flènu, puits n° 2, à Quaregnon.* — Etage de 626 mètres. — 30 mai 1897, 20 h. 1/2. — 1 blessé. — P. V. Ing. Léon Demaret.

Explosion d'une mine par suite du fonctionnement intempestif de l'exploseur.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans une voie, une mine avait été chargée de dynamite et amorcée électriquement; le boute-feu ne parvint pas, à deux reprises différentes, et malgré plusieurs vérifications, à en provoquer l'explosion. Décidé à l'abandonner, il dévissait la manivelle de son exploseur électro-magnétique lorsque l'explosion se produisit: la victime, qui s'était d'abord garée près du boute-feu avec d'autres ouvriers, était retournée à front sans avoir reçu d'ordre et sans qu'on s'aperçoive de son départ.

L'exploseur portait un bouton de pression à ressort sur lequel il

fallait appuyer pour lancer le courant dans le circuit des mines. L'enquête a établi que ce bouton pouvait se caler.

—
Un membre du Comité a préconisé l'emploi de manivelles non vissées, à fixation par clef carrée.

Un autre membre du Comité a émis l'avis de voir employer des commutateurs sans bouton de pression, ce dernier étant sujet à se caler.

M. l'Ingénieur en chef Jules De Jaer estime qu'il conviendrait que le tir électrique fut réglementé, vu les accidents nombreux que son usage a provoqués (sept accidents dans le Couchant de Mons, de 1890 à 1897).

N° 140. — *Liège.* — 8^e arrond. — *Charbonnage de l'Espérance et Violette.* — *Siège Bonne Espérance.* à Herstal. — *Etage de 214 mètres.* — 15 juillet 1907, 21 h. ½. — 1 tué. — P. V. Ing. Raven.

Explosion d'une mine par suite du fonctionnement intempestif de l'exploseur.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans une petite bœuvre destinée à percer un dérangement, deux mines chargées de Permonite et amorcées électriquement (détonateurs à basse tension) furent reliées en série; une seule charge fit explosion; un des bœuvres, revenu à front immédiatement après l'explosion, prévint le boute-feu de la chose et se mit à rattacher les conducteurs aux fils d'amorce du détonateur; le boute-feu allait le rejoindre à front lorsque, sur la remarque de l'autre bœuvre, il voulut enlever la manivelle qu'il avait laissée sur son exploseur; à ce moment une explosion se produisit, occasionnant d'horribles blessures au premier bœuvre qui ne survécut que quelques minutes.

L'exploseur était une magnéto avec mise en court-circuit automatique: il fallait appuyer sur un bouton pour lancer le courant dans le circuit des mines. L'appareil était dérangé au moment de l'accident: l'ingénieur verbalisant a constaté, lors de l'enquête, qu'un courant passait dans un fil entre les deux bornes, même sans pousser sur le bouton. La manivelle était vissée, il suffisait d'effectuer une fraction de tour en arrière pour la dévisser.

M. l'Inspecteur général Libert rappelle les prescriptions élaborées en 1889 par la Commission d'Electricité: « Quel que soit l'appareil employé, les conducteurs extérieurs de courant ne pourront y être attachés qu'au moment de la mise à feu par la personne désignée et devront être détachés aussitôt la déflagration des mines effectuées. Dans tous les appareils mécaniques, la disposition de l'organe moteur sera telle que son mouvement ne puisse se produire accidentellement. Dans les machines rotatives, actionnées par une manivelle, celle-ci doit être enlevée pendant les intervalles de tir ».

—
Le Comité d'arrondissement a émis l'avis: 1° que le boute-feu doit toujours, immédiatement après le départ d'une mine ou volée de mines, déconnecter de l'exploseur les fils conducteurs; 2° que pour parer à l'inobservation de cette précaution essentielle, il est désirable que l'on puisse enlever la manivelle sans que la production d'un courant soit possible; 3° que le boute-feu doit enlever ou cadenasser la manivelle, s'il est obligé de quitter son exploseur

CONSIDÉRATIONS RELATIVES AUX ACCIDENTS
DE LA VI^e CATÉGORIE.

I^{er} GROUPE : *Vingt-trois accidents survenus au moment de la connexion des fils d'amorce* (n^{os} 101 à 123).

Sous-GROUPE A (n^{os} 101 à 118). — La conclusion qui se dégage tout d'abord de l'exposé de ces accidents est la nécessité d'imposer au boute-feu le soin d'opérer lui-même les connexions des fils d'amorce aux conducteurs du courant; ce point était déjà indiqué d'une manière très précise dans la circulaire du 12 avril 1890 de M. le Directeur divisionnaire Achille Jottrand (1). Il a été de nombreuses fois rappelé par les Comités d'arrondissement à l'examen desquels les accidents ont été soumis.

Cette manière de procéder eût rendu impossibles les dix-huit accidents dont les victimes sont des ouvriers chargés par le boute-feu d'achever les connexions de la mine : ces ouvriers se trouvent à la merci d'une distraction du boute-feu ou d'un malentendu dans un signal acoustique; plus d'une fois, le signal « c'est bon » ou « allez » a été donné

(1) La Commission belge d'Electricité chargée, par arrêté ministériel du 11 septembre 1888, d'étudier les applications de l'électricité aux mines au point de vue de la sécurité des ouvriers, s'était occupée en premier lieu du tirage des mines par l'électricité. Elle avait élaboré en 1890 un projet de règlement destiné à prévenir trois causes de dangers du tir électrique : 1^o les ratés; 2^o le départ intempestif de la mine; 3^o l'inflammation du grisou par l'étincelle électrique.

Ce projet de règlement, fait à une époque où l'expérience du tir électrique n'avait pas encore apporté tous ses enseignements, n'étudie pas en détail les manœuvres occasionnées par le tir et s'arrête plutôt aux conditions que doivent remplir les sources d'électricité, conducteurs et attaches. Toutefois il s'exprime déjà comme suit dans son article premier :

« La manœuvre et la garde de tous les appareils producteurs de courant, ainsi que la confection des ligatures du circuit des mines avec le conducteur principal, et de ce dernier avec l'appareil producteur du courant, seront exclusivement confiés à la personne responsable du minage. Cet agent ne quittera le front de taille qu'après avoir fait retirer les ouvriers en lieu sûr, et pris les mesures nécessaires pour empêcher tout accès vers la mine ».

par des ouvriers absolument étrangers au tir (hiercheur, conducteur de chevaux passant à proximité) et le boute-feu a cru qu'il était donné par l'ouvrier chargé de la connexion; d'autres fois, des boute-feu voyant arriver à côté d'eux des ouvriers qu'ils n'ont pas même pris le temps de dévisager, ont supposé que l'ouvrier chargé de la connexion était parmi eux et ont actionné immédiatement l'exploseur; dans quelques autres cas, le boute-feu ayant demandé à l'ouvrier du front s'il était prêt et n'ayant pas reçu de réponse ou ayant simplement attendu un temps qui lui paraissait suffisant, a supposé que l'ouvrier s'était garé; d'autres fois encore, lors de la vérification du circuit après un essai de tir infructueux, des signaux transmis verbalement ont été mal compris. Ces erreurs montrent qu'en une matière aussi dangereuse, on ne peut faire dépendre la sécurité de l'ouvrier de la transmission — si sujette à malentendus — de signaux verbaux.

Le boute-feu seul peut opérer sans danger la connexion des fils d'amorce parce que, s'il observe la prudence la plus élémentaire, il est toujours porteur de la manivelle permettant d'actionner son exploseur; dès lors il ne court aucun risque en reliant lui-même les fils d'amorce aux conducteurs du courant.

Sous-GROUPE B (n^{os} 119 à 121). — Trois accidents ont eu pour victimes des ouvriers chargés par le boute-feu, non plus d'opérer la liaison des fils d'amorce avec les conducteurs du courant, mais de maintenir les fils écartés pendant qu'ils déroulaient le câble formant le circuit entre la mine et l'exploseur; ces boute-feu voulaient éviter ainsi que les fils d'amorce ne vinssent à se toucher ou à être même extraits avec le détonateur, par traction, lors du déroulement du câble. Dans deux des trois accidents signalés, l'oubli du boute-feu de prévenir l'ouvrier resté près de la mine a été

provoqué par une discussion avec d'autres ouvriers, rencontrés près de l'exploseur, et qui l'ont distrait dans sa besogne.

Les Comités d'arrondissement ont été unanimes à demander, à la suite de ces accidents, que les boute-feu quittent la mine en dernier lieu, après la retraite de tous les ouvriers. Le Comité du 5^e (actuellement 6^e) arrondissement, à la suite de l'accident du 10 septembre 1901 survenu au charbonnage de Falisolle (n^o 119), a de plus estimé que le raccord des fils d'amorce aux conducteurs du circuit ne devait s'opérer qu'en tout dernier lieu; cette remarque est fondée; cette manière de faire supprimerait notamment les chances de détérioration des fils d'amorce pendant le déroulement des conducteurs; elle est du reste généralement suivie et ne présente aucune difficulté, le câble pouvant facilement être amarré près du front de taille, à un picot, à un boisage, etc., en laissant un lâche suffisant pour la liaison finale à la mine.

Sous-GROUPE C (n^{os} 122-123). — Enfin deux porions ont été victimes d'accident par suite de signaux mal compris, alors qu'ils effectuaient à front la connexion d'une mine. Après les vérifications qui avaient suivi un essai infructueux, ils avaient commis l'imprudence de se dessaisir de la manivelle de leur exploseur.

Ces accidents eussent été évités si, pour opérer la vérification du circuit, le boute-feu, après avoir déconnecté son exploseur, s'était rendu à front, porteur de cet exploseur, pour vérifier la conductibilité du circuit; l'aide, placé à l'endroit où se trouvait précédemment l'exploseur, ne court aucun risque par suite d'un signal mal compris; et le boute-feu, porteur de son appareil, n'est pas à la merci d'un malentendu ou d'une distraction de son aide pendant qu'il rétablira, après les vérifications d'usage, les connexions avec la mine.

Cette manière de faire ne nécessite guère plus de temps que le procédé suivi ordinairement, puisque la différence ne provient que des quelques instants qu'il faut pour découpler et racoupler deux fois les bornes de l'exploseur.

Comme on le voit, ce premier groupe comporte un grand nombre d'enseignements; il fait toucher du doigt les dangers du tir électrique quand il est confié à des boute-feu non encore familiarisés avec ce mode d'amorçage. Dans la plupart des cas, l'accident est attribuable à une faute plus ou moins grossière du boute-feu; aussi dans vingt accidents sur vingt-trois, des poursuites correctionnelles ont-elles été demandées contre ces agents.

2^e GROUPE : *Mines non gardées ou insuffisamment gardées*
(n^{os} 124 à 131).

Nous avons enregistré huit accidents, survenus dans les dix dernières années, provenant de ce que des boute-feu se contentent de donner des signaux verbaux pour avertir du tir d'une mine, au lieu de poster du personnel pour empêcher l'accès de la mine par les différentes issues. L'explosion se produit au moment où un ouvrier, ignorant du danger, passe à proximité de la mine.

Quel que soit le mode d'amorçage, avec le tir électrique spécialement, l'avertissement verbal est absolument insuffisant: en effet, il faut un temps assez notable pour préparer le circuit, sans compter que parfois des essais infructueux augmentent cet intervalle; des personnes qui n'auraient pu entendre les signaux par cris, peuvent parfaitement avoir le temps d'arriver à la mine. A ce point de vue, nous voyons encore qu'il est préférable de ne faire la connexion des fils d'amorce qu'en tout dernier lieu, après avoir préparé le circuit électrique et immédiatement après avoir posté le personnel de garde et donné l'avertissement: de la sorte on réduit au minimum

l'intervalle de temps dangereux qui s'écoule entre le signal et le départ de la mine; on évite ainsi le danger qui résulte de ce que, lorsque l'attente se prolonge, les ouvriers chargés de garder les différentes issues sont tentés de relâcher leur surveillance, voire même de quitter leur poste et de s'approcher de la mine pour voir ce qui se passe.

Il est superflu de dire que les accidents de ce genre ne se produisent pas à front des bouveaux en creusement, chantiers en cul-de-sac où la présence du boute-feu seul suffit à garder l'accès. C'est donc aux bosseyements ou coupages de voie que se trouve le danger.

Au reste, la garde des mines ne présente pas de difficultés spéciales, comme on pourrait le croire; dans le cas le plus général, **trois** issues seulement donnent accès à une mine: le boute-feu garde celle où il se retire avec l'exploseur, et poste les deux coupeurs de voie aux deux autres issues. Si, par extraordinaire, le travail du bosseyement est confié à un seul homme, ce qui est rare en notre pays, il se trouve toujours, à proximité, des remblayeurs ou hiercheurs; s'il se présente plus de trois issues à garder (ce qui serait par exemple le cas d'une mine amorcée au coupement d'une voie intermédiaire à laquelle on pourrait avoir accès, entre le front et l'endroit de l'exploseur, par cheminée ou par plan incliné, ou encore dans certaines dispositions du front en tailles montantes), les hiercheurs ou remblayeurs peuvent, sans grand inconvénient pour leur travail, être postés au moment du tir des mines pour garantir ces issues. Mais le cas le plus général sera de poster un ouvrier dans la taille supérieure, un autre dans la taille inférieure, le boute-feu se retirant dans la voie en se mettant à l'abri des projections à l'endroit d'un ancien plan ou cheminée.

3^{me} GROUPE : *Accidents survenus par imprudence notoire des victimes* (n^{os} 132 à 137).

Cette série comprend six accidents, dus à l'imprudence grossière des victimes qui, malgré l'avertissement donné et entendu, ou bien ont tardé à se retirer (deux cas) ou bien sont revenues vers la mine, soit pour rechercher un outil ou un objet oublié (trois cas), soit parce que la mine tardait à exploser (un cas).

Ces accidents constituent en quelque sorte le *déchet*, le minimum d'accidents qu'on ne pourra éliminer par aucune réglementation.

4^{me} GROUPE : *Accidents dus au fonctionnement intempestif d'un exploseur avec bouton de pression* (n^{os} 138 à 140).

Nous avons rangé sous ce titre trois accidents qui nous ont paru mériter une mention spéciale, bien qu'ils pussent être rangés tous trois dans le premier groupe. Tous trois sont dus en partie au fonctionnement intempestif d'exploseurs munis d'un bouton de pression pour lancer le courant dans le circuit des mines.

Le premier accident (138) montre le danger des appareils à condensateur; les exploseurs électrostatiques sont du reste condamnés depuis longtemps pour les travaux souterrains pour diverses raisons: dérangements continuels par suite de l'humidité des mines, emploi obligatoire de détonateurs à haute tension, pour lesquelles se marque une défaveur de plus en plus marquée, par suite de l'impossibilité d'un essai préalable des amorces, etc. Il est donc superflu de nous y arrêter.

Les deux autres accidents (139-140) sont survenus par l'emploi d'exploseur électro-magnétique avec manivelle vissée, et tous deux précisément au moment où le boute-feu

voulait dévisser la manivelle. Ces deux exposeurs étaient pourvus d'une mise en court-circuit automatique : il faut appuyer sur un bouton à ressort pour lancer le courant dans le circuit des mines ; dans le premier accident, on a constaté que le bouton à ressort était sujet à se caler ; dans le second cas, l'interrupteur était dérangé sans que la chose parût extérieurement : un courant passait dans un fil réunissant les bornes sans qu'il fût nécessaire de pousser sur le bouton.

A la séance du Comité du 1^{er} arrondissement, après l'accident n° 139, on a préconisé des manivelles non vissées, à fixation par clef carrée, et des commutateurs sans bouton de pression, non sujets à se caler.

Le Comité du 8^e arrondissement (après l'accident n° 140) a émis, d'une façon plus générale, l'avis que la manivelle devrait pouvoir s'enlever sans que la production de courant soit possible. Les manivelles à clef carrée semblent remplir ce desideratum, mais on peut leur faire le reproche d'être trop faciles à remplacer par une clef aisée à fabriquer et de mettre par conséquent le maniement de l'exposeur à la portée des ouvriers.

Quant aux boutons de pression, ceux-ci ont le grand avantage de la simplicité, et il paraît exagéré de les prohiber. Remarquons d'ailleurs que les deux derniers accidents eussent été évités si le boute-feu avait, immédiatement après l'essai infructueux, déconnecté l'exposeur et enlevé la manivelle.

De tout cet exposé, il résulte qu'il est nécessaire d'observer les règles suivantes dans le tir électrique des mines :

Le porion boute-feu ne peut, en aucun cas, quitter son exposeur sans avoir, au préalable, déconnecté les conducteurs des bornes de l'appareil ;

Il ne peut, sous aucun prétexte, se dessaisir de la manivelle permettant d'actionner son exposeur, manivelle qu'il doit toujours porter sur lui ;

Il doit effectuer lui-même les connexions des fils d'amorce du détonateur aux conducteurs du courant ;

Il convient qu'il opère cette liaison en dernier lieu, après que le câble ou les conducteurs auront été déroulés, sans toutefois que les connexions à l'exposeur soient faites, pour satisfaire à la première condition énoncée ci-dessus ;

Il ne peut quitter l'endroit de la mine qu'après avoir fait retirer tout le personnel et pris les mesures voulues pour empêcher qu'on ne puisse avoir accès à la mine par aucune des différentes communications qui peuvent y aboutir. A cet effet, il doit préposer un ouvrier à la garde de chacune des issues possibles.

Lorsqu'en cas d'essai infructueux, il s'agit de vérifier le circuit, le boute-feu doit, après avoir déconnecté les bornes de l'exposeur et enlevé la manivelle de celui-ci, se rendre, muni de son exposeur, au front de taille, y déconnecter les fils d'amorce et vérifier la conductibilité du circuit en se tenant près du front et en postant à l'autre bout du circuit l'ouvrier chargé de s'assurer, en tenant les extrémités des conducteurs, du passage du courant. Pendant ces opérations, il ne peut abandonner son exposeur, sans enlever ou cadenasser la manivelle.

Dès que le tir d'une mine est effectué ou dès qu'un raté survient, le boute-feu doit *immédiatement* déconnecter les bornes de l'exposeur et enlever la manivelle, avant qu'aucun ouvrier ne puisse se rendre à la mine.

Nous indiquons ces précautions en faisant abstraction, bien entendu, des conditions de sécurité que doit présenter l'outillage utilisé en vue d'éviter les chances de ratés et les dangers spéciaux du grisou.

Il va de soi que les conducteurs doivent être isolés soigneusement, tant pour éviter les pertes par dérivation que la possibilité d'étincelles; que les ligatures doivent être disposées de manière à éviter des dérivations ou contacts accidentels, tout en assurant un parfait contact électrique; que l'emploi de la terre comme conducteur de retour doit être interdit, etc., etc.

VII^{me} CATÉGORIE.

Explosions de mines survenues, en dehors du tir électrique, sans que les ouvriers soient garés.

(27 accidents : 5 tués — 24 blessés.)

Cette catégorie comprend vingt-sept accidents, ayant entraîné cinq morts d'hommes et vingt-quatre blessures graves.

Il est aisé de grouper ces accidents en trois subdivisions bien distinctes : la première contient quatre cas causés par l'explosion de mines dont l'accès n'était pas gardé.

La seconde subdivision rassemble sept accidents à peu près identiques, survenus avec l'emploi du fétu, en général dans le cas de mines montantes : l'explosion se produit au moment de la mise à feu du fétu.

La troisième subdivision, de loin la plus importante, comprend seize accidents survenant par l'emploi de la mèche : ils sont souvent dus à ce que des ouvriers, croyant n'avoir pas réussi l'allumage, s'attardent près de la mine et sont surpris par l'explosion; dans trois cas (n^{os} 158, 161, 166), la mine était pourvue de deux mèches. Souvent le peu de longueur des mèches témoigne d'une grossière imprudence de la part des victimes.

On remarquera trois accidents, les n^{os} 154, 164 et 165, où le tir simultané de mines amorcées à la mèche peut avoir joué un rôle; ils auraient pu, à la rigueur, être rangés dans la catégorie III que nous avons déjà étudiée; ils nous ont cependant paru présenter plus de caractères particuliers à cette VII^{me} catégorie, et, comme tels, ils y ont été classés.

Quelques autres des accidents de la catégorie VII ont

aussi de l'analogie avec ceux de la catégorie I (explosions retardées).

1^{er} GROUPE

Mines non gardées.

(4 accidents.)

N° 141. — *Couchant de Mons.* — 1^{er} (actuel^t 2^{me}) arrond. — *Charbonnage du Grand-Hornu, puits n° 7, à Hornu.* — *Etage de 633 mètres.* — 10 septembre 1895, 22 heures. — 1 blessé. — *P. V. Ing. Verniory.*

Explosion d'une mine dont un ouvrier ignorait la présence.

Résumé des circonstances de l'accident.

Une petite mine, chargée à la poudre, avait été préparée dans une voie intermédiaire, entre un plan incliné et les fronts de taille. Avant l'allumage de la mèche, le boute-feu délégua un ouvrier vers les fronts, pour prévenir les ouvriers de la taille supérieure que l'on allait miner; cet ouvrier n'avertit point la victime qui était occupée au front de la voie, mais cachée par un monceau de terres accumulées derrière elle. L'ouvrier alla ensuite se garer avec le boute-feu. Peu après, le coupeur-voies se rendit vers le plan incliné pour y chercher un chariot vide. Comme il passait près de la mine, celle-ci fit explosion.

Le Comité d'arrondissement a fait remarquer qu'il suffisait, pour éviter l'accident, de poster l'ouvrier dans le bas de la taille supérieure, protégeant ainsi la mine du côté des fronts, la présence du boute-feu étant suffisante pour garder l'accès vers l'arrière du côté du plan.

N° 142. — *Liège.* — 6^{me} (actuel^t 7^{me}) arrond. — *Charbonnage du Horloz, puits de et à Tilleur.* — *Etage de 490 m.* — 19 juin 1902, 20 heures. — 1 blessé. — *P. V. Ing. Fourmarier.*

Explosion d'une mine au moment où un ouvrier passait à proximité.

Résumé des circonstances de l'accident.

Un remblayeur descendait une taille et arrivait au bosseyement de la voie lorsqu'il fut blessé par l'explosion d'une mine tirée à cette

voie : le boute-feu s'était contenté de prévenir et de faire garer les ouvriers travaillant dans la taille, omettant d'y poster un ouvrier pour garder ce passage.

N° 143. — *Liège.* — 7^{me} (actuel^t 8^{me}) arrond. — *Charbonnages de l'Espérance et Bonne-Fortune, puits Bonne-Fortune, à Ans.* — *Etage de 195 mètres.* — 28 juillet 1902, 21 heures. — 1 blessé. — *P. V. Ing. Lebens.*

Explosion d'une mine blessant un ouvrier qui avait quitté le refuge où il était garé.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans une exploitation en tailles montantes, au cours du bosseyement d'une montée, le boute-feu arriva pour procéder au chargement et au tir d'une mine préparée par les bosseyeurs; ceux-ci se garèrent dans un coude de la montée, à 60 mètres environ de la mine.

Le boute-feu, après avoir mis le feu à la mèche, et donné un nouvel avertissement, se gara dans la ruelle de la taille; peu de temps après, la mine fit explosion, blessant grièvement un des bosseyeurs qui avait quitté son poste « pour voir pourquoi l'explosion tardait à se produire ».

N° 144. — *Liège.* — 8^{me} arrond. — *Charbonnage de la Grande-Bacnure, siège Gérard-Cloes, à Liège.* — *Etage de 207 mètres.* — 14 décembre 1906, 21 h. ½. — 1 tué. — *P. V. Ing. Raven.*

Explosion d'une mine, amorcée à la mèche, dont l'accès n'était pas gardé.

Résumé des circonstances de l'accident.

La victime, aide-boiseur, a été tuée par une mine chargée à front d'un bosseyement et amorcée à la mèche. Le boute-feu prétend qu'après avoir fait garder les issues inférieure et supérieure aboutissant à l'extrémité de cette voie de niveau, il mit le feu à la mèche et se gara sur la voie; il y rencontra la victime et prétend l'avoir retenue jusqu'à ce qu'il eut entendu la détonation de la mine. Il n'est pas retourné tout de suite à l'endroit de la charge.

Il est probable que le boute-feu, dont les déclarations ont été

controuvées en certains points de détail, aura quitté, avant l'explosion de la mine, la voie qu'il devait garder.

Si ses dires étaient exacts, c'est qu'il aurait entendu le bruit d'une mine tirée dans un autre chantier. Semblable méprise a déjà été signalée.

Le Comité a émis l'avis que le tir électrique aurait très probablement évité l'accident; il estime que le boute-feu devrait être tenu de retourner sur la mine après l'explosion et de se rendre compte de l'état des lieux avant de permettre l'accès au personnel.

2^{me} GROUPE

Explosions survenues au moment de l'allumage du fétu.

(7 accidents.)

N° 145. — *Charleroi.* — 3^{me} (actuel^t 4^{me}) arrond. — *Charbonnage de Falnuée, puits Saint-Nicolas, à Courcelles.* — *Étage de 116 mètres.* — 2 mars 1895, 21 heures. — 1 blessé. — P. V. Ing. Pepin.

Explosion d'une mine au moment de l'allumage du fétu.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans un coupage de voie, une mine montante (inclinaison 55°, longueur 50 centimètres) avait été chargée d'une cartouche et demie de poudre en grains; le bourrage fut pratiqué en ménageant un canal d'amorce à l'aide d'une épinglette en cuivre. La victime avait préparé un fétu de 20 à 25 centimètres de longueur, muni, près du nœud, d'une rondelle d'amadou surmontée d'une rondelle plus grande de papier, destinée à mettre l'amadou à l'abri de la chute éventuelle de grains de poudre; elle mit le feu à l'amadou à l'aide de son crasset et introduisait le fétu dans le fourneau au moment où l'explosion se produisit.

Le Comité d'arrondissement a été unanime à désapprouver l'emploi de poudre en grains dans le cas de mines montantes; il a signalé aussi comme dangereux l'allumage de l'amadou au moyen d'un crasset, la flamme pouvant endommager le fétu ou communiquer le feu à la rondelle d'amadou en tout autre endroit qu'à la périphérie.

N° 146. — *Couchant de Mons.* — 2^{me} arrond. — *Charbonnage des Produits, puits n° 21, à Flénu.* — *Étage de 504 mètres.* — 25 septembre 1895, 17 heures. — 1 blessé. — P. V. Ing. Delbrouck.

Explosion d'une mine au moment de l'allumage du fétu.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans le percement d'une étroite, un fourneau de mine montant, de 50 centimètres de longueur, incliné à 50 degrés, fut chargé de poudre comprimée et bourré avec une épinglette pour permettre l'amorçage au fétu. L'ouvrier avait placé le fétu, assujéti à l'orifice du fourneau par un peu d'argile et muni, près du nœud, d'une rondelle d'amadou sur laquelle il avait eu soin de souffler pour écarter tout grain de poudre qui pouvait s'y trouver.

A l'aide d'un autre morceau d'amadou incandescent, il communiquait le feu à cette rondelle lorsque la mine partit immédiatement.

L'auteur du procès-verbal considère l'amorçage au fétu comme absolument dangereux avec les trous montants, ainsi que l'ont montré plusieurs accidents.

Le Comité est d'avis que les dangers bien connus que présente le tir au fétu devraient faire abandonner ce mode suranné d'amorçage.

N° 147. — *Couchant de Mons.* — 2^{me} arrond. — *Charbonnage du Levant-du-Flénu, puits n° 4, à Jemappes.* — *Étage de 512 m.* — 12 avril 1897, 21 heures. — 1 blessé. — P. V. Ing. Simonis.

Explosion d'une mine au moment de la mise à feu du fétu.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans un défoncement, une petite mine, de 20 à 25 centimètres de longueur, avait été forcée pour enlever un petit bloc à la paroi de droite; elle avait été chargée de poudre comprimée et bourrée à l'aide des poussières du forage; l'épinglette ménageait le canal nécessaire à l'amorçage au fétu. Le fétu était muni d'une « emplâtre » ou rondelle d'amadou pour la mise à feu; au moment où la victime voulait y mettre le feu à l'aide d'un autre morceau d'amadou en ignition, la mine sauta en faisant canon.

L'amadou n'était pas transporté dans le même récipient que la poudre, et l'ouvrier qui a préparé le fétu déclare avoir pris les pré-

cautions voulues pour empêcher la présence de grains de poudre sur l'emplâtre.

N° 148. — *Couchant de Mons.* — 2^{me} arrond. — *Charbonnage du Levant-du-Flénu, puits n° 4, à Jemappes.* — *Etage de 512 m.* — 15 septembre 1897, 17 h. ½. — 1 blessé. — P. V. Ing. Delbrouch.

Explosion d'une mine au moment de la mise à feu du fêtu.

Résumé des circonstances de l'accident.

A l'aide d'un morceau d'amadou en ignition, la victime mettait le feu à la rondelle d'amadou garnissant le fêtu d'une mine chargée de poudre comprimée quand l'explosion se produisit, le blessant grièvement.

D'après la victime, il s'agissait d'une mine descendante creusée au mur; d'après son compagnon, c'était une mine montante creusée au toit.

La version du compagnon de la victime est beaucoup plus vraisemblable; l'accident reproduit les circonstances ordinaires de toute une série d'accidents semblables.

N° 149. — *Centre.* — 2^{me} arrond. — *Charbonnages de Strépy et Thieu, puits Saint-Alphonse, à Strépy.* — *Etage de 394 mètres.* — 8 février 1900, 22 heures. — 1 tué. — P. V. Ing. Liagre.

Explosion d'une mine au moment de l'allumage du fêtu.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans le creusement d'une cheminée, une mine montante, inclinée à 25 degrés, longue de 40 centimètres, avait été chargée de poudre en grains encartouchée et bourrée à l'épinglette pour permettre l'allumage au fêtu. La victime approchait un morceau d'amadou en ignition de la rondelle d'amadou qui garnissait la base du fêtu, à l'orifice du trou de mine; la mine fit explosion.

Le Comité d'arrondissement estime que l'on ne devrait, dans les mines montantes, faire usage ni de poudre en grains ni de fêtu.

Il signale divers accidents, survenus dans les travaux du 2^e arrondissement des mines, par l'amorçage au fêtu, notamment : le 11 octobre 1881 au puits Sainte-Barbe du charbonnage de Péronnes; le 17 novembre 1887 au puits n° 4 du charbonnage de Bascoup; le

23 février 1889 au puits Saint-Arthur du charbonnage de Marie-mont.

Tous ces accidents ont été attribués à la chute, par le canal d'amorce, de grains de poudre sur l'amadou entourant le fêtu de paille.

Le Comité fait remarquer que, pour éviter cette chute, il suffit d'enduire d'un peu d'argile l'orifice du trou de l'épinglette après l'introduction du fêtu dans ce trou.

N° 150. — *Charleroi.* — 4^{me} (actuel^l 5^{me}) arrond. — *Charbonnage du Petit-Try, puits Sainte-Marie, à Lambusart.* — *Etage de 288 mètres.* — 31 mars 1900, 2 heures. — 1 blessé. — P. V. Ing. Libotte.

Explosion d'une mine au moment de la mise à feu du fêtu.

Résumé des circonstances de l'accident.

Un bloc de pierre faisant saillie à la partie supérieure d'une voie, un ouvrier y battit une petite mine montante de 30 centimètres de longueur, qu'il chargea d'une cartouche de poudre comprimée. Le bourrage se fit en ménageant à l'épinglette un canal d'amorce pour le fêtu. L'ouvrier prépara un fêtu de paille rempli de pulvérin et entouré d'une rondelle d'amadou de 2 à 2 ½ centimètres de diamètre; il le plaça à la mine et y le mit le feu : la mine fit immédiatement explosion.

La victime a attribué l'accident à ce que le fêtu était probablement fendu; d'après un témoin, la victime soufflait sur l'amadou, ce qui aura hâté l'allumage.

Comme tous les précédents, l'accident a été provoqué par la chute de grains de poudre se détachant du canal d'amorce et tombant sur l'amadou en ignition. Dans le cas présent, l'ouvrier n'a même pas pris la précaution élémentaire, *mais non préventive d'une manière absolue*, de protéger la rondelle d'amadou par une rondelle de garde en papier ou carton.

N° 151. — *Charleroi.* — 3^{me} arrond. — *Charbonnage de Courcelles, siège n° 3.* — *Etage de 140 mètres.* — 29 mai 1906, 1 heure. — 1 blessé. — P. V. Ing. Broquet.

Explosion d'une mine au moment de l'allumage du fêtu.

Résumé des circonstances de l'accident.

Un burquin à travers bancs, incliné à 55 degrés, était creusé, en montant, sur une section de 1^m20 × 1^m20; un trou de mine de 40 centimètres de longueur, et d'une inclinaison de 51 degrés, avait reçu 150 grammes de poudre comprimée; le bourrage (20 centimètres d'argile) fut fait avec épinglette pour permettre l'amorçage au fêtu. Le fêtu de paille avait été, aux dires de la victime, muni, en plus de la rondelle d'amadou, dont la combustion doit permettre la retraite en lieu sûr, d'une rondelle de papier, dite avant-garde, plus grande que celle d'amadou, et destinée à retenir les particules de poudre qui viendraient à se détacher des cartouches, vu la forte inclinaison du trou de mine. Au moment où l'ouvrier, à l'aide de sa lampe ouverte, mettait le feu à la rondelle d'amadou, la mine fit soudain explosion.

La victime aura probablement employé un morceau d'amadou trop petit, dont la combustion aura été plus rapide qu'elle n'avait pensé; ou encore un grain de poudre sera tombé sur l'amadou allumé et aura déterminé l'inflammation prématurée du fêtu; enfin, en se servant de la lampe, l'ouvrier peut avoir allumé *directement* le fêtu.

Le Comité, tout en croyant que l'accident est peu explicable, si l'ouvrier a, comme il le prétend, placé une *avant-garde*, a émis l'avis que l'amorçage au fêtu était un procédé suranné, à proscrire d'une manière absolue, au moins pour le cas des mines montantes.

3^{me} GROUPE

Explosions survenues dans l'emploi de la mèche.

(16 accidents.)

N° 152. — Charleroi. — 3^{me} (actuel 5^{me}) arrond. — Charbonnage d'Oignies-Aiseau, puits n° 4, à Aiseau. — Etage de 402 mètres. — 5 février 1893, 23 h. 1/2. — 1 tué. — P. V. Ing. F. J. Dehasse.

Explosion d'une mine au moment de l'allumage de la mèche.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans un bouveau traversant des schistes tendres, une mine de 50 centimètres, forcée avec un fleuret de 30.5 ^m/_m, avait reçu comme

charge une cartouche de poudre comprimée de 28 ^m/_m de diamètre, d'une longueur totale de 14 centimètres, divisée en trois fragments; le dernier fragment introduit portait la mèche. Ce fragment, introduit sans difficulté sur les premiers centimètres, dut être chassé assez violemment, en frappant sur le bourroir en bois, à tel point qu'il fut impossible de retirer celui-ci.

Les ouvriers ayant décidé de le laisser en guise de bourrage, le boute-feu mit le feu à la mèche qui dépassait de 0^m15 l'orifice du fourneau: l'explosion se produisit presque instantanément, blessant mortellement le boute-feu et légèrement l'ouvrier voisin.

Le Comité d'arrondissement a vu, dans cet accident, un argument de plus en faveur des procédés électriques d'allumage des mines. Dans le cas présent, la longueur de la mèche était manifestement trop faible. L'exigüité du fourneau est un défaut à éviter également.

L'accident paraît dû au fait que l'introduction violente du dernier fragment de cartouche aura détaché des particules de poudre restées sur la paroi du fourneau et aura éventré la mèche permettant ainsi au pulvérin d'enflammer directement les grains attachés aux parois.

N° 153. — Centre. — 2^{me} arrond. — Charbonnage de Maurage et Bousoit, puits n° 1, à Maurage. — Etage de 476 mètres. — 5 juin 1893, 23 heures. — 1 tué. — P. V. Ing. Jacquet.

Explosion d'une mine survenue avant que la victime ait pu se garer.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans la voie, coupée au mur d'une taille montante, une mine de 0^m50 à 0^m60 de longueur avait été chargée d'une cartouche et demie de poudre comprimée et amorcée d'une mèche dépassant de 0^m15 l'orifice du fourneau. Le boute-feu, venant pour allumer la mine, avait réparti le personnel de manière à garder toutes les issues; le coupeur devait notamment se garer d'un côté de la taille tandis que le porion gardait l'autre côté. Mais l'ouvrier, en voulant passer de la voie dans la taille, saisit un bois qui céda et retomba dans la voie; sa lampe s'éteignit et il n'eut pas le temps de se garer avant l'explosion de la mine.

N° 154. — *Liège.* — 5^{me} (actuel^t 8^{me}) *arrond.* — *Charbonnage de Patience et Beaujonc, Bure-aux-Femmes, à Glain.* — *Etage de 383 mètres.* — 9 novembre 1894, 23 heures. — 1 blessé. — P. V. Ing. Delbrouck.

Explosion d'une mine au moment de l'allumage de la mèche.

Résumé des circonstances de l'accident.

La victime mettait le feu, à l'aide d'un morceau d'amadou incandescent, à la mèche d'une mine chargée de poudre comprimée et bourrée à l'argile; la mine fit explosion instantanément. Le trou avait 95 centimètres de longueur, dont la poudre occupait 52 centimètres seulement (quatre cartouches de 13 centimètres); la mèche était fixée à la deuxième cartouche et dépassait de 45 centimètres l'orifice du fourneau; elle avait donc une longueur totale de 1^m10. La mèche restante a donné une combustion régulière et normale.

Les dires des ouvriers étant invraisemblables, le Comité a estimé que l'accident était plutôt dû à ce que le boute-feu et les ouvriers étaient revenus trop tôt vers la mine.

N° 155 — *Liège.* — 5^{me} (actuel^t 8^{me}) *arrond.* — *Charbonnage de Biquet-Gorée, à Oupeye.* — *Etage de 130 mètres.* — 11 décembre 1894, 18 heures. — 1 blessé. — P. V. Ing. Derclaye.

Explosion d'une mine survenue avant que la victime ne soit garée.

Résumé des circonstances de l'accident.

Un bacneur avait chargé de poudre une mine de 0^m35 de profondeur, dont la mèche dépassait de 0^m10 seulement l'orifice du fourneau; à l'aide de sa chandelle, il mit le feu à cette mèche, puis déposa le bourroir à quelques mètres en arrière du front; en ce moment, ne se rappelant plus, dit-il, s'il avait allumé la mèche, il se retourna vers le front pour vérifier la chose, et reçut des projections lancées par l'explosion de la mine.

N° 156. — *Couchant de Mons.* — 2^{me} *arrond.* — *Charbonnage du Nord du Flénu, puits n° 1, à Ghlin.* — *Etage de 163 mètres.* — 19 février 1895, 4 heures. — 2 blessés. — P. V. Ing. Delbrouck.

Explosion d'une mine au moment de l'allumage de la mèche.

Résumé des circonstances de l'accident.

A front d'un bouveau, et dans la partie supérieure de la section, une mine montante (inclinaison 30°), de 1^m20 de longueur et 55 millimètres de diamètre, ne produisit pas tout son effet et laissa une culasse de 45 centimètres; les bouveleurs creusèrent dans le bas de la galerie deux nouveaux trous de mine qu'ils chargèrent, ainsi que la culasse, décidant de faire partir cette dernière mine en premier lieu; ils avaient effectué, disent-ils, les trois bourrages à l'aide de poussières humides; la mèche de la mine dépassait l'orifice de quelques centimètres. Au moment où, à l'aide d'un bout de mèche allumé à sa lampe, l'un des bouveleurs tentait d'allumer la mèche de la culasse rechargée, celle-ci fit explosion en faisant canon, sans projeter aucune terre. Les outils des victimes ne présentaient rien d'anormal après l'accident.

L'explosif employé était la poudre comprimée.

L'auteur du procès-verbal a attribué l'accident à une distraction des bouveleurs qui, ayant chargé trois mines, auraient oublié de placer un bourrage à celle du dessus; comme ils avaient tassé les cartouches dans le fond du trou montant à l'aide du bourroir, ils avaient probablement détaché des particules formant une traînée jusqu'à l'orifice du fourneau.

La faible longueur de la mèche permet aussi de supposer que l'ouvrier s'est tout simplement attardé à la mine croyant n'avoir pas réussi à l'allumer.

N° 157. — *Liège.* — 6^{me} (actuel^t 7^{me}) *arrond.* — *Charbonnage de Gosson-Lagasse, puits n° 1, à Montegnée.* — *Etage de 302 m.* — 26 juillet 1895, 3 heures. — 1 tué. — P. V. Ing. Beaupain.

Explosion d'une mine au moment de l'allumage de la mèche.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans un bosseyement, une mine de 90 centimètres de profondeur avait reçu une charge de trois cartouches de poudre comprimée occupant, avec le bourrage, une longueur totale de 54 centimètres, dont 18 centimètres pour le bourrage, fait à l'argile séchée. La mèche était fixée à la deuxième cartouche. Le coup ayant raté, le boute-feu attendit une heure et demie, temps prescrit au charbonnage avant le retour vers une mine ratée; il enleva 9 centimètres de bourre, à l'aide d'un fleuret, remplaça une cartouche de poudre avec un nouveau morceau de mèche, refit un nouveau bourrage et mit le feu; la nouvelle charge fit explosion et souleva quelques pierres. Après déblaiement de celles-ci, le boute-feu reconnut que la première charge n'était pas brûlée: on distinguait, au ras du trou restant, le bourrage et la mèche non consumée. La victime mit le feu à celle-ci à l'aide d'un bout de mèche allumée, mais n'eut pas le temps de se retirer avant l'explosion, qui lui fracassa le crâne.

Le raté est dû manifestement à un bourrage trop énergique qui aura provoqué l'écrasement de la mèche.

L'imprudence de l'ouvrier était visible: le bout de mèche restant ne pouvait avoir au maximum, comme longueur, que 9 centimètres de bourrage, plus 12 centimètres (longueur d'une cartouche), total 21 centimètres. L'explosion devait suivre la mise à feu d'une vingtaine de secondes.

N° 158. — Charleroi. — 3^{me} (actuel 4^{me}) arrond. — Charbonnages de Monceau-Fontaine et Martinet, puits n° 8, à Forchies. — Etage de 205 mètres. — 22 novembre 1895, 1 h. 1/2. — 1 blessé. — P. V. Ing. Pepin.

Explosion d'une mine avant que la victime ait pu se garer.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans le coupage d'une voie, une mine chargée de poudre comprimée avait été amorcée à l'aide de deux bouts de mèche dépassant l'orifice du trou de 35 à 40 centimètres et aboutissant à la dernière cartouche introduite dans le fourneau; la victime avait mis le feu à un bout de mèche et essayait de le communiquer au second bout à l'aide du même morceau d'amadou en ignition. Sa lampe tomba

sur le sol et s'éteignit, et la mine fit explosion avant qu'il ait pu se garer.

Le Comité d'arrondissement a préconisé incidemment d'amorcer la mèche à la cartouche du fond du fourneau et non à celle la plus rapprochée de l'orifice.

Ordinairement, on amorçait les mines à l'aide d'une mèche repliée en forme d'U, une entaille étant ménagée à la courbure, de manière à allumer simultanément les deux brins. Cette pratique n'avait pas été suivie lors de l'accident.

N° 159. — Centre. — 2^{me} (actuel 3^{me}) arrond. — Charbonnages de Mariemont, puits Saint-Arthur, à Mortlanvoetz. — Etage de 583 mètres. — 27 mars 1897, 17 heures. — 1 blessé. — P. V. Ing. Jules Demaret.

Explosion d'une mine, blessant un ouvrier qui s'attardait à l'allumage de la mèche.

Résumé des circonstances de l'accident.

La victime mettait le feu, à l'aide d'un morceau d'amadou en ignition, à la mèche dépassant de 0^m40 l'orifice d'un fourneau de mine chargé de poudre comprimée. N'ayant aperçu ni fumée ni étincelles prouvant que le feu s'était communiqué au pulvérin, il appliquait à nouveau l'amadou sur la mèche quand l'explosion se produisit.

N° 160. — Centre. — 2^{me} (actuel 3^{me}) arrond. — Charbonnage de Bascoup, puits Sainte-Catherine, à Chapelle les-Herlaimont. — Etage de 327 mètres. — 8 septembre 1897, 22 heures. — 1 blessé. — P. V. Ing. Larmoyeux.

Explosion d'une mine au moment de l'allumage de la mèche.

Résumé des circonstances de l'accident.

La victime a été blessée par l'explosion d'une petite mine de 0^m40, montante, chargée de poudre comprimée et amorcée à l'aide d'une mèche de 0^m55 à 0^m60 de longueur totale; cette mine a fait explosion au moment où l'ouvrier mettait le feu à l'aide d'un bout de mèche en ignition.

Le fourneau avait reçu précédemment une première charge de poudre qui avait fait canon en fissurant les terrains; pour le second tir, l'ouvrier avait enfoncé dans le fond du trou une bourre d'argile pour boucher les fissures, puis avait écrasé la cartouche de poudre placée comme charge.

M. l'Ingénieur en chef Orman, se basant sur la nature des blessures à la main gauche, a conclu à un débouillage.

L'auteur du procès-verbal tendait à admettre l'hypothèse des témoins : des parcelles de poudre qui se seraient logées dans les fissures des terrains auraient été enflammées directement par le bout de mèche que maniait la victime.

M. l'Ingénieur principal Marcette aurait été disposé à admettre simplement que, vu la faible longueur de la mèche, l'ouvrier n'a pas eu le temps de se garer ou ne s'est pas retiré assez promptement. C'est cette dernière supposition qui est la plus simple et la plus vraisemblable.

N° 161. — *Charleroi.* — 4^{me} (actuel^t 5^{me}) arrond. — *Charbonnage du Nord de Gilly, puits n° 1, à Fleurus.* — *Etage de 140 mètres.* — 28 mars 1900, 21 h. 1/2. — 1 blessé. — P. V. Ing. Delruelle.

Explosion d'une mine survenue avant que la victime ait pu se garer.

Résumé des circonstances de l'accident.

Une mine de 0^m70 de longueur, horizontale, avait été chargée de deux cartouches et demie de poudre comprimée et amorcée d'une double mèche; un bloc du toit étant venu à se détacher, il ne resta plus que 0^m35 du fourneau et les mèches pendaient à front. Les jugeant trop longues, le boute-feu les recoupa de façon qu'il ne restât que 0^m30 en dehors de l'orifice; il les alluma avec un bout de mèche en ignition, mais la mine fit explosion avant qu'il n'ait eu le temps de se retirer.

L'imprudence du porion est évidente car la longueur maximum de mèche était $30 + 35 = 65$ centimètres : la combustion ne devait guère dépasser une minute. Pour peu que le boute-feu s'attardât à l'allumage de la seconde mèche, il devait être surpris par l'explosion.

Le Comité d'arrondissement a estimé la mine inutile puisqu'une partie du caillou était déjà tombée spontanément; il a critiqué l'emploi de deux mèches, si elles ne sont pas munies d'un morceau d'amadou ou si elles ne sont pas constituées simplement d'un seul bout de mèche entaillé, de manière à assurer la mise à feu simultanée des deux brins.

N° 162. — *Charleroi.* — 4^{me} (actuel^t 5^{me}) arrond. — *Charbonnage d'Aiseau-Prestes, puits de Tergnée (St-Jacques), à Farciennes.* — *Etage de 165 mètres.* — 15 avril 1903, 20 heures. — 1 blessé. — P. V. Ing. Bertiaux.

Explosion d'une mine survenue avant que la victime ait pu se garer.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans un nouveau, un trou de mine de 0^m30 de profondeur avait reçu deux cartouches de poudre comprimée, recouvertes d'un bourrage de 0^m10, fait de poussières du forage; la mèche amorçant la charge avait une longueur totale de 0^m40; elle était repliée au fond du trou pour pénétrer dans la partie axiale de la première cartouche et dépassait d'autre part l'orifice de 0^m07 à 0^m08. Le boute-feu opéra la mise à feu; il se retirait pour se garer dans une voie située à 6^m50 seulement de la mine. Il était à peine à 4 mètres lorsque l'explosion se produisit.

L'accident est dû à une imprudence de la victime qui a utilisé un bout de mèche notoirement trop court.

Le Comité a partagé cet avis.

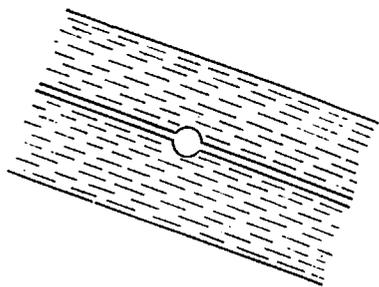
N° 163. — *Charleroi.* — 3^{me} arrond. — *Charbonnage du Nord de Charleroi, puits n° 4, à Courcelles.* — *Etage de 240 mètres.* — 24 avril 1903, 4 h. 1/2. — 1 blessé. — P. V. Ing. Velings.

Explosion d'une mine dépourvue de bourrage, au moment de l'allumage de la mèche.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans le coupage d'une voie, une mine pratiquée à 1^m70 du sol, et chargée de poudre noire comprimée, n'avait pas produit tout son

effet; le fourneau était resté intact sur les 0^m35 du fond, mais le banc de schiste était ouvert parallèlement à la stratification par une fissure traversant diamétralement le trou de mine (voir croquis). L'ouvrier introduisit dans le culot restant une cartouche de poudre comprimée avec un morceau de mèche; il ne fit point de bourrage. Voulant



ensuite mettre le feu à la mèche à l'aide d'un autre morceau de mèche allumé, il présenta ce dernier à l'extrémité libre de la mèche de la charge. A ce moment, l'explosion de la mine se produisit, le blessant grièvement aux yeux.

L'accident est dû à des étincelles lancées par le bout de mèche en ignition sur la poudre non masquée par un bourrage.

Le Comité d'arrondissement a émis l'avis que le boute-feu avait commis deux imprudences : 1° en ne se servant pas d'amadou pour mettre le feu ; 2° en ne fermant pas le trou par un bourrage ; celui-ci était nécessaire pour protéger la cartouche contre les étincelles, si même il était inefficace, au point de vue des effets de l'explosion, à cause de la cassure béante des terrains.

N° 164. — *Luxembourg.* — 5^{me} (actuel 6^{me}) arrond. — *Ardoisière souterraine du Prigeai, L. et A. Pierlot, à Herbeumont.* — 20 août 1903, 15 heures. — 1 blessé. — *P. V. Ing. Brien.*

Explosion d'une mine au moment de l'allumage de la mèche.

Résumé des circonstances de l'accident.

Un ouvrier avait foré deux trous de mine, distants de 1^m50, dans des blocs abattus qu'il s'agissait de débiter. Ces trous avaient respectivement 30 et 20 centimètres de profondeur, 23 millimètres de

diamètre, et étaient inclinés à 25-30 degrés sur l'horizontale; il les remplit de poudre en grains, entassant progressivement la poudre à l'aide d'un outil en cuivre; une bourre en papier et 2 ou 3 centimètres de poussière fine achevaient le remplissage des fourneaux, qui furent obturés à l'aide d'un petit bouchon d'argile; l'ouvrier perça ensuite un canal latéral à l'aide de l'épinglette, bourra à l'aide d'un bourroir en cuivre, puis, retirant l'épinglette, plaça dans chaque trou un bout de mèche pénétrant dans la poudre et débordant de l'orifice de 20 centimètres environ. Tandis qu'il mettait le feu à l'une des mines en se servant d'un bout de mèche allumé, un compagnon tentait, en vain, dit-il, d'allumer l'autre mèche à l'aide de son crasset; l'ouvrier s'approcha de la deuxième mine en présentant son bout de mèche allumé: à cet instant, cette mine fit explosion. Les ouvriers eurent le temps de se garer avant l'explosion de la première.

Il est assez difficile d'admettre que le compagnon de la victime aurait mis le feu, sans s'en apercevoir, à la mèche de la deuxième mine; d'autre part, on ne peut guère supposer l'explosion prématurée de cette mine si, réellement, elle était munie d'un bouchon d'argile, à moins que le canal ménagé par l'épinglette ne fût trop large pour la mèche et que les étincelles lancées par le bout de mèche d'allumage aient pu, en se glissant dans le jeu restant, enflammer directement la charge. A ce point de vue, il serait plus efficace de placer le bouchon d'argile après placement de la mèche, de manière à former sur celle-ci un joint hermétique.

Le Comité d'arrondissement a estimé que l'allumage des mines à l'aide d'un bout de mèche enflammé n'est pas recommandable, les étincelles pouvant communiquer le feu à des grains de poudre restés à l'orifice du trou.

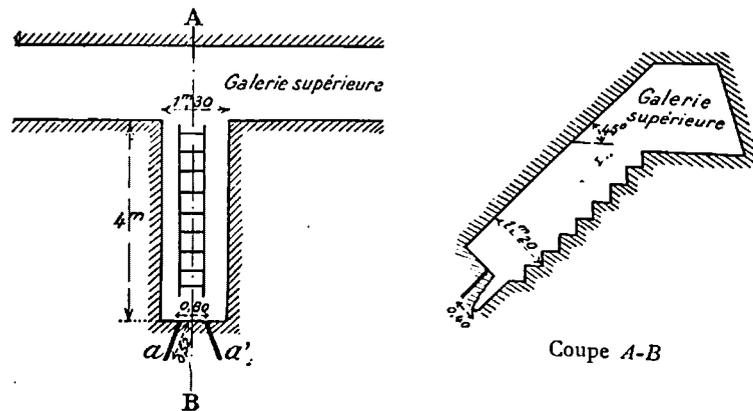
N° 165. — *Luxembourg.* — 5^{me} (actuel 6^{me}) arrond. — *Ardoisière souterraine de Lingle, à Bertrix.* — 23 janvier 1904, 9 heures. — 1 blessé. — *P. V. Ing. Brien.*

Explosion d'une mine au moment de la mise à feu de la mèche.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans une petite galerie, dite *fouirage*, descendante à 45 degrés, suivant l'inclinaison de la planche de pierre, et ayant 1^m20 de hauteur sur 1^m30 de largeur, deux mines, distantes de 80 centimètres,

avaient été préparées de façon identique. Elles avaient toutes deux 52 centimètres de longueur, 20 millimètres de diamètre et 45 degrés d'inclinaison ; elles reçurent une cartouche de 50 grammes de dynamite, surmontée de poudre en grains jusqu'à 15 centimètres de l'orifice ; le mineur, après avoir fait tomber à l'aide d'un bourroir en bois les grains de poudre qui auraient pu rester adhérents aux parois, plaça une bourre en papier, remplit le trou de poussière provenant du forage, introduisit ensuite une épinglette en cuivre et bourra à l'aide d'un bourroir du même métal ; il retira l'épinglette, la remplaça par un morceau de mèche ordinaire pénétrant quelque peu dans la poudre et débordant de l'orifice de 15 centimètres, d'après cet ouvrier, — de 25 à 30 centimètres, d'après les



Projection sur le plan de la couche.

témoins ; il plaça enfin au-dessus du trou un bouchon d'argile humide, bien serré contre la mèche.

Les deux fourneaux ainsi préparés, le mineur se mit en devoir de les allumer simultanément : son frère était remonté dans la galerie supérieure pour l'éclairer ; le mineur alluma à son crasset un petit morceau de mèche et l'approcha du fourneau *a* ; à cet instant, disent la victime et son frère (seul témoin de l'accident), la mine fit explosion, enlevant notamment l'index droit de la victime et le blessant au visage. Le fourneau *a'* fut tiré après l'accident sans circonstances spéciales.

La victime et son frère ont attribué l'accident à une défectuosité de la mèche ; la première partie du rouleau de mèche avait été

utilisée antérieurement sans incident et le restant a donné une combustion absolument normale.

Le Comité d'arrondissement trouve l'accident inexplicable, suivant la version de la victime.

Il signale qu'indirectement l'accident appelle l'attention sur le danger du tir simultané à la mèche, tir qui devrait être interdit dans toute espèce d'exploitation ; il est particulièrement dangereux dans les « fourrages » des ardoisières, galeries en pente de faibles dimensions et dans lesquelles les ouvriers doivent circuler sur des escaliers souvent grossièrement taillés dans le mur schisteux et glissant.

Le Comité critique également l'emploi dans le même fourneau de dynamite et de poudre, mélange qui pourrait d'ailleurs être avantageusement remplacé par l'usage d'un explosif brisant moins énergique que la dynamite, puisque c'est pour atténuer la violence de celle-ci que les ouvriers recourent à ce système.

(Remarque. — Dans les mines, l'article 14 de l'arrêté royal du 13 décembre 1895 interdit l'emploi simultané d'explosifs différents dans le même fourneau.)

Les exploitants d'ardoisières du bassin ont été invités à proscrire radicalement de leurs travaux le tir simultané de deux ou plusieurs mines voisines amorcées à la mèche.

L'accident paraît dû, à première vue, à l'amorçage simultané des deux mines : l'ouvrier se serait attardé à l'allumage de la deuxième mine et aurait été atteint par l'explosion de la première, mais la position des lésions reçues (index droit enlevé, blessures au visage) semble indiquer que l'ouvrier était vraiment en face de la mine qui a explosé, dans la position de l'allumage. La victime se sera inconsciemment attardée à la mise à feu de la mèche dont elle n'avait pas remarqué l'allumage et dont la longueur ne devait guère dépasser 30 centimètres ; ou bien elle aura négligé — malgré son affirmation contraire — de garnir l'orifice du fourneau d'un bouchon d'argile serrant hermétiquement la mèche ; dès lors, les étincelles jaillissant de la mèche allumée qu'elle tenait en main auront facilement enflammé des grains de poudre restés sur les parois du canal de l'épinglette, lors du retrait celle-ci.

M. l'Ingénieur en chef Julin, favorable à la toute première hypothèse, a demandé une enquête judiciaire pour vérifier l'exactitude des dépositions reçues.

M. l'Inspecteur général Ad. Firket, à propos de cet accident, s'est exprimé comme suit :

« A priori, il ne me paraît pas impossible que certaines déficiences dans la confection d'une mèche puissent, comme le disent les ouvriers, accroître notablement la vitesse de combustion du filet de poudre qu'elle contient. Si celui-ci, au lieu d'être continu, est composé, sur une partie de sa longueur, de portions successives de poudre séparées par de petits intervalles vides, tels que la flamme d'une des parties du filet de poudre puisse se communiquer à la suivante, on peut concevoir que la combustion de la mèche soit plus rapide que si celle-ci était sans défaut. La vitesse de combustion par de telles flammes serait plus grande, en effet, que celle résultant de la combustion de proche en proche de grains de poudre en contact. Au surplus, il est évident que, si les interruptions du filet de poudre dépassaient la longueur des flammes en question, il en résulterait un ralentissement très grand ou même une interruption complète dans la combustion de la mèche. »

N° 166. — *Charlevoix*. — 3^{me} (actuel 4^{me}) arrond. — *Charbonnage de Falnuée, siège St-Hippolyte, à Courcelles*. — *Etage de 81 mètres*. — 10 septembre 1904, 16 h. $\frac{3}{4}$. — 2 blessés. — P. V. Ing. Velings.

Explosion d'une mine avant que les ouvriers aient pu se garer.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans un coupage de voie, deux ouvriers avaient foré au mur un trou de 1^m60 de longueur; ils le chargèrent de 1 k. $\frac{1}{2}$ de poudre comprimée en amorçant la charge de deux mèches ordinaires, pénétrant dans la dernière cartouche, qui se trouvait à 50 centimètres de l'orifice du fourneau. Les bouts de mèche ne dépassaient le trou que de 7 à 8 centimètres, de crainte, disent les ouvriers, de l'humidité du toit. Dès que le bourrage fut terminé, l'un des ouvriers mit le feu à la mèche; les deux victimes furent surprises par l'explosion.

Le bourroir a été retrouvé brisé en plusieurs morceaux, dont un, déchiqueté, avait visiblement subi le choc direct de l'explosion; ce fait permet de supposer que l'un des ouvriers a allumé les mèches avant que son compagnon n'eût terminé le bourrage.

Le Comité d'arrondissement a exprimé l'avis qu'il est contraire à

toute règle de prudence d'utiliser une mèche ne dépassant que de 0^m07 à 0^m08 l'orifice du fourneau, la vitesse de combustion moyenne étant d'un centimètre à la seconde. Il a critiqué l'emploi de mèche ordinaire dans une galerie humide, où les mèches à enveloppe de gutta-percha s'imposaient.

N° 167. — *Liège*. — 8^{me} arrond. — *Charbonnages de Patience et Beaujonc, siège Beaujonc, à Ans*. — *Etage de 160 mètres*. — 26 octobre 1906, vers 11 h. $\frac{1}{2}$. — 1 blessé. — P. V. Ing. Bailly.

Explosion d'une mine au moment de l'allumage de la mèche.

Résumé des circonstances de l'accident.

Un fourneau de mine, légèrement descendant, creusé à front d'une bœuvre, et ayant 1^m50 de longueur, avait reçu quatre cartouches (400 gr.) de poudre comprimée (occupant 0^m54 de longueur) et un bourrage à l'argile; l'amorçage était fait à la mèche, celle-ci dépassant l'orifice du trou de 0^m15 environ. Le boute-feu déclara qu'au moment où il mettait le feu à la mèche à l'aide d'un morceau d'amadou, l'explosion se produisit.

La mèche restant dans la cartouche du boute-feu, a donné une vitesse de combustion absolument normale.

Il est probable que la victime, croyant que la mise à feu n'était pas obtenue, se sera attardée auprès de la mèche, ou qu'elle sera revenue à la mine pour s'assurer si la mèche avait bien été allumée.

Le Comité estime que l'accident démontre encore la supériorité du ir électrique sur les autres procédés de mise à feu, d'autant plus qu'il existe actuellement des inflammateurs électriques pour poudres lentes.

CONSIDÉRATIONS RELATIVES AUX ACCIDENTS DE LA
SEPTIÈME CATÉGORIE.

I^{er} GROUPE : *Mines non gardées* (4 accidents).

L'étude de ces accidents ne comporte aucune observation qui n'ait déjà été présentée au sujet des accidents identiques survenus dans le tir électrique. On remarquera que les quatre accidents enregistrés se sont produits dans des coupages de voie ou bosseyements. Trois d'entre eux eussent été évités si les boute-feu avaient pris les mesures voulues pour empêcher l'accès de la mine avant son explosion. Le quatrième est dû à l'imprudence grave de la victime quittant son refuge. Aussi est-il désirable, ainsi que l'a exprimé le Comité du 8^e arrondissement après l'accident du 14 décembre 1906 (n^o 144), que le boute-feu se rende le premier à front après l'explosion pour juger de l'effet de celle-ci; il doit s'assurer si la déflagration a été complète, s'il ne reste à front aucune charge explosive, en un mot, s'il n'existe aucun indice de danger.

II^m^e GROUPE : *Explosions survenues au moment de la mise à feu du fétu* (7 accidents).

Ces accidents, au nombre de sept, présentent de très grandes analogies entre eux; dans six cas au moins, les mines sont montantes; deux accidents sont arrivés avec l'emploi de poudre en grains, cinq avec la poudre comprimée. Dans deux cas, la rondelle d'amadou entourant le fétu, et dont la combustion doit permettre la retraite de l'ouvrier, était, s'il faut en croire les témoins, surmontée d'une rondelle plus large en papier, destinée à écarter de l'amadou tout grain de poudre qui viendrait à se détacher

de la paroi; s'il en est ainsi, cette précaution ne pourrait donc être considérée comme suffisante. Au reste, bien des causes peuvent produire l'inflammation prématurée : un grain de poudre peut se détacher par le canal d'amorce et, en tombant sur l'amadou en ignition, enflammer instantanément le fétu et la charge; des particules de poudre peuvent s'être déposées sur l'amadou pendant les opérations et déterminer une combustion instantanée de cet amadou; le fétu peut être fendu, etc.

Dans deux cas, l'amadou a été allumé à l'aide d'une lampe à feu nu, acte dont l'imprudence saute aux yeux.

Le fait que ces accidents sont survenus avec des mines montantes permet de les attribuer, avec une quasi certitude, à la chute de poudre par le canal d'amorce : pour maintenir l'explosif en place, malgré l'inclinaison du fourneau, il a toujours fallu un bourrage énergique, souvent précédé probablement de l'écrasement de la poudre dans le trou de mine; il est naturel que, lorsque l'on retire l'épinglette, des grains se détachent du fourneau.

Les Comités d'arrondissement ont été unanimes, dès le début, à proscrire l'emploi du fétu dans le cas de mines montantes; la plupart ont condamné ce mode d'amorçage comme suranné.

On ne peut invoquer en faveur du fétu, comme qualité recommandable, que son peu d'aptitude à provoquer des longs-feux et la facilité avec laquelle il permet un réamorçage aisé, moins dangereux que pour tout autre système, — puisqu'il ne nécessite aucun débouillage, — mais qui n'est pas néanmoins exempt de danger.

Ces titres ne paraissent pas suffisants pour conserver ce mode d'amorçage et il est à souhaiter qu'il cède de plus en plus la place au tir électrique, qui partage avec lui l'inaptitude au long-feu.

III^{me} GROUPE : *Explosions de mines au moment de l'allumage de la mèche* (16 accidents).

Cette subdivision comprend seize accidents, soit près des deux tiers des accidents de la catégorie qui nous occupe. La plupart sont dus à des imprudences notoires des victimes qui utilisent des mèches dépassant de quelques centimètres à peine l'orifice du fourneau, même dans le cas de mines n'ayant que 40 à 50 centimètres de profondeur : le moindre retard dans la retraite, une chute, un moment de distraction peut les laisser à portée de la mine au moment de l'explosion ; plusieurs fois, les ouvriers croient ne pas avoir réussi à allumer une mine, lorsque l'explosion se produit ; cette méprise semble assez bizarre, car la mèche produit généralement, au moment de sa mise à feu, une gerbe d'étincelles suivie, pendant quelques instants, d'un sifflement caractéristique dû à l'expulsion des fumées de la combustion.

C'est sans doute pour s'apercevoir d'une façon certaine de la mise à feu, que certains ouvriers, notamment dans les ardoisières, préfèrent allumer la mèche au moyen d'un autre bout de mèche en ignition, qu'ils présentent à la première. Ce procédé a donné lieu à cinq accidents (n^{os} 160, 161, 163, 164, 165) ; dans trois cas, les étincelles de la mèche d'allumage ont mis directement le feu à la poudre : une fois dans un terrain déjà fissuré par une explosion précédente (n^o 160), une autre fois à une mine dépourvue de bourrage (n^o 163), une troisième fois à une mine dont la mèche était sans doute lâche dans le logement qui lui avait été ménagé par l'épinglette (n^o 164).

Le Comité du 5^{me} arrondissement (actuel 6^{me}) a trouvé le système répréhensible parce que les étincelles peuvent

communiquer le feu à des grains de poudre restés à l'orifice du trou.

La mise à feu à l'aide d'une mèche en ignition est encore spécialement dangereuse dans le cas où une mine est amorcée de deux mèches différentes auxquelles il faut mettre le feu successivement ; en effet, le premier jet d'étincelles d'une mèche en ignition est très divergent et peut facilement atteindre le pulvérin d'une mèche qu'on lui présente pour être enflammée ; mais, dès que la combustion s'éloigne, le jet d'étincelles est moins étendu et il faut tâtonner pour atteindre exactement le pulvérin de la mèche à enflammer. Il est permis de supposer que l'accident n^o 161 du 28 mars 1900 est arrivé de cette façon, l'ouvrier s'attardant à l'allumage de la deuxième mèche. En tout cas, lorsque l'on emploie deux mèches, on doit éviter de les rendre indépendantes : il est préférable d'employer une mèche double, repliée, munie d'une entaille à l'endroit de la courbure permettant l'allumage simultané des deux brins.

Dans la grande majorité des cas, les données de l'enquête permettent d'expliquer l'accident par l'imprudence même des victimes. Dans quelques cas douteux, où la longueur attribuée par les témoins à la mèche aurait dû suffire à assurer leur retraite, il est plus rationnel d'admettre qu'ils ont caché la vérité, plutôt que de croire à une combustion rapide de la mèche, étant donné que jamais les enquêtes d'accidents n'ont pu constater ce phénomène dans les parties de mèche suivant immédiatement les morceaux utilisés lors des accidents. Chaque fois, le restant du rouleau qui était en usage a donné des combustions normales.

Tandis que l'on peut se représenter la possibilité d'un long-feu, par suite de l'écrasement de la mèche pendant le bourrage, ce qui peut interrompre le filet de pulvérin et

provoquer le charbonnement lent du jute de l'enveloppe, il est difficile d'expliquer la production d'une combustion rapide; cette difficulté est mise en évidence par la note de M. l'Inspecteur général Firket à la suite de l'accident du 23 janvier 1904 (n° 165), dans laquelle cet ingénieur essaie de montrer le mécanisme de semblable phénomène.

Il nous a paru utile de procéder nous-mêmes à quelques essais directs en vue de rechercher notamment si, et pour quelles causes, la combustion d'une mèche pouvait s'accélérer au point de rendre des accidents possibles lors de l'allumage.

Grâce à la bienveillante autorisation de M. H. Müller, Directeur gérant de la Société anonyme des Explosifs de Clermont, l'un de nous a pu se rendre dans ce but à la fabrique de mèches d'Engis de la dite Société. Les expériences ont eu lieu avec le concours de M. l'Ingénieur A. Jaspar, Directeur de la fabrique d'Engis, qui, avec une extrême obligeance, a mis à notre disposition sa compétence spéciale, son personnel et son outillage.

Il n'est peut-être pas inutile de rappeler qu'une mèche de sûreté comprend une âme en pulvérin, entourée d'une enveloppe formée de dix fils de jute. Une deuxième enveloppe, plus légère, en fils de coton, sert de support aux différents enduits dont on recouvre la mèche. Les mèches blanches ordinaires ont un simple enduit au kaolin; les mèches imperméables reçoivent un enduit au goudron ou à la gutta percha, ce qui nécessite parfois une enveloppe supplémentaire.

Les mèches utilisées en Belgique brûlent à la vitesse normale de un centimètre par seconde; la rapidité de combustion s'exprime ordinairement par le nombre de secondes que nécessite la combustion d'un mètre de mèche; le chiffre normal est donc 100. Mais, vu la difficulté de

maintenir ce chiffre en d'étroites limites, on admet une tolérance de 10 % en plus ou en moins, de telle sorte qu'une mèche courante nécessite un temps variant de 90 à 110 secondes pour la combustion d'un mètre. Souvent cette durée oscille entre 95 et 105 secondes.

Pour étudier les causes qui peuvent accélérer la vitesse de combustion, trois séries d'essais ont été faites :

1° En vue d'observer les effets des *détériorations de la mèche par le bourrage*, des bouts de mèche avaient été fendus suivant une génératrice sur la moitié de leur longueur; on observait le temps nécessaire à la combustion de la moitié intacte d'abord, de la moitié détériorée ensuite.

Dans cette dernière partie, la combustion était généralement irrégulière, accompagnée de crachements latéraux d'étincelles. La rapidité de propagation du feu y était toutefois plus forte et on y a observé une accélération atteignant 22 % de la vitesse normale. Cette accélération était beaucoup plus grande pour les mèches blanches ordinaires que pour les mèches enduites de gutta, où la fusion de l'enduit enraie sans doute la rapidité de la combustion.

2° L'influence de la *pression extérieure* a été mise en lumière par quelques essais; une mèche enterrée sous 0^m30 de terre damée brûle avec une vitesse sensiblement égale à la vitesse normale à l'air libre; — placés dans un appareil formé de deux mâchoires de bois serrées par des vis, des bouts de mèches de 2 mètres de longueur ont brûlé avec une accélération de 7 1/2 % de la durée normale. Enfin des mèches (enduites de gutta), de 4 mètres de longueur, soumises à une pression d'eau de deux atmosphères, ont brûlé en un temps inférieur de 10 % à celui qu'exigeait la combustion à l'air libre (1).

(1) Dans tous ces essais, la durée de la combustion normale, à l'air libre, était donnée par des mèches-témoins de même longueur, provenant du même rouleau que les mèches expérimentées.

Ces expériences permettent de conclure, par analogie, que la pression de la mèche, réalisée par le bourrage de la charge, est de nature à accélérer d'une manière sensible la combustion d'une mèche; toutefois, dans les limites de pression réalisées dans les dits essais, cette accélération ne peut pas être considérée comme spécialement dangereuse. Nous verrons plus loin, à propos d'expériences faites à l'étranger, qu'il peut en être autrement avec de fortes pressions résultant d'un bourrage très serré.

3° Pour étudier l'effet d'*irrégularités de fabrication*, des essais multiples ont été faits sur des bouts rebutés au cours de la fabrication.

Les défauts se produisent par exemple lorsque, par suite d'une obturation partielle (1) de l'ajutage distribuant la poudre, la quantité de pulvérin de l'âme est diminuée, ce qui rend la poudre lâche dans son enveloppe de jute; le même effet peut se produire lorsque plusieurs fils de jute — dont l'épaisseur est irrégulière — sont amincis à la fois au même endroit : le serrage de la mèche laisse à désirer. Un effet analogue se produit en cas de rupture d'un des fils de jute de l'enveloppe.

Dans ces cas, l'ensemble n'a pas la rigidité normale et l'on a ce que les ouvriers appellent des mèches molles.

Outre des bouts rebutés, des mèches défectueuses ont été confectionnées à dessein.

Dans aucun des cas, l'augmentation de vitesse constatée n'a atteint 10 % de la vitesse normale.

Il y a, bien entendu, d'autres causes d'irrégularités dans la combustion : la présence de grains de poudre trop gros, notamment, entraînerait le déchirement de la mèche et une grande rapidité de combustion.

(1) Lorsque l'obturation est complète, on obtient des mèches molles sans poudre. C'est le cas le plus fréquent.

Le jute de mauvaise qualité est fort irrégulier, engendre des différences de serrage du pulvérin, d'où combustion irrégulière; il permet de plus des crachements d'étincelles latéraux, ce qui peut provoquer une explosion prématurée au moment où le feu passe au niveau de la première cartouche d'un fourneau, bien que la mèche n'amorce que la troisième ou quatrième cartouche.

La qualité de la poudre joue aussi naturellement un rôle important.

Mais tous ces points se rapportent bien plus aux *matières premières* employées qu'à la fabrication proprement dite.

Il est intéressant de rapprocher les résultats que nous venons d'exposer de ceux fournis par une enquête faite en France sur les mèches de sûreté, et publiée dans les *Annales des Mines* de France en 1907 (tome XI, Mémoires, pp. 252 et suivantes).

Tout comme chez nous, il n'a jamais été possible en France d'établir, après un accident, que la mèche présentât un défaut de fabrication qui pût l'expliquer : un essai postérieur, sur le même lot, sur le même rouleau, a toujours montré une mèche à vitesse ordinaire. Aussi, la même conclusion s'impose : les accidents doivent être attribués plutôt aux conditions dans lesquelles la mèche a été employée qu'à des défauts des mèches.

Au sujet de l'accélération de la combustion due à la pression du bourrage, l'enquête française signale deux séries d'expériences, dont la relation complètera utilement l'exposé des essais sommaires, les seuls qu'il nous ait été possible de faire, indiqués plus haut.

I. — M. l'Ingénieur des mines Aron a fait procéder, dans les mines de son service, à des essais effectués en

roche dans les conditions ordinaires du travail, avec des bourrages plus ou moins énergiques. Il résume comme suit ces expériences :

« Sur quarante-trois expériences, on a observé vingt-sept fois une accélération égale ou supérieure à 7 %; la variation a été de 0 à 7 % dans onze cas; on a enfin constaté un ralentissement dans quatre cas. Si l'on tient compte des erreurs inévitables d'expériences, on peut admettre que, dans la majorité des cas, le bourrage tend à accélérer la vitesse de combustion. L'accélération est faible et souvent nulle avec les bourrages légers; elle oscille entre les valeurs de 7 à 12 % dans les bourrages plus serrés; des bourrages énergiques ont permis d'arriver à des accélérations de 22, 46, 54, 82 et même, dans un cas exceptionnel, 296 % (1). »

II. — M. Champy, Directeur général adjoint de la Compagnie des Mines d'Anzin, a repris méthodiquement des expériences sur ce point dans des conditions ne reproduisant pas rigoureusement celles du travail dans la mine, mais permettant par contre des observations beaucoup plus précises et plus exactes; la mèche d'expérience était placée dans un tube en fer de 35 millimètres de diamètre; des mèches-témoins, de même longueur, étaient brûlées à l'air libre; on s'est servi, comme bourre, d'abord de sable et gravier humides, puis de sable et gravier très secs, enfin d'argiles humides, ce dernier bourrage étant éminemment compressible; on obtenait successivement des bourrages de plus en plus énergiques en réalisant d'abord la compression à la main avec une masse en bois, puis avec des marteaux en fer de 1, 2, 3, 4 et 5 kilogr. Les bourrages peu com-

(1) Cette accélération de 296 % doit se comprendre comme suit : une mèche qui brûlerait en 396 secondes à l'air libre serait consumée en 100 secondes sous bourrage énergétique.

pressibles ont donné des accélérations beaucoup moindres que les derniers, mais ont néanmoins permis de réduire de plus de moitié la durée de la combustion; avec le bourrage en dièves humides, on est arrivé à réduire à 21 secondes la durée de combustion d'une mèche qui brûlait en 100 secondes à l'air libre.

Les résultats de ces expériences sont instructifs : celles de M. Aron donnent, pour la plupart, des chiffres fort semblables à ceux que nous avons obtenus; celles de M. Champy, qui, grâce à l'outillage spécial utilisé, ont pu être poussées beaucoup plus loin, montrent, ainsi d'ailleurs que certains des essais de M. Aron, qu'un bourrage exagéré peut entraîner une combustion fort accélérée et entraîner une explosion prématurée.

Il est intéressant de remarquer que, dans les seize accidents que nous étudions, nous ne comptons aucun cas survenu avec emploi d'explosif brisant : les seize accidents se sont produits avec la poudre noire, en grains ou comprimée, qui nécessite toujours un bourrage plus énergétique. Cette particularité remarquable nous paraît plus qu'une simple coïncidence et nous semble une relation de cause à effet : là où les imprudences des victimes ne suffisent pas à expliquer l'accident, il faut supposer une compression exagérée due au bourrage et accélérant la combustion.

Rappelons toutefois que cette accélération ne se produit que dans la partie bourrée et ne peut donc compromettre sérieusement la sécurité si la mèche dépasse suffisamment l'orifice du fourneau. Faisons remarquer aussi que l'humidité que prend presque inévitablement la mèche dans la mine, retarde la combustion et compense ainsi dans une certaine mesure l'accélération due au bourrage.

De ce qui précède, on peut conclure que des trois causes

susceptibles de donner lieu à des explosions prématurées, à savoir les défauts de fabrication, la détérioration de la mèche, — notamment l'éclatement de l'enveloppe pendant le bourrage, — et la pression résultant d'un bourrage excessif, ces deux dernières sont surtout à considérer dans l'explication des accidents de cette nature.

En résumé, les accidents du premier groupe rappellent l'obligation de garder l'accès des mines; ceux du deuxième groupe montrent les inconvénients du fétu, surtout dans les mines montantes, et ont fait émettre le vœu de voir disparaître ce mode suranné d'amorçage; dans le troisième groupe, nous avons étudié une série d'accidents survenus par l'emploi de la mèche. Beaucoup de ces derniers accidents sont dus à l'imprudence des ouvriers. Il serait aussi injuste d'en rendre la mèche responsable que d'attribuer au principe du tir électrique les nombreux accidents qu'il a provoqués par suite de l'imprudence des agents chargés de son emploi.

Cependant, il résulte à l'évidence de l'examen des accidents du tir électrique que les précautions à prendre pour les éviter dans l'avenir sont bien plus simples et que leur efficacité est bien moins douteuse que celles à prendre pour éviter les accidents de toute nature dus à l'emploi de la mèche.

Il faut aussi tenir compte des dangers spéciaux de la mèche dans les mines grisouteuses. C'est pourquoi nous croyons devoir nous prononcer en faveur de la généralisation de l'emploi de l'électricité pour l'amorçage des mines.

VIII^me CATÉGORIE**Projections de pierres ou de corps durs atteignant des ouvriers garés ou supposés l'être.**

(11 accidents : 3 tués — 8 blessés.)

Nous ne comprenons dans cette catégorie que les accidents survenus par projections de pierres atteignant des ouvriers qui se croyaient ou que l'on croyait en sûreté à l'endroit où ils s'étaient retirés.

Nous remarquons d'abord sept accidents survenus dans des galeries sensiblement rectilignes où les ouvriers se croyaient en sûreté, vu l'éloignement de la mine; les trois accidents suivants sont des exemples de projections par ricochet, les victimes ne se trouvant pas dans la trajectoire directe des pierres projetées. Enfin, le dernier que nous relatons est dû à une grossière erreur dans le tracé d'une exploitation par piliers abandonnés : un ouvrier a été atteint par les projections d'une mine tirée dans une galerie voisine, que l'on supposait séparée par un stot suffisant.

1^{er} GROUPE**Projections dans galeries rectilignes.**

(7 accidents.)

N° 168. — *Charleroi.* — 3^me (actuel⁴ 4^me) arrond. — *Charbonnage de Marchienne, puits Providence, à Marchienne-au-Pont.* — *Etage de 870 mètres.* — 15 mars 1894, 23 heures. — 1 blessé. — P. V. Ing. Namur.

Projection d'un fragment de fer par suite de l'explosion d'une mine.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans l'aménagement d'un accrochage, une poutrelle en fer devant être recoupée, le chef porion plaça, au point à sectionner, contre

l'âme de la poutrelle, deux cartouches de forcite (dynamite) amorcées à la mèche.

Lors de l'explosion, un fragment de fer vint atteindre violemment, au cou, un ouvrier à la pierre qui travaillait à 20 mètres environ de la mine, dans la galerie située de l'autre côté du puits. Le chef porion ne l'avait pas prévu, croyant toute projection impossible de ce côté.

N° 169. — Centre. — 2^{me} arrond. — Charbonnage du Bois-du-Luc, puits St-Emmanuel, à Houdeng-Aimeries. — Etage de 420 m. — 27 juin 1897, 3 heures. — 1 tué. — P. V. Ing. Delbrouck.

Projection d'une pierre lors de l'explosion d'une mine.

Résumé des circonstances de l'accident.

Une mine avait été chargée en tête d'une voie montante rectiligne, de 130 mètres de longueur; la victime, prévenue, se gara dans la voie, contre une paroi, à 34 mètres du front. Elle fut atteinte par une pierre à la tête et expira quelques heures après. La mine était chargée d'un kilog. de poudre comprimée.

N° 170. — Charleroi. — 4^{me} (actuel^t 5^{me}) arrond. — Charbonnage du Centre de Gilly, puits St-Bernard, à Gilly. — Etage de 728 m. — 7 avril 1900, 22 h. ½. — 1 blessé. — P. V. Ing. Bertiaux.

Projection d'une petite pierre lors du tir d'une mine.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans un coupage de voie, le bosseyement se faisait au mur dans un grès dont la dureté mettait de grandes entraves au creusement des trous de mine. Une mine, dont le fourneau n'avait pu dépasser la longueur de 0^m40, avait été creusée en vue d'élargir l'excavation et de la rectifier; elle fut chargée d'une demi-cartouche de dynamite munie d'un détonateur électrique; un très léger bourrage de terres humectées recouvrait la charge.

Le porion se retira avec les ouvriers à 54 mètres du front et installa son exploseur; la victime était placée derrière lui, abritée en partie par le boisage.

Lors du tir, une petite pierre vint l'atteindre violemment en lui perforant l'œil droit.

N° 171. — Charleroi. — 4^{me} (actuel^t 5^{me}) arrond. — Charbonnage du Centre de Gilly, puits des Vallées, à Gilly. — Etage de 806 m. — 12 mars 1902, 9 heures. — 1 blessé. — P. V. Ing. Bertiaux.

Projection d'une pierre lors du tir d'une mine.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans un bouveau en creusement, une mine avait été chargée de 200 grammes d'explosif Favier et amorcée électriquement; l'un des bouveleurs s'était placé à 37 mètres du front, derrière un abri, pour actionner l'exploseur (1), tandis que son camarade se garait contre la paroi de la galerie à 57 mètres du front; l'explosion lança violemment une pierre de petites dimensions, blessant grièvement l'ouvrier le plus éloigné.

N° 172. — Charleroi. — 3^{me} arrond. — Charbonnage du Nord de Charleroi, siège n° 3, à Courcelles. — Etage de 410 mètres. — 23 décembre 1904, 23 heures. — 1 blessé. — P. V. Ing. Defalque.

Projection d'une pierre lors du tir d'une mine.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans un recarrage de voie, une mine forée horizontalement dans les bancs du toit (constitué d'un schiste à « clous » ou à noyaux durs), avait été chargée d'une cartouche de dynamite et amorcée électriquement; le boute-feu et les ouvriers se retirèrent à une cinquantaine de mètres en arrière et s'accroupirent contre les parois de la voie; une pierre vint atteindre un des ouvriers, lui arrachant l'index et projetant la lampe qu'il tenait en main.

N° 173. — Charleroi. — 5^{me} arrond. — Charbonnage d'Appaumée-Ransart, puits n° 2 (St-Charles), à Ransart. — Etage de 212 m. — 26 novembre 1906, 22 h. ½. — 1 tué. — P. V. Ing. Bertiaux.

Projection d'une pierre lors du tir d'une mine.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans une voie de niveau rectiligne, en recarrage, on avait pratiqué, au toit, une mine chargée de 100 grammes de densite et amorcée

(1) Le boute-feu, contrairement à ses obligations, s'était déchargé sur cet ouvrier du soin de provoquer le départ de la mine.

électriquement; le boute-feu se plaça, avec l'exploseur, au milieu de la voie, à 30 mètres de la mine, et provoqua l'explosion; une petite pierre fut projetée avec une violence inouïe et après avoir traversé le chapeau de cuir du boute-feu, lui brisa la voûte du crâne.

N° 174. — Liège. — 8^{me} arrond. — Charbonnage de l'Espérance et Violette, siège Bonne-Espérance, à Herstal. — Etage de 283 m. — 20 août 1907, 1 heure. — 1 blessé. — P. V. Ing. Raven.

Projection d'une pierre lors du tir d'une mine.

Résumé des circonstances de l'accident.

Un boute-feu s'était garé avec le bosseyeur et son aide vers le bas d'une montée rectiligne (section 2^m00 × 0^m65; la moitié était occupée par des tôles à charbon) de 51 mètres de longueur pour provoquer l'explosion d'une mine; cette mine, préparée à front de la montée, était chargée de 400 grammes de permonite et amorcée électriquement. Une pierre fut violemment projetée et le blessa au côté gauche.

Les fils conducteurs étaient assez longs pour permettre à la victime de se garer dans la voie de niveau existant au pied de la montée.

2^{me} GROUPE

Projections en ricochets.

(3 accidents.)

N° 175. — Centre. — 2^{me} arrond. — Charbonnage du Bois-du-Luc, puits St-Patrice, à Trivières. — Etage de 120 mètres. — 1^{er} juillet 1893, 15 heures. — 1 blessé. — P. V. Ing. Ledouble.

Projection d'une pierre lors du tir d'une mine.

Résumé des circonstances de l'accident.

Un bouveau en creusement était amorcé à partir d'une costresse (1); au front du bouveau, situé à 20 mètres de la costresse, on avait préparé une mine de 60 centimètres de longueur, montante sur une inclinaison de 35 degrés environ; elle était chargée d'1 $\frac{3}{4}$ cartouche de poudre comprimée et amorcée à la mèche; lors du tir

(1) Costresse = voie chassée suivant la direction des couches.

de la mine, une petite pierre parallépipédique vint atteindre violemment au front un gamin assis dans la costresse à 11^m40 de l'axe du bouveau.

Un boisage placé dans la voie en face du bouveau portait trace d'un choc violent, indiquant l'emplacement où le ricochet se serait fait. Le caillou ne provenait pas des bancs recoupés à front du bouveau. Il a donc fallu qu'un projectile lancé par la mine ait détaché un caillou placé sur sa trajectoire et l'ait projeté avec une violence inouïe. Le fait a paru tellement extraordinaire, qu'une enquête judiciaire a été demandée, d'autant plus que le certificat médical affirme que le corps qui a produit les lésions « doit être un corps pointu lancé avec une force très grande ».

Or, le caillou auxquels les témoins attribuent l'accident n'est pas pointu.

N° 176. — Centre. — 2^{me} arrond. — Charbonnage de Strépy-Bracquegnies, puits St-Alexandre, à Strépy. — Etage de 138 m. — 21 mars 1896, 21 heures. — 1 blessé. — P. V. Ing. Simonis.

Projection d'une pierre lors du tir d'une mine.

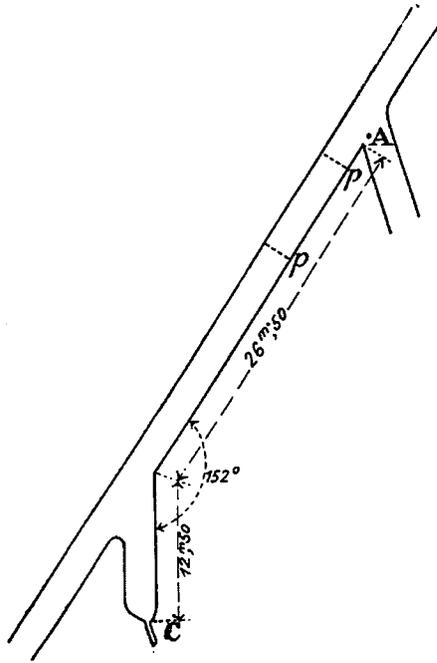
Résumé des circonstances de l'accident.

Deux ouvriers travaillaient à l'avancement d'un travers-bancs qu'on venait d'amorcer à partir du puits d'extraction, à un niveau dépourvu de recette. Après la mise à feu des mines, chargées de poudre et amorcées à la mèche, les bouveleurs se réfugiaient dans la cage, que le mécanicien, à un signal convenu, relevait à une certaine hauteur dans le puits. Lors du tir d'une mine, le mécanicien, obéissant aux coups de sonnette donnés par les ouvriers qui ne s'étaient pas conformés aux signaux réglementaires, redescendit la cage sous le niveau du travers-bancs: la mine, en faisant explosion, projeta dans le puits une pierre qui vint atteindre par ricochet un des deux ouvriers placés dans la cage.

N° 177. — Charleroi. — 3^{me} arrond. — Charbonnage du Nord de Charleroi, puits n° 6, à Souvret. — Etage de 310 mètres. — 10 avril 1903, 20 h. $\frac{3}{4}$. — P. V. Ing. Velings.

Projection ricochante d'une mine.

Résumé des circonstances de l'accident.



Un boute-feu s'était placé en *A* à 39 mètres d'une mine *C* pour actionner l'exploseur électrique; une petite pierre, de la grosseur d'un œuf, vint l'atteindre par ricochet en lui perforant l'œil droit.

Quatre wagonnets vides étaient garés entre la mine et le boute-feu; deux cadres de porte, ayant 1^m40 de hauteur, se trouvaient sur la partie *AC* de la galerie. Celle-ci était maçonnée et avait 1^m80 de hauteur.

Accident ne rentrant pas dans les deux groupes précédents.

N° 178. — Hainaut. — 1^{er} arrond. — Société anonyme des Phosphates de la Malogne, puits de la Grande Malogne, à Cuesmes. — Etage de 32 mètres. — 24 octobre 1893, 11 heures. — 1 tué. — P. V. Ing. Ledouble.

Un abatteur tué par l'explosion d'une mine tirée dans une galerie que l'on croyait séparée par un stot suffisant de celle où la victime se tenait.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans une exploitation par piliers provisoirement abandonnés de 12 mètres de côté, une voie chassante (costresse) était creusée vers une voie montante; ce chassage n'ayant que 7 mètres de longueur, il devait rester 4 à 5 mètres de stot; une mine, longue d'un mètre, avait été forée et chargée de dynamite dans le chassage; un

ouvrier qui travaillait dans la voie montante, à proximité du front, fut tué sur le coup par l'explosion de la mine, qui perça le massif restant entre les deux voies: par suite de mauvaises directions données aux galeries, il ne restait qu'une épaisseur de 20 centimètres entre le fond de la mine et la voie de montage. Les deux porions n'avaient pas sondé le terrain et s'étaient même installés à proximité de la victime pour juger, par la détonation, de l'épaisseur du stot qui restait à enlever.

CONSIDÉRATIONS RELATIVES AUX ACCIDENTS DE LA
HUITIÈME CATÉGORIE.

Le premier groupe de cette catégorie d'accidents ne fait que mettre en relief des considérations que le plus élémentaire bon sens indique suffisamment : il est toujours dangereux de rester dans une galerie rectiligne à front de laquelle on tire une mine, même lorsque la distance paraît supérieure, vu la charge de la mine, à la trajectoire probable des débris.

Les effets d'une mine sont en effet éminemment capricieux ; souvent la charge produit simplement le broyage et le soulèvement de la roche sans occasionner aucune projection ; et nous avons vu le cas d'ouvriers se trouvant tout à proximité d'une mine rester indemnes lors de l'explosion de celle-ci. Par contre, d'autres fois, alors que la roche ne présentait aucune fragmentation visible, la mine projette des cailloux à de grandes distances.

La *charge explosive* ne paraît pas avoir d'influence sur ces cas de projection : l'exposé des accidents signale des charges variant de 50 grammes à 1 kilo.

La *compacité du terrain* n'est pas un indice suffisant : si l'on conçoit aisément la possibilité d'une projection dans le cas d'un recarrage (exemple l'accident n° 173 du 26 novembre 1906) où les terrains sont fissurés et ont plusieurs faces dégagées, ou dans le cas de terrains non homogènes, à nodules, par contre, cette projection paraît moins vraisemblable lorsque le terrain indique une grande homogénéité ; et cependant, par suite de circonstances qui échappent à l'analyse, il peut se produire, au moment de l'explosion, un fragment qu'aucune cassure antérieure ne faisait prévoir.

La conclusion qui s'impose est que l'on ne peut se croire en sûreté, dans une galerie rectiligne à front de laquelle on mine, à moins d'être protégé par un abri solide et résistant.

Les projections par ricochet sont heureusement plus rares ; les trois accidents relatés montrent néanmoins qu'une pierre projetée contre un premier obstacle peut être renvoyée avec une violence suffisante pour causer une blessure grave, ce qui, à première vue, paraîtrait peu probable. Notons, toutefois, que l'accident n° 175 du 1^{er} juillet 1893 soulève des doutes sérieux et ne peut être admis sans réserve, vu les constatations de l'enquête. Dans celui du 21 mars 1896, n° 176, le ricochet, dû à la chute d'une pierre après rencontre des parois du puits, était facile à prévoir et n'a pu causer d'accident que grâce à la fausse manœuvre due à l'imprudence des victimes ; seul l'accident n° 177 du 10 avril 1903 montre un cas typique de projection ricochante que l'angle des deux galeries et le revêtement plan de la paroi touchée en premier lieu expliquent d'ailleurs à suffisance.

La projection en ricochet ne peut se faire si la pierre est lancée perpendiculairement à la paroi frappée, mais, dans les parois irrégulières de nos galeries ou du boisage, la pierre peut toujours atteindre une facette oblique à la projection, alors que, dans son ensemble, la face est perpendiculaire à celle-ci. En général, cependant, la retraite dans une galerie perpendiculaire à celle où l'on mine offre la plus grande garantie de sécurité.

IX^{me} CATÉGORIE**Explosifs restés dans les déblais d'une mine.**

(7 accidents : 1 tué — 6 blessés.)

Les accidents de cette catégorie, peu nombreux d'ailleurs, mettent en lumière un des inconvénients des explosifs dont le peu d'aptitude à la détonation engendre des explosions partielles, laissant subsister dans les déblais des substances explosives.

Comme nous l'avons déjà signalé, à propos de la catégorie II, où nous avons étudié les explosions survenues lors de la prolongation des fourneaux de mine contenant encore des explosifs, la majorité des accidents de ce genre surviennent avec des explosifs au nitrate d'ammoniaque. A part un accident survenu en enlevant les déblais à proximité d'un fourneau raté chargé de poudre comprimée, les autres accidents de cette neuvième catégorie sont dus à l'emploi des dits explosifs.

Il est superflu de faire remarquer que, chaque fois, l'explosion a été causée par les détonateurs dont étaient munies les charges restées intactes.

L'emploi de deux détonateurs a joué souvent un certain rôle.

N° 179. — Liège. — 7^e (actuel^t 8^e) arrond. — Charbonnage de l'Espérance et Bonne-Fortune, siège Bonne-Fortune, à Ans. — Etage de 345 mètres. — 18 septembre 1897, 2 h. 1/2. — 1 tué. — P. V. Ing. Vrancken.

Un bosseyeur blessé mortellement en déblayant les terres projetées par une mine forcée à proximité d'un raté.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans le bosseyement d'une voie, une mine de 90 centimètres, chargée de trois cartouches de poudre comprimée et amorcée à la mèche, rata; deux heures après, pour la dégager, le porion fit prolonger de 20 centimètres un fourneau creusé la veille sur une longueur de 40 centimètres, à 15 centimètres de l'orifice du premier trou, mais divergeant au point que l'extrémité du trou prolongé était à 60 centimètres du raté. Le second fourneau reçut deux cartouches de poudre comprimée, et son explosion laissa le bourrage de la première mine intact. Le porion fit déblayer les terres projetées; la victime s'acquittait de cette besogne, à l'aide de son pic en fer, lorsque la mine ratée fit explosion.

Le bosseyement se faisait au mur, dans un psammite donnant des étincelles. Trois heures environ s'étaient écoulées entre la première mise à feu et l'accident.

Le Comité, examinant l'accident, a émis trois hypothèses :

1^o Long feu dans la mèche : c'est peu probable, vu l'intervalle de trois heures;

2^o Allumage de cette mèche du dehors au dedans par une étincelle de la deuxième mine ou par une fissure? C'est également peu probable;

3^o Allumage direct de la charge par une étincelle jaillissant sous le pic; c'est l'hypothèse la plus vraisemblable.

Le Comité estime en tout cas qu'il était imprudent d'attaquer des roches psammitiques, plus ou moins fissurées, dans le voisinage d'une charge de poudre.

L'utilisation d'un ancien fourneau voisin divergent n'offrait pas de chance d'atteindre le but cherché : un fourneau parallèle s'imposait.

N° 180. — Couchant de Mons. — 1^{er} arrond. — Charbonnage de Bonne-Veine, puits du Fief à Quaregnon. — Etage de 190 m. — 3 août 1899, vers 5 h. 1/2. — 1 blessé. — P. V. Ing. Léon Demaret.

Explosion d'une cartouche disséminée dans les déblais.

Résumé des circonstances de l'accident.

Une première mine, chargée d'une cartouche d'explosif Favier I et amorcée d'un détonateur (électrique), avait raté.

L'ouvrier creusa un second trou à côté du premier et le chargea

encore d'une cartouche du même explosif, mais amorcée par deux détonateurs.

Cette fois l'explosion eut lieu.

En piochant dans les déblais jetés par la mine, l'ouvrier atteignit la première cartouche, encore pourvue de son détonateur, et qui avait été projetée avec les terres; le choc du pic en provoqua l'explosion.

N° 181. — *Charleroi 3^me (actuel^t 4^e) arrond. — Charbonnage de Sacré-Madame, puits Blanchisserie, à Charleroi. — Puits d'aérage à 906 mètres. — 10 décembre 1900, 1 h. ½. — 1 blessé. — P. V. Ing. Raven.*

Explosion d'une mine ratée, à proximité de laquelle on enlevait au pic une pierre fissurée par les mines voisines.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans l'approfondissement d'un puits, quatre mines verticales avaient été forées et chargées simultanément d'explosif Favier, pour être tirées successivement à l'aide d'un explosif électrique. La quatrième mine rata; le porion prévint les ouvriers et indiqua l'emplacement d'un nouveau fourneau à creuser à proximité du raté; les ouvriers enlevèrent les terres projetées par les mines; celui chargé de creuser le nouveau fourneau, s'apercevant qu'à l'endroit du raté une grosse pierre avait été fendue par les explosions précédentes, prit son pic et voulut la détacher: à ce moment la mine fit explosion.

L'accident est dû à ce que l'ouvrier, en détachant la pierre, aura produit une friction ou un choc sur le détonateur ou encore aura opéré une traction sur les fils d'amorce.

Le raté est dû, selon toute vraisemblance, à la détérioration des fils d'amorce, qui ont été écrasés ou brisés par les charges précédentes. Aussi le Comité d'arrondissement a-t-il condamné la pratique de charger plusieurs mines à la fois lorsqu'elles ne doivent pas être tirées simultanément (1).

(1) Nous avons déjà appuyé sur ce point précédemment, lorsque nous avons étudié les accidents occasionnés par le tir simultané des mines.

N° 182. — *Charleroi. — 3^e (actuel^t 4^e) arrond. — Charbonnage du Bois-de-Cazier, puits St-Charles, à Marcinelle. — Etage de 330 mètres. — 15 mars 1901, 14 h. ½. — 1 blessé. — P. V. Ing. Ghysen.*

Explosion d'une charge restée dans les terres qu'on déblayait au pic.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans un burquin en foncement, un ouvrier déblayait au pic des terrains disloqués par les mines du poste précédent, lorsqu'une violente explosion se produisit, le blessant grièvement aux yeux. L'explosif employé était le Favier n° 2; d'après les dires des ouvriers du poste précédent, on n'avait mis qu'un détonateur à chaque mine et on avait tiré électriquement chaque fourneau séparément.

Les explosions avaient été normales (les fourneaux renfermaient quatre cartouches de 50 grammes). Après l'accident, on a découvert un trou de 35 centimètres de profondeur, contenant encore une partie d'enveloppe d'explosif; ce fourneau n'avait pas été signalé par les ouvriers; on n'a pu expliquer pourquoi il avait été creusé.

Comme il est impossible que le choc d'un pic provoque la détonation d'une charge d'explosif Favier sans détonateur, on ne peut admettre que l'explosion soit due à une cartouche restée intacte au fond d'un trou de mine. L'accident est dû manifestement à une mine dont on a oublié de provoquer le départ ou à une mine ratée dont on croyait que le départ avait été provoqué par l'explosion d'une charge voisine. Le pic, en frappant le détonateur de cette mine, en a déterminé l'explosion et, partant, celle de la charge.

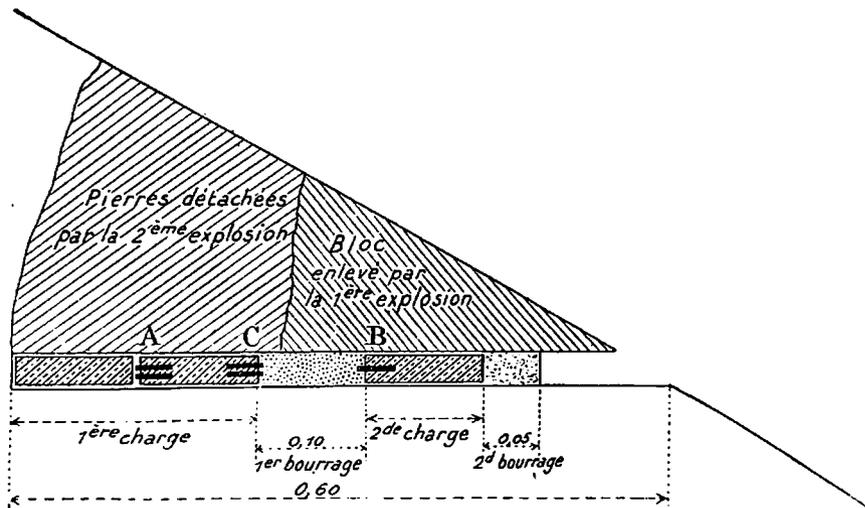
N° 183. — *Charleroi. — 4^me (actuel^t 5^me) arrond. — Charbonnage du Gouffre, puits n° 3, à Châtelineau. — Etage de 100 mètres. — 15 décembre 1902, 1 heure. — 1 blessé. — P. V. Ing. Deboucq.*

Explosion survenue en déblayant au pic les pierres projetées par une mine qui avait préalablement raté.

Résumé des circonstances de l'accident.

Une mine de 60 centimètres de longueur, creusée en mur, reçut comme charge deux cartouches de Favier n° 2; la seconde cartouche

introduite portait, à sa partie postérieure, deux détonateurs électriques *A* à haute tension; un bourrage de 10 centimètres recouvrait les deux cartouches; le coup ayant raté, le porion plaça sur le bourrage une nouvelle cartouche avec un détonateur *B* et un bourrage de 5 centimètres; le coup partit, mais ne fit qu'enlever les terres à peu près jusqu'au ras des deux premières cartouches restées intactes: le boute-feu enfonça dans la partie antérieure de la deuxième cartouche, mise à nu, deux nouveaux détonateurs *C*; cette fois, l'explosion se produisit, enlevant toutes les terres sans laisser trace du fourneau de mine. Un ouvrier, déblayant les pierres avec son pic, a provoqué une nouvelle explosion.



De suite après l'accident, il aurait déclaré qu'ayant retrouvé le « cul de la mine », il avait frappé trois fois dessus avec une batte, ce qui a provoqué l'explosion. Lors de l'enquête cet ouvrier a nié énergiquement ce propos.

Cet accident montre le peu de sécurité qu'offre l'emploi des détonateurs à haute tension.

Le Comité signale « les enseignements de cet accident au point de vue des dangers des explosifs dits de sûreté et des détonateurs électriques ».

Il estime que lorsque deux détonateurs sont employés dans une

même cartouche, il conviendrait de ne pas les soumettre simultanément à l'action du courant électrique.

L'accident apprend qu'une charge de Favier n° 2, séparée d'une autre par un bourrage de 10 centimètres, ne détermine pas l'explosion de celle-ci.

Enfin l'accident établit que, dans le cas actuel, une cartouche non bourrée, pourvue de deux détonateurs à la partie antérieure n'a explosé que partiellement, sans déterminer l'explosion des détonateurs insérés à la partie postérieure de la même cartouche. En effet, l'explosif Favier ne détonant qu'à la partie frappée sous le choc des outils, on ne peut attribuer la troisième explosion qu'au choc d'un outil sur les détonateurs restés intacts.

Le Comité signale que fréquemment des débris d'explosifs au nitrate d'ammoniac (Favier, nitroferite, etc.) se retrouvent intacts parmi les roches soulevées par l'explosion.

N° 184. — Charleroi. — 4^e arrond. — Charbonnages Réunis de Charleroi, puits n° 12, à Charleroi. — Etage de 685 mètres. — 6 octobre 1903, 20 heures. — 1 blessé. — P. V. Ing. Vrancken.

Explosion d'une charge explosive projetée dans les déblais.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans la partie supérieure du front d'un bouveau en creusement, une mine contenant deux cartouches Favier de 50 grammes, munies chacune d'un détonateur électrique, rata avec le premier détonateur, seul soumis au courant; elle partit avec le second détonateur placé à la partie antérieure de la charge. Le boute-feu et les bouveleurs ne remarquèrent pas qu'une partie du fourneau était restée intacte; un ouvrier d'un poste suivant, en dégagant le front à l'aide de son pic, provoqua une explosion qui le blessa surtout à la face. On retrouva ensuite un culot d'explosif resté dans le fond du trou de mine.

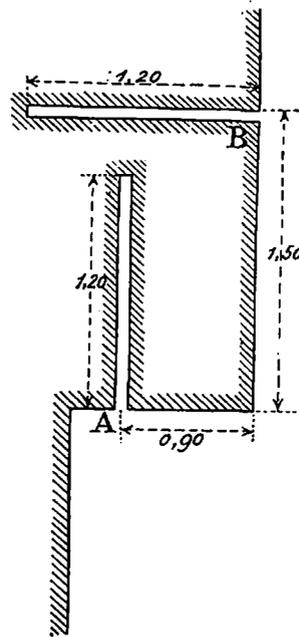
Le Comité a émis l'avis que, quand il est fait usage de plusieurs détonateurs électriques pour l'amorçage d'une mine, il est nécessaire d'en provoquer l'explosion simultanée.

N° 185. — Liège. — 7^e arrond. — Charbonnage de l'Arbre-St-Michel, puits de la Halette, à Mons-Crotteux. — Etage de 114 m. — 22 septembre 1904, 13 heures. — 1 blessé. — P. V. Ing. Lebacqz.

Explosion provoquée en déblayant au pic du charbon contenant encore une charge explosive.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans une taille où l'on abattait le charbon à l'aide d'explosifs, deux fourneaux de mine perpendiculaires l'un à l'autre et ayant chacun



1^m20 de longueur avaient été pratiqués à 1^m50 l'un de l'autre comme l'indique le croquis; le boute-feu les avait chargés chacun d'une cartouche d'explosif Favier amorcée d'un détonateur électrique; s'apercevant que la longueur des fils d'amorce ne permettait pas le tir simultané des deux charges, le boute-feu fit sauter le premier fourneau A; il essaya ensuite de tirer la deuxième mine, mais en vain; revenant au fourneau, il retira sans peine les fils du détonateur y contenu, qui avaient 1 mètre de longueur et dont les extrémités semblaient brûlées par l'explosion d'une mine. Le boute-feu crut que la seconde mine avait fait explosion sous l'influence de la première et dit à l'ouvrier à veine de continuer le travail; cet ouvrier, en donnant un coup de pic au vif-thier (1), provoqua l'explosion qui le brûla grièvement.

Vu la nature des explosifs Favier, le pic de l'ouvrier a dû rencontrer, pour provoquer une explosion, le détonateur de la deuxième mine; la première mine avait simplement coupé les fils d'amorce de la deuxième charge.

(1) Vif-thier = Ferme = Front de taille.

CONSIDÉRATIONS RELATIVES AUX ACCIDENTS
DE LA NEUVIÈME CATÉGORIE.

Le plus caractéristique des accidents relatés ci-dessus est celui survenu le 25 décembre 1902 (n° 183) au charbonnage du Gouffre, où l'on a vu une cartouche de 100 grammes de Favier, amorcée, à chacune de ses extrémités de deux détonateurs électriques, et n'explosant que *partiellement* sous l'influence des deux détonateurs placés à l'avant.

Il faut admettre que l'explosif en question devait avoir perdu toute propriété explosive par absorption d'humidité; on sait que, malgré leur enveloppe en papier paraffiné, les explosifs au nitrate d'ammoniaque absorbent parfois, au cours des manipulations, une certaine dose d'humidité qui leur enlève leur explosibilité.

Ce fait ne peut guère expliquer, il est vrai, le raté des détonateurs électriques chaussés dans ces cartouches, même humides; ces détonateurs sont isolés d'une manière efficace contre l'humidité qui ne peut leur nuire; la cause du raté du détonateur doit se chercher le plus souvent dans un manque de soin apporté par le boute-feu dans les opérations du chargement. Certaines pratiques, notamment celles de placer les détonateurs à l'arrière des cartouches, semblent favoriser ces rates; nous nous arrêterons sur ce point dans la troisième partie de ce travail, en traitant d'une façon générale la question des ratés.

Ces accidents corroborent la manière de voir que nous avons exprimée à la suite des accidents de la deuxième catégorie, à savoir que l'emploi de deux détonateurs dans un même fourneau est souvent plus nuisible qu'utile.

Ils font ressortir encore l'inefficacité du placement, au

dessus du bourrage, d'une charge supplémentaire pour provoquer l'explosion d'un raté. Enfin, ils dictent une dernière conclusion : lorsque, après un raté, on creuse dans le voisinage un nouveau fourneau, si celui-ci provoque la disparition du premier trou de mine, il doit être interdit de déblayer au pic les terres projetées : il est nécessaire de s'assurer au préalable, par une recherche minutieuse, si la mine ratée a bien fait explosion, ou si la charge a simplement été projetée dans les déblais.

Les accidents nos 181 et 185 attirent de nouveau l'attention sur le danger que présente le chargement simultané de plusieurs mines lorsque le tir doit être fait successivement.

Cette pratique est à proscrire, ainsi qu'il a déjà été dit à propos de la troisième catégorie.

A propos de cette catégorie d'accidents, signalons ceux, heureusement fort rares, survenant hors des travaux souterrains, par le fait d'explosifs, surtout de détonateurs, ramenés à la surface avec les charbons ou avec les terres des déblais et qui font explosion dans des foyers ou ailleurs.

Ces accidents peuvent être évités si l'on a soin de bien examiner les déblais après l'explosion de chaque mine.

X^{me} CATÉGORIE**Explosions de cartouches pendant leur manipulation.**

(5 accidents : 6 blessés.)

Les cinq accidents relatés sous cette rubrique spéciale sont survenus par l'emploi de dynamites; dans trois cas, on avait affaire à de la dynamite *gelée*, dont le danger a tant de fois été mis en lumière.

On constate avec satisfaction que le dernier accident de ce genre remonte à plus de dix ans (28 février 1898) et que, désormais, on peut espérer ne plus devoir en enregistrer. L'arrêté royal du 13 décembre 1895 a interdit l'introduction dans les travaux des dynamites et explosifs analogues atteints par la gelée; et, si quelques infractions peuvent encore se produire, cette prohibition a toutefois, dans une large mesure, fait disparaître la possibilité des accidents envisagés.

N^o 186. — *Charleroi*. — 3^e (actuel 4^e) arrond. — *Charbonnage d'Appaumée-Ransart, puits n^o 1, à Ransart*. — *Etage de 438 m.* — 7 janvier 1894, 6 h. 1/2. — 1 blessé. — P. V. Ing. Halleux.

Explosion d'une cartouche de dynamite que l'on coupait à l'aide d'une hache.

Résumé des circonstances de l'accident.

Un surveillant, voulant couper en deux une cartouche de dynamite, la maintenait de la main gauche contre une pièce de bois, tandis que, de la main droite, il la frappait de sa hache. L'explosif détona, lui mutilant la main gauche. La cartouche était déjà munie de son détonateur et de sa mèche.

Il se peut que l'accident soit dû à un coup de hache mal porté qui aura atteint le détonateur; mais, en tout cas, si le choc a été violent, il a pu suffire pour déterminer l'explosion de la dynamite.

N° 187. — *Charleroi.* — 4^{me} (actuel^t 5^{me}) *arrond.* — *Charbonnage du Gouffre, puits n° 8, à Châtelineau.* — *Etage de 400 mètres.* — 15 février 1895, 10 h. ½. — 1 blessé. — *P. V. Ing. Discry.*

Explosion d'une cartouche de dynamite gelée.

Résumé des circonstances de l'accident.

La victime se disposait à fragmenter une cartouche de dynamite-gomme (gélatine extra de Matagne) gelée; il avait posé sur le sol la cartouche, toujours munie de son enveloppe parcheminée; il la tenait de la main gauche, tandis qu'il frappait de la main droite avec un caillou. Au choc, une explosion se produisit.

Le Comité d'arrondissement estime qu'en présence des accidents nombreux auxquels donne lieu l'usage de la dynamite gelée, il y aurait lieu d'introduire dans les règlements sur la matière des prescriptions tendant à empêcher l'emploi dans cet état des matières explosives à base de nitroglycérine.

(L'article 2 de l'arrêté royal du 13 décembre 1895 réglant l'emploi des explosifs dans les mines a réalisé ce vœu.)

Dans sa note relative à cet accident, M. l'Ingénieur en chef préconise le chauffage à la vapeur des dépôts *D* (dépôts de distribution) d'explosifs.

N° 188. — *Charleroi.* — 4^{me} (actuel^t 5^{me}) *arrond.* — *Charbonnage du Carabinier, puits n° 3, à Châtelet.* — *Etage de 240 mètres.* — 20 janvier 1897, 19 h. ½. — 1 blessé. — *P. V. Ing. Libotte.*

Explosion, sous la pression des doigts, d'une cartouche de dynamite gelée.

Résumé des circonstances de l'accident.

Un bouveleur, maniant une cartouche de dynamite gelée, la pressait fortement entre ses doigts pour la ramollir, lorsque la cartouche fit explosion.

Un imprimé enveloppant les cartouches portait : « Quand il ne s'agit que d'une ou de deux cartouches, l'ouvrier peut les mettre dans la poche de son pantalon, la chaleur du corps suffit pour dégeler la dynamite. »

Le Comité d'arrondissement a critiqué cette circulaire du fournisseur, qui peut inciter des ouvriers à des contraventions aux règles de prudence prescrites par les règlements.

N° 189. — *Liège.* — 8^{me} (actuel^t 9^{me}) *arrond.* — *Charbonnage du Hasard, puits Grand-Bure, à Micheroux.* — *Etage de 520 m.* — 30 mars 1897, 20 heures. — 1 blessé. — *P. V. Ing. Henry.*

Chute et explosion d'une cartouche de dynamite amorcée.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans une bacnure en creusement, un boute-feu voulait introduire une demi-cartouche de dynamite, amorcée d'un détonateur électrique, dans un fourneau situé au ciel de la galerie; elle lui échappa, tomba sur un tas de pierres se trouvant à front et fit explosion; un bacneur, qui se penchait pour ressaisir l'explosif, fut grièvement blessé.

N° 190. — *Charleroi.* — 3^{me} (actuel^t 4^{me}) *arrond.* — *Charbonnages de Monceau-Fontaine et Martinet, puits n° 4, à Monceau-sur-Sambre.* — *Etage de 650 mètres.* — 28 février 1898, 18 h. ½. — 2 blessés. — *P. V. Ing. Pepin.*

Explosion de deux cartouches de dynamite gelée qu'un ouvrier choquait l'une contre l'autre.

Résumé des circonstances de l'accident.

Un boute-feu, ayant reçu à la distribution de 6 heures du soir des cartouches de gélatine-dynamite gelées, s'arrêta dans un réduit, à proximité de l'accrochage, pour les faire dégeler en les introduisant entre sa « camisole » et sa chemise sur la poitrine; il en avait déjà placé quatre et se proposait d'en placer encore deux, qu'il tenait, une dans chaque main; un témoin affirme qu'il choqua les deux cartouches l'une contre l'autre pour montrer qu'elles étaient bien gelées; une explosion se produisit lui emportant les deux mains et blessant à la figure un palefrenier qui se trouvait à proximité.

Le Comité signale que la dynamite-gélatine, contenant 68.3 % de nitroglycérine, est d'un emploi dangereux en hiver; il estime qu'il y aurait lieu d'éviter la congélation en entretenant dans les dépôts une certaine température, à l'aide d'une conduite de vapeur, par exemple.

M. l'Ingénieur en chef a invité la Direction du charbonnage à chauffer à la vapeur les dépôts de distribution des explosifs, de manière à ce que la température n'y soit pas inférieure à 15 degrés.

CONSIDÉRATIONS RELATIVES AUX ACCIDENTS
DE LA DIXIÈME CATÉGORIE.

L'exposé qui précède n'apprend rien de nouveau sur les dangers des dynamites gelées, danger incontestable malgré certaines discordances dans les résultats d'expériences et dans les appréciations de divers auteurs sur la nature et la cause de ce danger.

La question du dégel des explosifs à base de nitroglycérine a provoqué des divergences de vue; certains ingénieurs jugent que l'on ne doit dégeler que de petites quantités à la fois, dans un appareil à bain-marie approprié. D'autres, estimant que le dégel en lui-même est une cause de danger, préfèrent voir cette opération rendue inutile par le passage des explosifs, pendant quelques heures, dans un dépôt de distribution modérément chauffé.

Ces divergences se sont notamment manifestées au cours d'une enquête administrative faite à la suite de plusieurs explosions de dépôts *D* (1) survenues dans ces dernières années.

Tandis que, d'une part, des ingénieurs préconisent fortement le chauffage de ces dépôts, et même considèrent ce chauffage comme devant être rendu obligatoire (voir d'ailleurs ce qui a été dit à propos des accidents nos 187 et 190, survenus tous deux dans la région de Charleroi), d'autres demandent l'interdiction du chauffage de ces dépôts.

On a aussi émis l'avis que l'emploi des explosifs congelables devrait être interdit du moins en hiver.

Ces opinions paraissent toutes trop absolues.

Il est incontestable que le chauffage des dépôts doit être

(1) Dépôts de distribution ou journaliers, ne pouvant jamais obtenir que la consommation de vingt-quatre heures.

soumis à des mesures restrictives, ainsi que l'ont démontré diverses explosions dues à un chauffage maladroit ou excessif.

D'autre part, si le chauffage est effectué rationnellement et dans de bonnes conditions, il peut être sans danger appréciable et, dès lors, il semble excessif de l'interdire.

Pour le dégel, le bain-marie est le seul appareil qui semble convenir — en dehors du séjour dans un dépôt chauffé modérément; l'inconvénient du procédé est sa lenteur, quand il y a beaucoup d'explosifs à dégeler: d'où naît la tentation de faire usage d'autres procédés plus rapides, mais plus dangereux.

Quant à l'interdiction de l'emploi, en hiver, de tous les explosifs congelables, elle est tout au moins prématurée.

A remarquer qu'il y a, en dehors de la saison d'hiver, des périodes où la température est assez basse pour amener la congélation des dynamites. L'interdiction devrait donc, pour être opérante, être absolue.

A vrai dire, des explosifs auxquels on a donné la dénomination d'« antigels » sont maintenant fabriqués et leur emploi ne paraît pas donner lieu à des mécomptes: l'addition d'une petite quantité de certaines substances, tel le binitrotoluol, empêche la congélation de la nitroglycérine. Il va de soi que, si une pratique plus prolongée sanctionnait ces bons résultats du début, — et nous faisons des vœux pour qu'il en soit ainsi, — nous ne pourrions que nous rallier à l'interdiction de l'emploi de toutes les autres dynamites: le problème du dégel des explosifs serait ainsi radicalement résolu. Mais il semble que, dans l'état actuel des choses, ce serait aller trop loin que de réaliser cette interdiction.

Pour le moment, on pourrait se contenter d'introduire dans la réglementation les mesures suivantes, déduites de

l'enquête administrative prérappelée, concernant le chauffage des dépôts *D* et le dégel des dynamites :

Les dépôts ne pourront être chauffés que par un dispositif à circulation d'eau chaude, de vapeur ou d'air chauffé à la vapeur, réglé de telle sorte que la température du dépôt ne puisse jamais dépasser 30°C.

Dans le cas de chauffage à la vapeur provenant de générateurs où la pression est élevée, on fera usage d'un détenteur réduisant la pression à trois atmosphères au maximum.

Les conduites de vapeur, d'eau chaude ou d'air chaud seront entourées d'une gaine en bois ou d'un treillis en cuivre, empêchant le contact avec les caisses ou boîtes d'explosifs, et ne présenteront pas de joints à l'intérieur du dépôt.

Celui-ci sera pourvu d'un orifice d'aération et un thermomètre à maxima sera placé près des explosifs.

Les explosifs à base de nitroglycérine durcis par le froid ne pourront être dégelés qu'en les faisant séjourner dans un dépôt convenablement chauffé, ou en les soumettant à l'action de la chaleur par le procédé dit « au bain-marie », au moyen d'un appareil à double fond et à double paroi, en se conformant aux dispositions suivantes :

Le récipient destiné à recevoir les cartouches sera sec, étanche, garni intérieurement de bois et muni d'un couvercle; il sera placé à l'intérieur d'un récipient recevant l'eau chaude. Ces deux vases seront reliés l'un à l'autre, de façon que le récipient intérieur ne puisse se déplacer par rapport au récipient extérieur.

L'eau chaude introduite dans celui-ci aura une température maximum de 45° C.

Les cartouches à dégeler seront placées sur une matière absorbante qui sera détruite après chaque opération.

XI^{me} CATÉGORIE

Inflammations (autres que celles des deux catégories précédentes) d'explosifs en dehors du trou de mine.

(11 accidents : 6 tués — 9 blessés.)

Nous n'avons à enregistrer sous cette rubrique que des accidents survenus par l'emploi de la poudre noire, en grains ou en cartouches comprimées, sauf l'accident n° 195, dû à l'explosion de dynamite gelée qu'un ouvrier chauffait à la flamme d'un crasset.

Dans cinq cas, la cause déterminante de l'inflammation a été l'usage de lampes à feu nu. Dans les autres accidents, il a fallu de la part des victimes une imprudence plus caractérisée, que l'enquête n'a pas toujours pu établir; trois de ces accidents au moins sont dus à l'inobservation des prescriptions réglementaires (art. 320 de l'arrêté royal du 29 octobre 1894 et art. 2 de l'arrêté royal du 13 décembre 1895) exigeant l'emploi de récipients hermétiquement fermés pour le transport des poudres; ils ont eu pour victimes des ouvriers plaçant simplement les cartouches dans une poche de leurs vêtements de travail.

L'exposé qui suit met en évidence le danger spécial de la poudre, résultant de sa grande inflammabilité.

N° 191. — Liège. — 6^{me} (actuel 9^{me}) arrond. — Charbonnage de Wérister, à Romsée. — Etage de 360 mètres. — 2 septembre 1893, 23 heures. — 1 tué. — P. V. Ing. Lechat.

Inflammation de poudre.

Résumé des circonstances de l'accident.

Un boute-feu avait chargé de poudre comprimée un fourneau de mine, et au lieu de remettre dans la boîte en fer blanc qu'il portait les deux demi-cartouches qu'il avait en trop, il les avait simplement

placées dans la poche de son « sarrau » (veste). Pour allumer la mine, il avait enflammé au briquet un morceau d'amadou qu'il approchait, en soufflant dessus, de la mèche de la mine. La mèche prit feu et, en lançant des étincelles, enflamma la poudre qui se trouvait dans la poche de l'ouvrier. Celui-ci put se garer avant l'explosion de la charge, mais il succomba aux suites de ses brûlures.

N° 192. — *Namur.* — 4^{me} (actuel^t 6^{me}) arrond. — *Charbonnage de Hazard, puits Ste-Eugénie, à Tamines.* — Etage de 190 mètres. — 28 février 1894, 10 heures. — 1 tué. — P. V. Ing. Delruelle.

Inflammation de poudre survenue dans des circonstances non déterminées.

Résumé des circonstances de l'accident.

Suivant la déposition d'une hiercheuse, la victime était assise sur un coffret en bois dans lequel elle déposait ses cartouches de poudre comprimée, lorsque celles-ci firent explosion. Les brûlures reçues entraînent la mort.

Le charbonnage ayant informé tardivement l'administration, l'enquête n'a pu rien révéler au sujet de la cause de l'inflammation. Le coffre en bois était resté intact, légèrement carbonisé à l'intérieur, et présentait seulement une fissure de 2 millimètres entre les deux planches constituant le couvercle. La victime n'a expliqué à personne, ni au charbonnage, ni à son domicile, ce qui s'était produit.

Cet accident paraît dû à une imprudence de la victime; peut-être a-t-elle remis dans le coffre de l'amadou encore allumé qu'elle avait placé en poche.

N° 193. — *Centre.* — 2^{me} (actuel^t 3^{me}) arrond. — *Charbonnages de La Louvière et St-Vaast, puits Ste-Barbe, à La Louvière.* — Etage de 430 mètres. — 21 avril 1896, 21 h. 1/2. — 1 blessé. — P. V. Ing. E. Larmoyeux.

Inflammation de poudre à proximité d'une lampe à feu nu.

Résumé des circonstances de l'accident.

Un ouvrier, après avoir introduit dans un fourneau de mine des cartouches de poudre comprimée à l'aide d'une curette en fer,

retirait celle-ci, tout en tenant de sa main gauche une demi-cartouche. La lampe de l'ouvrier — du système Bainbridge-Demeure — était déposée sur le sol, près du trou de mine, avec l'armature supérieure démontée. La cartouche que l'ouvrier tenait de la main gauche s'enflamma, brûlant le malheureux; la poudre chargée dans le fourneau resta intacte; la victime suppose que sa curette aura désagrégé quelques particules de poudre des cartouches et que le mouvement de retrait de la curette aura projeté ces grains sur la lampe nue, provoquant une flamme atteignant la cartouche tenue de la main gauche.

Il est encore plus probable et plus simple de croire que l'ouvrier, distrait, aura rapproché inconsciemment sa main gauche de sa lampe.

La Direction interdisait de charger les mines avec des outils en fer et d'ouvrir sa lampe pendant le chargement.

N° 194. — *Couchant de Mons.* — 1^{er} arrond. — *Charbonnage de Blaton, puits d'Harchies.* — Puits en creusement, 178 mètres. — 7 août 1900, minuit. — 1 tué. — P. V. Ing. Jacquet.

Inflammation de poudre causée par la chute d'une lampe à feu nu.

Résumé des circonstances de l'accident.

Au fond d'un puits en creusement, un ouvrier chargeait de poudre comprimée un fourneau de mine à peu près vertical; une partie de la charge était déjà introduite dans le fourneau, et d'autres cartouches restaient déposées au bord du trou; une lampe à feu nu, placée à proximité, tomba et enflamma la poudre déposée à terre; le feu se communiqua à la poudre du trou de mine, qui déflagra en produisant en partie son effet. L'ouvrier mourut le jour même des suites des brûlures et blessures reçues.

N° 195. — *Luxembourg.* — 5^{me} (actuel^t 6^{me}) arrond. — *Ardoisières Réunies de Vielsalm, siège Saint-Clément, à Vielsalm.* — 2 février 1901, 8 h. 1/2. — 1 blessé. — P. V. Ing. Viatour.

Explosion d'une cartouche de dynamite gelée exposée à la flamme du crasset.

Résumé des circonstances de l'accident.

Un ouvrier voulut dégeler une cartouche de dynamite gelée en la passant dans la flamme de son crasset : la cartouche fit explosion, lui mutilant horriblement la main droite.

N° 196. — *Luxembourg.* — 5^{me} (actuel^t 6^{me}) arrond. — *Ardoisière souterraine Les Jannès, Gomez et C^{ie}, à Vielsalm.* — 23 juin 1903, 9 heures. — 1 blessé. — P. V. Ing. Breyre.

Explosion de poudre en grains, à la flamme d'un crasset, pendant le chargement d'une mine.

Résumé des circonstances de l'accident.

Un ouvrier introduisait de la poudre en grains dans un fourneau descendant de 60 centimètres de longueur, de 16 millimètres de diamètre, incliné à 25 degrés environ ; son crasset, à feu nu, était placé à 50 centimètres au-dessus du trou de mine, sur un rebord du rocher ; de la main gauche, l'ouvrier tenait un papier plié de façon à conduire aisément la poudre dans le fourneau, où l'ouvrier la faisait glisser à l'aide de l'extrémité pointue de sa curette en fer. Une inflammation se produisit, et l'ouvrier fut projeté de l'échelle sur laquelle il se trouvait.

La curette fut retrouvée au pied de l'échelle ; elle n'avait pas été projetée et ne portait aucune trace de combustion. La mine a produit un léger effet mécanique en dégageant un bloc limité par des limés.

La victime a certes commis une imprudence en introduisant la poudre à l'aide de la curette en fer, mais il est peu probable que le léger frottement de cet outil ait pu déterminer une étincelle, d'autant plus que les bancs n'avaient ni veinule de quartz ni pyrite.

La cause de l'accident paraît plutôt la projection d'une particule incandescente provenant du crasset placé à proximité : la chute d'une goutte d'eau sur la flamme suffit pour déterminer semblable projection.

Le Comité d'arrondissement a émis l'avis que l'usage de la poudre en grains non encartouchée devrait être interdit dans les travaux éclairés à feu nu.

N° 197. — *Liège.* — 7^e arrond. — *Charbonnage de la Nouvelle-Montagne, siège de la Mallieue, à Engis.* — *Etage de 143 mètres.* — 19 août 1904, 21 h. ½. — 1 tué. — P. V. Ing. Lebacqz.

Inflammation de la poudre qu'un ouvrier portait sur lui.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans une bacnure en creusement, un ouvrier, après avoir allumé, à l'aide d'amadou, la mèche d'une mine chargée de poudre comprimée, avait arraché la partie d'amadou en ignition et remis le morceau restant dans la poche de son pantalon. Il avait ensuite été prendre dans le coffre servant de dépôt provisoire, huit autres cartouches destinées à de nouvelles mines et, au lieu d'utiliser le bidon en zinc mis à sa disposition pour le transport des cartouches, il avait placé celles-ci dans la poche du pantalon où se trouvait l'amadou qu'il croyait complètement éteint. Tandis qu'il retournait vers le vif-thier, la poudre prit feu, le brûlant horriblement.

N° 198. — *Namur.* — 6^{me} arrond. — *Carrière souterraine de marbre noir Delfense frères à Golsinne (Bossière).* — 4 mars 1905, 18 h. ½. — 1 tué. — P. V. Ing. Breyre.

Inflammation de poudre à proximité d'un crasset à feu nu.

Résumé des circonstances de l'accident.

La quantité de poudre comprimée nécessaire aux besoins du poste, soit 3 kilogrammes, était déposée dans un coffre en bois, fermant à clef, placé à l'écart dans l'angle d'un pilier de soutènement. La victime était allée, munie de son crasset à feu nu, pour prendre dans ce coffre les cartouches nécessaires aux besoins du moment ; aucun témoin n'a vu l'accident et la victime, tombée dans un état comateux, n'a pu être interrogée.

Ce qu'on sait, c'est qu'une inflammation de poudre se produisit et que le crasset fut retrouvé à cinq mètres du coffre. Celui-ci était divisé en trois compartiments, munis de couvercles à charnières distincts, pouvant se rabattre complètement le long du coffre en décrivant un angle de 270 degrés ; seul le compartiment central contenait de la poudre ; les parois ont été carbonisées et les charnières du couvercle arrachées ; ce détail semble indiquer que le couvercle n'était pas complètement ouvert.

Il est probable que la victime aura soulevé le couvercle de la main

qui tenait le crasset, tandis que de l'autre elle voulait prendre les cartouches nécessaires; le crasset sera tombé ou aura projeté une étincelle ou flammèche incandescente.

Le Comité d'arrondissement a exprimé l'avis que l'usage de lampes fermées devrait être rendu obligatoire dans toutes les exploitations souterraines, tout au moins pour les ouvriers chargés du port et de l'emploi des explosifs.

N° 199. — *Liège.* — 7^e arrond. — *Charbonnage de Malsemaine, à Antheit.* — *Etage de 120 mètres.* — 23 mai 1905, 16 heures. — 2 blessés. — *P. V. Ing. Delmer.*

Inflammation de poudre à proximité de crassets à feu nu.

Résumé des circonstances de l'accident.

Un bacneur enlevait, d'un récipient en fer galvanisé, des cartouches de poudre noire comprimée destinées au tir d'une mine, lorsque la poudre s'enflamma, le brûlant grièvement et occasionnant des brûlures moins conséquentes à un manoeuvre qui se trouvait à deux ou trois mètres. L'éclairage était fait à l'aide de crassets à feu nu; l'enquête a établi que ces crassets projetaient parfois des étincelles et des particules d'huile enflammées.

Les témoins n'ont su dire où se trouvaient leurs crassets au moment de l'accident. Il est probable que ces crassets ont été cause de l'inflammation.

N° 200. — *Namur.* — 6^{me} arrond. — *Charbonnage de Ham-sur-Sambre, siège Saint-Albert, à Ham-sur-Sambre.* — *Etage de 200 mètres.* — 28 juin 1905, 6 h. 1/2. — 1 tué et 3 blessés. — *P. V. Ing. Breyre.*

Inflammation de poudre due à une cause non établie.

Résumé des circonstances de l'accident.

Un porion chargé de transporter trois cartouchières en cuir contenant des cartouches de poudre noire en grains et des rouleaux de mèche, les remit à trois hiercheurs, une à chacun, pour qu'ils les déposent à un endroit déterminé dans la voie de roulage. Cette poudre à peine déposée, une inflammation survint, occasionnant des brûlures

graves aux trois hiercheurs et à un porion de nuit qui s'approchait de l'endroit de l'accident.

Les hiercheurs prétendent n'avoir commis aucune imprudence, n'avoir provoqué de feu ou d'étincelle d'aucune manière. Leurs lampes, du type Mueseler, ont été retrouvées fermées et en bon état.

Il est manifeste que les victimes ont caché systématiquement la faute commise par l'une d'entre elles.

N° 201. — *Liège.* — 9^{me} arrond. — *Charbonnage de l'Est de Liège, siège Homvent, à Beyne-Heusay.* — *Surface.* — 27 mai 1907, 6 h. 1/4. — 1 blessé. — *P. V. Ing. Orban.*

Inflammation de poudre à proximité d'un feu de forge.

Résumé des circonstances de l'accident.

Un bosseyeur avait reçu, pour son travail dans le fond, sept cartouches de poudre comprimée qu'il plaça dans la poche de son pantalon; s'étant ensuite rendu à la forge pour y faire préparer un outil, il s'approcha d'un feu; la poudre s'enflamma, le brûlant horriblement.

CONSIDÉRATIONS RELATIVES AUX ACCIDENTS
DE LA ONZIÈME CATÉGORIE.

Les accidents étudiés ci-dessus ne comportent, ainsi que certains autres déjà examinés précédemment, aucun enseignement que n'ait déjà dicté depuis longtemps la prudence la plus vulgaire : il est oiseux d'énoncer comme principe la nécessité d'écarter toute flamme de la poudre.

Des ouvriers prudents peuvent certes manipuler cet explosif, tout en se servant de lampes à feu nu, sans danger imminent d'inflammation; mais, pour éviter toute chance d'accident et soustraire l'ouvrier aux suites graves d'une imprudence de sa part, il serait à souhaiter de voir proscrire dans toutes les exploitations souterraines l'usage de lampes à feu nu, tout au moins pour les ouvriers manipulant la poudre. Ce vœu n'a plus d'objet que pour les minières et carrières souterraines, l'arrêté royal du 9 août 1904 ayant interdit, dans les mines sans grisou, l'éclairage par chandelles, crachets et autres appareils à flamme complètement découverte. L'extension de cette mesure aux carrières souterraines réaliserait le vœu exprimé à différentes reprises par les Comités d'arrondissement, spécialement par celui du 6^{me} arrondissement qui comprend la grande majorité des carrières souterraines de Belgique où l'on fasse usage d'explosifs. Au reste, les considérations d'hygiène et de santé des travailleurs qui ont milité en faveur de la suppression des appareils à feu nu dans nos mines sans grisou, sont applicables aux carrières souterraines et permettent une mesure générale dont les avantages compenseraient largement les inconvénients éventuels.

XII^{me} CATÉGORIE

Explosions de détonateurs.

(24 accidents.)

Cette catégorie d'accidents est très spéciale et donne lieu à plusieurs constatations intéressantes.

Six accidents seulement sont dus aux détonateurs simples et imputables à des imprudences graves des victimes; dix-huit accidents ont été causés par des détonateurs électriques.

La répartition chronologique de ces accidents est très curieuse :

On ne signale qu'une explosion avant 1897, ce qui s'explique aisément par le fait que le tir électrique était alors très peu répandu.

En 1897, les prescriptions de l'arrêté royal du 13 décembre 1895 entrant en vigueur, l'interdiction d'employer, dans les voies d'exploitation des mines à grisou de deuxième catégorie, l'amorçage à la mèche ou au fétu vint donner un élan subit au tir électrique; dès cette année, on enregistre sept accidents dus à l'explosion de détonateurs électriques. En 1898, on en signale quatre; en 1899, deux.

Depuis lors, il n'est plus survenu que quatre explosions de détonateurs électriques, toutes dues à des imprudences grossières des victimes.

Nous verrons, dans l'étude qui suivra l'exposé des accidents, les motifs qui peuvent expliquer cette brusque disparition d'un genre d'accidents qui s'était révélé soudain avec une intensité qui avait justement ému les ingénieurs des mines.

Nous passerons en revue les accidents de cette catégorie en exposant successivement les explosions de détonateurs simples et celles de détonateurs électriques.

1^{er} GROUPE

Explosions de détonateurs simples.

(6 accidents.)

N° 202. — *Luxembourg.* — 4^{me} (actuel^t 6^{me}) *arrond.* — *Ardoisière Feiner et Courtois, à St-Médard.* — *Etage de 22 mètres.* — *21 mars 1894, 11 h, 1/2.* — *1 blessé.* — *P. V. Ing. Bockholtz.*

Explosion d'un détonateur simple.

Résumé des circonstances de l'accident.

La victime, après avoir coupé un bout de mèche en frappant à l'aide d'un fleuret d'acier sur un bloc de schiste, introduisait cette mèche dans un détonateur au fulminate de mercure lorsque celui-ci fit explosion.

Le Comité a attribué l'accident — seule cause possible — à la présence, dans le bout coupé de la mèche, de parcelles d'acier ou de schiste introduites au cours de l'opération du sectionnement ; il fait remarquer judicieusement que l'on évite la présence de tels corps en coupant la mèche au couteau ou mieux à l'aide d'une pince *ad hoc*.

N° 203. — *Centre.* — 2^{me} (actuel^t 3^{me}) *arrond.* — *Charbonnage de Ressaix, puits de Leval, à Leval-Trahegnies.* — *Etage de 315 m.* — *14 juillet 1897, 21 heures.* — *1 blessé.* — *P. V. Ing. Lar-moyeux.*

Explosion d'un détonateur simple.

Résumé des circonstances de l'accident.

Un boute-feu sertissait, à l'aide du tranchant de sa hache, un détonateur chaussé sur une mèche.

Le détonateur fit explosion.

N° 204. — *Luxembourg.* — 5^{me} (actuel^t 6^{me}) *arrond.* — *Ardoisière de la Société anonyme de Saint-Médard, à Saint-Médard.* — *Etage de 90 mètres.* — *12 avril 1901, 11 h. 1/2.* — *1 blessé.* — *P. V. Ing. Claude.*

Explosion d'un détonateur simple.

Résumé des circonstances de l'accident.

Un manoeuvre fut blessé par l'explosion d'un détonateur, loin de tout fourneau, au moment, dit-il, où il mettait la main droite sur un tas de déblais.

Un couteau a été trouvé ouvert aux pieds de l'ouvrier ; celui-ci était gaucher.

La cause de l'accident apparaît bien clairement : l'ouvrier, ayant trouvé ou dérobé un détonateur, voulut l'examiner et le tenant de la main droite, il introduisit de la main gauche la pointe de son canif : le détonateur fit explosion lui mutilant la main droite.

N° 205. — *Liège.* — 7^e (actuel^t 8^e) *arrond.* — *Charbonnages d'Abhooz et de Bonne-Foi-Haveng, siège de Milmort, à Milmort.* — *Etage de 150 mètres.* — *26 mars 1903, vers 20 heures.* — *1 blessé.* — *P. V. Ing. Vrancken.*

Explosion d'une boîte de détonateurs que la victime essayait d'ouvrir par violence.

Résumé des circonstances de l'accident.

Dans une voie de niveau, à proximité d'un coffre où il venait de déposer de la nitroferriite, un boute-feu essayait, sans y parvenir, d'ouvrir le cadenas de sûreté fermant une petite boîte cylindrique, en cuivre, contenant 40 détonateurs ordinaires. Cette boîte lui échappa des mains et, voulant, dit-il, la ressaisir au vol, l'ouvrier lui imprima un choc violent qui détermina l'explosion des détonateurs. La nitroferriite ne fit pas explosion.

Le rédacteur du procès-verbal a fait tomber, sans provoquer d'explosion, une boîte identique contenant 40 détonateurs d'une hauteur de 2 mètres sur les pierres et de 3^m40 sur des plaques d'acier.

Le Comité estime que les éléments d'appréciation ne lui permettent pas de se prononcer sur les causes de l'accident.

On peut supposer que le choc violent se soit donné sur les rails de la voie, ce qui rend possible l'explosion du fulminate ; mais les blessures auraient dû atteindre la partie inférieure du corps au lieu d'être localisées à la figure et à la main droite. Il est plus probable que la victime aura utilisé un outil en fer pour ouvrir la boîte. On n'en a toutefois pas retrouvé sur les lieux de l'accident.

N° 206. — *Couchant de Mons.* — 1^{er} arrond. — *Charbonnage de la Grande Machine à Feu, puits Frédéric, à Dour.* — Surface. — 16 septembre 1907, 10 h. 1/2. — 1 blessé. — P. V. Ing. L. Dehasse.

Explosion d'un détonateur égaré dans les déblais du terris.

Résumé des circonstances de l'accident.

Un gamin, nettoyeur de wagonnets en tête d'un terris, a été blessé à la main et aux yeux par l'explosion d'un détonateur. D'après la victime, cette explosion se serait produite au moment du culbutage d'un wagonnet. Les témoins affirment que la victime était, à ce moment, du côté opposé au wagonnet (le plan incliné de la mise à terris est à double voie); la victime soutient au contraire qu'elle se trouvait du même côté que le wagonnet.

Les blessures reçues par la victime rendent inadmissibles sa version. Des traces de cuivre incrustées dans le bourrelet d'un rail de la voie opposée à celle où était le wagonnet et le refoulement du bourrelet prouvent que l'explosion s'est produite contre ce rail. Des débris de cuivre ont été extraits de la main de la victime.

Il est probable que celle-ci, ayant trouvé un détonateur ou un culot de mine avec détonateur, — car le refoulement du bourrelet en acier paraît un effet dynamique supérieur à celui qu'un détonateur peut causer, — aura provoqué l'explosion en appuyant l'engin sur le rail et en frappant avec une pierre ou avec un outil.

N° 207. — *Namur.* — 6^{me} arrond. — *Charbonnage d'Auvelais-St-Roch, puits n° 2, à Auvelais.* — Etage de 264 mètres. — 22 novembre 1907, 17 h. 1/2. — 1 blessé. — P. V. Ing. Stévert.

Explosion d'un détonateur que l'on frappait à l'aide d'une pierre.

Résumé des circonstances de l'accident.

Un hiercheur, ayant trouvé un détonateur sur la voie de roulage, l'avait remis à un compagnon; celui-ci, arrivé près de l'envoye, plaça la capsule sur un banc et frappa dessus avec une pierre « pour voir ce que c'était ». Au second coup, le détonateur fit explosion.

SOUS-GROUPE B. — Explosions de détonateurs électriques.

(18 accidents.)

N° 208. — *Centre.* — 2^{me} (actuel^t 3^{me}) arrond. — *Charbonnages de Ressaix, Leval, Péronnes et Ste-Aldegonde, puits de Leval, à Leval.* — Etage de 209 mètres. — 21 mars 1895, 5 heures. — 1 blessé. — P. V. Ing. Larmoyeux.

Explosion d'un détonateur électrique par suite d'une chute.

Résumé des circonstances de l'accident.

Un boute-feu, agenouillé sur une taque de fonte, repliait les fils des détonateurs électriques qu'il n'avait pas utilisés, lorsque l'un des détonateurs fit explosion.

La victime croit qu'un détonateur est tombé sur la taque en fonte. Les amorces électriques étaient du type Ruggieri.

N° 209. — *Liège.* — 8^{me} (actuel^t 9^{me}) arrond. — *Charbonnage de Wérister, puits des Onhons, à Fléron.* — Etage de 185 mètres. — 19 avril 1897, midi. — 1 blessé. — P. V. Em. Lemaire.

Explosion d'un détonateur électrique dont on déroulait les fils d'amorce.

Résumé des circonstances de l'accident.

Un boute-feu voulait dérouler, pour les séparer et augmenter leur isolement, les fils d'amorce d'un détonateur électrique du type Nobel, ces fils étant tordus l'un sur l'autre au sortir du détonateur. Une explosion se produisit.

En séance du Comité, M. Libert signale que c'est le troisième accident survenu avec les détonateurs électriques Nobel; il suppose que les fils conducteurs peuvent subir un léger déplacement suffisant pour produire, par frottement, l'inflammation de la poudre d'amorce. Il convient donc, dit-il, que les fils soient, à leur extrémité, assujettis sur un support de manière à éviter tout déplacement et que les fulminates soient écartés de la composition des poudres d'amorce.

Il ajoute que, dans l'amorce Scola, la poudre est constituée par un mélange de charbon et de chlorate de potasse et que les fils sont solide-

ment fixés sur un petit support en carton : aussi aucun accident ne leur a-t-il été attribué jusqu'à ce jour.

N° 210. — *Liège.* — 8^{me} (actuel^t 9^{me}) arrond. — *Charbonnage de la Société Cockerill, puits Caroline, à Seraing.* — Surface. — 13 mai 1897, 18 h. 1/2. — 1 blessé. — P. V. Ing. Lechat.

Explosion d'un détonateur électrique par traction sur les fils d'amorce.

Résumé des circonstances de l'accident.

Un « canonnier » ou « boute-feu » examinait, dans l'aise des surveillants, un détonateur électrique qui avait raté ; il tenait l'engin de la main gauche, tandis que de la main droite il tâchait d'enlever par traction les fils d'amorce, lorsque l'explosion se produisit.

En séance du Comité. M. Libert renouvelle les observations faites pour l'accident précédent, et exprime le vœu de voir exclure l'emploi d'exploseurs électrostatiques, cause fréquente des ratés, qui provoquent indirectement les explosions de détonateurs.

N° 211. — *Centre.* — 2^{me} (actuel^t 3^{me}) arrond. — *Charbonnage de Ressaix, puits Ste-Barbe, à Ressaix.* — Surface. — 15 juillet 1897, 7 heures. — 1 blessé. — P. V. Ing. Larmoyeux.

Explosion d'un détonateur électrique par grattage du fulminate mis à nu.

Résumé des circonstances de l'accident.

La victime a prétendu que, voulant enrouler les fils d'amorce d'un détonateur électrique raté, celui-ci a fait explosion dans sa main.

La version de la victime est inadmissible et niée par tous les faits ; on a soumis à l'Ingénieur des mines l'amorce du détonateur qui a explosé, intacte sauf une légère dépression à l'extrémité de la pâte d'amorce : ce fait seul prouve que l'amorce n'est pour rien dans l'explosion et qu'elle était retirée du détonateur, sans quoi elle eût été détruite. La cause de l'accident semble claire : la victime, après avoir enlevé l'amorce électrique, grattait le fond du détonateur en introduisant une épingle ou une lame, ce qui a provoqué l'explo-

sion du détonateur. Postérieurement à l'enquête, on a retrouvé un *grattoir taché de sang* qui confirme cette hypothèse.

L'amorce électrique était irréprochable au point de vue de sa fixité et de l'impossibilité d'amener un contact accidentel avec le fulminate.

N° 212. — *Liège.* — 6^{me} (actuel^t 7^{me}) arrond. — *Charbonnage de Gosson-Lagassé, puits n° 2, à Montegnée.* — Etage de 265 mètres. — 10 septembre 1897, 23 heures. — P. V. Ing. Simonis.

Explosion d'un détonateur électrique par traction sur les fils d'amorce.

Résumé des circonstances de l'accident.

Un boute-feu, voulant dérouler les fils d'amorce d'un détonateur électrique, prit celui-ci dans la main gauche, saisit l'extrémité des fils d'amorce de la main droite et exerça une traction qui détermina l'explosion du détonateur.

Le Comité a émis l'avis de soumettre l'étude des détonateurs électrique à M. Guchez, Inspecteur général des explosifs. Il estime que les détonateurs doivent être tels que même une manœuvre analogue à celle qu'a faite la victime n'en provoque pas l'explosion.

N° 213. — *Centre.* — 2^{me} (actuel^t 3^{me}) arrond. — *Charbonnages de Ressaix, Leval, Péronnes et Ste-Aldegonde, puits St-Albert, à Péronnes.* — Etage de 250 mètres. — 20 octobre 1897, minuit. — 1 blessé. — P. V. Ing. Larmoyeux.

Explosion d'un détonateur électrique par traction sur les fils d'amorce.

Résumé des circonstances de l'accident.

Un boute-feu serrait un détonateur électrique de la main gauche tandis que de la main droite il exerçait une traction pour étendre les fils conducteurs, qui étaient pliés en quatre pour le transport en cartouchiere. Une explosion se produisit, emportant la main gauche de l'ouvrier.

Le détonateur provenait de la fabrique de Troisdorf ; il contenait

1 1/2 gramme de fulminate. Les détonateurs semblables qui ont été examinés après l'explosion étaient disposés de telle manière que l'on ne pouvait, par pression sur l'amorce, l'amener en contact avec le fulminate.

L'accident paraît devoir être attribué à des parcelles de fulminate qui se seraient détachées du fond et auraient subi une friction sur les parois pendant la traction brusque des fils d'amorce.

Le Comité, vu les accidents analogues déjà survenus dans les deux bassins, estime que les détonateurs électriques ne présentent pas toujours toutes les conditions de sécurité désirables. Il propose de soumettre la question au Service des explosifs.

Il juge opportun de recommander aux boute-feu les plus grandes précautions dans le maniement et notamment d'éviter d'exercer une traction sur les fils en tenant la capsule en main : pour dérouler ou replier les fils, on doit les saisir en les pressant fortement un peu au-dessus de la capsule, et les manier doucement : la capsule reste ainsi librement suspendue et toute cause de friction dans le détonateur disparaît.

N° 214. — *Charleroi.* — 4^{me} arrond. — *Charbonnages Réunis de Charleroi, puits n° 1, à Charleroi.* — Etage de 700 mètres. — 29 octobre 1897, 1 heure. — 1 blessé. — P. V. Ing. Deboucq.

Explosion d'un détonateur électrique, vraisemblablement par grattage du fulminate mis à nu.

Résumé des circonstances de l'accident.

Un hiercheur, ayant dérobé, dans la cartouchière d'un boute-feu, un détonateur électrique, essayait, dit-il, d'arracher les fils d'amorce de la main gauche, tandis qu'il pressait le détonateur dans la main droite : le détonateur fit explosion. Les fils d'amorce retrouvés après l'accident étaient intacts et ne portaient aucune trace de brûlure ; la fusée-amorce n'a pas été retrouvée.

L'auteur du procès-verbal a fait des expériences avec les détonateurs semblables à celui de l'accident : lorsque l'on provoquait l'explosion du détonateur, les fils d'amorce étaient détériorés et brûlés ; lorsque l'on opérait l'arrachement des fils d'amorce, le

détonateur n'explosait pas, et la fusée-amorce était extraite avec les fils : ceux-ci restaient intacts.

Ces constatations portent à croire que ce n'est pas en arrachant les fils d'amorce que l'explosion du détonateur a été provoquée : l'état des fils montrent qu'ils étaient déjà enlevés ; vraisemblablement la victime, par curiosité, introduisait une pointe en fer dans la capsule de fulminate.

N° 215. — *Charleroi.* — 3^{me} (actuel 4^{me}) arrond. — *Charbonnage de Forte-Taille, puits Avenir, à Montigny-le-Tilleul.* — Etage de 100 mètres. — 6 décembre 1897, 22 heures. — 1 blessé. — P. V. Ing. Ghysen.

Explosion d'un détonateur électrique par chute de celui-ci.

Résumé des circonstances de l'accident.

Un chef porion plaçait dans la poche de son gilet quelques détonateurs électriques qu'il retirait de sa veste ; l'un deux lui échappa ; voulant le retenir, il l'écrasa avec sa lampe contre la paroi de l'envoyage où il se trouvait et provoqua son explosion. (Version de la victime, qui était seule en ce moment.)

N° 216. — *Liège.* — 8^{me} (actuel 9^{me}) arrond. — *Charbonnage de Crahay, siège de Bas-Bois, à Soumagne.* — Etage de 328 m. — 3 mars 1898, 13 h. 1/2. — 1 blessé. — P. V. Ing. Henry.

Explosion d'un détonateur électrique par choc d'une pierre.

Résumé des circonstances de l'accident.

Un boute-feu se préparait à charger une mine dans un plan incliné et avait déposé le détonateur électrique sur le sol ; il se tenait accroupi, la main gauche appuyée sur le sol, lorsqu'une pierre se détachant du toit vint frapper le détonateur à l'endroit du fulminate et en provoquer l'explosion. (Version de la victime, qui était seule en ce moment.)

N° 217. — *Liège.* — 6^{me} (actuel^t 7^{me}) arrond. — *Charbonnage du Horloz, paire centrale à Tilleur.* — 4 mai 1898, 21 h. $\frac{1}{4}$. — 1 blessé. — P. V. Ing. *Beaupain.*

Explosion d'un détonateur électrique vraisemblablement par choc sur la capsule.

Résumé des circonstances de l'accident.

Un accrocheur, ayant trouvé, dans un bâtiment de la surface, six détonateurs électriques à fils de cuivre nus, voulut détacher les fils de ces engins, qui lui étaient inconnus, a-t-il déclaré. De la main gauche, il tenait le détonateur en appuyant les fils sur une plaque de fonte, placée sur un établi; de la main droite, il frappait avec un boulon sur les fils pour les séparer de la capsule en les coupant.

En opérant sur le sixième détonateur, celui-ci fit explosion.

L'accident est dû soit à un coup de boulon mal porté atteignant le culot métallique du détonateur, soit à un violent effort de traction sur les fils.

N° 218. — *Liège.* — 8^{me} (actuel^t 9^{me}) arrond. — *Charbonnage des Steppes, siège Soxhluse, à Romsée.* — Etage de 360 mètres. — 30 septembre 1898, 22 heures. — 1 blessé. — P. V. Ing. *Emm. Lemaire.*

Explosion d'un détonateur électrique qu'un boute-feu chaussait sur une cartouche de dynamite en appuyant au point d'émergence des fils d'amorce.

Résumé des circonstances de l'accident.

Un boute-feu chargeant un fourneau de mine voulut amorcer une cartouche de forcite (dynamite); il introduisait un détonateur électrique: après avoir engagé en grande partie la capsule dans la cartouche, il acheva de la pousser à fond en appuyant avec le pouce sur son extrémité, au point d'émergence des fils d'amorce: en ce moment le détonateur et la cartouche firent explosion.

La cartouche n'était pas gelée et ne présentait aucune trace d'altération.

Le détonateur employé était constitué d'une capsule à fulminate,

en cuivre, dans laquelle était insérée une fusée renfermant les fils d'amorce noyés à l'extrémité dans une poudre facilement inflammable; un espace de 6^m/_m,35 existait entre la partie inférieure de la fusée et le fulminate; la fusée est fixée dans sa position en serrant la capsule de cuivre en un point et en noyant le sommet de la fusée et de la douille métallique dans un mastic isolant.

Il est probable que l'ouvrier, en appuyant avec le pouce au point d'émergence des fils d'amorce, aura amené un déplacement de la fusée à l'intérieur de la capsule et provoqué une friction sur le fulminate.

Le Comité a attribué l'accident à une disposition vicieuse du détonateur qui aurait dû être fabriqué de manière à empêcher tout déplacement de l'amorce proprement dite.

En présence des accidents nombreux causés par des détonateurs défectueux, le Comité croit de son devoir d'attirer l'attention de l'autorité supérieure pour qu'il soit pris les mesures nécessaires en vue de proscrire l'emploi des appareils de l'espèce qui ne présentent pas les garanties nécessaires.

N° 219. — *Charleroi.* — 4^{me} (actuel^t 5^{me}) arrond. — *Charbonnage d'Oignies-Aiseau, puits n° 4, à Aiseau.* — Etage de 260 m. — 27 décembre 1898, 18 h. $\frac{1}{4}$. — 1 blessé. — P. V. Ing. *Orban.*

Explosion d'un détonateur électrique par une cause mal établie.

Résumé des circonstances de l'accident.

Un boute-feu se préparait à charger une mine et déplaçait les fils d'amorce repliés plusieurs fois sur eux-mêmes; au moment où il étendait les fils, le détonateur fit explosion.

L'auteur du procès-verbal a fait des expériences et a constaté que les fils d'amorce adhéraient assez fortement à la capsule par le tampon de colle entourant les fils et la douille; d'autre part, qu'on peut retirer les fils de la capsule sans provoquer d'explosion.

M. l'Ingénieur Deboucq a fait les mêmes expériences il y a quelques mois au puits n° 1 des Charbonnages Réunis.

M. l'Ingénieur Orban émet l'avis que le porion aura voulu rentrer dans la capsule la fusée qui s'en était détachée et aura ainsi heurté le fulminate et provoqué son explosion.

N° 220. — Charleroi. — 4^e (actuel^t 5^e) arrond. — Charbonnage de Masse-St-François, puits St-François. — Etage de 495 mètres. — 4 mai 1899, vers 22 h. ½. — 1 blessé. — P. V. Ing. Namur.

Explosion d'un détonateur électrique pendant qu'on le retirait d'un trou de mine où il s'était détaché de la cartouche.

Résumé des circonstances de l'accident.

Une mine ayant été battue, le porion houte-feu se mit à y introduire une cartouche de dynamite munie d'un détonateur électrique.

Le trou de mine n'étant pas bien rond, le porion éprouva de la difficulté à faire entrer la cartouche et le détonateur se sépara de celle-ci.

Le porion voulut alors retirer le bourroir, qui serrait dans le trou, et le détonateur; mais celui-ci, arrivé à l'orifice de la mine, fit explosion et blessa le porion à l'œil.

Les causes de l'explosion n'ont pas été bien établies. L'unique témoin — outre la victime — déclare que le porion ne retrouvant pas le bourroir en bois, s'est servi d'une curette en fer. Ce fait est nié formellement par la victime.

Le Comité considère comme vraisemblable la version du témoin; il reconnaît toutefois que d'autres explications sont possibles.

N° 221. — Namur. — 5^{me} (actuel^t 6^{me}) arrond. — Charbonnage de Falisolle, puits n° 2. — Etage de 475 mètres. — 22 juillet 1899, vers 2 h. ½. — 1 blessé. — P. V. Ing. Velings.

Explosion d'un détonateur électrique par simple traction des fils d'amorce.

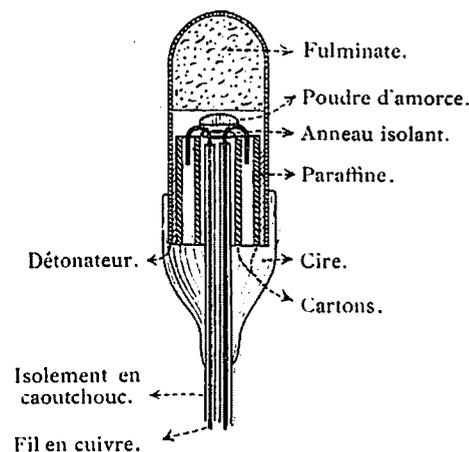
Résumé des circonstances de l'accident.

Un porion avait deux fourneaux de mine à charger. Il venait de prendre, dans sa cartouchière, deux amorces électriques munies de leurs détonateurs et les avait posées sur le sol. Au moment où il voulut reprendre la première amorce, celle-ci résista par suite de ce que l'extrémité du fil s'était engagée sous une pierre. Le porion tira pour le dégager; mais le détonateur lui éclata dans la main.

Ces amorces à étincelles, fournies par M. Lebeau, à Charleroi, et fabriquées par la « Rheinische-Westphälische Sprengstoff A. G. », de

Cologne, sont composées de la façon suivante — ainsi qu'il résulte d'une description faite, d'après une amorce démontée, par M. l'Ingénieur en chef Libert :

« Les deux conducteurs en fils de cuivre pénètrent, recouverts de leur gaine diélectrique, dans un petit tube en carton; ces conducteurs sont dénudés à leurs extrémités et recourbés de quelques millimètres à l'extérieur du dit tube; au point de courbure, ils sont séparés par un petit anneau isolant, percé de deux ouvertures fixant l'écartement des fils. C'est entre les fils dénudés et au-dessus de cette rondelle que jaillit l'étincelle disruptive qui enflamme la poudre d'amorce de composition inconnue. Le détonateur est fixé sur l'amorce électrique



à l'aide d'une substance également inconnue, probablement de la paraffine; entre les deux se trouve encore une enveloppe en papier. L'assemblage est tel qu'il paraît difficile d'admettre que les fils puissent se détacher et déterminer sur la poudre d'amorce un frottement suffisant pour enflammer cette dernière, en supposant même qu'elle soit constituée par une poudre fulminante, ce qui n'est nullement démontré. Le frottement des mêmes fils contre le fulminate du détonateur ne paraît non plus guère possible. »

Dans la séance du Comité d'arrondissement, M. Libert avait fait remarquer que cet accident n'est pas le premier du genre, qui soit à sa connaissance. Plusieurs autres sont, en effet, survenus dans les mêmes circonstances dans différents charbonnages.

Il a cru devoir les attribuer au frottement des fils métalliques sur la poudre d'amorce constituée, dans certains systèmes, par du fulminate de mercure.

Il conviendrait, a-t-il ajouté, d'exclure autant que possible cette substance de la confection des amorces électriques et d'adopter un mode de fixation des fils conducteurs tel que tout déplacement de ces derniers fût évité, même en exerçant un effort de traction assez considérable.

N° 222. — Liège. — 6^{me} (actuel^t 7^{me}) arrond. — Charbonnage des Kessales, siège des Kessales, à Jemeppe. — Surface. — 27 décembre 1900, 13 h. 1/2. — 1 blessé. — P. V. Ing. Lebacqz.

Explosion d'un détonateur électrique que l'on frappait avec un boulon.

Résumé des circonstances de l'accident.

Des gamines avaient trouvé dans la paire (cour de la mine) un détonateur électrique et l'avait remis à un gamin graisseur de berlines; celui-ci, après avoir coupé les fils, voulut enlever la rondelle de plomb fermant la capsule: il tint le détonateur de la main droite en l'appuyant sur une table et frappa à l'aide d'un boulon: le détonateur fit explosion en lui mutilant la main.

Le gamin, pas plus que les filles, ne connaissaient l'usage de l'engin.

N° 223. — Liège. — 7^{me} (actuel^t 8^{me}) arrond. — Charbonnages de Belle-Vue et Bien-Venue, puits Belle-Vue à Herstal. — Surface. — 30 mai 1902, 6 heures. — 1 blessé. — P. V. Ing. Vrancken.

Explosion d'un détonateur électrique par arrachement des fils d'amorce.

Résumé des circonstances de l'accident.

La victime, surveillant boute-feu, essayait, dans le magasin aux fers de la surface, de transformer des détonateurs électriques en détonateurs ordinaires en arrachant l'amorce électrique par traction sur les fils d'amorce: pendant cette opération, un détonateur fit explosion.

N° 224. — Liège. — 8^{me} (actuel^t 9^{me}) arrond. — Charbonnage de Herve-Wergifosse, siège des Xhawirs, à Xhendelesse. — Surface. — 27 octobre 1902, 23 heures. — 1 blessé. — P. V. Ing. Renier.

Explosion d'un détonateur électrique par choc.

Résumé des circonstances de l'accident.

Un porion se trouvait dans l'aise des surveillants et venait de déposer un registre sur une étagère lorsqu'une explosion se produisit. Sur cette étagère se trouvait une boîte en carton contenant des détonateurs électriques ratés, encore pourvus de leurs fils ou démontés; d'autres détonateurs ratés se trouvaient dans un tiroir de l'armoire que surplombait l'étagère. Aucun de ces détonateurs n'a participé à l'explosion.

L'accident ne peut être attribué qu'au choc brusque du registre que la victime déposait, sur le fulminate d'un détonateur qui aura été placé négligemment sur la planche de l'étagère et non dans la boîte en carton. La présence d'autres détonateurs dans un tiroir montre du reste que l'ordre était loin de régner. Ces détonateurs auraient dû d'ailleurs être conservés jusqu'à leur destruction dans le magasin d'explosifs.

N° 225. — Liège. — 7^{me} arrond. — Charbonnage de Horloz, siège Braconier, à St-Nicolas-les-Liège. — Etage de 438 mètres. — 28 avril 1906, 5 h. 1/2. — 1 blessé. — P. P. Ing. P. Fourmarier.

Explosion d'un détonateur électrique par arrachement des fils d'amorce

Résumé des circonstances de l'accident.

Un boute-feu revenait au puits, avec les cartouches et les détonateurs restants à la fin du poste lorsque l'explosion s'est produite. L'accident n'a pas eu de témoin. Le blessé a fait des déclarations contradictoires au Directeur des Travaux et à l'Ingénieur des Mines; il a déclaré à ce dernier qu'étant tombé en buttant sur une traversedela voie, la cartouchière en cuir contenant les détonateurs s'était ouverte et les détonateurs s'étaient dispersés; en ramassant le dernier détonateur, celui-ci avait fait explosion au moment où il le touchait. Ces déclarations sont inadmissibles et contredites par la position des blessures aux mains et à la figure, alors que la partie inférieure du

corps est indemne. L'ingénieur verbalisant a retrouvé sur les lieux de l'accident une paire de fils non dépliée et encore pourvue du tampon de gutta-percha existant à l'entrée du détonateur, ces fils avaient vraisemblablement été arrachés par la victime.

M. l'ingénieur Fourmarier a fait exploser deux détonateurs : chaque fois le tampon fermant la douille était détruit ; il a ensuite procédé à l'arrachement des fils par traction : il n'y a pas eu explosion et le tampon s'est séparé nettement de la douille sans présenter d'altération.

Ces expériences font supposer que l'explosion du détonateur a eu lieu après arrachement des fils, la victime ayant sans doute voulu sonder l'intérieur du détonateur, dont le fulminate aura fait explosion. Le carnet du boute-feu renseignait déjà comme utilisé le détonateur qui a causé l'accident, fait qui indique que la victime avait voulu soustraire cet engin, soit pour s'approprier les fils de cuivre, soit pour tout autre motif.

CONSIDÉRATIONS RELATIVES AUX ACCIDENTS

DE LA DOUZIÈME CATÉGORIE.

1^{er} GROUPE : *Explosions de détonateurs simples* (6 accidents). — Ces explosions sont toutes dues à des imprudences grossières, parfois inexcusables, des victimes : que de jeunes ouvriers frappent d'une pierre un détonateur dont ils ignorent l'usage, cela peut encore s'expliquer par la légèreté propre à cet âge ; mais qu'un boute-feu se serve du tranchant d'une hache pour sertir un détonateur chaussé sur une mèche ou utilise un fleuret pour couper sa mèche, c'est au moins inattendu.

Le fulminate de mercure est très sensible au choc ; il explose même au simple contact d'un objet dur et spécialement du fer ou de l'acier ; en dehors des mines, il est survenu un certain nombre d'accidents dus à l'explosion de détonateurs simples et se reproduisant d'une façon typique dans les mêmes circonstances : une personne, totalement étrangère à l'usage d'explosifs, trouve une capsule de cuivre qui l'intrigue : elle introduit par curiosité, dans l'intérieur de la douille, la pointe d'un canif ou une épingle et gratte légèrement la surface du fulminate ; le détonateur fait explosion mutilant la main dans laquelle il était tenu.

L'accident survenu le 21 mars 1894 aux ardoisières de Saint-Médard montre bien la sensibilité du fulminate, celui-ci ayant fait explosion au simple contact d'un corps étranger resté à la face de la mèche sur laquelle on chaussait le détonateur.

L'enseignement qui résulte de ces accidents est simplement que la plus grande prudence doit toujours présider à la manipulation de ces dangereux engins.

On se rappellera qu'en outre de ce qui est examiné dans cette catégorie, ce sont les détonateurs qui ont été indirectement

tement cause d'un grand nombre d'autres accidents que leurs circonstances ont fait ranger dans diverses catégories : bourrages, débourrages, explosions dans les déblais, etc.

2^{me} GROUPE : *Explosions de détonateurs électriques* (18 accidents). — Ainsi que nous l'avons déjà signalé dans le préambule, ces explosions se sont manifestées brusquement en 1897, lorsque l'application du tir électrique des mines s'est faite à une grande échelle dans nos charbonnages.

Plusieurs de ces accidents sont survenus coup sur coup dans les mêmes circonstances, c'est-à-dire au moment où le boute-feu, voulant déplier les fils d'amorce, exerçait une certaine traction sur ceux-ci. La reproduction de ces accidents émut les Ingénieurs des mines; les Comités du 7^{me} et du 2^e arrondissement des mines, examinant les accidents 212 et 213, survenus respectivement le 10 septembre 1897 au charbonnage de Gosson et le 20 octobre 1897 au charbonnage de Ressaix, proposèrent de soumettre la question au Service des Explosifs.

M. le Ministre de l'Industrie et du Travail, donnant suite à cette proposition, chargea M. Guchez, Inspecteur général des Explosifs, d'examiner si certains types de détonateurs ne devaient pas être interdits et si des conditions spéciales de fabrication ne devaient pas être imposées.

Il est à remarquer que l'arrêté ministériel du 31 octobre 1894, portant liste des explosifs reconnus, ne soumettait pas à la reconnaissance officielle les détonateurs électriques; l'article 4 de cet arrêté les reconnaissait en bloc, quelle qu'en soit la provenance, au même titre que les détonateurs proprement dits.

Il était manifeste que le mode de fixation de l'amorce électrique sur le détonateur jouait un rôle important dans la sécurité de l'engin.

Un détonateur électrique comprend deux parties bien distinctes :

1° Un détonateur proprement dit ou capsule au fulminate ordinaire, contenant la charge déterminant l'explosion de la mine;

2° Une fusée-amorce, constituée essentiellement de deux fils conducteurs dont les extrémités sont maintenues à un écartement convenable ou réunies par un fil de platine, suivant qu'il s'agit d'amorces à étincelle ou à incandescence; à l'endroit de l'interruption ou du fil de platine, les conducteurs sont recouverts d'une poudre facilement inflammable; donnant, au passage du courant, la flamme qui détermine l'explosion du fulminate de mercure.

Ces poudres électriques sont ordinairement à base de chlorate de potassium et de sulfure d'antimoine; on y ajoute parfois du graphite ou un sel (oxyde ou sulfure) métallique pour régler leur conductibilité; parfois elles sont à base de fulmicoton ou de fulminate de mercure; par leur composition même, elles sont en tout cas sensibles à la friction.

Par ce simple exposé on voit immédiatement quels sont les dangers spéciaux aux détonateurs électriques, dangers qu'une bonne construction doit rendre impossibles :

Premier danger. — Les fils d'amorce, sous l'action d'une traction qu'on leur fait subir, peuvent se déplacer dans l'amorce même et produire une friction sur la pâte d'amorce, provoquant ainsi son inflammation et l'explosion du détonateur.

Tel est le cas des accidents survenus pendant le déploiement des fils des détonateurs, et, notamment, pour citer un des plus caractéristiques, l'accident du 10 septembre 1897 au charbonnage de Gosson (n° 212).

Second danger. — L'amorce électrique, au cas où

elle viendrait en contact avec le fulminate de mercure peut produire par frottement l'explosion de celui-ci : ce cas s'est notamment réalisé dans l'accident survenu le 30 septembre 1898 au charbonnage des Steppes (n° 218).

Pour éviter ces genres d'accidents, il faut donc :

1° Adopter, pour les fils d'amorce, un mode de fixation tel que tout déplacement de ces fils dans l'amorce soit rendu impossible. Ce desideratum est souvent réalisé par l'emploi d'un bouchon au ciment de soufre, emprisonnant les fils et les serrant si étroitement que ceux-ci se brisent sous un effort de traction, plutôt que de se déplacer dans l'amorce ;

2° Réaliser la liaison entre l'amorce électrique et le détonateur proprement dit, de telle manière qu'aucune partie de l'amorce ne puisse entrer accidentellement en contact avec le fulminate de mercure. En général, l'amorce est renfermée dans un tube en carton ou en métal, chaussé sur le détonateur ; les deux sont réunis par un noyau de laque ou de colle et tout déplacement longitudinal est empêché par un sertissage ou un bourrelet que porte le tube du détonateur. Certains types d'amorce sont, de plus, disposés d'une façon très ingénieuse pour protéger le fulminate de tout contact.

A la suite de l'étude à laquelle il avait procédé, M. l'Inspecteur général Guechez reconnut que certains types de détonateurs électriques, introduits dans le commerce à la faveur de la reconnaissance en bloc consacrée par l'arrêté royal du 31 octobre 1894, ne présentaient pas, au double point de vue indiqué ci-dessus, les garanties de sécurité voulues.

Le seul moyen pratique d'enrayer le mal était de soumettre à la reconnaissance officielle tous les types de détonateurs avec amorces électriques : de cette façon, ceux-ci, avant qu'ils puissent être vendus ou utilisés, seraient

examinés spécialement au point de vue de la sécurité d'emploi et les types ne présentant pas les conditions désirables seraient rigoureusement écartés.

C'est ce qui fut réalisé par l'arrêté ministériel du 30 avril 1899 qui portait : « Considérant que l'expérience a fait reconnaître la nécessité de soumettre à la reconnaissance officielle les amorces électriques avec détonateurs..., la nomenclature des produits explosifs reconnus et leur classement sont établis comme suit : 4^e classe. Détonateurs : 2^e amorces électriques avec détonateurs reconnues officiellement. »

Cette mesure administrative eut l'effet attendu et cette catégorie d'accidents disparut aussi brusquement qu'elle était apparue.

Nous pensons qu'il est utile, pour les ingénieurs et le personnel de nos charbonnages, de connaître avec quelques détails les principaux types de détonateurs qui ont été, à la suite de l'arrêté ministériel du 30 avril 1899, soumis à la reconnaissance officielle après examen de leurs conditions de sécurité. Cette connaissance est, en effet, de nature à conjurer de nouveaux accidents, car l'ignorance de la composition de ces engins peut encore, malgré la sécurité relative assurée par la fabrication, amener des imprudences.

L'un des types les plus employés en Belgique est le détonateur avec amorce électrique de la « Fabrik-Elektrischer Zünder », à Cologne (usines à Troisdorf et à Kueppersteg) (fig. 1). L'amorce est conçue d'une manière très originale, d'où résultent à la fois une grande sécurité et une grande précision dans la fabrication.

L'amorce consiste en un tube de carton ou, plus généralement, de laiton, pourvu de deux gorges circulaires striées, ménagées dans la partie supérieure ; les conducteurs isolés et tordus se terminent à l'intérieur de l'amorce par une

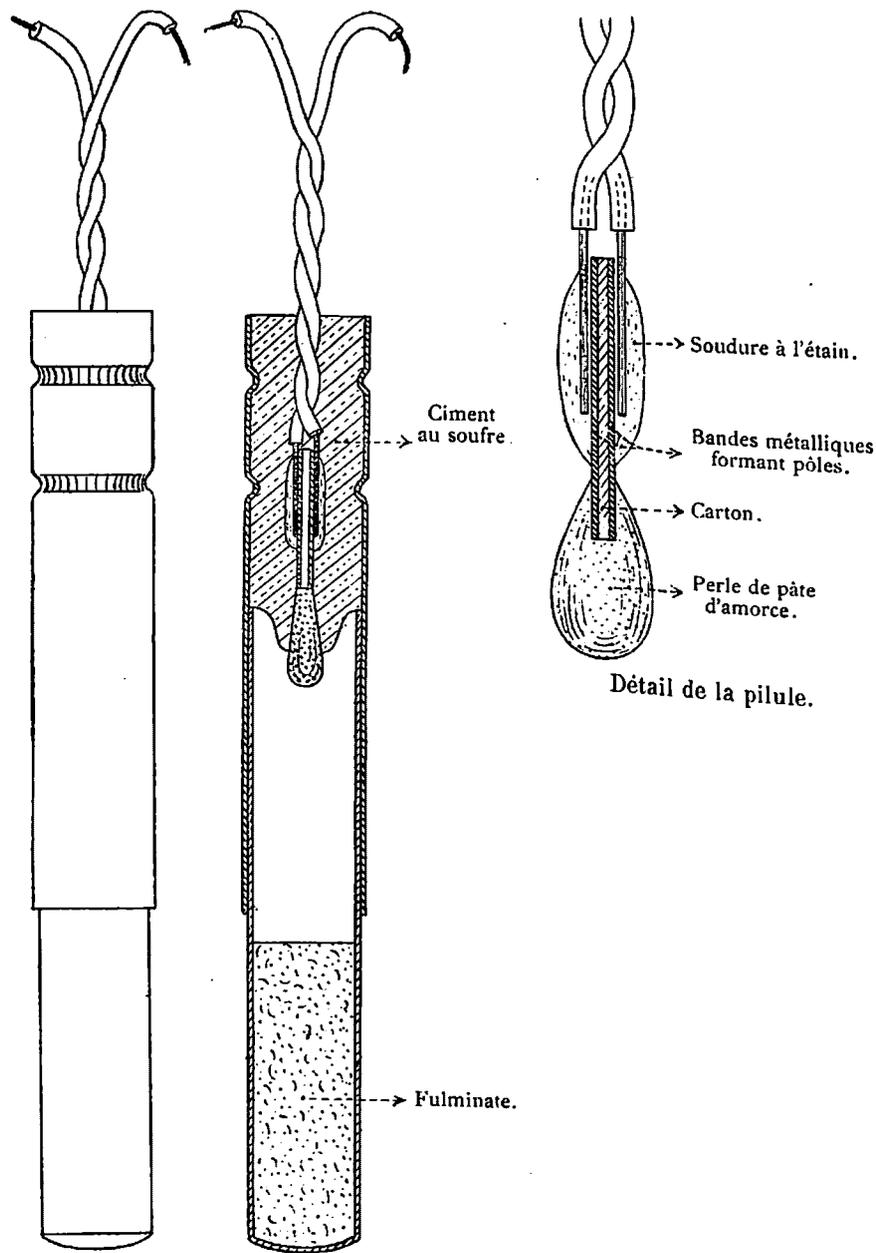


FIG. 1. — Détonateur de la Fabrik Elektrischer Zünder, à Cologne.

partie dénudée; ces bouts dénudés se soudent à l'étain sur la partie essentielle de l'amorce, que les fabricants dénomment *pilule* : cette pilule se compose d'une feuille de carton sur laquelle sont collées deux minces bandes métalliques constituant les pôles de l'amorce; ces bandes métalliques sont réunies par un mince fil de platine dans le cas d'amorce à basse tension avec fil à incandescence; l'extrémité de ce carton est noyée dans une *perle* de pâte d'amorce, à base de chlorate de potassium et de sulfure d'antimoine; cette pâte est couverte d'un vernis fait de gomme-laque et collodion, qui la protège contre l'humidité et empêche l'effritement de la pâte.

Ce dispositif offre de grands avantages : les cartons, sur lesquels sont collées les plaques minces métalliques, sont découpés en forme de peignes, dont chaque dent constituera une pilule. Ces peignes sont trempés dans la pâte d'amorce, de façon à constituer les têtes à l'instar de ce qui se fait pour la fabrication des allumettes. Ce mode d'opérer, outre son élégance et sa simplicité, assure une constance parfaite de l'écartement des pôles électriques et, par conséquent, une résistance égale pour toutes les amorces, qualité précieuse notamment pour le tir simultané.

L'amorce est immobilisée dans sa douille par coulage d'un noyau de ciment au soufre extrêmement adhérent et d'où la tête émerge. Ce noyau empêche tout déplacement des fils; lui-même est immobilisé longitudinalement par les gorges de la douille, dont les stries empêchent tout mouvement dans le sens de la rotation.

L'amorce se chausse sur le détonateur au fulminate avec interposition d'un vernis à la gomme-laque : le bord supérieur du détonateur vient buter sur l'épaulement formé par le ciment de soufre; il ne peut y avoir en aucun cas contact du fulminate avec l'amorce.

Souvent le tout est plongé dans un bain de Chatterton pour mettre l'engin entièrement à l'abri de l'humidité.

Les amorces décrites se font pour haute et basse tension et portent les noms divers (*Orion, Vénus, Sirius, Vulcan*).

La Société de Matagne emploie exclusivement les amorces de la « Fabrik-Elektrischer Zünder » pour les monter sur les détonateurs simples qu'elle fabrique et pour les fournir à sa clientèle belge. La Société de Carnelle (P.-J. Cornil) vend aussi les détonateurs tout montés, de même que la Société anonyme des Explosifs de Clermont (Müller et C^{ie}) et la Société anonyme belge de Dynamite Nobel (Gérard et C^{ie}).

Dans le détonateur électrique fabriqué par « The Electric Blasting Apparatus C^o, de Cinderford », l'amorce consiste en un tube de carton, dans lequel les extrémités dénudées des fils conducteurs traversent une rondelle de carton pour maintenir l'écartement normal des fils; ceux-ci sont repliés pour repasser dans deux autres trous de la même rondelle, dispositif rendant impossible le glissement ou l'arrachement des fils par traction. Pour les hautes tensions, l'étincelle jaillit entre les deux bouts recourbés des conducteurs. Dans le cas de basse tension, un fil de platine de 1/25 de millimètre réunit les pôles. Ceux-ci sont noyés dans la pâte d'amorce, surmontée d'un cercle de papier et d'une mince couche de cire la mettant à l'abri de l'humidité (fig. 2).

La fusée-amorce est introduite dans le détonateur et l'on coule un noyau de ciment au soufre ou à l'amiante sur lequel on sertit le détonateur.

Un tampon de gomme recouvre les bouts de la fusée et du détonateur.

Dans ce système, la disposition donnée aux fils empêche la friction de ceux-ci sur la pâte d'amorce, indépendamment de la présence du noyau de ciment qui assure le même résultat.

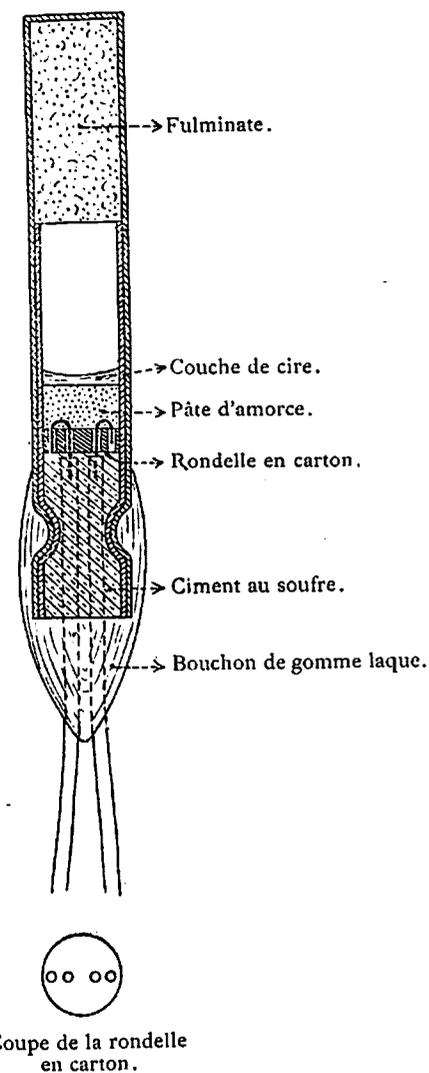


FIG. 2. — Détonateur de la *Blasting Electric Apparatus C^o, de Cinderford.*

Le sertissage du détonateur, la disposition de l'amorce et la présence du noyau de soufre, empêchent le contact de l'amorce avec le fulminate.

La Société belge des Explosifs Favier vend ce détonateur dont elle a le monopole en Belgique.

Un détonateur électrique qui mérite d'être signalée par son originalité est celui fabriqué par la firme Linke, de Spandau (Allemagne), et dont les croquis ci-joints montrent la disposition pour le type à haute tension (fig. 3).

La douille d'amorce, en laiton, présente deux gorges g g' et un renflement s ; la partie inférieure A est légèrement évasée de façon à faciliter l'introduction du détonateur dans la douille : le bord supérieur du détonateur est arrêté par la gorge g' qui empêche le contact de l'amorce et du fulminate; la gorge g retient la rondelle en fibre r qui forme la base de l'amorce proprement dite : celle-ci a la forme d'une perle-noyau, les extrémités des deux conducteurs dénudés passant par les trous ménagés dans la rondelle de support r .

Enfin, la partie supérieure de la douille contient un ciment au soufre empêchant tout déplacement des fils dans l'amorce. Ce noyau de soufre est immobilisé par le renflement s . Un enduit de paraffine réunit les douilles de l'amorce et du détonateur.

La même firme fabrique un type d'amorce à basse tension, moins spécial, mais plus important au point de vue pratique, l'amorce à incandescence étant presque exclusivement employée à présent dans nos charbonnages. L'amorce consiste en un tube de carton fort, à la base duquel pénètrent les bouts dénudés des conducteurs tordus; ces bouts traversent une petite rondelle de fibre vulcanisée, maintenant constant leur écartement; ils sont réunis par un fil de platine très ténu et noyé dans la pâte d'amorce; un mince couvercle

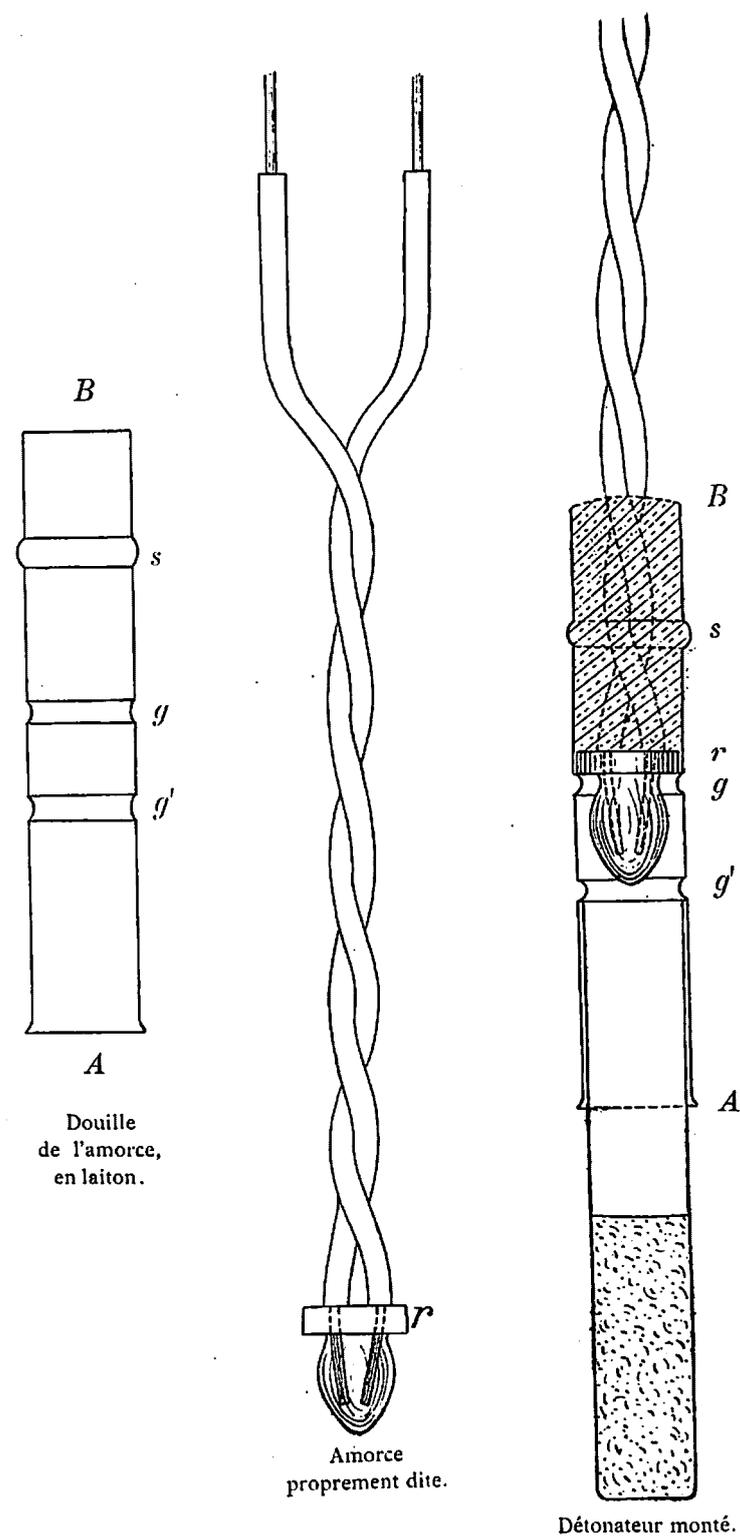


FIG. 3. — Amorce Linke à haute tension.

en papier obture le tube d'amorce à l'extrémité et empêche toute chute de la pâte d'amorce (fig. 4).

L'amorce est introduite dans le détonateur et emprisonnée par un ciment de soufre, immobilisé lui-même par un renflement de la douille du détonateur.

L'ensemble est trempé dans un vernis imperméable.

La firme Ghinijonet, d'Ougrée, fournit des détonateurs électriques d'un système analogue; le tube d'amorce est en carton également; le détonateur est simplement serti sur le tube-amorce, de façon à rendre impossible tout déplacement de l'amorce sur le détonateur; le tout est enduit de gutta, qui achève la liaison (fig. 5). Le croquis ci-contre représente le type à basse tension. Celui à haute tension ne diffère que par l'emploi d'une rondelle en cellulose (analogue à celle signalée pour le détonateur de la Blasting Electric Apparatus Co (fig. 2)), maintenant l'écartement des fils conducteurs qui se replient d'une façon identique à celle indiquée figure 2.

Tels sont les principaux détonateurs électriques employés actuellement en Belgique; cette revue un peu rapide, mais qu'il serait inutile de prolonger, montre que l'emploi d'engins semblablement conçus ne peut entraîner d'accidents qu'en cas de faute grossière; on peut dire que le danger de ces détonateurs électriques ne réside plus désormais que dans le fulminate qu'ils contiennent, c'est-à-dire qu'ils n'offrent pas plus de danger que les détonateurs ordinaires. Il faudrait à présent un défaut grave de fabrication ou de grossières imprudences pour rendre possibles des accidents du genre de ceux que nous venons d'examiner.

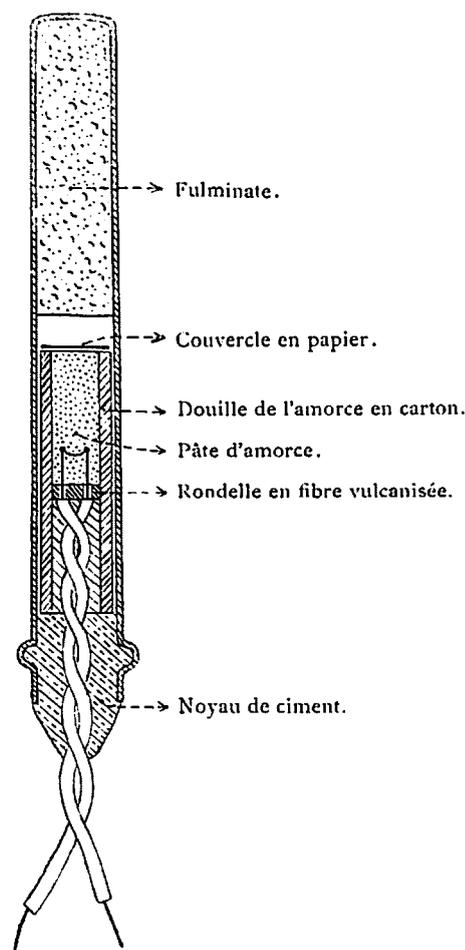


FIG. 4. — Détonateur électrique Linke à basse tension.
(Echelle : double grandeur.)

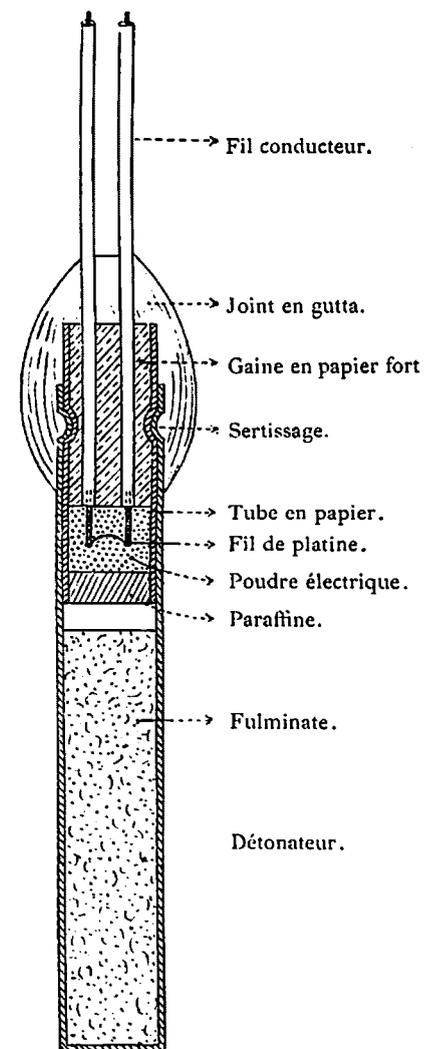


FIG. 5. — Détonateur à basse tension « Ghinijonet et Co ».

III^e PARTIEQUELQUES QUESTIONS SPÉCIALES ET RAPPEL DES
PRÉCAUTIONS CONSEILLÉES.

Dans la deuxième partie du présent travail, nous avons exposé, au fur et à mesure de l'étude de chaque catégorie d'accidents, les enseignements qui nous paraissaient résulter de leur examen.

Il convient maintenant de revenir sur certains points qui n'ont été traités que partiellement et accessoirement, vu qu'ils intéressent à la fois plusieurs catégories d'accidents et non l'une d'elles en particulier.

Ces points sont les suivants :

- I. La question des ratés;
- II. Les dangers spéciaux aux diverses catégories d'explosifs;
- III. Les dangers spéciaux aux divers modes d'amorçage.

La première question aura déjà forcément touché le domaine des deux dernières : en cette matière, il se produit toujours un certain chevauchement, quel que soit l'ordre qu'on adopte.

Nous terminerons notre travail en rappelant sommairement les diverses précautions que nous avons eu l'occasion de recommander et de justifier au cours de notre étude.

A. — Quelques questions spéciales.

I. — La question des ratés.

Nous avons vu que maints accidents de diverses catégories ont eu pour cause première un raté; certaines catégories, notamment la cinquième (débouffages) et la neuvième (explosions dans les déblais), ne comportent même que des cas de ce genre. On supprimerait donc un grand nombre d'accidents en évitant les ratés.

Cette question a ainsi une grande importance. C'est pourquoi nous croyons devoir y revenir avec quelques détails.

Son examen comporte deux choses distinctes : d'abord, les moyens à employer pour éviter les ratés; ensuite, la marche à suivre lorsque, malgré tout, un raté s'est produit.

a) PRÉCAUTIONS A PRENDRE POUR ÉVITER LES RATÉS.

Comme nous l'avons déjà dit, la suppression des ratés tient en grande partie dans les soins qu'apporte le personnel ouvrier dans les diverses opérations qui touchent au tir des mines.

Le rôle des boute-feu est très important et la façon plus ou moins consciencieuse et intelligente dont ces agents comprennent leurs devoirs a une grande influence sur le nombre de ratés.

A propos d'un des accidents mentionnés dans la deuxième partie, M. l'Ingénieur Verbouwe a fait dans cet ordre d'idées une petite enquête, dont voici le résultat : sur quatre porions-boute-feu d'un même charbonnage, utilisant le même matériel et les mêmes explosifs, l'un d'eux a eu, en trois mois, quatre ratés; le second a eu, en un an environ, six ratés; le troisième boute-feu, en

fonction depuis six mois, n'en avait eu encore aucun; il en était de même du quatrième, bien qu'il occupât ce poste depuis plusieurs années.

Une telle constatation — et l'on pourrait sans doute en faire beaucoup du même genre — montre quel rôle joue la personnalité du boute-feu.

Cela dit comme observation générale, nous allons examiner quelles sont les précautions les plus recommandables à prendre pour éviter la production des ratés, en envisageant successivement les *trous de mines*, les *explosifs*, l'*amorçage* et le *bourrage*.

1° *Les trous de mines.*

Les fourneaux doivent être creusés aussi droits et aussi réguliers que possible. En effet, la déviation ou l'irrégularité d'un trou peut empêcher de placer les cartouches bien jointives, favoriser la séparation de la mèche et du détonateur, ou permettre la sortie de celui-ci de la cartouche-amorce, provoquer l'écrasement de la mèche, etc.

La rencontre, pendant le creusement du fourneau, de cassures ou de terrains de duretés différentes est de nature à provoquer une déviation du fourneau.

Mais la cause la plus fréquente de l'irrégularité des trous de mines, en supposant la main-d'œuvre à l'abri de toute critique, est l'emploi d'outils mal affûtés ou usés; les premiers détachent des éclats de roche irréguliers, au lieu de couper nettement; les seconds donnent au fourneau des diamètres variables.

Le forage par rodage (quand la dureté des terrains en permet l'application) paraît offrir moins de chance d'irrégularités que le creusement par battage, tant par suite de l'action plus uniforme de l'outil qu'à cause de la rigidité plus grande de la mèche par rapport au fleuret.

La perforation mécanique paraît de même présenter plus de garantie, toutes choses égales d'ailleurs, que le travail à la main, surtout pour le battage.

Pour faciliter la surveillance des fleurets et des tarières, il nous paraît désirable de ne pas multiplier, dans les travaux d'une même mine, les diamètres des fleurets.

Avant le chargement, les fourneaux doivent être soigneusement curés et, s'il est nécessaire (avec les explosifs autres que la dynamite), séchés à l'aide d'un peu d'étoupe.

2° *Les explosifs.*

Les explosifs doivent être en parfait état de conservation; on doit exclure notamment les dynamites congelées ou celles dont la nitroglycérine exsude, les explosifs au nitrate d'ammoniaque humides ou ceux dont l'enveloppe paraffinée est déchirée.

Les cartouches doivent avoir un diamètre inférieur de 3 à 4 millimètres à celui du fourneau, ce qui permet un chargement aisé et sûr; les cartouches seront posées bien jointivement, ce qui est facile à réaliser si le trou est bien calibré.

Le chargement se fera délicatement en se servant du bourroir en bois.

On évitera, dans le chargement, l'interposition de matières étrangères entre les cartouches.

3° *L'amorçage.*

L'amorçage peut se faire soit au *fêtu*, soit à la *mèche*, soit à l'*électricité*.

Nous croyons devoir laisser de côté le *fêtu*, mode d'amorçage le moins recommandable de tous et qui est sans doute destiné à disparaître. Nous renvoyons d'ailleurs à ce

qui a été dit à ce sujet, en divers endroits, dans la seconde partie.

Bien que l'amorçage à la mèche ne soit guère plus recommandable à certains points de vue, comme il est encore fréquemment employé, nous rappellerons en quelques mots les précautions à prendre pour qu'il puisse s'effectuer dans les moins mauvaises conditions.

La mèche doit être de bonne qualité, d'une combustion régulière et sans crachements; l'enveloppe doit être résistante, l'enduit bien continu; la mèche doit être utilisée bien sèche et coupée nettement, sans que le pulvérin s'échappe sur une longueur qui puisse compromettre l'allumage.

Elle n'est employée seule qu'avec les poudres et, dans ce cas, la meilleure disposition nous paraît être celle où la mèche, logée dans une rainure latérale de la cartouche-amorce, passe sous celle-ci et y pénètre dans un logement central. Cette disposition rend, en effet, l'inflammation plus certaine et assure mieux la fixité de la mèche pendant le bourrage.

A quelle cartouche convient-il de relier la mèche? Certains préfèrent amorcer la cartouche du fond, pour retarder le moment de la déflagration et permettre une retraite plus facile; mais cette sécurité peut être illusoire, car la mèche, dans sa combustion, peut « cracher » latéralement des étincelles, par suite d'obstruction dans la partie consumée, et enflammer la poudre avant d'avoir atteint la cartouche-amorce: il est donc plus rationnel de laisser en dehors du fourneau la longueur de mèche qu'on juge nécessaire pour assurer la retraite du personnel.

Cette manière de faire est du reste justifiée par une autre considération: la vitesse de combustion dans le bourrage pouvant, comme on l'a vu, être accélérée, il importe, au

point de vue de la sécurité, de compter surtout sur la partie brûlant à l'air libre, dont la vitesse est bien connue, et de réduire au minimum la longueur qui se trouve sous pression dans le fourneau.

D'ailleurs, le placement de la mèche à la partie supérieure de la charge la soustrait au risque d'être détériorée ou dérangée pendant le chargement et ne laisse subsister ce risque que pendant le bourrage.

Le détonateur, que l'on doit fixer sur la mèche en cas d'emploi d'explosifs brisants, peut être cause de nombreux ratés; il importe de bien vider la capsule (en la retournant) de la sciure de bois qui recouvre le fulminate, de façon à mettre à nu le fulminate ou l'œil de l'opercule (en cas de détonateurs operculés) (1).

La mèche doit être coupée bien transversalement; introduite dans le détonateur, elle doit être soigneusement sertie dans la douille métallique. Ce sertissage a grande importance au point de vue des ratés puisque c'est lui qui doit empêcher tout déplacement pendant la mise en place et le bourrage. Il est étonnant de voir encore des boute-feu se servir d'outils mal appropriés ou simplement de leurs dents pour sertir les détonateurs, alors qu'il existe à très bon compte des pinces spéciales permettant le sectionnement net des mèches et le sertissage des capsules.

Dans le tir électrique, les connexions doivent être l'objet d'une attention spéciale; les détonateurs à basse tension qui peuvent être soumis, à la mine même, au moyen d'une installation peu importante, à une vérification individuelle,

(1) On appelle détonateurs operculés ceux où le fulminate est recouvert d'une rondelle en cuivre perforée au centre; ce dispositif augmentant l'effet utile du détonateur, on désigne parfois ces détonateurs sous le nom de « détonateurs renforcés ». Dans les détonateurs les plus employés en Belgique, la surface du fulminate est nue.

sont bien supérieurs aux types à haute tension. Cette vérification des détonateurs se fait déjà à la fabrique, mais elle devrait se répéter dans toute mine, immédiatement avant l'emploi; cette vérification n'exige du reste qu'un local exigü, dans lequel est installée une table, munie, à l'arrière, d'un écran en tôle protecteur; l'ouvrier place la capsule derrière cet écran, tandis qu'il plonge les extrémités des deux fils d'amorce dans les godets à mercure d'un galvanomètre. Le détonateur et ce galvanomètre ferment le circuit d'une batterie de piles; le courant est trop faible pour provoquer l'explosion, mais suffisant pour faire dévier l'aiguille du galvanomètre, si le détonateur est bon.

Ce signal optique est souvent combiné avec un signal acoustique (sonnerie) empêchant toute distraction de l'ouvrier.

Dans tous les cas d'emploi de détonateurs, simples ou électriques, il importe que la douille pénètre suffisamment dans la cartouche-amorce et ne puisse s'en séparer pendant les manipulations subséquentes; un bon moyen, assez généralement employé, consiste à ouvrir à une extrémité l'enveloppe de la cartouche et à la refermer sur le détonateur mis en place, une petite ligature maintenant l'assemblage.

Pour éviter les détériorations de l'amorçage, au moins pendant le chargement, nous trouvons de même préférable de placer en dernier lieu la cartouche-amorce au-dessus de la charge. Il nous paraît peu recommandable de placer le détonateur électrique à la partie postérieure de la cartouche-amorce: ce système oblige à laisser un intervalle entre celle-ci et la voisine; de plus, il expose à briser les fils d'amorce et à détériorer l'amorce électrique par rupture du bouchon de colle ou de gutta-percha qui garnit l'orifice du dit détonateur.

L'amorçage doit être suffisant; pour les explosifs au

nitrate d'ammoniaque notamment, des détonateurs n° 7 (1 1/2 gramme de fulminate) ou même n° 8 (2 grammes) sont indispensables.

Nous rappelons que l'usage de deux détonateurs a été signalé dans la deuxième partie comme peu recommandable pour diverses raisons suffisamment expliquées. L'emploi d'un détonateur unique, mais bien conditionné et de force suffisante, est de beaucoup préférable.

C'est ici le lieu de signaler les essais déjà nombreux tentés en vue d'assurer une meilleure détonation des explosifs au nitrate d'ammoniaque et d'éviter les ratés et « culots » auxquels ils donnent lieu.

La dernière tentative, qui paraît heureuse à plus d'un point de vue, est le cordeau détonant au trinitrotoluène

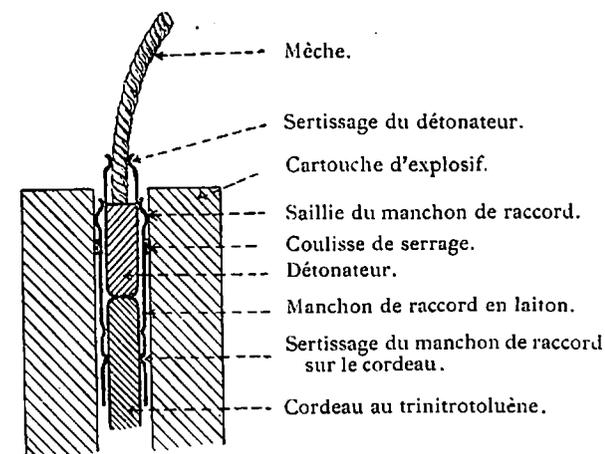


FIG. 1. — Raccord du cordeau au détonateur.

imaginé par M. Lheure, Ingénieur des Poudres et Salpêtres à Paris (1). Ce cordeau consiste en une âme en trinitro-

(1) *Annales des Mines de France*, août 1907.

toluène, enfermée dans une gaine en plomb, dont les diamètres extérieurs les plus courants sont 4 et 6 millimètres; l'âme en trinitrotoluène de ces cordons a respectivement 2 et 4 millimètres de diamètre. Le trinitrotoluène, déjà employé dans nombre d'explosifs, remplace déjà partiellement le fulminate dans certains détonateurs; il est insensible aux chocs et actions mécaniques. Il détone dans le cordon Lheure avec une vitesse de propagation que l'inventeur évalue à 6,000 mètres environ par seconde.

Le cordon fait suite au détonateur auquel il est relié par une douille-manchon spéciale (voir fig. 1); il traverse

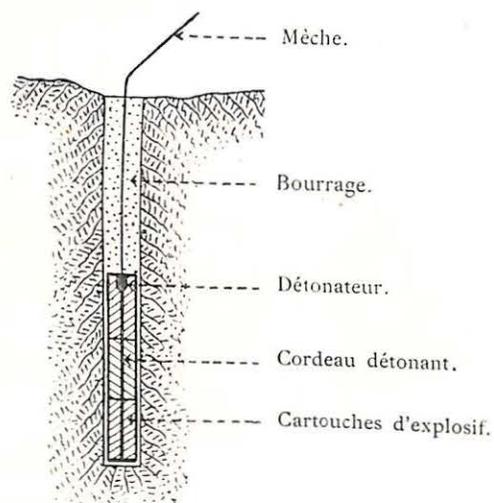


FIG. 2. — Disposition du cordon dans le trou de mine.

toute la charge explosive (voir fig. 2), à travers laquelle il porte la déflagration instantanée; ce procédé assure une détonation complète des explosifs les moins sensibles et permet même l'emploi de nitrate d'ammoniaque pur. On conçoit immédiatement l'importance de ce dispositif, qui supprime les « culots » et les accidents qui en dérivent. Bien mieux, le détonateur peut être placé en dehors du

trou de mine (voir fig. 3) : dès lors, il est soustrait aux risques du bourrage et permet, en cas de raté, un réamorçage aisé et exempt de tout danger; il suffit de remplacer le détonateur ou le cordon, seule cause possible du raté; tous les accidents, ayant pour cause première un raté, seraient, par le fait même, éliminés.

La simplicité et l'élégance du procédé, jointes aux avantages qu'il présente, sont de nature à attirer l'attention des exploitants.

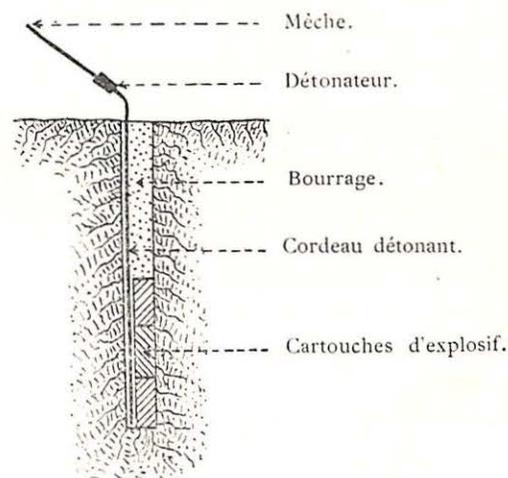


FIG. 3. — Disposition du cordon avec détonateur extérieur au fourneau.

Dans les mines non grisouteuses, le seul empêchement à la propagation de la méthode Lheure paraît être le prix élevé du cordon (fr. 0-50 par mètre), dans un pays comme la Belgique où les explosifs sont à un prix extrêmement modique. Signalons toutefois que, dans des expériences effectuées aux mines de Lens, l'emploi du cordon a amené une réduction de 20 % dans la consommation des explosifs (Favier), par suite de la meilleure détonation des charges;

cet avantage compenserait en partie l'augmentation du prix de revient résultant du cordeau.

Dans les mines grisouteuses, la question de la possibilité d'inflammation d'atmosphères explosibles, — grisouteuses ou poussiéreuses, — est prépondérante et exige, avant l'adoption du système, de nombreuses et minutieuses expériences.

Quelques essais ont eu lieu à Frameries à la demande de M. Lheure, mais ils n'ont pu encore être terminés jusqu'ici. Les premiers résultats permettent d'entrevoir la possibilité de l'emploi, au moins partiel, du procédé.

4° Le bourrage.

L'opération du *bourrage* doit se faire sans chocs, progressivement, non pas seulement pour éviter les accidents directs qui résultent d'un bourrage énergique, mais pour ne pas causer de ratés, soit en écrasant la mèche, en la séparant du détonateur, en écartant celui-ci de la charge, soit en brisant les fils d'amorce; un autre danger du bourrage excessif est, nous l'avons vu, l'accélération de la combustion des mèches.

A notre avis, la matière la plus recommandable comme bourre est l'argile aussi pure que possible, dépourvue de corps durs.

Signalons toutefois que le sable fin que l'on proscribit généralement pour cet usage, ne présenterait pas le danger qu'on lui attribue, d'après une étude publiée dans les *Annales des Mines de France* (1), en 1901.

On peut citer encore comme précaution à prendre en vue d'éviter les ratés, la proscription du chargement simultané de mines qui ne doivent pas être mises à feu simulta-

(1) Rapport de la Commission des substances explosives sur l'étude de la question du bourrage des coups de mine, 9^e série, mémoires, t. XIX, pp. 563 et suivantes. Voir aussi : *Annales des Mines de Belgique*, t. VII, p. 48.

nément : le départ des premières mines peut en effet détériorer l'amorçage des suivantes.

Toutes les précautions indiquées ci-dessus sont dictées par le simple bon sens et n'apportent aucune entrave à la mission des boute-feu; il importe que ces agents en soient instruits et que le personnel dirigeant de nos mines s'assure des connaissances suffisantes de leurs subalternes avant de leur confier une mission aussi délicate que la leur.

Si toutes ces précautions sont observées, on supprimera, croyons-nous, le plus grand nombre des ratés.

Comme il est possible cependant que, malgré toutes précautions, certains cas exceptionnels se présentent, il nous faut répondre à la seconde question : qu'y a-t-il lieu de faire en cas de raté?

b) MESURES A PRENDRE EN CAS DE RATÉ.

Il ne s'agit plus ici de fixer le délai après lequel on peut retourner à une mine ratée, question que nous avons traitée suffisamment dans la deuxième partie, mais d'indiquer les procédés les meilleurs pour se débarrasser de la charge explosive ratée.

Les procédés par *réamorçage* seraient les plus efficaces s'ils étaient sans danger. Dans cette catégorie on peut distinguer :

1° Le réamorçage proprement dit : dans le cas du fêtu, il peut s'effectuer sans enlever la bourre et, moyennant les précautions voulues, il ne présente pas beaucoup de danger; dans les autres types d'amorçage, il exige le débouillage de la mine et nous avons vu, dans la deuxième partie (catégorie V), que cette opération dangereuse doit être proscrire dans tous les cas, dans les conditions de bourrage de nos exploitations minières.

2° Dans cette catégorie des réamorçages, on peut faire rentrer également le procédé qui consiste à introduire à la gueule du fourneau une nouvelle charge dont la détonation doit entraîner, à travers la bourre restée en place, celle de la charge ratée. Nous avons vu de nombreux exemples (catégories I, II, V, IX) où cette pratique s'est montrée entièrement inefficace, avec les divers genres d'explosifs : poudres, dynamites, explosifs difficilement inflammables.

Le système a même été la cause directe de plusieurs accidents, par la conviction qu'il crée chez l'ouvrier que la charge ratée a participé à l'explosion, alors qu'il n'en est rien ; rappelons notamment certains accidents survenus en prolongeant des culots ou en déblayant les terres.

Le moyen est donc précaire ; on peut dire qu'il est complètement inopérant avec les explosifs au nitrate d'ammoniaque et les poudres, et qu'il est même douteux avec les dynamites. En général, le seul effet obtenu sera ou d'enlever seulement la partie antérieure du fourneau occupée par la nouvelle charge, — ce qui laisse la difficulté non résolue, — ou de briser les roches sur toute la longueur du fourneau primitif, sans entraîner l'explosion de la charge ratée. Mais ce dernier résultat sera obtenu d'une façon beaucoup plus sûre par l'explosion d'une charge parallèle, car les effets d'une charge explosive se limitent ordinairement, en profondeur, à la longueur occupée par l'explosif.

En tout cas, si l'on recourt à ce procédé, il faut avoir soin de s'assurer, avant tout, si la charge ratée a participé à l'explosion. De la destruction du fourneau de mine, il faut se garder de conclure à l'explosion du raté : l'explosif aura, selon toute vraisemblance, été simplement projeté dans les déblais, et il faut absolument examiner ceux-ci minutieusement, les charger même à la main ou, du moins, sans outils en fer ou en métal. Les explosifs qui seraient trouvés dans les déblais devront être détruits avec les précautions d'usage.

La seconde manière de procéder consiste à forer un trou de mine voisin du raté ; c'est celle qui nous paraît la plus recommandable.

Le nouveau fourneau ne doit pas converger vers l'ancien, de crainte d'une rencontre de la charge ratée et d'une explosion pendant le forage ; il ne peut être non plus divergent, sous peine d'être inefficace ; la direction parallèle s'impose. Il faut noter que, en général, le procédé ne fera qu'enlever la roche à l'endroit du raté et projeter la charge de celui-ci parmi les déblais.

La disposition du fourneau doit être choisie en tenant compte des « limés », cassures, etc. Par un choix judicieux de l'emplacement du nouveau trou, on peut être certain de la destruction du fourneau raté.

La distance du nouveau trou au raté dépend de la longueur de celui-ci, de la composition des terrains, etc. ; à distance égale des orifices, de longs fourneaux peuvent se rencontrer plus facilement par suite d'une faible convergence ; des terrains non homogènes, plus sujets à déviation, exigent plus de précaution, etc. En général, un écartement de 20 à 25 centimètres paraît le meilleur. Lorsque la mine ratée est chargée d'explosifs à base de nitroglycérine, on aura soin de creuser le nouveau fourneau *au-dessus* du raté, de crainte de rencontrer dans le forage des parcelles de nitroglycérine qui auraient exsudé par les fissures du terrain.

Après la disparition du raté, l'enlèvement des déblais *à la main* s'impose, comme dans le procédé que nous avons mentionné précédemment.

II. — Les dangers spéciaux aux diverses catégories d'explosifs.

Il reste entendu que nous ne nous occupons que des dangers qui font l'objet de cette étude, et non des dangers

que présentent les explosifs sous le rapport du grisou et des poussières.

Cela dit, nous répartissons les explosifs, comme nous l'avons fait d'ailleurs jusqu'ici, en trois classes; nous adoptons ainsi la classification du règlement général belge du 29 octobre 1894 : 1° les poudres ou explosifs à action lente, caractérisés par une grande inflammabilité; 2° les dynamites comprenant à la fois les explosifs à teneur importante en nitroglycérine et les compositions diverses dont la grande sensibilité aux chocs a nécessité l'assimilation aux dynamites proprement dites (ex.: les nitrocelluloses, les explosifs chloratés); 3° les explosifs difficilement inflammables, caractérisés par leur grande indifférence aux chocs et par leur inflammabilité pratiquement nulle.

Cette répartition présente l'avantage de se baser sur des propriétés nettement caractérisées; elle convient aussi bien pour étudier les explosifs dans leurs dangers d'emploi que pour les classer aux points de vue de la fabrication, du transport, de l'emmagasinage.

a. — LES POUDRES.

Dans cette catégorie, nous ne rencontrons, dans les exploitations minérales, que la poudre noire ordinaire, en grains ou comprimée, à base de salpêtre, de charbon de bois et de soufre, avec de légères divergences dans la teneur des constituants. Parfois ces poudres renferment un certain pourcentage de sciure de bois, dextrine ou autres produits plus ou moins inertes; ces différences n'entraînent que des variations dans la vivacité de la poudre et laissent toujours la température d'inflammation comprise entre 250 et 300° C. et souvent très voisine de 270 degrés en moyenne.

L'« explosion » de la poudre n'est que la propagation

rapide de l'inflammation portée en un point de la masse : dès que la température d'inflammation est atteinte en un seul point, toute la charge y participe; de là vient le danger essentiel de la poudre, sa facilité d'inflammation sous l'action de la moindre étincelle ou de tout échauffement local brusque.

La catégorie XI montre des cas d'inflammation survenus pendant les manipulations de la poudre en dehors du fourneau; les catégories IV (chargements et bourrages) et V (débourrages) ont mis en lumière de nombreux cas de mise à feu sous l'effet d'un échauffement brusque.

Au point de vue des dangers de la manipulation, il nous paraît recommandable de n'utiliser la poudre comprimée qu'en cartouches complètement entourées d'une enveloppe de papier fort : on évite ainsi la formation de poussier de poudre ou pulvérin — beaucoup plus inflammable que la poudre — dans les récipients de transport, cartouchières, coffres, etc. Cette enveloppe a du reste l'avantage de mieux préserver la poudre contre l'humidité. Elle s'enlève au moment de l'emploi dans le fourneau.

Il va sans dire que la poudre doit être manipulée loin de toute flamme nue, et avec un soin tout spécial pour éviter toute déperdition, si facilement cause d'une inflammation.

Tous les outils en fer doivent être naturellement proscrits pour les diverses manipulations de poudre.

b. — LES DYNAMITES.

Dans les mines belges, nous ne rencontrons guère, dans cette classe, que les dynamites proprement dites, c'est-à-dire les explosifs à base de nitroglycérine (gommes, gélatines, carbonites, etc.).

La sensibilité au choc des dynamites est assez caractérisée pour devoir entrer en ligne de compte au point de vue du

transport, de l'emballage et des manipulations. Toutefois, pendant les manipulations normales du minage, elle ne devient réellement dangereuse, pour des explosifs bien fabriqués, qu'en cas de congélation ou d'exsudation.

La propriété de la nitroglycérine de se congeler à des températures (8 degrés) qui se rencontrent fréquemment dans notre pays rend dangereuse, pendant une notable période de l'année, la manipulation d'explosifs dans la composition desquels entre ce produit. Nous avons parlé, dans la deuxième partie, du moyen de parer à ce danger. Les boute-feu ne doivent jamais utiliser que des dynamites parfaitement molles et plastiques.

Diverses circonstances — fabrication peu soignée, gels et dégels répétés, emmagasinage trop prolongé dans des dépôts humides ou dans de mauvaises conditions — peuvent amener l'*exsudation* de la nitroglycérine : ces explosifs ne peuvent dès lors être utilisés sans danger; ils doivent être détruits en les enflammant à l'air libre à l'aide d'une mèche (sans détonateur), en prenant les précautions voulues, pour le cas où la combustion lente, normale, se transformerait — ce qui s'est déjà vu — en explosion.

La prescription réglementaire qui impose une enveloppe *étanche* aux cartouches de dynamites — c'est ordinairement une enveloppe de papier parchemin fort — diminue, dans une certaine mesure, les dangers de l'exsudation de la nitroglycérine.

Remarquons que les dynamites, tout comme les poudres, participent entièrement à l'explosion sans laisser de culots.

c. — LES EXPLOSIFS DIFFICILEMENT INFLAMMABLES.

Ces explosifs sont presque tous à base de nitrate d'ammoniaque, auquel on ajoute divers dérivés nitrés : binitro-naphtaline, trinitrotoluène, etc....

Ils ont pour inconvénient principal, précisément leur peu

d'aptitude à la détonation, d'où les ratés complets ou partiels, les culots restant dans les trous de mines, les projections de charges dans les déblais, etc.

Comme nous l'avons vu, les dangers qui en résultent proviennent surtout de la présence du détonateur. Celui-ci exclu, le danger est réduit à des proportions minimales.

On a signalé à l'étranger des décompositions fusantes survenues avec des explosifs de cette catégorie : en France, les commissions des substances explosives et du grisou ont procédé à une étude de la question et ont conclu (1) que le fait était attribuable au mélange du charbon et de l'explosif : les cas signalés en France ne s'étaient, en effet, produits que dans le minage en couche.

Dans notre étude nous n'avons ni rencontré ni vu signaler aucun cas semblable, ce qui ne doit pas surprendre, puisque le minage en charbon n'est permis chez nous que dans des cas exceptionnels (mines sans grisou et certaines mines de première catégorie moyennant dérogation). Au reste, ce danger serait plutôt à considérer au point de vue du grisou et des poussières et nous n'avons donc pas à nous y arrêter.

Dans la question des ratés, nous avons indiqué les précautions qu'exige l'emploi des explosifs difficilement inflammables, eu égard à leur manque de sensibilité.

III. — Les dangers spéciaux aux divers modes d'amorçage.

Ces dangers ont déjà été mis en lumière dans les études qui précèdent : nous rappellerons sommairement ceux qui sont spéciaux aux trois modes d'amorçage auxquels nous avons eu affaire, à savoir le *fétu*, la *mèche*, le *tir électrique*.

(1) *Annales des Mines* de France, 1907, 10^e série, mémoires, tome XII, p. 141, Rapport de M. Dautriche, Ingénieur des poudres et salpêtres.

Encore une fois nous ne nous occuperons pas du danger d'inflammation du grisou, vis-à-vis duquel le tir électrique est seul admissible, puisqu'il est le seul qui, en même temps qu'il ne donne aucune flamme hors du trou de mine, permet le départ de la mine au moment précis où le boute-feu juge que la mine peut sauter.

Cette catégorie de dangers écartés, il reste les suivants :

1° AVEC LE FÊTU. — Les dangers du fêtu sont :

a) Les ratés nombreux, cause de danger atténuée, il est vrai, par un réamorçage relativement facile et moins dangereux qu'avec les autres systèmes;

b) Le danger d'explosion inopinée lors de l'allumage; il est tel qu'à lui seul il devrait faire écarter ce mode d'amorçage.

2° AVEC LA MÈCHE. — Le danger spécial réside dans les explosions retardées; ces retards étant extrêmement variables et parfois très prolongés, on n'est jamais certain, lorsqu'une mine ne fait pas explosion au moment voulu, du moment où l'on peut retourner sans danger à la mine.

Un bourrage trop serré peut écraser la mèche et provoquer un raté ou un long-feu; il peut aussi déranger le détonateur, le détacher partiellement de la mèche et provoquer le même résultat; nous avons vu aussi qu'il peut accélérer la vitesse de combustion d'une mèche normale et provoquer une explosion prématurée.

3° AVEC LE TIR ÉLECTRIQUE. — Nous avons vu que le plus grand nombre d'accidents causés par ce mode d'amorçage ont été provoqués par le départ intempestif d'une mine, alors que des ouvriers se trouvent près de celle-ci.

Nous avons vu aussi qu'il peut être écarté moyennant des précautions méthodiques faciles à prendre; l'on peut ainsi espérer que cette catégorie d'accidents disparaîtra de plus en plus.

Les ratés étaient, au début, fréquents avec le tir électrique. Par suite des progrès réalisés dans la fabrication des détonateurs, dans l'isolement des fils et dans la construction des exploseurs, les ratés ont beaucoup diminué de fréquence.

On peut dire que, mis en mains d'un personnel exercé et prudent, ce mode de tir des mines a une supériorité considérable sur les deux autres systèmes.

Ainsi que nous avons déjà eu l'occasion de le dire, la préférence doit être donnée aux détonateurs à basse tension; les exploseurs les plus sûrs paraissent être les magnéto-électriques; le circuit est souvent formé d'un câble unique réunissant les deux conducteurs, isolés, dans une même gaine protectrice; ce dispositif facilite et rend plus rapide les opérations; par contre, en cas de détérioration du câble par choc, etc., il rend plus difficile la recherche de l'endroit défectueux: l'isolement entre les conducteurs peut être abimé sans que la chose paraisse extérieurement.

B. — Rappel des précautions conseillées.

Bien que toutes les recommandations qui nous ont paru être la conséquence des enseignements apportés par les accidents examinés au cours de cette étude, aient été formulées dans les divers chapitres de la deuxième partie et dans le chapitre précédent, nous croyons utile de les rappeler de nouveau, dégagées de toutes les considérations qui les ont amenées et justifiées.

Dans cette simple nomenclature, qui servira de conclusion à notre travail, nous rappellerons d'abord ce qui concerne la prévention des ratés, puis la prévention des accidents en suivant l'ordre adopté pour les diverses catégories d'accidents.

On pourra remarquer qu'une ou deux précautions indiquées parmi celles relatives aux ratés, sont répétées plus

loin; c'est que, dans ces cas, les précautions sont indiquées à deux points de vue différents, d'abord, pour éviter le raté, cause première et indirecte d'un accident possible, ensuite, pour éviter l'accident en lui-même.

PRÉVENTION DES RATÉS.

- Fourneaux.** 1° Forer les trous de mines bien droits et bien réguliers, en apportant le plus grand soin à cette opération et en employant des outils parfaitement entretenus.
- 2° Curer et, éventuellement, sécher soigneusement les fourneaux avant le chargement.
- Explosifs.** 3° Faire usage d'explosifs en parfait état de conservation: Rejeter les explosifs congelés ou, en ce qui concerne les explosifs au nitrate ammonique, les cartouches humides ou dont l'enveloppe de paraffine est déchirée.
- 4° Employer des cartouches d'un diamètre légèrement inférieur à celui de fourneau.
- 5° Placer les cartouches bien jointivement en évitant l'interposition de matières étrangères.
- Amorçage.** 6° Dans l'amorçage à la mèche:
- Employer des mèches de bonne fabrication et les soumettre à quelques essais de vérification (durée et régularité de la combustion, continuité de l'enduit, etc.);
- Couper la mèche bien nettement;
- L'introduire soigneusement dans le détonateur et bien opérer le sertissage de celui-ci.
- 7° Vider soigneusement le détonateur de la sciure de bois qui recouvre le fulminate.
- 8° Dans le tir électrique:
- Effectuer avec soin les connexions;
- Assurer la fixation du détonateur avec la cartouche-amorce;

Utiliser des conducteurs isolés et des exploseurs bien construits.

- 9° Employer une amorce unique d'une force suffisante.
- Bourrage.** 10° Bourrer avec soin et précaution, de façon notamment à ne pas provoquer la séparation du détonateur ou l'écrasement de la mèche.
- Précautions diverses.** 11° Eviter le chargement simultané de mines voisines.
- 12° Faire choix de boute-feu intelligents, soigneux, prudents et instruits des devoirs de leur charge.

PRÉVENTION DES ACCIDENTS.

- CATÉG. I.**
Explosions retardées.
- 1° Dans le cas d'une mine amorcée à la mèche, qui tarde à exploser, interdire l'approche de la mine pendant un temps assez prolongé. (Nous conseillons vingt-quatre heures.)
- 2° Attendre au moins une demi-heure s'il s'agit du raté d'une mine amorcée au fétu.
- 3° Eviter l'interposition de matières étrangères entre les diverses parties de la charge, surtout dans le cas d'emploi, peu recommandable, de deux mèches.
- CATÉG. II.**
Explosions pendant le forage à proximité d'un raté ou explosions de culasses de mines.
- 4° En cas de raté, creuser le nouveau fourneau de façon à éviter la rencontre du premier.
- 5° Eviter l'emploi de deux détonateurs à une même charge.
- 6° Ne pas utiliser les « culasses » restant après le tir d'une mine.
- CATÉG. III.**
Accidents dus au chargement ou au tir simultané.
- 7° Proscrire le tir simultané de plusieurs mines, sauf par l'électricité.
- 8° Eviter le chargement simultané de plusieurs mines voisines, quel que soit le mode d'amorçage utilisé.

CATÉG. IV.
Accidents
survenus pen-
dant le charge-
ment
ou bourrage.

9° Proscrire l'usage d'outils métalliques pour le bourrage des mines.

10° Lors du chargement et du bourrage, même avec des outils en bois, éviter les poussées et les chocs brusques.

11° Ne pas faire emploi de bourres en papier.

12° Avoir soin de calibrer avec soin le fourneau et de l'approprier au diamètre des cartouches; celui-ci doit être inférieur à celui du fourneau pour ne pas causer de frottements violents sur les parois, mais pas trop pour ne pas donner prétexte à l'écrasement de la charge.

13° Prohiber l'usage de poudre non encartouchée.

CATÉG. V.
Accidents
dus aux débou-
rages ou
désamorçages
de mines.

14° Dans l'amorçage au fétu, avoir soin de ne pas exercer de frottement brusque au moyen de l'épinglette.

15° Proscrire le débouillage des mines ratées.

CATÉG. VI.
Explosions
intempestives
dans le tirage
électrique
des mines.

16° Lors du tir électrique, le boute-feu doit opérer lui-même les connexions des fils d'amorce aux conducteurs.

17° Il doit être seul porteur de la manivelle de l'explo-
seur.

18° Il est désirable qu'il déroule les conducteurs avant d'opérer les connexions avec les fils d'amorce.

19° Il ne doit pas quitter son exploseur sans avoir décon-
necté les conducteurs et enlevé la manivelle.

20° Il doit veiller lui-même à ce que tous les accès d'une mine à tirer soient gardés, et quitter en dernier lieu l'endroit de la mine.

21° Choisir pour le tir électrique des boute-feu bien familiarisés avec tout ce qui concerne ce mode d'amorçage.

22° Veiller au bon entretien des exploseurs; en cas de vérification après un essai infructueux, opérer toujours en plaçant l'exploseur « à front », de manière à rendre inof-
fensif tout malentendu.

CATÉG. VII.
Explosions
prématurées
ou
intempestives
en dehors du tir
électrique.

23° Quel que soit le mode d'amorçage, le boute-feu doit veiller à ce que les différentes communications donnant accès à une mine à tirer soient bien gardées.

24° Il est désirable que le boute-feu se rende le premier à front après le tir d'une mine, en vue de s'assurer s'il ne subsiste aucune cause de danger.

25° Eviter spécialement le tir au fétu dans le cas de mines montantes.

26° Dans ce même mode de tir, éviter l'emploi d'amadou souillé ou défectueux.

27° Dans le tir à la mèche, avoir soin d'employer une mèche ayant une longueur suffisante *en dehors de la mine*.

28° Il n'est pas recommandable, pour mettre à feu une mèche, d'employer un autre bout de mèche, spécialement quand il s'agit du tir simultané de plusieurs mines, système d'ailleurs condamnable.

29° Quand on emploie les mèches, écarter celles de fabri-
cation non soignée.

CATÉG. VIII.
Accidents
par projections
atteignant
des ouvriers
dans
leur retraite.

30° Dans une galerie rectiligne à front de laquelle on mine, on ne peut se croire en sûreté que si l'on est protégé par un abri solide et résistant.

Pour éviter les projections en ricochet, ne pas se garer dans une galerie faisant un angle obtus avec celle à front de laquelle on mine.

CATÉG. IX.
Explosions
dans
les déblais.

31° Lorsqu'un raté partiel est possible, rechercher avec soin, avant de déblayer au pic, s'il ne reste pas des car-
touches d'explosifs ou des détonateurs qui auraient pu être projetés intacts dans les déblais. (L'emploi de deux déto-
nateurs a, du reste, été jugé condamnable.)

CATÉG. X.
Explosions
dans la
manipulation
des
dynamites.

32° Prohiber l'emploi d'explosifs à base de nitroglycé-
rine atteints par la gelée.

33° Dégeler les explosifs au bain-marie avec les précautions voulues.

CATÉG. XI. Inflammations de poudre. 34° Eviter l'emploi de feux nus ou de toute flamme découverte quand on manipule les explosifs, spécialement la poudre.

CATÉG. XII. Explosions de détonateurs. 35° Manipuler les détonateurs avec de grandes précautions.

36° S'assurer par un examen consciencieux que les détonateurs sont bien fabriqués et notamment que les fils ne peuvent pas jouer dans l'amorce.

Bruxelles, Décembre 1908.

TABLE DES MATIÈRES

PREMIÈRE PARTIE

PAGES

But et division du travail. — Considérations préliminaires.
— Tableau général des accidents étudiés 1017 (1)

DEUXIÈME PARTIE

Etude des accidents par catégorie :

I ^{re} CATÉGORIE : Explosions retardées ou partiellement retardées	1029 (1)
II ^{me} CATÉGORIE : Accidents survenus du fait de l'explosion d'une charge par le forage d'une mine voisine, ou du fait de l'explosion d'un reste de charge dans la « culasse » d'une mine	1041 (1)
III ^{me} CATÉGORIE : Accidents occasionnés par le chargement ou le tir simultané de plusieurs mines	1056 (1)
IV ^{me} CATÉGORIE : Explosions survenues pendant le chargement ou pendant le bourrage	1066 (1)
V ^{me} CATÉGORIE : Débourrages ou désamorçages	49
VI ^{me} CATÉGORIE : Production intempestive du courant électrique occasionnant le départ de la mine avant que les ouvriers se soient garés	80
VII ^{me} CATÉGORIE : Explosions de mines survenues, en dehors du tir électrique, sans que les ouvriers soient garés	117
VIII ^{me} CATÉGORIE : Projections de pierres ou de corps durs atteignant des ouvriers garés ou supposés l'être.	149
IX ^{me} CATÉGORIE : Explosifs restés dans les déblais d'une mine	158
X ^{me} CATÉGORIE : Explosions de cartouches pendant leur manipulation	167

(1) 4^{me} livraison 1908.

XI ^{me} CATÉGORIE : Inflammations (autres que celles des deux catégories précédentes) d'explosifs en dehors du trou de mine	173
XII ^{me} CATÉGORIE : Explosions de détonateurs	181

TROISIÈME PARTIE

Quelques questions spéciales et Rappel des précautions conseillées	210
A. — Quelques questions spéciales :	
I. — La question des ratés	211
a) Précautions à prendre pour éviter les ratés	211
1° Les trous de mines	212
2° Les explosifs	213
3° L'amorçage	213
4° Le bourrage	220
b) Mesures à prendre en cas de raté	221
II. — Les dangers spéciaux aux diverses catégories d'explosifs	223
a) Les poudres	224
b) Les dynamites	225
c) Les explosifs difficilement inflammables	226
III. — Les dangers spéciaux aux divers modes d'amorçage	227
1° Le fétu	228
2° La mèche	228
3° Le tir électrique	228
B. — Rappel des précautions conseillées	229
Prévention des ratés	230
Prévention des accidents	231