

Exposition Universelle et Internationale de Bruxelles, 1910

---

# L'Exposition collective des Charbonnages

DE

## BELGIQUE

---

NOTICE EXPLICATIVE

---

AVANT-PROPOS (1)

---

L'industrie charbonnière est, sans conteste, la première et la plus importante de toutes nos industries. C'est à l'existence de ses gisements houillers que la Belgique doit d'être devenue le pays industriel que nous connaissons et d'avoir atteint le degré de prospérité dont nous sommes fiers; d'autre part, l'exploitation de la houille, considérée en elle-même, fait vivre plus d'un demi-million de ses habitants.

Dans une manifestation éclatante du progrès industriel, telle que celle à laquelle nous assistons, il est donc tout naturel que l'exploitation des mines de houille occupe une place d'honneur.

Jusqu'ici cependant, toutes les expositions minières qui se sont succédé chez nous ont été marquées par un sentiment de particularisme que justifiait dans une certaine

---

(1) Par L. DEJARDIN, Directeur Général des mines.

mesure le désir bien légitime de voir récompensés les efforts faits par ceux qui y prenaient part.

Alors même que, pour des raisons d'organisation, d'emplacement ou autres, nos charbonniers se réunissaient pour exposer en commun, les collectivités ainsi formées n'étaient en réalité que la juxtaposition d'expositions particulières où chaque intéressé présentait avec plus ou moins d'art et de talent, sans se soucier du voisin, des échantillons de ses produits, des coupes de son gisement, les plans ou les maquettes de ses installations les plus récentes, parfois aussi, mais plus rarement, le modèle de l'un ou l'autre procédé ou appareil qu'il croyait de nature à intéresser le visiteur. Quoi qu'il en soit, ce dernier, qu'il fût simple curieux, technicien ou économiste, ne pouvait remporter de sa visite aucun enseignement de nature à l'éclairer sur l'importance réelle de l'industrie dont il venait de voir quelques données éparses.

C'est contre ce particularisme que les associations charbonnières des divers bassins houillers belges (1) ont eu l'intention de réagir, en organisant, sous l'inspiration d'une idée généreuse qui ne saurait être trop louée, à l'occasion de l'Exposition universelle et internationale de Bruxelles, une exposition collective et impersonnelle, qui permit d'embrasser dans un coup d'œil d'ensemble l'importance de notre industrie charbonnière, les diverses étapes qu'a

(1) Le Comité d'organisation, émanation d'une commission composée de délégués des diverses Associations charbonnières, était composée de MM. RAOUL WAROCQUÉ, administrateur-délégué de la Société des Charbonnages de Mariemont et Bascoup, président; JULES CARLIER, administrateur de Sociétés charbonnières, Président-adjoint; F. GILLIEAUX, directeur-gérant des Charbonnages d'Amerscœur; Comte de GOUSSENCOURT, administrateur de la Société civile des Charbonnages de Bois du Luc; O. DERCLAYE, directeur-gérant des Charbonnages du Fief de Lambrechies; P. HABETS, directeur-gérant des Charbonnages de l'Espérance et Bonne-Fortune; A. SOUPART, directeur-gérant des Charbonnages Réunis de Charleroi, membres; J. LECOCQ, secrétaire; H. GOOSSENS, secrétaire-adjoint.

parcourues son outillage et le degré de perfectionnement qu'il a atteint.

L'heure d'une semblable manifestation était merveilleusement choisie. Par un heureux hasard, l'ouverture solennelle de l'Exposition coïncidait en effet, pour ainsi dire jour pour jour, avec le centième anniversaire de la loi célèbre du 21 avril 1810 sur les mines.

Circonstance intéressante et peu connue, c'est sur le sol belge, à Anvers, à cette époque territoire de l'Empire, que Napoléon I<sup>er</sup> apposa, le 1<sup>er</sup> mai, sa signature au bas de cette loi et la rendit exécutoire. Grâce à de puissantes amitiés et à de hautes influences, le président du Comité organisateur de l'Exposition a obtenu, par faveur spéciale, l'autorisation de faire photographier aux Archives nationales de France où il repose, le texte original de la loi revêtu de la signature de l'Empereur.

C'est ce qui nous permet d'en mettre la première et la dernière page sous les yeux de nos lecteurs.

Loi Concernant  
les Mines.

Loi.

Napoléon, par la grâce de Dieu et les  
Constitutions, Empereur des Français, Roi d'Italie,  
Protecteur de la Confédération du Rhin &c. &c.

A tous présents et à venir, Salut :

Le Corps législatif a rendu, le vingt un Avril Mil huit cent  
vingt six, l'Ordonnance suivante, conformément à la proposition faite au nom de  
l'Empereur et Roi, et après avoir entendu les Orateurs du Conseil  
d'Etat et le Président de la Commission d'administration intérieure

Décret :

TITRE I<sup>er</sup>

Des Mines, Minières et Carrières.

ART. I<sup>er</sup>

LES masses de substances minérales ou fossiles renfermées  
dans le sein de la terre ou existantes à la surface, sont classées,  
réellement aux règles de l'exploitation de chacune d'elles,  
sous les trois qualifications de mines, minières et carrières.

2. Seront considérées comme mines celles connues  
pour contenir en filons, en couches ou en amas, de l'or,  
de l'argent, du platine, du mercure, du plomb, du fer  
en filons ou couches, du cuivre, de l'étain, du zinc,  
de la calamine, du bismuth, du cobalt, de l'arsenic, du  
manganèse, de l'antimoine, du molybdène, de la plombar-  
gine ou autres matières métalliques, du soufre, du charbon  
de terre ou de pierre, du bois fossile, des bitumes, de  
falun et des sulfates à base métallique.

3. Les minières comprennent les minerais de fer dits  
d'alluvion, les terres pyriteuses propres à être converties  
en sulfure de fer, les terres alumineuses et les tourbes.

(D'après des clichés de la Photographie SAUBANAUD,  
45, rue Jacob, Paris).

ainsi qu'il est réglé et usé pour les délits forestiers, et  
sans préjudice des dommages-intérêts des parties.

96. Les peines seront d'une amende de cinq cents fr.  
au plus et de cent francs au moins, double en cas de réci-  
dive, et d'une détention qui ne pourra excéder la durée  
fixée par le Code de police correctionnelle.

Collationné à l'original par Nous Secrétaire et  
Secrétaires du Corps législatif.

A Paris, le vingt un Avril Mil huit cent dix.

Signé : S. E. de Montaignon, Secrétaire, Dupuyroux,  
Debonque, Plafschant, Grellet, Secrétaires.

Mandons et Ordonnons que les présentes  
revêtues du Sceau de l'Etat, insérées au Bulletin  
de loi, soient admises aux Cours, aux Tribunaux et aux  
Autorités administratives, pour qu'ils les insèrent dans leurs  
registres, les observent et les fassent observer; et notre Grand Juge,  
Ministre de la Justice, est chargé d'en surveiller la  
publication.

Donné à Anvers  
le Premier Mai de l'an Mil huit cent dix.

Y a pour Nous Archi-Chancelier  
de l'Empire

Chancelier

Le Grand Juge, Ministre de la Justice

Le Duc de Nassau

Napoli

Par l'Empereur :  
Le Ministre Secrétaire d'Etat

M. de Barante

Le Duc de Nassau

Une loi qui, pendant un siècle, résiste aux épreuves du temps sans recevoir pour ainsi dire la moindre modification (1), mérite bien de fixer l'attention. On sait la part importante que Napoléon prit, au sein du Conseil d'Etat, à l'élaboration de la loi des mines, dont il avait lui-même tracé les lignes essentielles. En édictant ainsi le code de la propriété minière, en assurant aux concessionnaires des mines la stabilité et la liberté indispensables au développement de leurs exploitations au moment précis où la découverte de la machine à vapeur allait créer aux combustibles minéraux un débouché dont nul ne pouvait prévoir l'énorme et rapide développement, l'Empereur a rendu aux pays soumis à ses lois un service signalé, dont il n'est que juste de lui rendre ici le légitime hommage.

Nous avons caractérisé plus haut le but des organisateurs de l'Exposition des charbonnages. Pour l'atteindre, ils ont réuni dans un pavillon d'un style à la fois sobre et élégant, œuvre d'un de nos plus éminents architectes, tout ce qu'ils ont jugé de nature à fixer l'attention du visiteur et à faire connaître les progrès et l'importance de leur industrie.

Voulant marquer les rapports intimes et cordiaux, fruits de la loi de 1810, qui n'ont cessé d'unir les exploitants et

(1) Ajoutons, pour être complet, qu'un projet de loi voté par le Sénat et soumis actuellement à la Chambre des Représentants, tout en respectant dans leur intégralité les principes essentiels de la loi de 1810, y apporte néanmoins des modifications non sans importance. Il simplifie les formalités de l'instruction des demandes en concession ; il organise la procédure en cas de cession, de renonciation ou d'abandon ; il renforce la surveillance administrative et règle certains des rapports entre les concessionnaires et le personnel de leur exploitation ; il fixe enfin les responsabilités des concessionnaires à la suite de dommages provenant de leur fait.

En France, divers projets de révision de la loi de 1810 ont été successivement élaborés, tandis qu'en Hollande, la loi du 27 avril 1904 a organisé la procédure de la déchéance des concessions et la surveillance des mines par l'administration. Dans les Pays-Bas, il y a d'ailleurs une tendance marquée à généraliser le système de l'exploitation des mines par l'Etat.

l'Administration des mines, ils ont invité cette dernière à collaborer à l'œuvre commune. A cet appel il a été répondu avec empressement.

Le plan d'ensemble une fois arrêté, la Commission organisatrice de l'Exposition charbonnière a fait appel au concours de nombreux collaborateurs, auxquels toute latitude a été laissée pour réaliser la partie du programme qu'ils avaient assumée. On verra dans cette notice le développement qui a été donné à leurs divers travaux. Qu'il me suffise de signaler ici les études géologiques les plus récentes faites, tant dans le bassin du Nord que dans les anciens bassins au Sud de la limite méridionale qui leur avait été assignée pendant si longtemps ; la description, objet de patientes recherches, des divers procédés employés chez nous pour traverser le manteau épais de terrains ébouleux ou aquifères, qui dans une grande partie du pays, sépare le sol du terrain houiller exploitable ; le développement, illustré par des dessins nombreux, des phases diverses par lesquelles ont, depuis cent ans, passé les divers services de l'extraction, de l'aérage et de l'épuisement des eaux, et qui vont du manège à chevaux, du foyer d'Anzin ou de la tonne aux moteurs d'extraction électriques, aux pompes souterraines et aux ventilateurs à grande vitesse et à fort rendement.

L'histoire économique de la houille depuis 1830 jusqu'à nos jours a fait l'objet de nombreux diagrammes dont la clarté semble ne rien laisser à désirer.

Le souci de la sécurité des ouvriers mineurs a toujours été au premier plan des préoccupations des exploitants. S'il est légitime d'affirmer que dans ce domaine le Corps des mines peut revendiquer une large part des progrès réalisés et qu'attestent les diagrammes qu'il expose, il est non moins juste de reconnaître que les exploitants ont toujours secondé ses efforts. Rien d'étonnant donc à ce que les études sur l'emploi des explosifs de sûreté, les lampes de mines et les

appareils de sauvetage occupent à l'Exposition une place de tout premier rang; rien de surprenant que la Belgique, qui possède les mines les plus anciennes, les plus profondes et les plus dangereuses, revendique avec orgueil l'honneur d'avoir abaissé et de maintenir le risque professionnel à un minimum jusqu'à ce jour inégalé dans les pays voisins.

L'hygiène des ouvriers des mines a également été l'objet des préoccupations des exploitants. Il convenait que l'Exposition reflétât celles-ci et que les installations de lavoirs-bains réalisées dans ces derniers temps surtout, y eussent leur place marquée. Il en devait être de même de la lutte contre les maladies professionnelles.

Si nombre de patrons charbonniers ont organisé dans leurs exploitations des œuvres individuelles d'assistance contre la maladie, de protection de l'enfance et autres, dont une exposition collective ne pouvait tenir compte, il était un organisme, collectif celui-là, qui ne pouvait être passé sous silence.

J'ai cité les caisses communes de prévoyance des ouvriers mineurs, institutions patronales libres, créées à l'inspiration d'un grand philanthrope, le conseiller des mines Visschers, qui en fit, peut-on dire, l'œuvre de sa vie entière.

Créées à une heure où la science actuarielle était encore dans les limbes, les principes qui ont présidé à leur organisation n'était peut-être pas à l'abri de toute critique.

Mais quel que fut le système, il contenait en germe, bien avant qu'il ne fut adopté dans d'autres pays, le principe de l'assurance contre les accidents et même contre la vieillesse; il faut avant tout en retenir les larges bienfaits dont ces utiles institutions ont doté la classe ouvrière des mines.

Quelque incomplète que puisse encore paraître l'exposition collective des charbonnages de Belgique, elle n'en est pas moins le témoignage manifeste d'un généreux effort fait

par ses participants pour glorifier l'industrie mère et maîtresse de toutes les autres.

Il n'est que juste d'en rendre, à ceux qui l'ont conçue et à leurs collaborateurs divers, l'hommage qu'ils méritent, et d'exprimer le vœu que, dans d'autres branches de notre activité industrielle, ils trouvent des imitateurs.

Juin 1910.

LOUIS DEJARDIN.

---

**LES**

**Travaux récents de reconnaissance**

**DANS LES BASSINS HOUILLERS DE BELGIQUE (1)**

---

Depuis l'exposition internationale de Liège en 1905, de nombreux travaux de reconnaissance ont été entrepris dans les trois bassins houillers de la Belgique; l'exposition collective des charbonnages belges indique ces travaux dont nous nous proposons de donner, ci-dessous, un exposé sommaire pour servir de guide aux visiteurs et leur faire comprendre les cartes et les coupes exposées qui, sans explication, n'auraient de signification que pour les seuls initiés.

**I. — Bassin houiller de la Campine.**

L'octroi des concessions, en 1906, devait ramener l'activité dans ce bassin, où les travaux avaient staté après la période des premières recherches en 1900, 1901 et 1902. Six sociétés se sont constituées pour l'exploitation des huit concessions instituées : les concessions de Helchteren et Zolder se trouvant réunies entre les mains d'une même Société, la Société de Helchteren-Zolder, et la Société de Limbourg-Meuse ayant fusionné les concessions Guillaume Lambert et Sainte-Barbe. La concession de Genck-Sutendael

---

(1) Par PAUL HABETS, Ingénieur honoraire des mines, Professeur d'exploitation des mines à l'Université libre de Bruxelles.

est exploitée par la Société des Charbonnages de Ressaix, Leval, Péronne, Sainte-Aldegonde et Genck. Sur la carte (pl. 1) nous avons indiqué sur les territoires concédés, la désignation abrégée des six sociétés exploitantes.

Avant d'entreprendre le creusement des puits de leur premier siège d'extraction, ces sociétés ont tenu à effectuer des sondages d'étude des morts-terrains et de reconnaissance du terrain houiller aux points choisis pour l'établissement des premiers travaux d'exploitation. Ces sondages sont indiqués sur la carte où ils portent les n<sup>os</sup> 66 à 81. Certains d'entre eux ont été poussés à de très grandes profondeurs, notamment, en les citant dans l'ordre où on les rencontre en passant de l'ouest à l'est :

sous *Beerigen* : n<sup>o</sup> 77, arrêté à 1,491<sup>m</sup>80, et n<sup>o</sup> 72, à 1,195<sup>m</sup>50 ;

sous *Helchteren-Zolder* : n<sup>o</sup> 79, arrêté à 1,133<sup>m</sup>25, et n<sup>o</sup> 73, à 1,017<sup>m</sup>82 ;

sous *Ressaix* : n<sup>o</sup> 69, arrêté à 1,050<sup>m</sup>20 ;

sous les *Liégeois* : n<sup>o</sup> 74, arrêté à 1,161<sup>m</sup>93 ;

sous *André Dumont* : n<sup>o</sup> 78, arrêté à 1,069<sup>m</sup>90, et enfin,

sous *Limbourg-Meuse* : n<sup>o</sup> 76, arrêté à 1,402<sup>m</sup>70, et n<sup>o</sup> 81, à 1,027<sup>m</sup>75.

A. ETUDE DU TERRAIN HOULLER. — D'une façon générale, la traversée du houiller par ces sondages a confirmé, en les précisant toutefois, les données acquises par les premiers sondages, dont les résultats ont donné lieu à de nombreuses études auxquelles nous renvoyons le lecteur (1).

(1) Voir notamment :

*Le Bassin houiller du Nord de la Belgique*, par J. KERSTEN, *Ann. des Mines de Belgique*, t. VIII, 1903, 1<sup>re</sup> liv. ;

*Id. id.*, par PAUL et MARCEL HABETS, *Rev. Univ.*, t. I, 1903 ;

*Id. id.* (2<sup>e</sup> article), par PAUL HABETS, *Rev. Univ.*, t. VII, 1904 ;

*Id. id.* par PAUL HABETS (Mémoire de la Société des Ingénieurs civils de France, mai 1904) ;

Nous donnerons dans cette notice un court résumé des données recueillies par les sondages récents, en ne considérant que les grandes masses et en procédant de l'ouest à l'est du bassin.

*Sondage n<sup>o</sup> 77.* Houiller à 619<sup>m</sup>48; 418<sup>m</sup>57 de houiller riche renfermant 17 couches de plus de 0<sup>m</sup>45 de puissance en charbon ; puissance totale 14 mètres, en plus 5 veinettes d'une puissance totale de 1<sup>m</sup>30. Soit donc 15.30 : 418.57 = 3<sup>m</sup>66 de charbon par 100 mètres de stampe. Entre 1037<sup>m</sup>05 et 1282<sup>m</sup>13, stampe stérile de 245<sup>m</sup>08. En-dessous 209<sup>m</sup>67 de houiller avec 4 couches, donnant 3<sup>m</sup>85 de charbon, soit 1<sup>m</sup>84 pour 100 mètres. Les couches du faisceau supérieur tiennent de 33 % à 25 % de matières volatiles, celles du faisceau sous la stampe stérile de 22 % à 18 %.

*Sondage n<sup>o</sup> 72.* Houiller à 587<sup>m</sup>44. Faisceau riche de 376<sup>m</sup>34, 12 couches avec 12<sup>m</sup>93 de charbon et 7 veinettes donnant 1<sup>m</sup>98 de charbon ; en tout 14<sup>m</sup>91 de charbon ou 3<sup>m</sup>96 par 100 mètres de stampe. Lampe stérile de 964<sup>m</sup>28 à 1192<sup>m</sup>95, soit 228<sup>m</sup>07. En dessous, une couche de 1<sup>m</sup>10 en charbon. Couches du faisceau supérieur de 35 % à 25 % matières volatiles ; couche inférieure 18 %.

L'identification des stapes stériles de ces deux sondages, rencontrées à des profondeurs peu différentes, permet de les raccorder et de tracer la direction des

*Etude paléontologique et stratigraphique du Terrain houiller du Nord de la Belgique*, par P. FOURMARIER et A. RENIER, *Ann. des Mines de Belgique*, t. VIII, 1903 ;

*Carte et Tableau synoptique des sondages du Bassin houiller de la Campine*, par LUCIEN DENOEL, *Ann. des Mines de Belgique*, t. IX, 1904 ;

*Conditions de gisement de la houille en Campine*, etc., par HENRI FORIR, publications du Congrès de Liège 1905, section de géologie appliquée ;

*Etude géologique des sondages exécutés en Campine et dans les régions avoisinantes*, par A. HABETS, M. LOHEST et H. FORIR, *Annales de la Société géologique de Belgique*, t. XXX, 1906.

strates du houiller qui suit, à peu de chose près, la ligne joignant les deux sondages. Les strates recoupées sont très régulières de pente, 5 à 10° vers le nord sur toute la hauteur des deux sondages.

*Sondage n° 79.* Houiller à 601<sup>m</sup>74; jusqu'à 1,133<sup>m</sup>25, 531<sup>m</sup>51 de houiller renfermant 15 couches ayant 13<sup>m</sup>22 de charbon et 16 veinettes formant 4<sup>m</sup>21, soit au total 17<sup>m</sup>43 de charbon ou 3<sup>m</sup>28 par 100 mètres; teneur en matières volatiles de 36 % à 25 %.

*Sondage n° 73.* Houiller à 606<sup>m</sup>60; jusqu'à 1,017<sup>m</sup>82, 411<sup>m</sup>22 de houiller renfermant 14 couches ayant 8<sup>m</sup>91 de charbon et 17 veinettes formant 3<sup>m</sup>55, soit au total 12<sup>m</sup>46 de charbon ou 3<sup>m</sup>04 par 100 mètres; teneur en matières volatiles de 36.89 % à 21.43 %.

*Sondage n° 70.* Houiller à 555<sup>m</sup>70; jusqu'à 967<sup>m</sup>59, 411<sup>m</sup>89 de houiller renfermant 5 couches ayant 3<sup>m</sup>58 de charbon et 9 veinettes formant 1<sup>m</sup>75, soit au total 5<sup>m</sup>33 de charbon ou 1<sup>m</sup>29 par 100 mètres; teneur en matières volatiles de 32.24 % à 20.06 %.

*Sondage n° 74.* Houiller à 558 mètres; jusqu'à 1161<sup>m</sup>93, 603<sup>m</sup>93 de houiller renfermant 29 couches, avec 21<sup>m</sup>33 de charbon, et 28 veinettes formant 5<sup>m</sup>63, soit au total 26<sup>m</sup>96 de charbon ou 4<sup>m</sup>46 par 100 mètres; teneur en matières volatiles de 36 % à 22 %. Ce sondage a traversé le houiller le plus récent qui ait été recoupé par les travaux récents; à sa base il aurait atteint les parties supérieures des sondages n<sup>os</sup> 77, 72, 79, 73, 69, 75 et 78.

*Sondage n° 69 (1).* Houiller à 498 mètres; jusqu'à 1,050 mètres, 552 mètres de houiller avec 15 couches, com-

(1) Voir la coupe détaillée, *Annales des Mines de Belgique*, t. XIV, 1909, p. 338.

portant 10 mètres de charbon, et 14 veinettes formant 3<sup>m</sup>69, soit au total 13<sup>m</sup>96 de charbon ou 2<sup>m</sup>48 par 100 mètres; teneur en matières volatiles de 29 % à 17 %.

*Sondage n° 75.* Houiller à 486<sup>m</sup>60; jusqu'à 751<sup>m</sup>90, 265<sup>m</sup>30 de houiller renfermant 19 couches formant 14<sup>m</sup>13 de charbon et 11 veinettes renfermant 2<sup>m</sup>74, soit au total 16<sup>m</sup>87 de charbon ou 6<sup>m</sup>37 par 100 mètres; teneur en matières volatiles de 27.80 % à 18.55 %.

*Sondage n° 78.* Houiller à 505<sup>m</sup>10; jusqu'à 1069<sup>m</sup>90, 564 mètres de houiller renfermant 23 couches formant 16<sup>m</sup>50 de charbon et 4 veinettes renfermant 1<sup>m</sup>23, soit au total 17<sup>m</sup>73 de charbon ou 3<sup>m</sup>14 par 100 mètres; teneur en matières volatiles de 30.46 % à 15.20 %.

*Sondage n° 68.* Houiller à 517<sup>m</sup>30; jusqu'à 604<sup>m</sup>49 zone pauvre ne renfermant que 3 veinettes de 0<sup>m</sup>80 de puissances cumulées; de 604<sup>m</sup>49 à 737<sup>m</sup>57, 5 couches formant 3<sup>m</sup>92 de charbon et une veinette de 0<sup>m</sup>20, soit 4<sup>m</sup>12 de charbon total ou 3<sup>m</sup>10 par 100 mètres; teneur en matières volatiles de 35 % à 28 %. Ce sondage a rencontré vers sa base des terrains à forte pente qui ont fait supposer l'existence d'une zone failleuse.

*Sondage n° 67 (1).* Houiller à 520<sup>m</sup>40; jusqu'à 580<sup>m</sup>37, zone pauvre ne renfermant que 3 veinettes de 1<sup>m</sup>13 de puissances cumulées; de 580<sup>m</sup>37 à 828 mètres, 247<sup>m</sup>63 de houiller renfermant 7 couches avec 6<sup>m</sup>02 de charbon et 6 veinettes avec 1<sup>m</sup>51, soit au total 7<sup>m</sup>53 de charbon ou 3<sup>m</sup>05 par 100 mètres; teneur en matières volatiles de 33.50 % à 26.40 %.

*Sondage n° 66 (2).* Houiller à 525<sup>m</sup>38; jusqu'à 781<sup>m</sup>48,

(1) Voir la coupe détaillée, *Annales des Mines de Belgique*, t. XIII, 1908, p. 983.

(2) Voir id., id., t. XIII, 1908, p. 369.

zone pauvre avec une couche de 0<sup>m</sup>65 et 13 veinettes formant ensemble 2<sup>m</sup>69 de charbon. De 781<sup>m</sup>48 à 893<sup>m</sup>05, 111<sup>m</sup>27 renfermant 6 couches donnant 4<sup>m</sup>64 de charbon et une veinette de 0<sup>m</sup>15 soit au total 4<sup>m</sup>79 de charbon ou 4<sup>m</sup>32 par 100 m.; teneur en matières volatiles de 30.84 à 25.83 %. De 893<sup>m</sup>05 à 979<sup>m</sup>40 ce sondage paraît être entré à nouveau dans un faisceau pauvre; on n'y a rencontré que deux veinettes comportant 0<sup>m</sup>55 de charbon au total.

*Sondage n° 76.* Houiller à 451<sup>m</sup>45; jusqu'à 728<sup>m</sup>10, premier faisceau comportant sur 276<sup>m</sup>65 de houiller, 10 couches représentant 7<sup>m</sup>95 de charbon, en outre 14 veinettes renfermant ensemble 2<sup>m</sup>40, soit au total 10<sup>m</sup>35 de charbon ou 3<sup>m</sup>74 par 100 mètres; teneur en matières volatiles de 27 % à 17 %. De 728<sup>m</sup>10 à 1005<sup>m</sup>85, second faisceau ne renfermant que 4 veinettes d'une puissance totale de 0<sup>m</sup>60. De 1,005<sup>m</sup>85 à 1,100<sup>m</sup>55, troisième faisceau de 94<sup>m</sup>70 d'épaisseur renfermant 3 couches comportant 2<sup>m</sup>65 de charbon, soit 2<sup>m</sup>80 pour 100 mètres; teneur en matières volatiles de 14 % à 12 %. Ce faisceau est suivi d'une quatrième zone qui de 1,100<sup>m</sup>55 à 1,402<sup>m</sup>70 ne renferme que 3 veinettes ayant une puissance totale de 0<sup>m</sup>35.

*Sondage n° 81:* a également rencontré quatre faisceaux alternant : le premier, de 469 mètres à 774<sup>m</sup>80, comporte 10 couches formant une puissance totale en charbon de 10<sup>m</sup>13; il renferme en outre 4 veinettes comportant ensemble 0<sup>m</sup>77 de charbon, soit au total 10<sup>m</sup>90 de charbon ou 3<sup>m</sup>99 par 100 mètres; teneur en matières volatiles de 32.70 % à 25.40 %. Le second faisceau, compris entre 774<sup>m</sup>81 et 841<sup>m</sup>55, renferme 8 veinettes d'une puissance totale de 1<sup>m</sup>79 de charbon. Le troisième faisceau, de 841<sup>m</sup>55 à 909<sup>m</sup>56, renferme sur 68 mètres de houiller, 5 couches comportant 3<sup>m</sup>62 de charbon; il compte en outre 2 veinettes de 0<sup>m</sup>58 de puissance, soit au total 4<sup>m</sup>20

de charbon ou 6<sup>m</sup>18 par 100 mètres; teneur en matières volatiles de 23 % à 19 %. De 914<sup>m</sup>45 à 1,027<sup>m</sup>75, faisceau pauvre renfermant 9 veinettes, formant 1<sup>m</sup>55 de charbon.

Seule une étude détaillée des échantillons, au point de vue paléontologique, pourra, peut-être, assigner à chacun des faisceaux recoupés par les sondages, sa position stratigraphique. La teneur en matières volatiles des couches ne peut être utilisée pour établir une corrélation en raison de la variation bien connue aujourd'hui de la teneur d'un même faisceau de couches de l'est à l'ouest. J'ai déjà mis en lumière l'enrichissement en matières volatiles qui se produit de l'est à l'ouest (1).

**B. TERRAINS DE RECOUVREMENT. - MORTS-TERRAINS. —**  
Les sondages d'étude pour le creusement des puits ont été effectués par de tous autres procédés que les premiers sondages de recherches. La plupart de ces derniers avaient traversé les morts-terrains par le procédé rapide, au trépan et à l'eau boueuse, qui ne donne que des indications très imparfaites sur les roches traversées. Ce procédé n'a plus été employé que pour la traversée des sables superficiels, parfois très épais. Dès que les roches se sont montrées d'une nature consistante, qu'elles soient constituées par de l'argile, des sables argileux, des marnes ou des craies, on a fait usage des procédés par rodage à l'aide de couronnes à dents d'acier ou armées de diamants et du double carottier qui protège l'échantillon découpé contre l'action destructive du courant d'eau de curage. Les échantillons ainsi recueillis sont parfaits pour la détermination des assises géologiques et l'étude des strates qui doivent donner appui aux cuvelages des puits.

(1) Voir P. HABETS, *Le Bassin houiller du Nord de la Belgique*, 2<sup>e</sup> article, *Rev. Univ.*, t. VII, 1904

Une étude complète des assises tertiaires ne peut encore être entreprise, aucun des sondages n'a traversé ces assises sur plus de 380 mètres et il serait impossible d'y retrouver toutes les couches argileuses et sableuses auxquelles, dans une subdivision à outrance, la géologie de la surface a fait un sort. Une telle étude est d'ailleurs d'un intérêt secondaire pour le mineur qui n'envisage les assises tertiaires qu'en raison des difficultés que les horizons de sables, tous aquifères, opposeront au creusement du puits. Les sables tertiaires n'ont nulle part décelé de nappe jaillissante.

Une telle nappe a été reconnue dans tous les sondages, dont la cote d'orifice est inférieure à 50 mètres (1), au contact des terrains tertiaires et crétacés dont la tête paraît parfois très altérée au-dessus du tuffeau maestrichtien. La source rencontrée au sondage n° 77 a donné une venue de 80 à 100 mètres cubes d'eau par heure.

Dans les sondages n°s 74, 69, 75, 78, 68, 67 et 66, dont la cote d'orifice est supérieure à 50 mètres, ce niveau aquifère a été décelé par pompage.

Les craies à silex des assises de Spienne et de Nouvelle se sont aussi montrées aquifères; elles présentent vraisemblablement de nombreuses fissures.

L'assise Hervienne s'est partout montrée parfaitement compacte, la marne qui la constitue, devient toutefois de plus en plus sableuse en profondeur et au contact du houiller, les sondages ont, presque tous, décelé une assise de sables. Ceux-ci se sont généralement montrés assez consistants pour être retirés partiellement au moins sous forme de carottes. Ils ne paraissent pas être aquifères aux sondages n°s 77 et 72, où ces assises atteignent jusque 13<sup>m</sup>70 d'épaisseur; ils présentent, par contre, un caractère bouillant au sondage 66.

(1) Voir P. HABETS, *Le Bassin houiller du Nord de la Belgique*, 2<sup>e</sup> article, *Rev. Univ.*, t. VII, 1904.

Le tableau ci-dessous résume les données recueillies par les sondages quant aux morts-terrains dont il vient d'être question.

SONDAGES	Quaternaire et Tertiaire	SECONDAIRE			
		Tuffeau Maestrichtien	Craies à silex de Spienne et de Nouvelle	Hervien	
				Marnes	Sables
No 77	380 m.	33.63 m.	127.61 m.	50.57 m.	13.70 m.
72	381	58.00	100.84	37.46	10.94
79	352	17.59	76.29	110.90	24.36
73	364	42.50	71.00	106.25	22.35
74	352	26.17	76.28	85.50	17.85
69	332	20.00	81.00	65.50	—
75	273	31.20	97.90	81.10	—
78	291	52.10	62.50	97.80	1.30
68	305	44.75	104.00	63.30	—
67	353	20.50		146.40	
66	355	25.00	29.00	105.90	10.40
76	190		247.00		
81	221		249.00		

La carte (pl. 1) indique par la lettre S l'emplacement des premiers sièges en établissement.

On peut voir par le tableau ci-dessus les conditions du creusement des puits de ces sièges qui sont situés sur l'emplacement des sondages correspondants. Ce creusement soulève des problèmes non encore résolus, par suite des profondeurs inusitées à atteindre, dans l'application des procédés spéciaux de fonçage en terrains aquifères.

Le procédé de la congélation est envisagé par toutes les sociétés pour la traversée des assises tertiaires ; celles d'André Dumont, de Ressaix et des Liégeois songent à poursuivre l'application de ce procédé jusqu'aux marnes Herviennes, soit jusqu'à vers 450 mètres de profondeur, après cimentation préalable éventuelle de la partie supérieure du crétacé. La société de Beeringen se propose de cimenter tout d'abord le crétacé y compris la partie du tertiaire au contact du crétacé, et de n'employer la congélation que jusqu'à 330 mètres. Seuls les sables qui surmontent le houiller pourraient donner lieu à des difficultés spéciales en raison de leur profondeur, surtout si, contrairement à l'attente, ils se montraient aquifères et bouillants.

## II. — Bassin du Hainaut et de Liège.

Les recherches récentes entreprises dans les régions sud des bassins du Hainaut et de Liège sont certainement la conséquence des travaux publiés sur la tectonique de ces bassins par MM. J. Smeysters, V. Brien et P. Fourmarier au Congrès de Liège en 1905 (1). Toutes se basent sur les recouvrements anormaux résultant des failles de poussée qui se rencontrent au midi de nos anciens bassins houillers et y sont désignées communément sous le nom de Faille du Midi et de Faille Eifélienne.

On attribue volontiers à Marcel Bertrand la paternité de la théorie des plis-failles, des lambeaux de poussée et des lames de charriage, parce qu'il les a spécialement étudiés et tout particulièrement à l'occasion de l'Ardenne et des

(1) Voir : J. SMEYSTERS, Etat actuel de nos connaissances sur la structure du bassin houiller de Charleroi et notamment du lambeau de poussée de la Tombe ; V. BRIEN, La région de Landelies ; P. FOURMARIER, La limite méridionale du bassin houiller de Liège.

bassins houillers du Hainaut et du Nord de la France (1). C'est sans doute, un effet de la fascination de mots et d'expressions qui font image, car bien antérieurement des géologues belges avaient présenté, des faits spéciaux observés à Boussu et à Landelies, une interprétation en tous points conformes à celle qui prévaut aujourd'hui.

M. F. J. Cornet fit, en effet, le 3 mai 1863, en son nom et celui de Briart, à la Société des Anciens élèves de l'Ecole des Mines du Hainaut, une communication relative à la grande faille qui limite au sud le terrain houiller belge. Nous y trouvons : « Le premier effet du mouvement de » rapprochement de l'Ardenne a été la formation, au sud » du bassin, d'une voûte dont la partie septentrionale » s'est renversée sur le terrain bouillier qui, aussi proba- » blement, s'est plié et renversé sur lui-même. La puis- » sance de compression continuant à agir, il s'est produit » une rupture vers la clef de voûte et la partie méridionale » de celle-ci a été poussée vers le nord, en glissant sur » le plan de rupture. »

C'est bien exactement la théorie du pli-faille telle qu'elle a été développée par Marcel Bertrand. Il est vrai que Cornet et Briart modifièrent dans la suite leur manière de voir et que ce dernier exposa une autre façon d'interpréter les faits en ce qui concerne les dislocations de Landelies.

Gustave Arnould, en 1877, reprit la théorie du pli-faille au sujet de l'accident de Boussu ; nous trouvons dans son mémoire sur le bassin houiller du Couchant de Mons l'explication suivante de cet accident : « Une forte poussée venant » du sud-ouest, s'est produite après le renversement des » couches dévonniennes sur le carbonifère, elle a opéré au- » delà de notre frontière un plissement de la forme d'un S

(1) Voir MARCEL BERTRAND, Etudes sur le bassin houiller du Nord et sur le Boulonnais, *Annales des Mines*, t. V, 1894 ; Le bassin crétacé de Fuveau et le bassin houiller du Nord, *Annales des Mines*, t. IX, 1898.

» retourné. Les roches se trouvaient dès lors disposées en  
 » bassin dans une position renversée. La poussée continuant  
 » à s'exercer énergiquement, une fracture s'est produite  
 » vers le bas de l'S, tandis qu'une autre fracture, coïnci-  
 » dant peut-être avec la faille d'Anzin, se produisit au  
 » nord dans le terrain houiller. La poussée résultant d'une  
 » force souterraine agissant à distance, s'est faite oblique-  
 » ment en montant et la masse comprise entre les deux  
 » fractures s'est avancée sur le plan incliné, absolument  
 » comme les roches dévoniennes de la faille du Midi, en  
 » refoulant le terrain houiller devant elle. Finalement, la  
 » dénudation n'a laissé de ce phénomène que ce que l'on  
 » observe encore aujourd'hui. »

C'est encore bien là le pli-faille avec lambeau de poussée et lame de charriage. M. Smeysters a repris la théorie d'Arnould dont il aurait d'ailleurs été l'inspirateur, et l'appliqua au massif de la Tombe. Les coupes qui accompagnent la communication qu'il fit au Congrès de 1905, indiquent clairement l'extension du houiller au sud de l'affleurement à la surface du sol ou contre les mortsterrains de la grande faille de poussée que l'on a dénommé la Faille du Midi dans le Hainaut.

La théorie des failles de charriage est aujourd'hui admise par la plupart des géologues; certains cependant, veulent voir dans les accidents qui affectent les régions sud des bassins houillers du Hainaut et de Liège, le résultat de glissements et d'effondrements. M. Ludovic Breton y voit la chute de la falaise d'un fjord qu'il baptise de son propre nom. Nous n'entrerons pas dans la discussion de ces hypothèses. Nous remarquerons cependant combien est simple et féconde celle qui prévaut aujourd'hui et qui permet d'expliquer, par une seule et même cause géologique, tous les faits observés.

M. Max Lohest a montré (1), par trois figures schématiques reproduisant la genèse du pli-faille, que la théorie du pli en S rend parfaitement compte, dans leurs grandes lignes, de toutes les allures observées depuis l'extrémité ouest de la bande houillère jusqu'à Liège.

A. LES NOUVELLES RECHERCHES AU SUD DU BASSIN DU HAINAUT sont toutes situées au sud de l'affleurement de la faille du Midi. Elles ont pénétré dans le terrain houiller auquel le charriage de la faille a superposé les roches dévoniennes (voir carte, pl. 2).

Un sondage (L de la carte) a en outre été exécuté dans la concession du nord de Quiévrain (n° 3 de la carte), à 870 mètres au midi du clocher de l'église d'Hensies, un peu au nord du lambeau de poussée de Boussu. Ce sondage (2) a rencontré le crétacé à 57<sup>m</sup>65 et le houiller à 289 mètres. Après avoir traversé des strates à 20° de pentes, il a percé à 320 mètres une région failleuse avec pente allant à 55°; puis vers 350 mètres, une nouvelle zone failleuse avec pentes variables allant à 70°. La première couche a été recoupée à 384<sup>m</sup>25 et jusqu'à 631<sup>m</sup>25, 8 couches comportant 5<sup>m</sup>89 de charbon et 12 veinettes ayant ensemble 2<sup>m</sup>25, soit donc au total 8<sup>m</sup>14 de charbon, soit 3<sup>m</sup>30 par 100 mètres; ces charbons tiennent de 33 à 29 % de matières volatiles. Le sondage a été poussé jusqu'à 830 mètres.

Un sondage est également en exécution dans la concession de Bray (n° 32).

Les recherches effectuées au sud en dehors des concessions comportent, en allant de l'ouest vers l'est :

1° Un travers-banc midi exécuté par le charbonnage de l'Ouest de Mons à partir du puits situé à l'angle sud-est de la concession (n° 4);

(1) *Annales de la Société géologique de Belgique*, t. XXXVI, Observations relatives au travail de M. V. BRIEN. — Description et interprétation de la coupe du calcaire carbonifère de la Sambre, à Landelies.

(2) Voir la coupe détaillée. *Ann. des Mines de Belg.*, t. XV, 1910, p. 272.

2° Un sondage effectué à Eugies, indiqué *I* sur la carte, exécuté par la Société des Charbonnages Belges au sud de la concession de l'Agrappe (n° 17);

3° Deux sondages exécutés par MM. Honoré Lemaire et consorts, l'un à Harmignies (*J* de la carte), l'autre à Wandrez (*K* de la carte), au sud de la concession du Levant de Mons (n° 28).

Ces deux derniers sondages ont été commencés récemment et leurs résultats ne sont pas encore connus.

Les sondages suivants ont été entrepris dès 1906, au lendemain, peut-on dire, du Congrès de Liège de 1905; ce sont :

4° Au sud de la concession des charbonnages de Ressaix (n° 37) :

a) Le sondage de Mahy-Faux (*C* de la carte), entrepris par M. Ludovic Breton (Société la Gantoise);

b) Le sondage de Buvrines (*E* de la carte), exécuté par les charbonnages de Ressaix;

c) Le sondage de Buvrines-Station (*F* de la carte), exécuté par la Société Hennuyère (Société anonyme belge de forage et de prospection minière);

5° Au sud de la concession des charbonnages d'Anderlues (n° 38), le sondage d'Ansuelle (*B* de la carte), exécuté par M. Ludovic Breton (Société la Bruxelloise);

6° Au sud de la concession des charbonnages de Fontaine-l'Évêque (nos 44 et 45) :

a) Le sondage de la Hougaerde (*A* de la carte), exécuté par M. Ludovic Breton (Société la Namuroise);

b) Le sondage exécuté par la Société de Fontaine-l'Évêque (*D* de la carte);

Le tableau ci-après (p. 1062) rend compte des résultats obtenus par ces sondages. Les chiffres mis entre parenthèses sous l'indication de l'épaisseur des couches indiquent leur teneur en matières volatiles; deux chiffres ou le chiffre 2 devant la parenthèse indiquent que la couche est en deux sillons.

Comme on le verra, les sondages n'ont pénétré dans le houiller riche qu'au-delà de 700 à 800 mètres de profondeur, sauf le sondage *F* qui n'a recoupé qu'une seule couche de 0<sup>m</sup>60 à 568<sup>m</sup>55. Le sondage *D* a recoupé la veine du calcaire de 0<sup>m</sup>60 à 485<sup>m</sup>60 dans le houiller inférieur et le sondage *E* une veine maigre à 7.45 % de matières volatiles à 690 mètres.

La nature des charbons rencontrés en dessous de 700 et 800 mètres est différente à chacun des sondages, et le sondage *C*, après avoir recoupé des charbons à 11 % de matières volatiles, aurait rencontré à 906<sup>m</sup>70 une couche à 20 %. Ces faits peuvent s'expliquer par l'action des failles désignées sous les noms de faille des Carabiniers, faille du pays de Liège, faille du Centre, faille du Placard, etc., qui présentent tous les caractères des failles de poussées et qui superposent des parties anciennes du houiller à de plus récentes (voir les coupes 1 et 2 pl. 3). C'est ainsi que le houiller inférieur surmonte le houiller productif et que notamment au sondage *D*, du houiller supérieur a été rencontré de 356<sup>m</sup>25 à 402<sup>m</sup>20 entre deux faisceaux de houiller inférieur. Ces failles ont été reconnues avec pente sud dans les exploitations. Vers le midi, elles deviennent horizontales, se rapprochent et ondulent sans doute comme la faille du Midi et la faille de la Tombe. L'allure connue des terrains d'affleurement se poursuivrait donc en profondeur dans le houiller lui-même. On a attribué à ces failles des refoulements des parties supérieures sur les parties inférieures d'environ 4 kilomètres. Les failles ondulent vraisemblablement de l'est à l'ouest, comme du nord au sud.

L'existence du gisement profond sous les parties superficielles plus anciennes est aujourd'hui démontrée pour la région Est de la carte et les Sociétés de Fontaine-l'Évêque et de Ressaix ont déjà introduit des demandes en extension de concession dont les limites ont été tracées sur la carte (n° 44 *bis* et n° 37 *bis*).

SONDAGES	C		E				F		B		A		D						
Quaternaire . . .	—	—					14.20	14.20	2.50	2.50	—	—	—	—					
Tertiaire . . .	—	—					24.00?	38.20	49.20	51.70	—	—	42.00	42.00					
Secondaire . . .	—	—					—	—	5.20	57.90	—	—	—	—					
Dévonien . . .	126.10	126.10	349.00	349.00			527.85	566.05	348.40	406.30	37.50	37.50	—	—					
Silurien . . .	208.90	335.00							—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Viséen . . .	—	—							39.70	446.00	63.60	101.10	28.50	70.50					
Houiller inférieur .	419.25	754.25	221.00	570.00					366.00	812.00	766.20	867.30	684.60	755.10					
Couche . . . . .			0.45 (7.45)	690.00			0.60	568.55					0.60 (13.20)	485.60					
			Faille	710.00															
1 <sup>re</sup> couche . . .	0.50 (21.20)	830.30	0.35 (18.50)	723.00	13 <sup>me</sup> couche	0.70 (20.00)	819.00		1.21 2 (8.5)	853.20	0.97 (13.20-14.70)	1036.13	0.98 (17.00)	857.68					
2 <sup>me</sup> » . . . . .	0.45 (21.10)	839.60	0.35 (18.30)	725.00	14 <sup>me</sup> »	0.63 (21.40)	830.00		0.58 (11.90)	862.90	0.97 (12.00-13.50)	1063.85	0.875 (17.20)	1014.75					
3 <sup>me</sup> » . . . . .	1.36 (21.05-21.45)	844.10	0.35 (20.50)	732.00	15 <sup>me</sup> »	1.55 3 (22.00)	832.00		0.76 (11.80)	882.40	2.20 (12.50)	1069.70	0.48 (15.3)	1018.50					
4 <sup>me</sup> » . . . . .	0.57 (19.80)	847.05	en crochon (21.50)	760.00	16 <sup>me</sup> »	0.70 (19.80)	898.00		0.40 (11.00)	930.95	0.49 (8.50)	1092.35	0.52 (16.9)	1043.23					
5 <sup>me</sup> » . . . . .	0.65 (15.50)	869.90	0.40 (22.30)	775.00	17 <sup>me</sup> »	1.25 (20.00)	928.00		0.79 (8.00)	955.42			0.46 (18.00)	1045.62					
6 <sup>me</sup> » . . . . .	1.22 12.70-14.00)	871.90	0.40 (21.30)	782.00	18 <sup>me</sup> »	0.40 (20.10)	950.00						0.60 (17.20)	1047.71					
7 <sup>me</sup> » . . . . .	9.86 (11.50)	878.36	0.35 (21.30)	788.00	19 <sup>me</sup> »	0.55 (20.00)	958.00			971.00		1127.65	0.86 (17.5)	1053.16					
8 <sup>me</sup> » . . . . .	0.85 (11.00)	890.81	1.18 3 (19.50)	795.00	20 <sup>me</sup> »	0.50 (19.60)	973.00						0.47 (17.20)	1073.88					
9 <sup>me</sup> » . . . . .	0.87 (20.00)	906.70	0.68 (20.00)	798.00	21 <sup>me</sup> »	0.55 (20.00)	982.00							1076.67					
10 <sup>me</sup> » . . . . .			0.87 (20.50)	800.00	22 <sup>me</sup> »	0.95 2 (19.60)	995.00												
11 <sup>me</sup> » . . . . .			0.70 (21.00)	805.00	23 <sup>me</sup> »	0.55 (18.95)	1010.00												
12 <sup>me</sup> » . . . . .			1.10 3 (19.20)	810.00	24 <sup>me</sup> »	0.25 (18.80)	1015.00												
						fond à	1018.00												

Les charbonnages de Forte Taille ont entrepris dans leur concession (n° 46 de la carte) deux sondages *G* et *H* qui se trouvent dans la direction des précédents. Le sondage *G* est un sondage intérieur (1) qui, commencé à 416<sup>m</sup>21 de profondeur a été poussé dans le houiller jusqu'à 990<sup>m</sup>02 ; après avoir recoupé deux couches de 0<sup>m</sup>92 et 0<sup>m</sup>95, tenant 9 à 15 % de matières volatiles, à 448<sup>m</sup>66 et 455<sup>m</sup>58, il n'a plus recoupé qu'une veinette de 0<sup>m</sup>38, tenant 15 à 22 % de matières volatiles, à 872<sup>m</sup>85.

Le second sondage *H* a atteint actuellement 1,000 mètres et aurait recoupé au-dessous de 230 mètres 18 couches avec 14<sup>m</sup>70 de charbon, tenant de 18 à 20 % de matières volatiles.

Dans le Borinage, qui constitue la partie occidentale de la carte, les failles dont il a été question ci-dessus forment une zone dérangée (voir la coupe 1 pl. 3), assez variable d'épaisseur, mais dépassant partout plusieurs centaines de mètres, au-dessus de laquelle s'exploitent la partie méridionale actuellement connue du bassin, constituée par les dressants de l'Agrappe, de l'Escouffiaux et de l'Ouest de Mons. Il est probable qu'en dessous et plus au sud on trouve le gisement en place, constitué par des plateaux pied nord. C'est ce gisement que recherche le sondage *I*, lequel après avoir traversé le Coblencien moyen est entré dans le terrain houiller à 162 mètres. Il a traversé du terrain houiller assez dérangé renfermant des layettes de 8 1/2 à 10 % de teneur en matières volatiles et a atteint 1,036 mètres de profondeur. Ce n'est que vers 1,100 à 1,200 mètres que l'on pense recouper le gisement en place.

*B. LES RECHERCHES EFFECTUÉES DANS LA RÉGION SUD DU BASSIN DE LIÈGE* sont la conséquence directe de l'étude de

(1) Voir la coupe détaillée, *Annales des Mines de Belgique*, t. XIII, p. 537, et t. XIV, p. 1015.

M. P. Fourmarier sur la *Limite méridionale du bassin de Liège*, dont nous avons tiré la carte pl. 4, en la complétant par l'indication des limites des concessions. Les premiers travaux furent entrepris par la Société d'Ougrée-Marihaye dans les environs de Pepinster (sondage *A* et *B* de la carte) et à Jusleville (sondage *C*). Ils avaient pour but de reconnaître sous les terrains anciens, le prolongement du houiller mis à découvert par la fenêtre d'érosion de Theux. Ainsi que le montre la coupe 3, pl. 3, qui est tirée d'une des coupes données par M. Fourmarier, on peut supposer l'existence, sous le bassin du plateau de Herve, d'un synclinal formant le prolongement vers la Belgique du synclinal du bassin d'Eschweiler, au sud-est d'Aix-la-Chapelle. Les sondages de Pepinster et de Jusleville auraient rencontré le terrain houiller, mais le plus grand secret est gardé sur leur résultat. La Société du Hasard vient d'entreprendre dans sa concession (n° 45) le sondage *L* qui, s'il est poussé assez profondément, élucidera complètement le problème.

La Société d'Ougrée-Marihaye avait, dès 1903, exécuté un sondage à Streupas (*D* de la carte), qui rencontra le houiller à 143<sup>m</sup>80 sous la dolomie carbonifère et qui fut poussé jusqu'à 671 mètres sans recouper de couche de houille exploitable (1).

Le charbonnage d'Angleur a exécuté en 1909 dans sa concession (n° 13) le sondage *E*. Ce dernier n'a été poussé que jusqu'à la dernière couche connue du bassin de Seraing et n'a ainsi apporté aucun fait nouveau.

La Société d'Ougrée ayant effectué au sud de sa concession (n° 11) des travaux de recherches par travers-bancs, a fait une demande d'extension en concession (n° 11<sup>bis</sup>).

La Société du Val-Benoît (n° 12) a de même effectué au-

(1) Voir E. FINEUSE : Société d'Ougrée-Marihaye : Sondage de Streupas, *Annales des Mines de Belgique*, t. IX, 1904.

delà de sa limite sud des recherches par travers bancs qui ont reconnu sous la faille eifélienne une plongée vers le sud des dernières couches du bassin. Les sondages *F* et *G* sont effectués pour reconnaître l'extension de cette plongée. Les sondages *H*, *I*, *J*, *K* jalonnent le prolongement ouest du synclinal d'Eschweiler dont il a été question ci-dessus.

Toutes ces dernières recherches ont été entreprises il y a à peine quelques mois. On peut se demander s'il était besoin d'autant de forages alors qu'un eut suffi pour contrôler l'hypothèse qui a fondé quelque espoir de trouver une extension sud au bassin de Liège. Mieux eut valu ne pas engager de gros capitaux dans une compétition effrénée et d'unir les efforts en procédant par étapes du connu vers l'inconnu.

Les lois de 1810 et 1837 qui régissent le droit minier dans notre pays n'ont pas défini ce qu'il fallait entendre par inventeur d'une mine, et l'on peut se demander si, dans l'état actuel des connaissances géologiques, ce titre doit être donné à celui qui, par des déductions scientifiques, a signalé l'existence probable du gîte ou à celui qui, par ses capitaux, a fait exécuter par un tiers un sondage pour en démontrer l'existence. A ce sujet il n'est pas sans intérêt de constater que les forages *F*, *G*, *K* se trouvent dans la région où M. Max Lohest a dès 1898 émis l'idée que le terrain houiller se prolonge sous le dévonien inférieur formant les hauteurs comprises entre les vallées de la Meuse et de l'Ourthe jusqu'à la ligne joignant le calcaire carbonifère d'Engihoul à celui de La Rochette, près de Chaudfontaine (1). Les sondages *H*, *I*, *J* sont situés dans la zone d'extension que les travaux de M. Fourmarier permettent d'assigner à cette région.

La bordure nord du bassin de Liège a également donné

(1) MAX LOHEST, Relations entre les bassins houillers belges et allemands, *Annales de la Société géologique de Belgique*, t. XXVI, p. 125.

lieu dans ces dernières années à différentes recherches. Nous ne citerons que pour mémoire le sondage *M* effectué à frais commun par les Sociétés de la Concorde (n° 6), du Bonnier (n° 20), de l'Espérance et Bonne-Fortune (n° 21) et du Levant d'Ans (n° 23), à la limite séparative des concessions n°s 20 et 21 et les sondages *N* et *O* effectués par la Société d'Abhoos dans la région nord de sa concession; ces travaux sont antérieurs à 1905 et sont repris dans le travail de M. Ledouble, publié à l'occasion du Congrès de Liège (1).

Plus récemment les charbonnages de l'Arbre Saint-Michel (n° 5 de la carte) ont effectué une reconnaissance par un travers-banc qui fut poussé à 1,012 mètres au nord du puits et à l'extrémité duquel un sondage intérieur a été descendu à 204 mètres de profondeur; ces travaux ont recoupé à l'état de veines peu puissantes toutes les couches connues de la région des dressants exploités à Flémalle. Ils servent de base à la demande d'extension de concession (n° 5<sup>bis</sup>) introduite par la Société de l'Arbre Saint-Michel.

Enfin, tout récemment un sondage a été entrepris dans les environs de Lanaye, au nord de Visé. On peut espérer trouver dans cette région une cuvette de houiller riche dans le houiller inférieur qui forme le sous-sol primaire de la partie nord-est de la province de Liège et la partie sud du Limbourg hollandais.

Tels sont les travaux récents de recherches entrepris dans les bassins belges; l'avenir nous dira les résultats des travaux qui sont actuellement encore en cours d'exécution; ils sont surtout nombreux dans le vieux bassin de Liège qui, bien qu'il soit exploité depuis dix-sept siècles, n'a pas encore dévoilé tous ses secrets.

Le lecteur est prié de ne pas croire à une faute d'impression, c'est bien dix-sept siècles qu'il faut lire. Les fouilles

(1) Voir publications du Congrès: OCTAVE LEDOUBLE, Notice sur la constitution du bassin houiller de Liège, p. 575.

entreprises place Saint-Lambert, à Liège, en 1907, ne permettent plus de doute sur la date des premières exploitations de charbon dans notre pays. Ces fouilles ont en effet mis à découvert les restes d'une villa belgo-romaine, dans la chambre de l'hypocauste de laquelle l'on a trouvé un dépôt de houille en gros morceaux, préparé pour alimenter le foyer; à côté se trouvait du coke véritable. La suie qui couvrait les parois prouvait par sa composition qu'elle n'était pas le produit de la combustion de bois (1). Le bassin de Liège était donc exploité et on y utilisait le charbon de terre dès l'époque belgo-romaine.

Aucune exploitation de charbon de terre plus ancienne n'a encore été signalée en Europe.

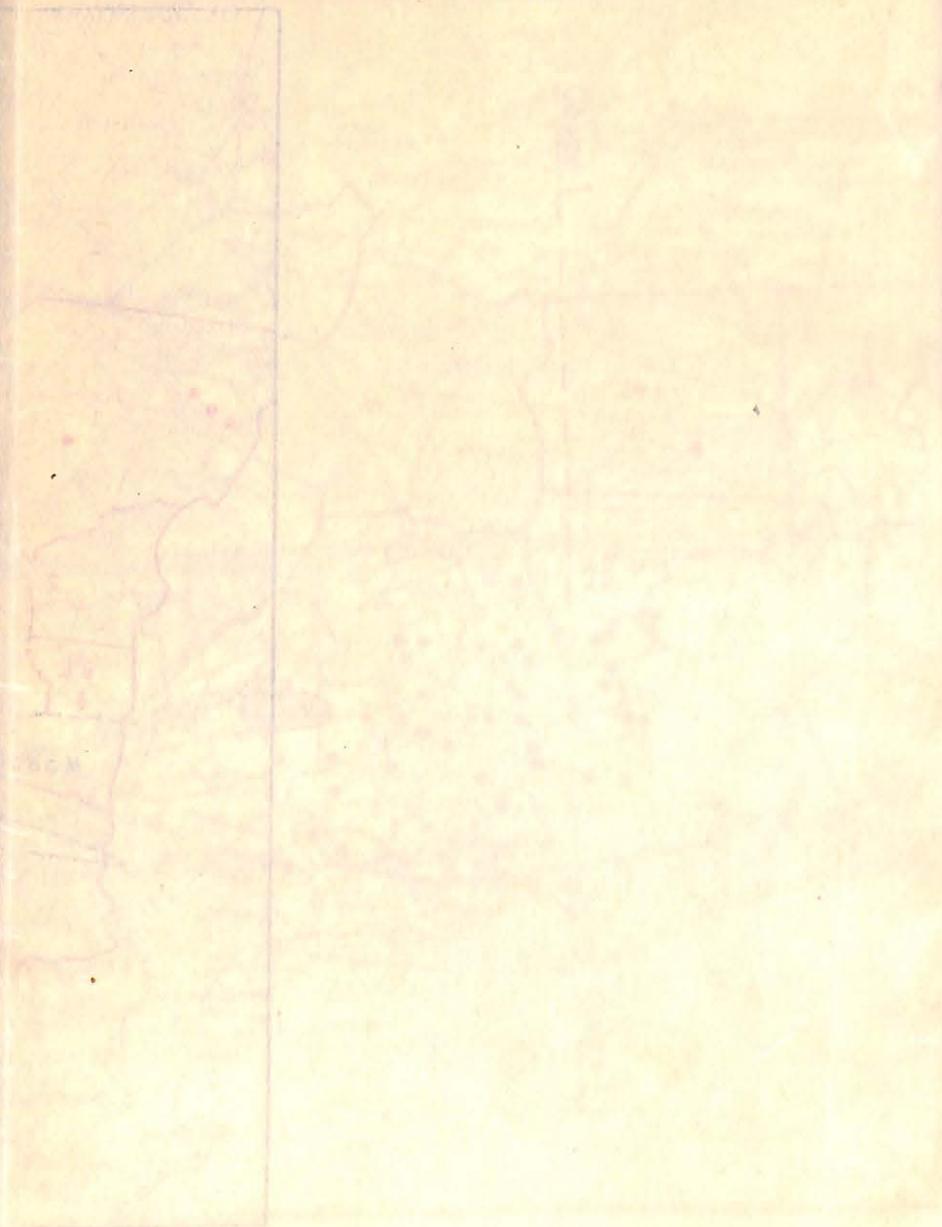
Liège, mai 1910.

P. HABETS.

---

(1) Voir THÉODORE GOBERT, Eaux et fontaines publiques à Liège depuis la naissance de la ville jusqu'à nos jours, avec dissertations et renseignements sur l'exploitation et la jurisprudence minière en la principauté liégeoise, sur les anciennes houillères de Liège et des environs. — Liège, D. Cormaux, 1910.

PL. 2



1910 - 1069-2

PL. 3

PL. 3

PL. 3



1910 - 1069-3

LES  
**CREUSEMENTS DE PUIITS SPÉCIAUX**  
**en morts-terrains aquifères**  
EN BELGIQUE (1)

La question des creusements de puits en morts-terrains aquifères est plus que jamais à l'ordre du jour dans notre pays, car c'est la grosse difficulté à vaincre pour la mise en valeur du bassin du Limbourg. Bien que le problème à solutionner soit tout autre dans le nord du pays, il n'est pas sans intérêt de passer en revue les difficultés vaincues dans le sud ; cet aperçu historique montrera en même temps l'évolution de chaque procédé.

Dans le sud du pays, le problème de la traversée de morts-terrains aquifères ne s'est posé que pour de faibles épaisseurs dans le bassin de Liège (traversée du gravier de la Meuse) ; il n'a pas existé dans le bassin de Charleroi, où partout le houiller affleure ; dans le Centre, l'ingéniosité des exploitants a trouvé un vaste champ d'application et toute la série des procédés spéciaux y a été utilisée ; enfin, dans certaines parties du Couchant de Mons, on a eu à traverser de fortes épaisseurs de morts-terrains.

Pour suivre un ordre didactique, qui est en même temps l'ordre chronologique d'apparition des procédés, nous parlerons successivement des creusements à l'air comprimé, des creusements à niveau plein (Kindt et Chaudron) et des creusements par la congélation. Nous terminerons par

(1) Notice de M. BREYRE, Ingénieur au Corps des Mines à Bruxelles.

quelques mots sur le rôle de la cimentation et du niveau vide.

Pour mener à bonne fin cette étude, il nous a fallu souvent, les recherches bibliographiques ne donnant que rarement tous les renseignements voulus, mettre à contribution l'obligeance de MM. les Directeurs des charbonnages intéressés; nous ne nous sommes jamais adressé à eux inutilement et nous nous faisons un plaisir de leur témoigner ici toute notre gratitude.

### Creusements à l'air comprimé.

On sait que l'emploi de l'air comprimé, dans le creusement des morts-terrains, a pour but d'équilibrer la pression statique des eaux extérieures, par conséquent de maintenir la chambre de travail à sec et d'y permettre le travail des hommes, dans des conditions anormales certes, mais qui peuvent être supportées moyennant certaines précautions. La limite de son emploi est fixée par le degré de compression que peut subir l'organisme humain sans suite grave; aussi le procédé n'est-il applicable qu'à la traversée de terrains aquifères de peu d'épaisseur.

Il a néanmoins à son actif l'existence en Belgique de dix-huit puits de charbonnage, dont neuf devaient traverser le gravier de la Meuse. Pour cette traversée, il n'a pas encore de concurrent sérieux.

On sait que le procédé fut appliqué pour la première fois par Triger en 1839, dans le département de Maine-et-Loire.

Chose curieuse, la première application en Belgique a été la plus hardie; c'était en 1847; le puits St-Alexandre, du charbonnage de Bracquignies (1) avait, après bien des

(1) Voir *Annales des Travaux publics*, t. 7 (1848) p. 35; *Traité d'exploitation des Mines de houille* de PONSON, t. 1, p. 515 et suivantes.

vicissitudes, atteint le terrain houiller à 65 mètres de profondeur; il avait traversé entre 43 et 65 mètres une couche épaisse de sable mouvant. Le creusement s'était effectué, depuis la tête d'eau (34 mètres), à l'aide d'une tour en tôle, descendant sous l'action de vérins à vis, d'abord à niveau vide jusqu'à la cote de 43 mètres, puis à niveau plein de 43 à 65 mètres: une drague mue par tiges et tourne-à-gauche opérait l'enlèvement du sable mouvant à l'intérieur du revêtement; mais la drague utilisée ne pouvait entailler les schistes houillers; malgré l'emploi d'un alésoir très ingénieux, qui réussit à entailler le schiste sur tout le pourtour du puits, l'on se trouvait dans l'impossibilité de faire une jonction étanche avec le houiller. Le niveau normal des eaux s'établissait à 34 mètres, mais on parvint à créer une galerie d'écoulement au niveau de 43 mètres; il y avait donc une pression statique de 2.2 atmosphères au fond du puits. M. de la Roche, directeur du charbonnage, eut recours à l'air comprimé; un sas en bois, avec renforts en fonte, fut établi au-dessus du niveau d'eau; il fallut une pression de 3.7 atmosphères pour mettre le puits à sec, et les ouvriers travaillèrent à cette pression. Des précautions spéciales étaient prises pour l'alimentation de ces ouvriers avec une sollicitude sans égale (1).

L'air comprimé arrivait par une tuyauterie de 0<sup>m</sup>38 de diamètre, venant d'une machine soufflante de haut fourneau. Une des grosses difficultés de l'emploi de l'air comprimé fut de maintenir étanche les joints du sas: deux ouvriers étaient continuellement occupés à les calfater d'argile. On creusa jusqu'à 68<sup>m</sup>50 où l'on établit une trousse picotée. L'opération, malgré l'outillage rudimentaire, réussit parfaite-

(1) Malgré ces précautions, les mineurs qui participèrent à ce travail moururent tous peu d'années après ce creusement, s'il faut en croire Ponson qui, dans son « supplément » de 1867, t. I, p. 229, note que ces ouvriers « auparavant jeunes, sains et vigoureusement constitués, ont successivement succombé quelques années après l'achèvement du travail ».

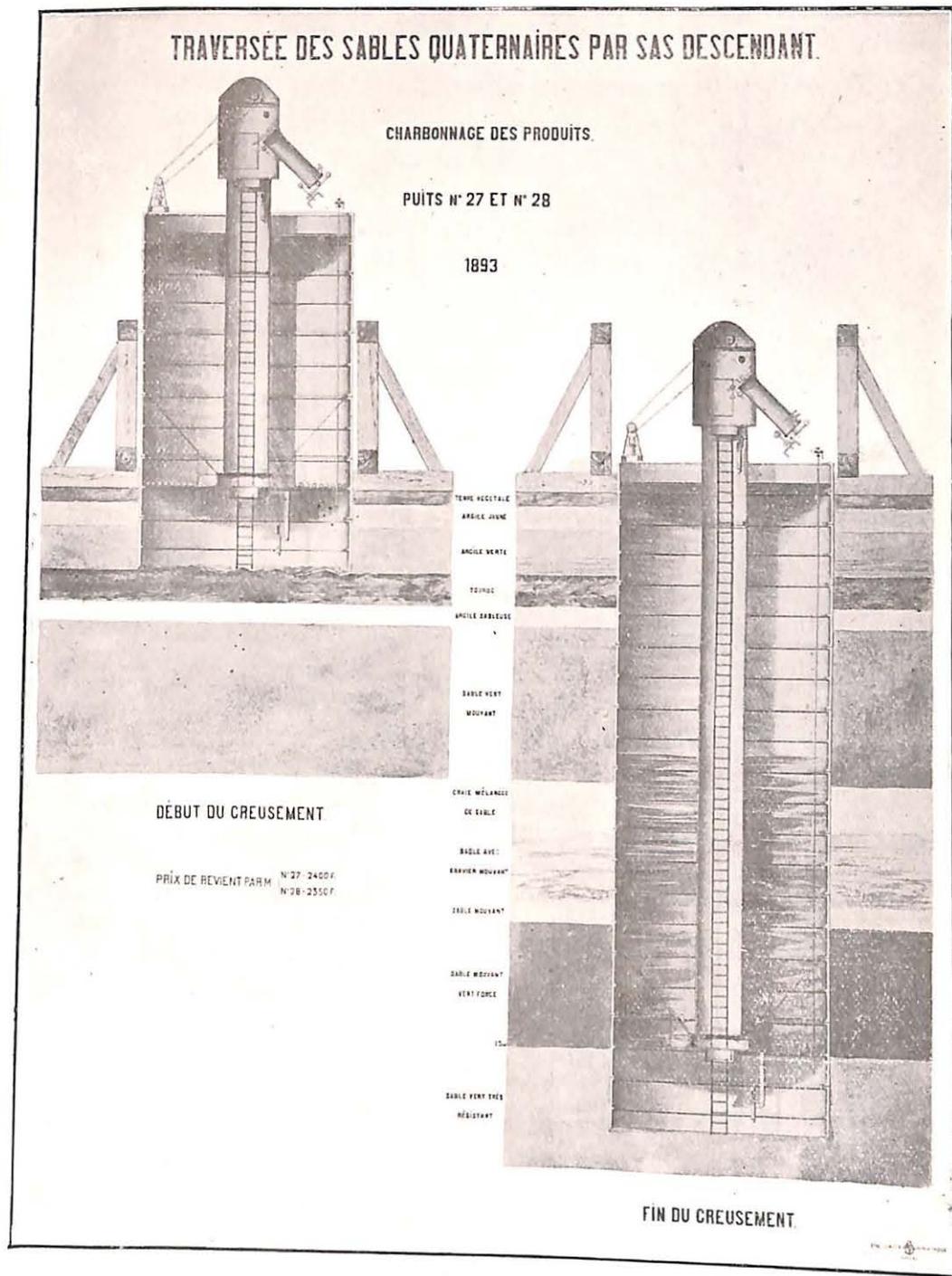
ment et fut terminée en un mois de temps, montage et démontage du sas compris. Nos recherches n'ont pas permis de recueillir la moindre donnée sur le prix de ce travail.

Le sas, à Bracquenies, était fixe, de même que le revêtement. L'emploi de l'air comprimé avait seulement pour but de préparer la jonction au houiller; en 1857, à Cockerill (1), trois puits sont entrepris systématiquement pour la traversée du gravier de la Meuse; le sas est fixe, installé à la tête du revêtement en fonte descendant, que l'on allonge par le haut: la grosse difficulté était l'étanchéité du joint entre le sas fixe et le revêtement descendant. Dès la même année, on vit apparaître le sas descendant aux puits de La Louvière (2); le sas était en tôle (constructeur Colson), formé de deux troncs de cône assemblés par leurs grandes bases: ce sas était suspendu au cuvelage et descendait avec celui-ci, que l'on allongeait par le dessus.

Ce creusement de la Louvière est intéressant non seulement par l'introduction du sas descendant, perfectionnement qui fut adopté toujours dans la suite, mais par la profondeur atteinte par le procédé: 70<sup>m</sup>28. Cette cote détient le record de profondeur atteinte en Belgique par l'air comprimé. L'existence d'une galerie d'épuisement au niveau de 53<sup>m</sup>10, réduisait la pression statique de l'eau à 1.7 atmosphère environ. Le puits n° 7 de La Louvière avait coûté très cher (11,500 francs par mètre courant), notamment par suite de l'emploi de la tôle pour le revêtement descendant: ce cuvelage, insuffisamment rigide, donna beaucoup de mécomptes et finalement ne put

(1) Voir *Traité d'exploitation des Mines* de Ponsou, supplém. t. I, p. 228; Cours d'exploitation de A. HABETS, 2<sup>e</sup> éd., t. I, p. 316, *Ann. des Travaux publics*, t. 16., 307, note de M. Bougnet.

(2) Voir *Annales des Travaux publics*, t. 18 (1860) p. 5, note de M. Simonis. — Voir aussi Ponsou, supplém. p. 243.



atteindre le houiller; il fallut achever le travail à l'aide d'un cuvelage en bois posé en descendant et accroché au revêtement en tôle.

Au puits n° 8, ces inconvénients furent évités par l'emploi de la fonte, mais la prévention contre les cuvelages métalliques était telle que l'on construisit un cuvelage en bois à l'intérieur de la chemise en fonte.

Les trois puits de Havré, en 1862-1863, traversèrent 26 mètres de sables superficiels; en 1867, à Bascoup, en 1870-72, au Horloz, en 1883-84, au charbonnage de Wandre, on recourt encore à l'air comprimé. Pour le fonçage des puits du siège de Jemappes des charbonnages des Produits, en 1892-93 (1), on utilisa l'air comprimé pour la traversée des 15 mètres de sables bouillants supérieurs; à ce moment, le procédé est arrivé dans son plein épanouissement et l'on peut citer ce creusement comme un type réalisé depuis fréquemment, notamment pour le fonçage des piles de ponts. La planche I ci-contre — qui, comme les suivantes, est la reproduction de quelques-uns de nos dessins figurant au pavillon de la collectivité des charbonnages à l'Exposition, — rappelle ce creusement; comme on le voit, la chambre de travail est réduite à un minimum; le sas est établi en tête d'une colonne centrale par où s'effectuent la circulation du personnel et le service des déblais; le sas porte latéralement une trémie pour écluser les matériaux très commodément; l'espace compris entre la colonne centrale et les parois se prête facilement à la surcharge nécessaire pour équilibrer la poussée vers le haut résultant de la pression d'air comprimé. (A la fin du creusement, le diamètre de creusement étant de 5 mètres, la poussée était de 336,000 kilog. environ). La seconde vue montre la surcharge faite de gueuzes de fonte et d'eau.

(1) Voir *Rev. universelle des Mines*, 3<sup>e</sup> série, t. 25, et *Annuaire des Ingénieurs sortis de l'Ecole provinciale d'Industrie et des Mines du Hainaut*, t. 9 (1899-1900), p. 73, note de M. L. PETIT. Voir aussi A. HABETS, 2<sup>e</sup> édit., t. 1, p. 319.

Depuis les creusements de Jemappes, aucun perfectionnement notable n'est à signaler dans les fonçages ultérieurs.

Le procédé à l'air comprimé est relativement économique ; dans les charbonnages, il ne nécessite que des installations simples ; l'air comprimé est fourni par des machines dont on a l'usage définitif dans la mine. Mais son rayon d'action reste très limité à des couches aquifères de peu d'importance.

Sur dix-huit puits où il a été fait usage de l'air comprimé, dans sept cas le prix de revient a été inférieur à 2,500 francs par mètre courant. Au charbonnage des Produits, notamment, avec un diamètre de 5<sup>m</sup>60 cuvelé, ce prix n'a été que de 2,350 et 2,400 francs. Pour les autres fonçages, des circonstances spéciales ont fait monter le prix du mètre à 8,000 francs et exceptionnellement (La Louvière n° 7) à 11,500 francs (voir le tableau général). Il n'y a plus rien de nouveau à attendre du procédé ; sa simplicité lui assure encore un avenir certain pour les cas spéciaux de traversée de faibles couches aquifères voisines de la surface.

#### Procédé à niveau plein ou Kindt et Chaudron.

Ce procédé est en quelque sorte un procédé national : l'idée de Kindt d'appliquer au creusement des puits l'outillage du sondeur ne devint réellement pratique que lorsque Chaudron, ingénieur du Corps de Mines de Belgique, imagina son cuvelage en fonte en anneaux d'une seule pièce. La prévention qui régnait vers 1850 contre les revêtements métalliques, à laquelle nous avons fait allusion plus haut, était encore vivace et Kindt avait eu recours au bois — en vain naturellement — pour le cuvelage de ses puits.

Le premier puits de Chaudron en Belgique fut creusé

en 1854-56 sur la concession de Péronnes, à St-Vaast (1) ; il atteignit la profondeur de 98 mètres ; le cuvelage fut descendu sans incident, il reposait sur les dièves. Mais l'existence de sables sous-jacents, immédiatement au contact du houiller, et des motifs financiers firent renoncer à prolonger le puits, qui fut donc perdu.

En 1859-60, Chaudron exécute le puits d'aérage de Ste-Marie de Péronnes (1), un petit puits de 1<sup>m</sup>80 de diamètre, foré à niveau plein, de 43 m. à 105<sup>m</sup>20, en 11 1/2 mois, avec plein succès ; le prix de revient n'avait été que de 1,100 francs par mètre. Les terrains étaient des marnes et des craies moyennement dures. Peu après (1862-1863) Chaudron effectue pour la Société de Ressaix, le puits Ste-Barbe (de 36 à 86<sup>m</sup>65) et c'est la première fois qu'il a affaire à des terrains ébouleux ; il fallut descendre une colonne perdue en tôle, entre les cotes de 75<sup>m</sup>64 et 83<sup>m</sup>35. Cette colonne s'étant ovalisée, la descente du cuvelage se fit péniblement et dans les manœuvres pour forcer cette descente, le tronçon inférieur (formant le cylindre extérieur de la boîte à mousse) se brisa. Néanmoins la boîte à mousse fonctionna et l'étanchéité du cuvelage fut suffisante pour vider le puits et réparer l'accident.

En 1864, M. Bourg, directeur des Charbonnages de Bois-du-Luc, forcé, après des essais coûteux et longs, de recourir au procédé à niveau plein pour le fonçage des puits d'Havré sous la côte de 42 mètres, s'efforce de modifier le procédé : il supprime la boîte à mousse et le tube d'équilibre, suspend les anneaux de cuvelage par le haut dans la descente, au lieu de les suspendre par la base (2), etc. Les puits d'Havré durèrent treize ans ; ils coûtèrent, pour citer une approximation modérée,

(1) Voir *Annales des Travaux publics*, t. 18, p. 169, note de M. CHAUDRON.

(2) Voir *Revue universelle des Mines*, 2<sup>me</sup> série, t. V, p. 117, note de MM. BAUTIER et MATIVA.

8,000 francs par mètre courant et atteignirent le houiller à 215 mètres environ de profondeur. Mais le cuvelage ne descend qu'à 182 mètres, dans les fortes toises.

Les puits de Maurage (1869-1872), le puits St-Albert ou n° 5 de Péronnes (1872-1873), et les puits de Cibly (1873-1874) avaient été creusés sans incident à des profondeurs de 190, 73 et 100 mètres.

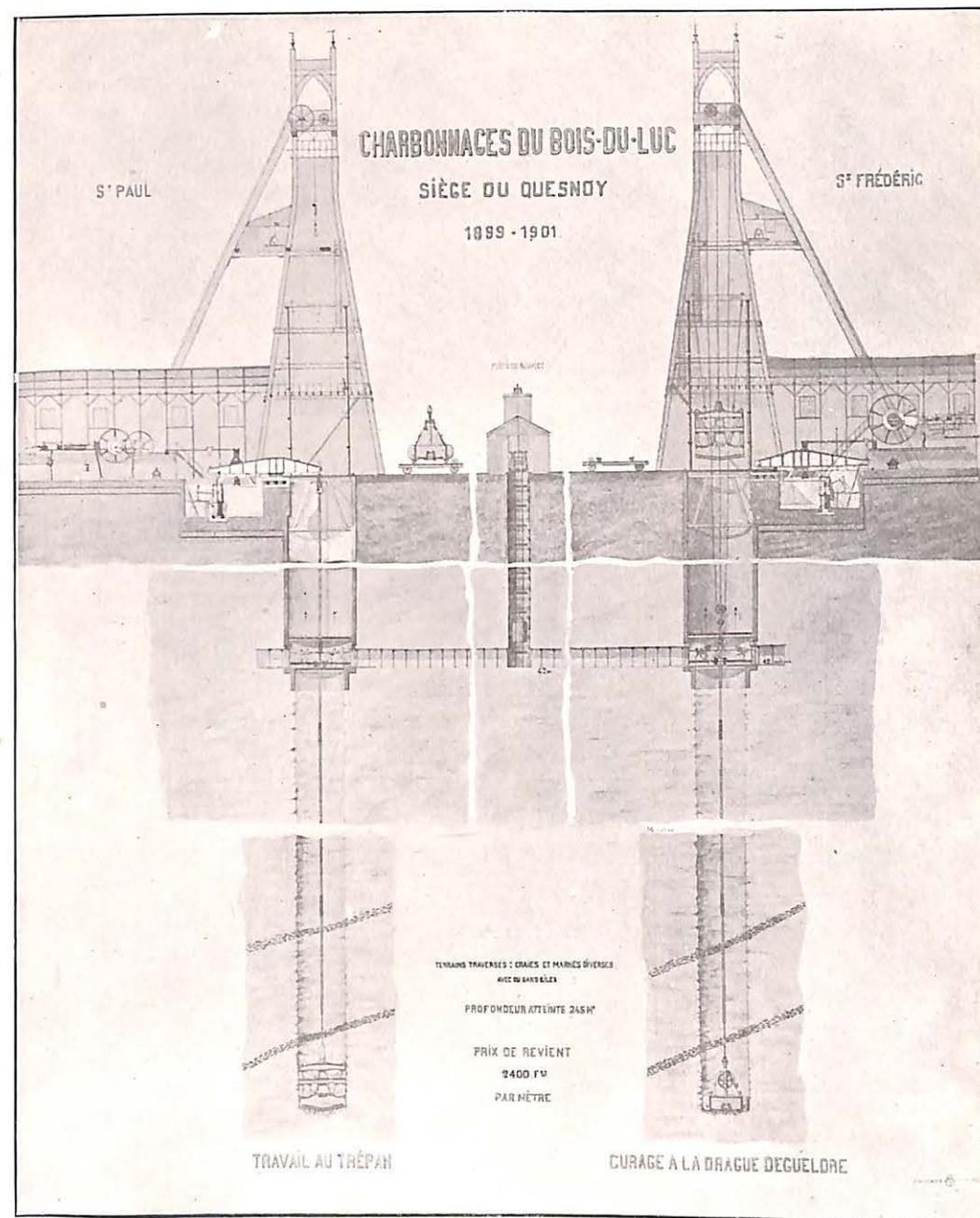
Au siège St-Julien de Bracquenies, en 1879 (1), une déviation dans le puits n° 1 rendit impossible la descente du cuvelage de 4 mètres commandé et déjà assemblé. Il fallut remonter le cuvelage et en faire couler un autre de 3<sup>m</sup>65 de diamètre.

A l'un de ces puits du siège St-Julien, on constata, lors de la reprise de l'enfoncement dans le houiller, que la boîte à mousse était complètement brisée, bien que le cuvelage fût parfaitement étanche : ce fait montrait l'inutilité de la boîte à mousse, l'étanchéité résultant du bétonnage étant suffisante. La confiance dans la boîte à mousse, déjà ébranlée par l'incident du puits Ste-Barbe de Péronnes, relaté plus haut, disparut complètement : depuis lors, la boîte à mousse est abandonnée en Belgique, sauf dans les puits creusés par la Société Chaudron (Ghlin, Maurage n°s 3 et 4), restée fidèle, par principe, à l'invention de son fondateur.

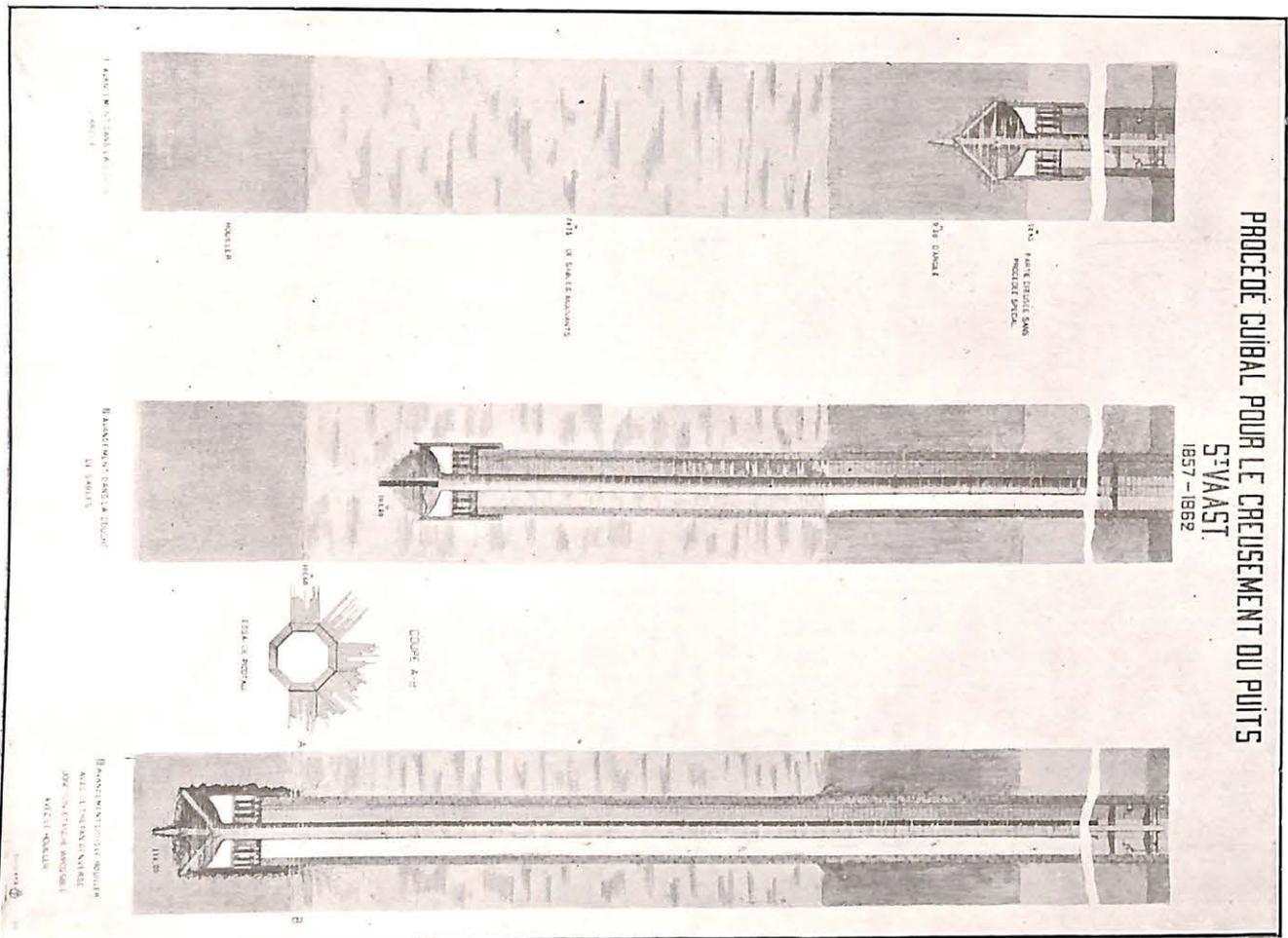
Les puits de Ghlin (2) détiennent en Belgique le record de la profondeur atteinte par le procédé à niveau plein (324 mètres); ils détiennent aussi le record des difficultés vaincues. La traversée de 35 mètres de sables bouillants au contact du houiller a nécessité huit ans d'efforts; alors que déjà les formations sableuses supérieures avaient réclamé

(1) Voir *Cours d'exploitation des Mines* de HABETS, 2<sup>e</sup> édit. t. I, p. 368, note.

(2) Voir notice de M. Chaudron à l'exposition de Paris 1889, publiée dans *l'Industrie moderne*; voir aussi *Revue univ. des Mines*, 2<sup>e</sup> série. t. V, et A. HABETS, 2<sup>e</sup> édit. t. I, p. 362, note.



PROCÉDÉ QUIBAL POUR LE CREUSEMENT DU PUIIS  
SIVAASI.  
1857-1862



l'enfoncement de six chemises en tôle, il fallut descendre, à 300 mètres de profondeur, cinq colonnes perdues successives. Le fonçage a duré au total quinze ans et le prix du mètre a été au bas mot de 10,000 francs.

C'est à ce fonçage que furent faits des essais intéressants sur l'emploi de la chute libre, tant pour le petit trépan (6,000 kilog.) que pour le grand trépan (19,000 kilog.). La chute libre Kindt, perfectionnée par Ad. Van Cranem, permit d'augmenter le nombre de battages par minute et d'accélérer l'avancement. Toutefois dans les fonçages ultérieurs importants effectués en Belgique, on revint, tout au moins pour le grand trépan, à la glissière simple, plus docile dans la main du sondeur.

Comme fonçage à niveau plein, qui mérite encore d'être signalé, citons celui des puits 27 et 28 des Produits en 1893-1898 (1). On y emploie encore le creusement en deux étapes, avec petit et grand trépan, mais en effectuant cette fois d'une traite le petit puits. Divers accidents ont marqué ce fonçage; au puits n° 28, un éboulement s'est produit dans le petit puits, à l'arrivée dans les schistes houillers; il fallut remplir l'excavation de béton et reprendre le forage à travers ce bloc monolithique. Aux deux puits, il fallut, par suite d'affouillements dans les sables supérieurs résultant du travail au trépan, descendre une chemise en tôle dans le cuvelage en fonte qui maintenait les 16<sup>m</sup>50 de sables superficiels (2). Au puits n° 27, un nouvel affouillement s'étant produit et menaçant d'emporter bâtiments et charpentes dans le puits, il fallut descendre précipitamment le cuvelage alors qu'on ne se trouvait qu'à 150 mètres, dans les silex de la partie inférieure du crétacé. Il en résulta l'obligation d'achever le creusement à niveau vide sur 19 mètres

(1) Voir *Revue universelle des Mines*, 3e série, t. 25 et *Annuaire des Ingénieurs sortis de l'École de Mons*, note de M. L. PETIT, t. 9 (1890-1900).

(2) Sables traversés par l'air comprimé, comme nous l'avons signalé plus haut.

de hauteur, et la comparaison des deux prix de revient est typique : alors que le mètre courant de la partie creusée à niveau plein revenait à 2,200 francs environ, le mètre courant de la partie à niveau vide a coûté 4,000 francs. Il faut noter qu'à ce moment on ne disposait pas des pompes centrifuges électriques actuelles qui modifieraient incontestablement les chiffres ci-dessus ; de plus, la brusque nécessité d'avoir recours à un procédé non prévu n'a pas été pour améliorer les conditions de prix de revient ; mais le rapprochement mérite d'être fait.

Le dernier mot du procédé à niveau plein semble avoir été dit en 1898-1901 aux puits du siège du Quesnoy des charbonnages de Bois du Luc (1), où les perfectionnements apportés par MM. Degueldre et Demeure ont été vraiment remarquables.

La planche II rappelle ce creusement.

Tandis que jusqu'alors le fonçage s'était toujours fait en deux passes à l'aide de deux trépan, ici le petit puits est supprimé, on fore directement au grand trépan d'un poids de 30,000 kilog. (4<sup>m</sup>85 de diamètre), chiffre qui n'avait pas encore été atteint chez nous ; profitant de ce que la tête d'eau ne se trouvait qu'à 42 mètres du sol, les tiges sont portées à la longueur de 56 mètres, au lieu de 10 à 15 mètres qui était la longueur courante. Le curage se fait à la drague rotative Degueldre ; le tube d'équilibre est supprimé, la descente du cuvelage se fait par flottage et non plus par suspension (2) ; la suspension des premiers anneaux — jusqu'à flottaison du cuvelage — se fait par l'extérieur des anneaux et non par l'intérieur. Les puits du Quesnoy,

(1) Voir *Revue universelle des Mines*, 3<sup>e</sup> série t. 60 (1902), notice de MM. TOCK et VERVILGHEN, et 4<sup>e</sup> série, t. IV, p. 169, note de M. DEMEURE ; *Annales des Mines de Belgique passim.*, t. IV, VIII et IX ; A. HABETS, 2<sup>e</sup> édit., t. I, p. 341 et suiv.

(2) Comme cela avait d'ailleurs été pratiqué antérieurement déjà, notamment au siège de Jemappes des Produits.

creusés au diamètre utile de 4<sup>m</sup>10, ont atteint le houiller à 245 mètres et ont coûté environ 2,400 à 2,500 francs le mètre (1).

Certains ingénieurs pensent que le procédé à niveau plein a fini sa carrière ; constatons toutefois que son passé justifie d'une souplesse à se plier aux difficultés qu'on ne lui supposerait pas a priori ; bien que son caractère ne s'accommode guère des terrains ébouleux, il a maintes fois traversé des couches de sables bouillants d'assez forte épaisseur. Au point de vue de l'économie, nous pensons qu'il l'emporte sans contredit sur son redoutable concurrent, la congélation, tant qu'on a affaire à des terrains non ébouleux.

Citons à ce sujet les avaleresses du Quesnoy, d'un diamètre utile de 4<sup>m</sup>10, coûtant 2,500 francs par mètre, tandis que les puits d'Harchies creusés à la même époque, avec un diamètre de 3<sup>m</sup>50, ont coûté 5,000 francs le mètre courant.

On compte en Belgique 21 puits creusés par le procédé Kind-Chaudron (voir le tableau).

### Procédé Guibal.

Il ne nous a pas paru possible, dans cette esquisse historique des creusements de puits spéciaux effectués en Belgique, d'omettre la tentative de Guibal à St-Vaast (2) et de passer sous silence son procédé original et ingénieux, digne d'un sort meilleur. La planche III rappelle cette tentative.

Le puits de St-Vaast n° 3, d'un diamètre de 2<sup>m</sup>50, avait traversé sans difficultés 72<sup>m</sup>84 de terrains superficiels et

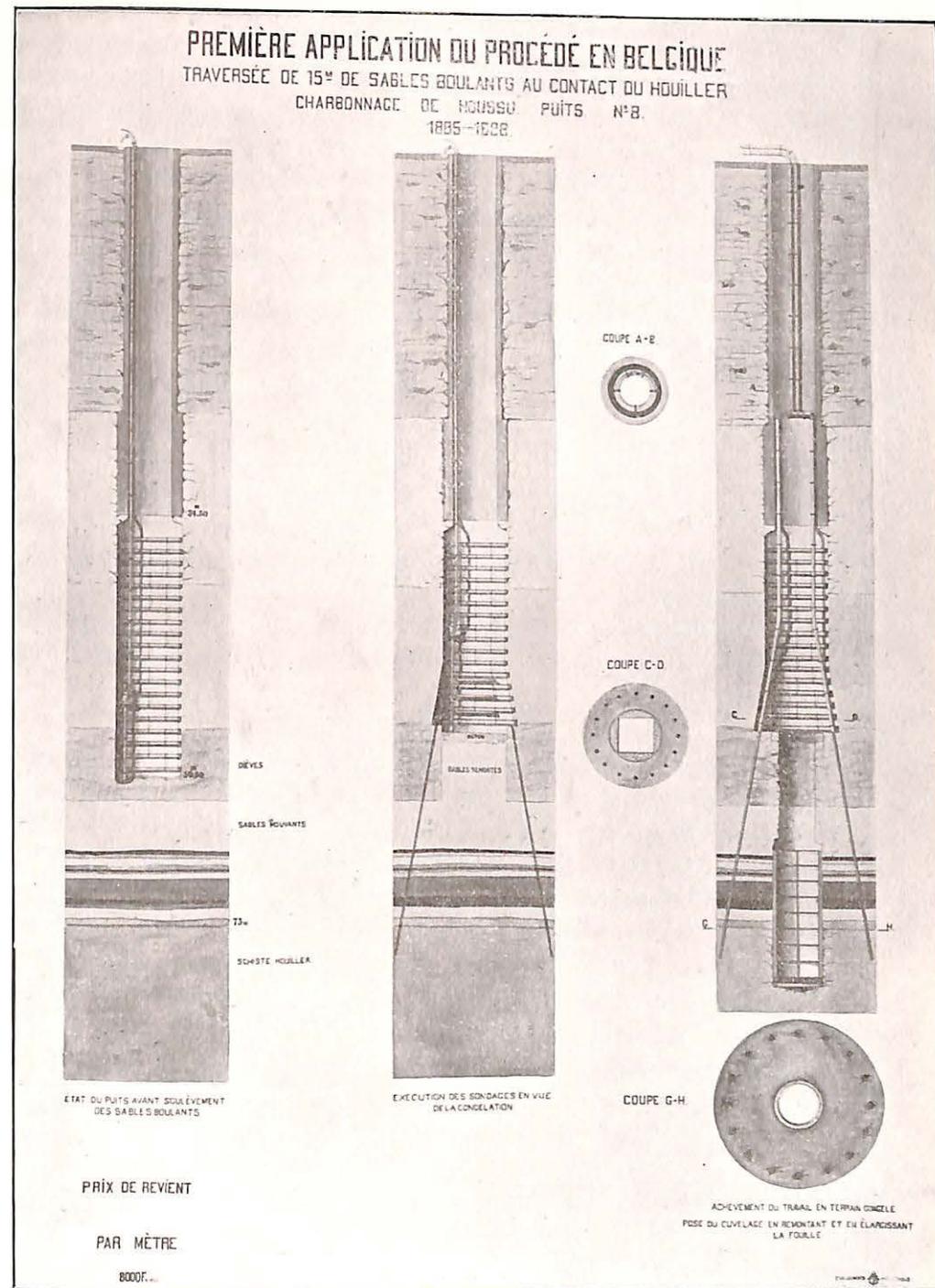
(1) Postérieurement aux puits du Quesnoy, le puits n° 4 de Maurage a été creusé (1903-1906), par la Société Chaudron sans qu'il y ait rien d'intéressant à signaler (voir *Annales des Mines de Belgique*, 1906, p. 657).

(2) Voir note de PONSON dans *Revue univ. des Mines*, t. V (1859, p. 37) et *Traité de Ponson*, suppl. (1867) t. I, p. 251.

devait franchir encore 9<sup>m</sup>30 d'argile et 24<sup>m</sup>75 de sables bouillants avant de toucher au houiller; Guibal imagina d'appliquer au creusement des puits le principe du bouclier employé avec succès pour le percement des galeries, notamment par Brunnel pour le tunnel sous la Tamise; son dispositif comprend donc une *partie mobile* (prisme pénétrant) qui s'enfonçait dans le terrain par la pression de presses hydrauliques; celles-ci prennent appui sur la *partie fixe* constituée par le revêtement de la passe exécutée; après pénétration d'une certaine quantité du prisme dans le terrain, on lâchait la pression hydraulique et l'on intercalait au-dessus des pistons des presses une nouvelle assise du revêtement fixe en bois. Naturellement, la pression hydraulique ne suffisait pas à assurer l'avancement: il fallait un outil approprié, que Guibal appelait *trépan dilatable*, pour couper le terrain suivant une forme conique; ce trépan était manœuvré du jour à l'aide de tiges rigides qui traversaient une colonne centrale surmontant le *diaphragme* ou bouclier du prisme pénétrant.

Comme on le voit, le procédé Guibal tenait à la fois du niveau plein et du niveau vide: la colonne centrale et le trépan dilatable réalisaient le forage à niveau plein, tandis que le revêtement du puits se faisait à niveau vide, à l'abri du *diaphragme*.

La traversée de l'argile se fit sans inconvénient; pour celle des sables, on put se contenter d'extraire les déblais par la colonne d'équilibre à l'aide d'une cloche à soupapes (voir la deuxième étape dans la figure); le frottement du prisme pénétrant était tel qu'il fallut à plusieurs reprises remplir le puits d'eau pour faciliter la descente; l'appareil atteignit enfin le terrain houiller et l'on pouvait croire le problème résolu; le trépan dilatable fut retourné pour couper les schistes; mais lorsqu'on voulut ouvrir le diaphragme pour constater l'étanchéité du cuvelage, les



sables boullants jaillirent dans le puits; on reprit l'enfoncement; après de nouveaux essais, on essaya de picoter le terrain, alentour du cuvelage, pour empêcher la communication des sables boullants avec le houiller; rien n'y fit; enfin, après cinq ans d'efforts inutiles, le puits fut abandonné sans qu'il fut possible de réaliser la jonction étanche au houiller. Parmi les causes de l'échec, le vide existant autour du revêtement par suite du creusement, dans les schistes, sur un diamètre supérieur à celui du revêtement, a dû jouer un rôle: ce vide aura formé un drain amenant les sables supérieurs sous le diaphragme; d'autres, notamment Ponson, ont cru que la communication provenait d'accidents dans le terrain houiller et notamment de l'existence d'une « couche de grès sans consistance » à cet endroit. L'outillage en pièces de bois assemblés était assez rudimentaire. Bref, on n'a jamais pu préciser d'une manière certaine la cause de l'insuccès, et le procédé, malgré son originalité, n'a jamais plus tenté nos exploitants.

### Congélation

La première application du procédé en Belgique fut faite en 1886-88 (1) au puits n° 8 du charbonnage de Houssu pour la traversée de 15 mètres de sables boullants au contact du houiller (voir planche IV ci-contre). Le puits avait atteint les dièves et était arrivé au niveau de 59 mètres, lorsque le bouchon de dièves se brisa sous la pression de sables boullants sous-jacents et ceux-ci envahirent le puits. Après des essais infructueux d'épuisement, on décida de recourir au procédé de Poëtsch, d'invention toute récente. On élargit les parois de façon à créer une banquette circulaire de 1 mètre de largeur, qui reçut 18 sondages légèrement coniques; les tubes congélateurs aboutissaient, à la

(1) Voir *Bulletin de la Société de l'Industrie minière*, 3<sup>e</sup> série t. II, (1888), p. 21, et id. (1895). — GLUCKAUF, n° 22, 1906.

côte de 25 mètres, à deux tubes amenant et reconduisant le liquide congélateur aux machines frigorifiques.

Poëtsch était dans une situation financière très obérée, son matériel était notoirement insuffisant; de plus, des circulations d'eau dans les terrains ont dû nuire énormément à la confection du mur de glace; enfin l'eau de refroidissement de la machine à glace était insuffisante; toutes ces circonstances firent perdre un temps très long, qui jeta un certain discrédit sur le procédé; lorsqu'enfin on eût renforcé le matériel et paré aux divers inconvénients signalés, la fermeture du mur de glace s'opéra très facilement. On descendit un puits carré de 3<sup>m</sup>40 de côté dans le massif congelé, jusqu'au terrain convenant à l'établissement d'une bonne trousse, à 77<sup>m</sup>60; on plaça ensuite le cuvelage en recarrant le puits en remontant. C'est ce que montre la troisième phase de la planche ci-contre. Le prix de revient peut être évalué à 8,000 francs environ par mètre courant.

Les lenteurs du premier essai influencèrent sans doute défavorablement le sort du procédé Poëtsch en Belgique; la situation peu favorable de l'industrie houillère à cette époque n'était pas d'ailleurs pour susciter des mises de fond aussi importantes que celles que nécessitent des creusements de puits par procédés spéciaux. En tous cas, ce n'est qu'en 1898-01 que se produisit la deuxième application de la congélation en Belgique, au siège d'Harchies du charbonnage de Bernissart. On peut même dire que c'est la première application du procédé dans son originalité, l'application de Houssu étant plutôt un cas particulier.

A Harchies (1), les morts-terrains, formés en grande partie de marnes très aquifères, avaient 236 mètres d'épais-

(1) Voir *Annales des Mines de Belgique*, note de M. NIEDERAU, t. XII (1907), p. 649 et diverses notes insérées dans les tomes V à XI de ce recueil dans les rapports semestriels des Ingénieurs en chef directeurs du 1<sup>er</sup> arrondissement des mines.

seur; les déviations des sondages étaient assez fortes, par suite de la rencontre de bancs de silex. On avait ménagé à la couronne de chaque puits 16 sondages répartis sur une circonférence de 5<sup>m</sup>70. Un sondage central était de plus pratiqué à chaque puits; le diamètre de creusement était de 4<sup>m</sup>20; celui du cuvelage de 3<sup>m</sup>50; au puits n° 1, il fallut ajouter 2 sondages, et en supprimer ou reséquer 5 qui rentraient dans la partie creusée ou nuisaient pour la pose du cuvelage.

Au puits n° 2, 4 sondages supplémentaires furent faits, 3 furent supprimés dès le début à cause de fortes déviations. Le creusement s'effectua par passes de 50 mètres, — à l'exception de la dernière du puits n° 2 où l'on fit 125 mètres d'une traite, — avec pose du cuvelage après creusement de chaque retraite. On fit une tentative de creusement simultané à la pose du cuvelage dans le tronçon supérieur; mais cet essai ne fut pas heureux, les ouvriers s'y prêtant à regret et refusant de travailler au creusement pendant la descente des pièces dans la partie supérieure.

Au reste, la pose du cuvelage est tellement rapide vis-à-vis du creusement que la simultanéité des deux opérations a moins d'importance que l'on ne croirait. En tout cas, dans les creusements récents effectués en Belgique, on n'a même pas essayé la chose. Aux puits de Harchies, on avait laissé entre la trousse d'une passe de cuvelage et l'anneau supérieur de la passe sous-jacente, un intervalle de 0<sup>m</sup>40 où l'on intercala un rouet de bois. Ces joints, au moment du dégel, éclatèrent sous le gonflement du bois et donnèrent de nombreux mécomptes; il fallut masquer la plupart de ces joints par des carcans en acier.

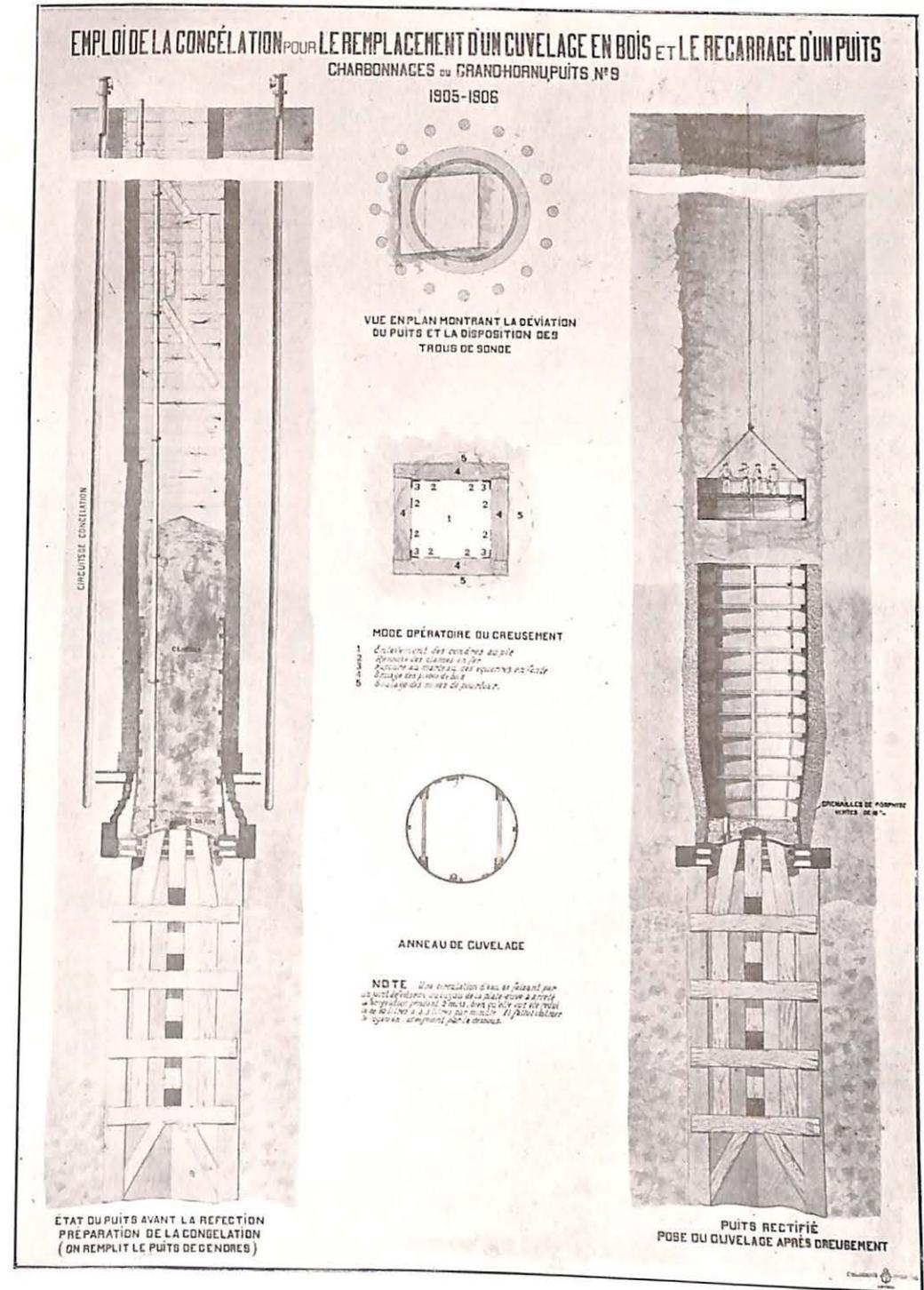
Le creusement des puits d'Harchies a duré cinq ans; le prix moyen du mètre courant, cuvelage compris, a été de 5,000 francs.

Une application fort intéressante de la congélation et qui

mérite une mention spéciale est celle exécutée au puits n° 9 au charbonnage du Grand Hornu (1) en 1905-06. Nous avons essayé de la synthétiser par le dessin ci-contre (pl. V). Ce puits avait un cuvelage en bois de 65 mètres de hauteur, source de nombreux ennuis et qui avait été à maintes reprises réparé au prix de difficultés inouïes; l'injection de ciment derrière les pièces de cuvelage avait rendu le cuvelage étanche, mais n'avait pu s'opposer à l'altération du bois et à la déformation du puits; celle-ci s'étant accentuée, on avait essayé de s'y opposer en plaçant dans les angles des équerres en fonte et en reliant les assises par des clames en fer pour répartir les efforts sur la masse; les réparations successives ne faisaient du reste que reculer l'unique solution du problème, à savoir le remplacement complet du cuvelage. Le souvenir de l'énorme venue d'eau à laquelle on avait eu affaire en 1879, lors de la réparation de la partie inférieure du cuvelage, écartait toute idée de faire l'opération à niveau vide; on choisit la congélation et l'on profita de l'opération pour redresser le puits dont le hors-plomb était de 0<sup>m</sup>64 sur la hauteur cuvelée (voir la déviation des sections au plan). Les sondages furent donc disposés sur une circonférence ayant comme centre l'axe de la section inférieure. Après construction d'une plate-cuve en acier, le puits fut rempli de cendres; comme on s'attendait à ce que le revêtement en bois formât écran de chaleur et empêchât la congélation de l'eau au centre du puits, un tuyau avait été ménagé dans la plate-cuve et sur toute la hauteur du puits pour évacuer au fur et à mesure du creusement

(1) Voir à ce sujet dans le *Bulletin de l'Union des Ingénieurs de Louvain*, 1906, p. 621 et suiv., une note de M. PAUL GOFFART; voir aussi *Annales des Mines de Belgique*, t. XII, p. 413 et 422.

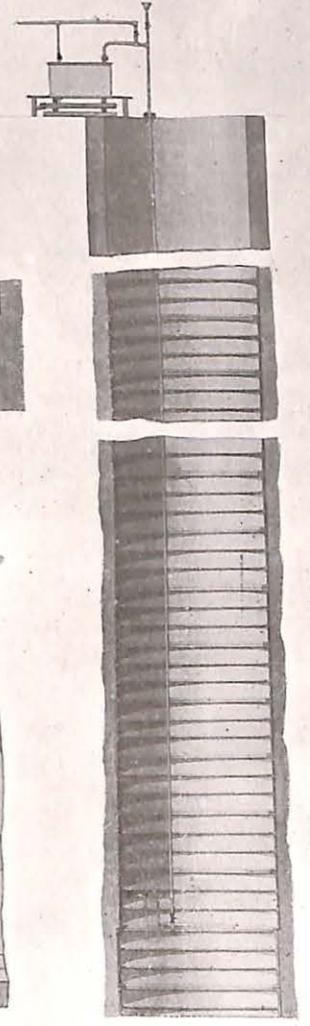
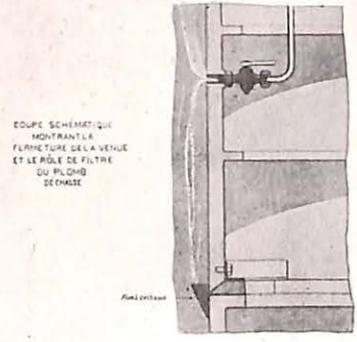
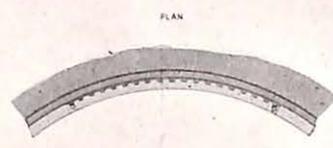
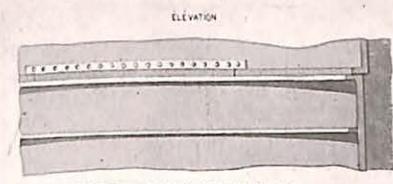
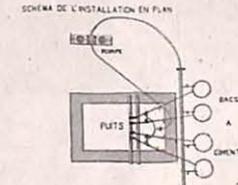
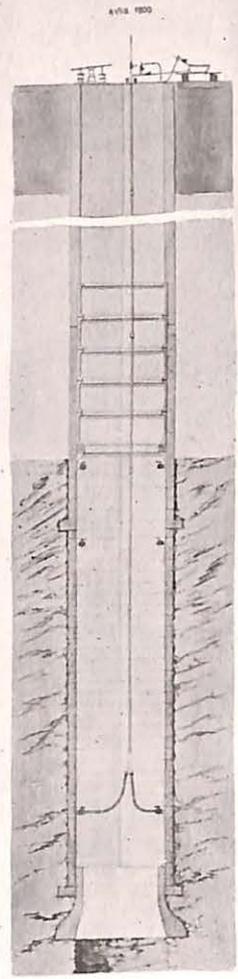
Les renseignements inédits que contient la présente notice nous ont été fournis par M. E. HALLEZ, Ingénieur en chef des Mines et Usines du Grand-Hornu, à qui nous devons des remerciements particuliers pour son obligeance et son amabilité.



# LA CIMENTATION DANS LA REFECTION DES CUVELAGES

L'APPLICATION LA PLUS RÉCENTE. NOVEMBRE - DÉCEMBRE 1909  
 RÉFECTION DU CUVELAGE DU PUIS N°13 DE MAURAGE ASSOCIATION  
 DE CHENT ET DE PLOMB DE CHASSE  
 PERFECTIONNEMENT DE M<sup>r</sup> GIFFART

1<sup>re</sup> APPLICATION EN BELGIQUE  
 PUIS D'AIR DU CHARBONNAGE D'ABHOODZ



DÉBIT AVANT CIMENTATION 350<sup>m</sup> PAR 24 HEURES  
 DÉBIT APRÈS CIMENTATION 15<sup>m</sup> PAR 24

DÉBIT AVANT CIMENTATION 630<sup>m</sup> PAR 24 HEURES  
 DÉBIT APRÈS CIMENTATION NUL

les eaux qui se rencontreraient non gelées dans le centre de la section.

La congélation, amorcée le 6 février 1906, sembla bien marcher, et on commença le creusement le 5 mars, sur un diamètre de 4 mètres; à 4<sup>m</sup>50 du sol, on rencontra une venue d'eau; à 12 mètres, comme elle persistait après divers arrêts et essais de calfatage du terrain, il fut acquis que le mur de glace n'était pas fermé; par l'accrochage de 210 mètres on constata une venue d'eau de 600 litres-heure et on supposa qu'une circulation se faisait par le tuyau de décharge traversant la plate-cuve. Comme le puits n'était pas muni d'échelles et que l'accès par le bas offrait des difficultés, on essaya de fermer, de la surface, le tuyau de drainage en y descendant un bouchon en doublé cône sur lequel on laissa couler du gros gravier, puis du petit gravier et du ciment. La venue fut réduite ainsi à 200 litres environ par heure. On essaya en vain, à plusieurs reprises, de reprendre l'enfoncement; enfin, après deux mois de tergiversations, on se décida à aller voir sous la plate-cuve; à l'aide d'échelles très légères que l'on accrochait successivement aux traverses du boisage, on parvint à atteindre la plate-cuve et l'on constata que le bouchon s'était formé trop haut et que la fuite se faisait par un joint défectueux. On plaça simplement une broche de bois pour obstruer le tuyau.

Huit jours après, le mur de glace était fermé et l'enfoncement se poursuivit sans encombre. Le mode de travail était le suivant : on enlevait d'abord au pic les cendres gelées au centre du puits; on coupait les clames en fer, on cassait au marteau les équerres en fonte; puis on sciait les pièces de cuvelage et enfin on forait les mines de pourtour. Sur 24 heures de travail, 16 étaient employées à briser les clames, les équerres, tire-fonds, en un mot, à dégager l'ancien cuvelage.

La hauteur totale du terrain congelé était complètement dépourvue d'étafonnage; on descendit un cuvelage en anneaux entiers; la descente était originale : pour gagner du temps, les traverses du guidonnage avaient été posées et calées au jour dans les encoches venues de fonte dans le cuvelage; on y disposait un plancher, sur lequel se tenaient cinq hommes qui guidaient la pièce le long des parois du puits.

Un détail encore : au fur et à mesure de la pose des anneaux et de crainte que la congélation ne nuisit à la prise du ciment, on damait, derrière le cuvelage, de la grenaille de porphyre de Quenast, à sec; la cimentation se fit après dégel, par injection : des robinets spéciaux avaient été ménagés dans le cuvelage à cet effet.

Le coût de cet intéressant travail a été de 2,300 francs par mètre courant, cuvelage compris. Il a duré dix mois au total. Ajoutons qu'on avait profité de cette réparation pour modifier la machine d'extraction à la surface et électrifier divers services du siège.

Actuellement la congélation a presque le monopole des puits en fonçage dans le pays. En 1908-09, la Société de Bracquegnies a fait exécuter les deux puits de son nouveau siège de Thieu par ce procédé (200 mètres environ de morts-terrains aquifères); ces puits sont actuellement poursuivis dans le houiller; ils ont coûté 3,800 francs par mètre environ. En 1909, nous ne comptons pas moins de six puits entrepris dans le Hainaut, en tout ou en partie, par ce procédé, à savoir : les deux puits du siège de St-Vaast des charbonnages de La Louvière et Sars-Longchamps (200 mètres de morts-terrains); le puits n° 2 du siège d'Hautrage des charbonnages du Hainaut pour la traversée de 30 mètres de sables superficiels; le puits n° 1 du même

siège pour la traversée, entre 280 et 300 mètres, des sables supérieurs au houiller; et les deux puits du siège de l'Héribus des charbonnages du Levant du Flénu. Ces derniers puits, dont le diamètre utile sera de 5 mètres, doivent traverser 325 mètres de morts-terrains; ils détiendront le record de la profondeur atteinte par le procédé en Belgique, jusqu'à ce qu'ils soient, peut-être bientôt, dépassés par les puits du Limbourg.

On voit que la faveur du monde minier est actuellement pour la congélation qui a fait ses preuves à l'étranger et chez nous; le système est plus coûteux que le système Kindt et Chaudron, mais il est plus élégant, se prête mieux à tous genres de terrains sans complications spéciales, et dans l'état actuel de l'outillage du sondeur, offre en somme peu d'aléa; on peut lui reprocher notamment une assez grande lenteur, car la période de préparation des sondages et de congélation des terrains absorbe un temps notable.

### L'emploi de la cimentation dans les puits.

On a préconisé ces dernières années la cimentation pour la traversée des morts-terrains aquifères (1); la cimentation s'opère par des sondages effectués sur la circonférence du puits à creuser, comme dans le cas de la congélation, avec cette seule différence que, parfois, les sondages s'effectuent dans la section même du puits, tangentiellement à celle-ci; il avait été question d'essayer le système au siège de l'Héribus du Levant du Flénu, mais le charbonnage a donné la préférence au procédé Poetsch. Nous n'avons donc encore eu en Belgique que l'application de la cimen-

(1) Voir notamment dans le *Bulletin de la Société de l'Industrie minière*, 1908, p. 109, la note de M. LOMBOIS sur la *cimentation des terrains aquifères* des puits, 11, 11bis et 7bis de Béthune

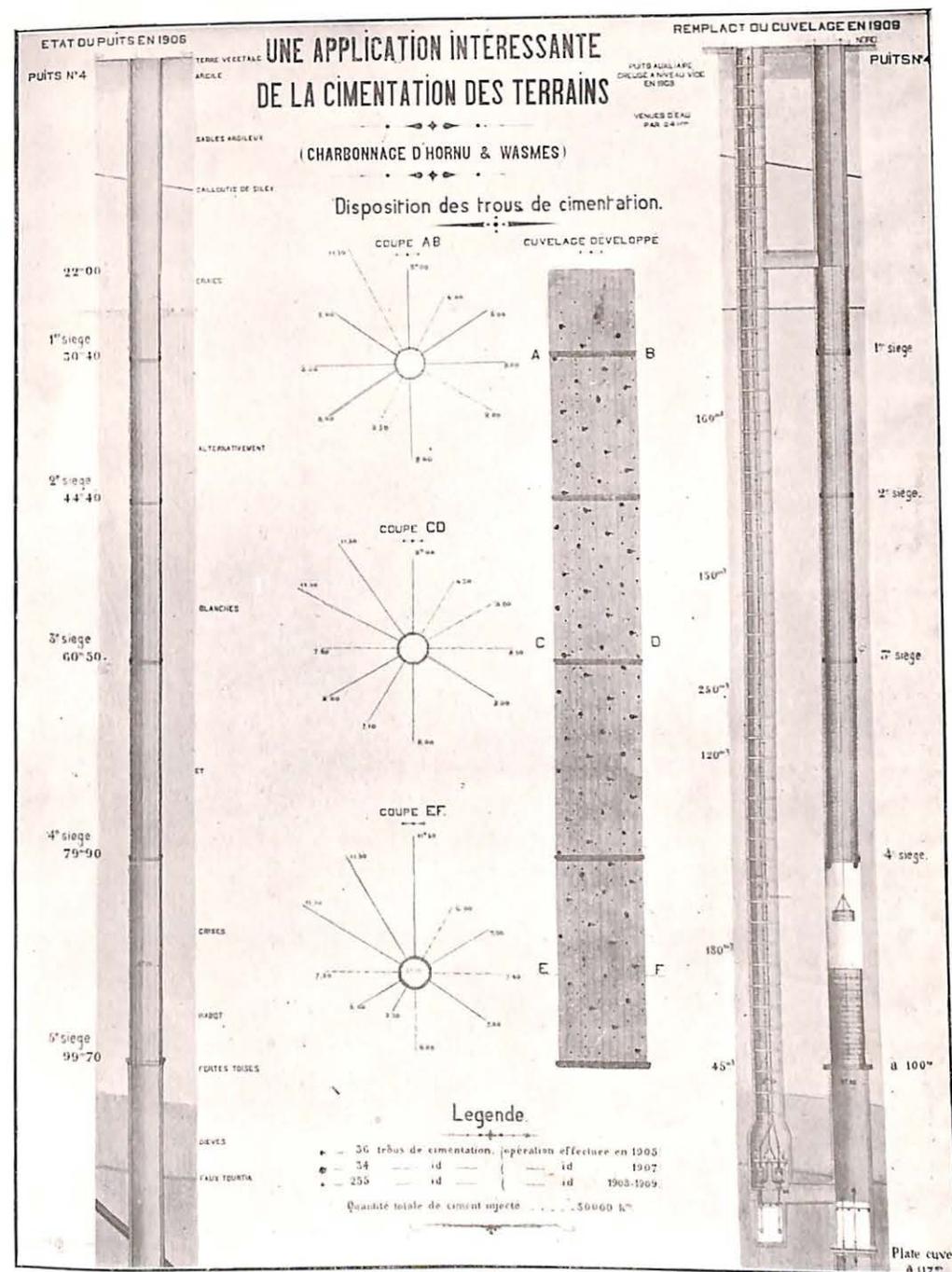
tation à la réfection des cuvelages, par injection derrière le revêtement (procédé Portier). Le premier cuvelage réparé de la sorte fut celui d'Abhooz en avril 1900 (1); le succès amena bientôt des opérations analogues à Hornu et Wasmes (puits n<sup>os</sup> 3, 4 et 6), Grand-Hornu, Houssu (n<sup>os</sup> 8 et 9), Maurage, Horloz, etc. (2) (pl. VI).

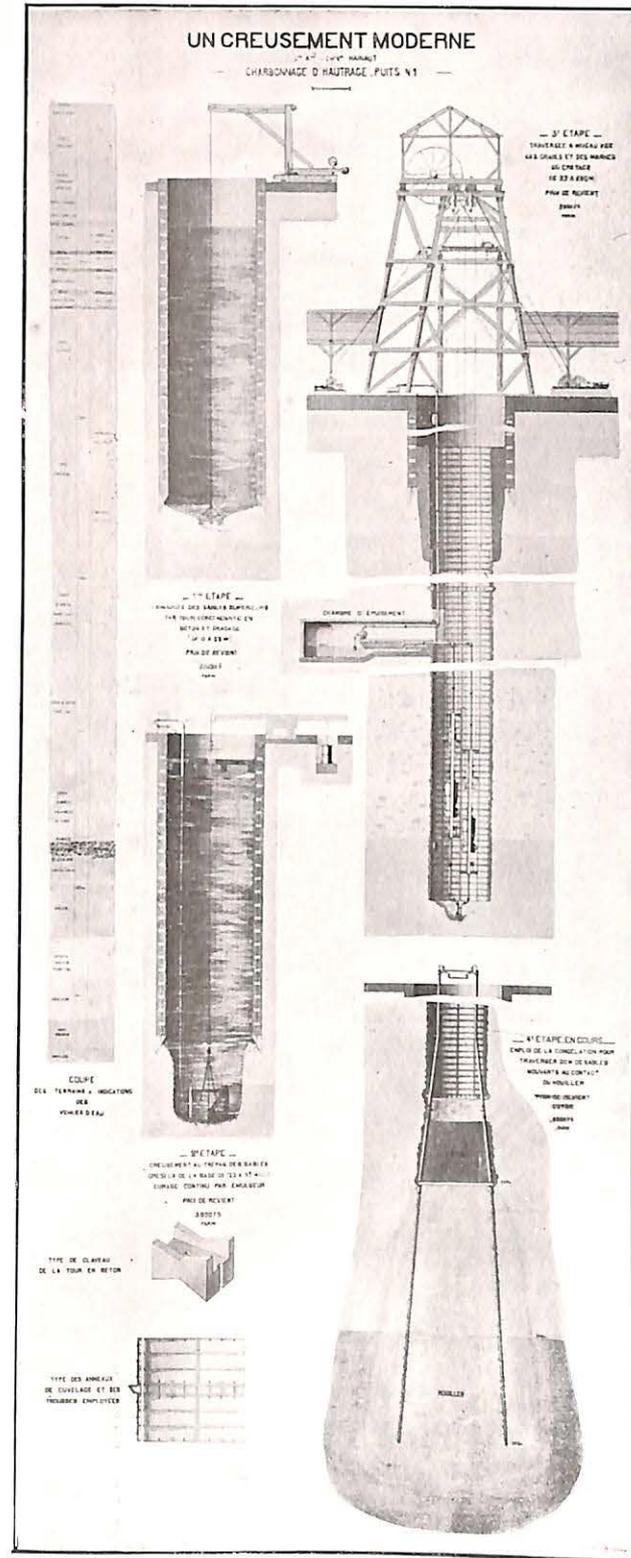
La plus récente, effectuée en novembre et décembre 1909, au puits n<sup>o</sup> 3 du charbonnage de Maurage, mérite une mention spéciale. Au puits n<sup>o</sup> 3, établi en 1881, fut adjoint, en 1903-1906, le puits n<sup>o</sup> 4, creusé à 40 mètres du premier, et comme celui-ci, par le procédé Kindt et Chaudron.

Le creusement de ce puits amena des mouvements dans les terrains, cause de ruptures dans le cuvelage du puits n<sup>o</sup> 3; la bride d'un anneau se brisa sur 2<sup>m</sup>50 de développement, à 210 mètres environ de profondeur; une venue journalière importante se fit jour par cette voie et atteignit rapidement 830 mètres cubes par 24 heures; on avait essayé en vain le placement d'un joint en plomb, l'injection de ciment et de cendres; la cassure, lavée par l'écoulement d'eau continu, laissait rentrer dans le puits tout le ciment injecté. Il fallait créer, derrière la cassure, un filtre résistant servant de support, de squelette au ciment. Le choix du corps destiné à servir de filtre était malaisé; il fallait un corps dense, petit et roulant pour ne pas obstruer la conduite d'injection (d'un pouce de diamètre) et qui puisse s'injecter en même temps que le ciment. C'est alors que M. Paul Goffart, directeur de la Société franco-belge de fonçage de puits, imagina d'avoir recours au plomb de chasse (double zéro, diamètre des grains : 2 millimètres); l'installation, montée comme dans le cas d'une injection simple de ciment, portait simplement dans la branche

(1) Voir *Revue univ.*, 3<sup>e</sup> série, t. V (1900), note de M. WERY.

(2) Voir *Annales des Mines de Belgique*, t. VI, p. 179, t. VII, p. 745 et t. X, p. 934.





descendante du syphon un entonnoir où l'on introduisait le plomb de chasse. La venue avait au préalable été répartie tout le long de la cassure par un picotage à l'aide de coins plats en cuivre. L'opération réussit magnifiquement et l'on obstrua de la même façon diverses autres cassures. Le procédé de M. Goffart est breveté comme perfectionnement des brevets Portier.

Il faut encore citer une application intéressante de la cimentation des terrains : au charbonnage d'Hornu et Wasmes (1) existait, au puits n° 4, un cuvelage en bois de 100 mètres de hauteur qui avait déjà fait l'objet d'injection de ciment (système Portier), mais dont le remplacement s'imposait dans un avenir plus ou moins rapproché; le charbonnage devait réduire au strict minimum l'interruption de l'extraction par ce puits; aussi le procédé de la congélation, qui avait nécessité dix mois au charbonnage du Grand Hornu, avait-il été écarté comme trop long; on décida d'essayer la cimentation des terrains par trous de sonde horizontaux disposés radialement; cette opération fut effectuée dans le cours des années 1906, 1907 et 1908 pendant les jours de chômage, sans interrompre aucunement l'extraction; les sondages, d'abord pratiqués suivant deux hélices régulières, furent complétés ensuite par des trous supplémentaires, d'après l'importance des venues que l'on constatait en forant le cuvelage à différents endroits (pl. VII). Ces sondages avaient jusque 11<sup>m</sup>50 de longueur. Comme il existait un petit puits creusé du jour jusqu'à 43 mètres, on décida de le prolonger à niveau vide, en faisant suivre le creusement le plus près possible par une maçonnerie établie par petites

---

(1) Nous devons ici des remerciements tout spéciaux à MM DELADRIÈRE et GHIN, Régisseur et Directeur des travaux du charbonnage d'Hornu et Wasmes, qui, avec une extrême amabilité, nous ont fourni tous les renseignements que nous désirions sur l'intéressant ouvrage que nous signalons.

retraites; l'opération réussit pleinement; la cimentation avait donc été efficace et l'on décida de procéder au remplacement du cuvelage. Une plate-cuve fut installée au niveau de 117 mètres; on profita du puits auxiliaire pour y placer les pompes et encombrer le moins possible le puits principal. On enleva alors le cuvelage en bois par passes successives, en maintenant les retraites supérieures par des tiges en fer, prenant appui à la surface.

L'interruption totale de l'extraction ne fut que de 102 jours; le prix de revient du mètre courant peut être évalué à 1,260 francs, tous frais de préparation compris (à l'exclusion bien entendu du creusement du puits auxiliaire, destiné à devenir un puits d'aéragage).

#### L'avenir du niveau vide.

Beaucoup de puits anciens, creusés notamment par le procédé Kindt et Chaudron, seraient vraisemblablement entrepris aujourd'hui à niveau vide, par suite des perfectionnements apportés dans les pompes d'avaleresse et notamment de l'apparition des centrifuges électriques suspendues dans le puits. Le creusement à niveau vide qui, en termes courants, était synonyme de creusement sans difficulté à vaincre, acquiert maintenant une toute autre signification. Je n'en veux d'autre exemple que le creusement du puits n° 1 d'Hautrage de la Société anonyme des charbonnages du Hainaut (pl. VIII)(1). Ce puits fut commencé en 1907; la partie supérieure des terrains à traverser était formée de sables meubles aquifères; la traversée s'effectua par tour descendante et dragage.

(1) Voir *Annales des Mines de Belgique*, t. XIV, p. 748 et 972, et t. XV, p. 621, des renseignements détaillés sur ce fonçage; les renseignements inédits que contient la présente note et notamment les prix de revient nous ont été fournis par M. JULES COLLIN, Administrateur délégué de la Société anonyme des Charbonnages du Hainaut.

L'originalité du procédé réside dans l'emploi de claveaux en béton et de bennes automatiques.

Le prix de revient fut de 3,600 francs au mètre. A la partie inférieure des sables existait un banc de sable dur, gréseux, que le sabot de la tour ne put entailler; il fallut recourir au trépan pour désagréger le terrain; c'est la deuxième étape du creusement; un trépan de 5,000 kilog., de 5 mètres de diamètre, fut rapidement monté; comme la roche était désagrégée en fins éléments et que l'on se trouvait à faible profondeur, on pratiqua le curage continu par émulsion des déblais; le trépan, dans le mouvement rotatoire imprimé au tourne-à-gauche, respectait le secteur où se trouvait l'émulseur descendu au fond de la fouille. On atteignit ainsi la cote de 32 mètres et l'on descendit un cuvelage avec faux-fond en béton armé. Le prix de revient de cette partie s'est monté à 3,800 francs par mètre.

Commence alors la troisième étape, la plus hardie et la plus originale, c'est la traversée, à niveau vide, du crétacé; deux pompes électriques centrifuges suspendues, capables d'un épuisement de 10 mètres cubes par minute, suivaient le creusement; le puits était resté libre pour pouvoir éventuellement recourir au niveau plein; deux tonnes guidées de grande capacité pouvaient suppléer à un accroc éventuel des pompeuses.

Quand on fut parvenu au niveau de 130 mètres, on aménagea une salle d'exhaure avec pompes centrifuges fixes; c'est dans cette salle que se fit ensuite le refoulement des pompes d'avaleresse. Le cuvelage était posé en descendant, en suivant le plus près possible le creusement, et en ménageant des trusses spéciales pour reporter sur les terrains le poids du revêtement (voir pl. VIII).

Ce creusement a montré combien la venue était variable; à certains points elle a atteint 5,000 litres par minute, tandis que parfois elle était pratiquement nulle.

Tout a bien marché jusqu'au niveau de 280 mètres environ : à cette cote, un sondage ménagé dans l'axe du puits a donné issue à un jet d'eau et de graviers; le trou put être refermé sans accident; après avoir reconnu la couche de sables à traverser (20 mètres), on décida d'avoir recours à la congélation et c'est la quatrième étape de cet intéressant fonçage qui est actuellement en voie d'exécution; après avoir construit au fonds du puits un bouchon en béton, on doit établir les sondages un peu divergents poussés jusqu'à la cote de 305 mètres dans le houiller; les tubes de chaque circuit seront prolongés jusqu'au jour où se trouvent les deux couronnes d'arrivée et de retour aux machines.

En raison des difficultés spéciales qui résultent de la grande profondeur, la quatrième étape présente de grosses difficultés. En supposant qu'elle puisse être effectuée à raison de 8,000 à 10,000 francs le mètre courant, ainsi que l'espère la Direction, le prix total moyen du mètre ressortirait alors à 3,300-3,500 francs, chiffre relativement très faible pour les difficultés surmontées.

Il est probable que le creusement du puits d'Hautrage à niveau vide suscitera des imitateurs (1).

Les quelques pages qui précèdent montrent de quelles difficultés les exploitants belges ont su se rendre victorieux avec l'outillage dont on disposait jadis; le passé témoigne qu'ils seront à la hauteur de la tâche que crée la mise à fruit du bassin de la Campine, où les difficultés sont supérieures encore, mais où l'on dispose de toute l'avance qu'ont créée les progrès incessants de l'outillage du sondeur. Nous donnons ci-après (pp. 58-63) le tableau de tous les puits creusés par procédés spéciaux en Belgique.

Mai 1910.

AD. BREYRE.

(1) Actuellement le puits n° 2 d'Hautrage, dont la partie supérieure a été creusée par la congélation (une trentaine de mètres) se poursuit à niveau vide et avait atteint, au 15 mai 1910, la cote de 180 mètres.

### Les systèmes d'exploitation en Belgique.

Il est difficile, dans une exposition, de synthétiser les choses inhérentes à l'exploitation proprement dite. Dans une série de huit maquettes, nous avons essayé de montrer aux visiteurs l'essence du travail minier dans la couche même de charbon. Ces modèles ne sont naturellement pas faits pour apprendre leur métier aux professionnels; ils n'ont d'autre but que de donner une idée de la disposition des chantiers dans nos mines. Les modèles reproduisent, à l'échelle de 15 millimètres par mètre, des chantiers réels, choisis dans différents charbonnages du pays.

Les exploitations en plateure actuelles par tailles chassantes et par tailles montantes (ce dernier type ne représente qu'un fragment de chantier, vu le grand développement suivant la tranche de ces exploitations) sont opposées aux méthodes qu'employaient nos aïeux vers le xvii<sup>me</sup> siècle et où l'on retrouve déjà les principes de nos méthodes actuelles. Les modèles d'anciennes exploitations ont été reconstitués d'après des écrits du temps (notamment d'après les Edits de Louvrex, 1730) et d'après les données que m'ont fournies des plans de divers charbonnages du pays de Liège qui reprennent actuellement les massifs laissés par les anciens.

Dans les exploitations en dressant, nous avons figuré la méthode par cheminées du bassin de Seraing, celles par plans à chariot porteur et par plans sur quartier du Hainaut et enfin la méthode en gradins droits utilisée au charbonnage des Chevalières à Dour, pour les couches à dégagements instantanés de grisou, et qui a fait l'objet de diverses publications (1).

AD. B.

(1) Voir notamment : *Annales des Mines de Belgique*, t. VII, 1902, p. 735; *Zeitschrift für das Berg- und Salinenwesen*, 1910, vol. 58, 1<sup>er</sup> cahier; *Revue Universelle des Mines*, 4<sup>e</sup> série, t. XIV (1906), p. 62.

## TABLEAU DE TOUS LES PUIITS CREUSÉS PAR PROCÉDÉS SPÉCIAUX EN BELGIQUE

Nos d'ORDRE	DATES	DÉSIGNATION DES MINES ET DES PUIITS	DIAMÈTRE utile du cuvelage	Profondeur creusée à l'aide du procédé	COTES supérieure et inférieure de la partie creusée	DURÉE DU TRAVAIL	Prix de revient par mètre courant, cuvelage compris	OBSERVATIONS
<b>Air comprimé</b>								
1	1847	Strépy-Bracquegnies, puits Saint-Alexandre . . .	3.50	3.50	mètres 65.00 — 68.50	1 mois	Fr. inconnu	Air comprimé employé pr faire la jonction au terrain houiller.
2—3	1857—59	La Louvière . . . { puits n° 7 . . . . .	4.50	17 20	53.08 — 70.28	8 mois	11,500	Traversée de sables mouvants au contact du houiller.
		. . . { puits n° 8 . . . . .	4.50	12.75	53.10 — 65.85	1 1/2 mois	5,100	
4—5—6	1858—59	Cockerill, Siège Marie . . . { puits d'aérage . . . . .	2.66	10.50	3.78—14.28	1 mois	2,050	Traversée du gravier de la Meuse * Ce puits n'a pas été utilisé.
		. . . { puits d'extraction . . . . .	3.50	14 79	3.48—18.27	1 4/5 mois	2,150	
		. . . { puits d'exhaure . . . . .	3.50	12.62	3.40—16.02	1 1/5 mois	1,900*	
7—8—9	1862—63	Havré . . . { puits n° 1 . . . . .	4.00	26.00	0—26.00	12 mois	8,000	Traversée de sables mouvants superficiels.
		. . . { puits n° 2 . . . . .	4.00	26.00	0—26.00		8,000	
		. . . { puits n° 3 . . . . .	4.00	26.00	0—26.00		8,000	
10	1867	Bascoup, n° 5, puits d'aérage . . . . .	3.00	2.10	30.50 — 32.60	1 1/2 mois	inconnu	Air comprimé employé pour faire la jonction au houiller.
11—12	1870—72	Horloz, siège de Tilleur . . . { puits d'aérage . . . . .	3.50	15.00	5.00—20.00	»	id.	Traversée du gravier de la Meuse
		. . . { puits d'extraction . . . . .	4.60	15.00	5.00—20.00	»	id.	
13—14	1883—84	Wandre . . . { puits d'extraction . . . . .	4.62	8.75	6.25—15.00	6 mois	8,330	Traversée du gravier de la Meuse
		. . . { puits d'aérage . . . . .	3.42	7.32	6.25—13.57	7 1/2 mois	3,250	
15—16	1892—93	Produits, Siège de Jemappes . . . { puits n° 27 . . . . .	5.00	16.50	0—16.50	3 1/2 mois	2,400	Traversée de sables bouillants superficiels.
		. . . { puits n° 28 . . . . .	5.00	16.50	0—16.50	3 mois	2,350	
17	1893	Bois d'Avroy, Siège Perron . . . . .	3.00	9.75	4.90—14.65	1 1/2 mois	1,800	Traversée du gravier de la Meuse
18	1906	Ben (Est d'Andenne) . . . . .	3.00	8 25	3.00—11.25	2 mois	2,180	
<b>Niveau plein (Kindt et Chaudron)</b>								
1	1854—56	Puits n° 3 de Saint-Vaast . . . . .	3.63	68.00	30.00—98.00	28 1/2 mois	3,250	N'a pas été continué. Le cuvelage repose sur des fortes toises. Des sables mouvants recouvraient le houiller.
2	1859—60	Péronnes, puits d'air de Sainte-Marie . . . . .	1.80	62.20	43.00—105.20	11 1/2 mois	1,050	Descente d'une colonne perdue en tôle de 75.65 à 83.35.

Tableau de tous les puits creusés par procédés spéciaux en Belgique (Suite)

N <sup>os</sup> D'ORDRE	DATES	DÉSIGNATION DES MINES ET DES PUIITS	DIAMÈTRE utile du cuvelage	Profondeur creusée à l'aide du procédé	COTES supérieure et inférieure de la partie creusée	DURÉE DU TRAVAIL	Prix de revient par mètre courant, cuvelage compris	OBSERVATIONS
3	1862—63	Ressaix, puits Sainte-Barbe . . . . .	3.65	50.65	36 00—86.65	18 mois	3,000	
4	1872—73	Ressaix, puits Saint-Albert . . . . .	»	51.75	24.05—75.80	»	»	51 <sup>m</sup> 75 est la hauteur du cuvelage, la partie creusée à niveau plein est de 38 <sup>m</sup> 30.
5—6—7	1864—76	Havré . . . . . { puits n <sup>o</sup> 1 . . . . . { puits n <sup>o</sup> 2 . . . . . { puits n <sup>o</sup> 3 . . . . .	3.00 3.00 3.00	140.00 140.00 140.00	42.00—182 42.00—182 42.00—182	150 mois	8,000 8,000 8,000	
8—9	1869—72	Maurage . . . . . { puits n <sup>o</sup> 1 . . . . . { puits n <sup>o</sup> 2 . . . . .	3.65 3.65	169.00 169.00	21.00—190 21.00—190	36 mois 36 mois	3,200 3,200	
10—11	1873—74	Ciply . . . . . { puits n <sup>o</sup> 1 . . . . . { puits n <sup>o</sup> 2 . . . . .	3.65 3.65	82.50 74.70	18.00—100.50 18.00—92.70	24 mois 24 mois	3,300 3,300	Tubage en colonne perdue, de 11 m. dans le crétacé ébouleux.
12—13	1875—84	Bracquegnies, Siège Saint-Julien { puits n <sup>o</sup> 1 . . . . . { puits n <sup>o</sup> 2 . . . . .	3.65 4.00	191.80 203.60	32.00—221.80 32.00—235.60	105 mois 39 1/2 mois	7,600 5,100	
14—15	1873—87	Ghlin . . . . . { puits n <sup>o</sup> 1 . . . . . { puits n <sup>o</sup> 2 . . . . .	3.65 à 3.20 3.65 à 3.20	307.00 324.00	0—307.00 0—324.00	180 mois 180 mois	10,000 10,000	La traversée de sables mou- vants immédiatement au contact du houiller a retardé de 8 ans la réussite du travail.
16	1881	Maurage n <sup>o</sup> 3 . . . . .	4.00	239.00	28.50—267.50	43 mois	3,200	
17—18	1893—96	Produits, Siège de Jemappes { puits n <sup>o</sup> 27 . . . . . { puits n <sup>o</sup> 28 . . . . .	4.00 4.00	140.20 134.50	16.50—156.70 15.00—149.50	35 mois 31 1/2 mois	2,200 2,175	Descente précipitée du cuve- lage par suite d'affouillement à la surface; achèvement à niveau vide, très coûteux.
19—20	1898—1901	Bois du Luc, Siège du Quesnoy. { Saint-Paul . . . . . { Saint-Frédéric . . . . .	4.00 4.00	196.00 192.80	47.80—243.80 46.50—239.30	26 mois 32 mois	2,400 2,500	
21	1903—06	Maurage, n <sup>o</sup> 4 (puits d'aérage du n <sup>o</sup> 3) . . . . .	3.00	229.60	19.30—248.90	25 mois	2,300	

## Essai de Guibal

1	1857—62	Puits de Saint-Vaast . . . . .	2.50	40.00	64.00—104.00	60 mois	inconnu	La jonction étanche au houiller n'a pu se faire.
---	---------	--------------------------------	------	-------	--------------	---------	---------	---

Tableau de tous les puits creusés par

Nos d'ORDRE	DATES	DÉSIGNATION DES MINES ET DES PUIITS	DIAMÈTRE utile du cuvelage	procédés spéciaux en Belgique (suite).			OBSERVATIONS	
				Profondeur creusée à l'aide du procédé	COTES supérieure et inférieure de la partie creusée	DURÉE DU TRAVAIL		Prix de revient par mètre courant, cuvelage compris
<b>Congé</b>								
1	1885—88	Houssu n° 8 . . . . .	4.00	18.00	59.80—77.80	33 mois	8,000	Traversée des sables immédia- tement supérieur au houiller. Outillage insuffisant. Longs retards.
2—3	1898—1901 1899—03	Bernissart, Siège d'Harchies . { puits n° 1 . . . . . puits n° 2 . . . . .	3.50 3.50	236.00 236.00	0—236 0—236	36 mois 45 mois	5,000 5,000	Première application à grande profondeur en Belgique.
4	1905—06	Grand-Hornu, puits n° 9 . . . . .	2.50	62.00	0—62	10 mois	2,300	
5—6	1908—10	Bracquegnies, Siège de Thieu { puits n° 1 . . . . . puits n° 2 . . . . .	4.00 4.00	176.00 176.00	30.00—206 30.00—206	32 mois 33 mois	3,800 3,800	Travail en cours.
7—8	1909...	La Louvière, Siège de Saint-Vaast . { n° 1 . . . . . n° 2 . . . . .	4.00 4.00	157.50 157.50	42.50—200 42.50—200	» »	» »	
9	1909	Charbonnage du Hainaut, { puits n° 2 . . . . .	4.50	32.00	0—32	6 mois	3,500	Travail en voie d'exécution.
10	1909...	Siège d'Hautrage { puits n° 1 . . . . .	4.50	25.00	280—305	»	»	
11—12	1909...	Levant du Flénu, Siège de l'Héribus { puits n° 1 . . . . . puits n° 2 . . . . .	5.00 5.00	318.00 307.50	7.00—325 17.50—325	» »	» »	Travail en cours; ces puits déliendront le record de la profondeur atteinte par le procédé en Belgique.

## lation

mètres

Fr.

# L'exhaure, l'extraction et la ventilation

DANS LES MINES DE BELGIQUE (1)

## I. — Historique de l'exhaure dans les mines.

La lutte du mineur contre l'eau est la cause des premiers progrès réalisés dans l'art des mines, et chaque étape est caractérisée par un perfectionnement dans les dispositifs d'exhaure.

Le premier moyen employé pour se débarrasser des eaux consistait en galeries d'écoulement nommées *Areines*, dans le bassin de Liège, *Seuves*, dans celui de Charleroi, et *Conduits*, dans celui du Borinage.

On pouvait ainsi exploiter, à flanc de coteau ou par puits peu profonds, la tranche supérieure du gisement houiller jusqu'au niveau de l'orifice de sortie de ces galeries. Dans chacun des bassins belges, celles-ci existaient en grand nombre, et quelques-unes atteignaient un développement considérable.

C'est dans le Couchant de Mons, où le sol est moins accidenté que dans les bassins de Charleroi et de Liège, que l'on dut, en premier lieu, recourir à d'autres moyens. L'on fit usage de « tines » ou de bacs à eaux, élevées d'abord à bras, puis, par chevaux, à l'aide de manèges; plus tard, on employa les pompes aspirantes ou soule-

(1) Notice de MM. A. SOUPART et L. LEGRAND, respectivement Directeur gérant et Ingénieur en chef des Charbonnages réunis de Charleroi.

vantes avec clapets, dénommées dans le Borinage *engiens à buses* ou *burgs*, et mues par les mêmes procédés.

Le premier moteur mécanique employé pour l'épuisement fut actionné par l'eau; les fosses établies le long des cours d'eau utilisèrent cette force naturelle et gratuite.

A une roue hydraulique appelée *Hérisson* était adaptée une manivelle qui, par l'intermédiaire d'une bielle et d'une combinaison de parallélogrammes, transmettait le mouvement à une certaine distance, à un varlet en relation avec les tiges de pompes.

Des machines de ce genre furent établies à la fosse Chanthier à Beyne et à Herstal (1650), et une à la fosse du Burg à Wasmes (Borinage) vers 1690. Ces pompes étaient construites sur le principe de celles de Marly et de Versailles, inventées par un ouvrier liégeois, appelé Rennequin Sualem (1644-1708).

D'autres exploitations, éloignées des cours d'eau, recoururent à la force du vent pour faire marcher les pompes d'épuisement. Ces pompes s'appelaient *Hernaz à vent hydraulique*. Une machine de ce genre fonctionna à la fosse Flairante Vonne à Jupille, et à l'exhaure de la veine Moreau à Warquignies (1664).

C'est à l'épuisement d'abord que furent appliquées les machines à vapeur; on leur donna le nom de *pompes à feu*.

Le premier moteur à vapeur d'exhaure fut la *machine atmosphérique*, inventée par Newcomen, en 1705. L'introduction de cette machine en Belgique eut lieu en 1722 pour le pays de Liège. (Puits Massillon à St-Gilles) et en 1725 pour le Hainaut (Charbonnage du Fayat à Lodelinsart).

Ces appareils, dont la condensation se faisait dans le cylindre moteur même, au moyen d'une injection d'eau,

consommaient beaucoup de vapeur : 100 à 140 kilog. par cheval et par heure.

La *machine de Watt*, qui présentait une supériorité évidente sur le système de Newcomen, fit son apparition en Belgique en 1774 à la Houillère des Kessales à Jemeppe; dans le Borinage, elle fut établie en premier lieu en 1785, au Charbonnage des Produits.

La distribution était effectuée par trois soupapes : 1° la soupape d'admission; 2° la soupape d'équilibre, qui faisait passer la vapeur en-dessous du piston pendant la descente, par son poids, de la maîtresse tige, et 3° la soupape d'émission ou d'exhaustion, qui s'ouvrait pendant l'admission et envoyait la vapeur au condenseur.

Cette machine permit de réaliser de grandes économies de combustible; la consommation descendit vers 35 à 40 kilog. par cheval et par heure.

Dans le commencement du siècle dernier, les machines d'épuisement donnèrent lieu à un grand nombre de perfectionnements dont la plupart nous sont venus d'Angleterre où fut créé le *type de Cornwall*. Cette machine à balancier et à détente fut introduite en Belgique en 1835; elle était très économique à cause de la bonne utilisation de la vapeur; toutefois, elle présentait des inconvénients résultant de l'irrégularité de marche, due à la détente mais combattue par un accroissement des masses en mouvement. Ces appareils devenus très coûteux d'installation, furent abandonnés rapidement; de plus, ils nécessitaient un emplacement considérable et donnaient lieu à des accidents onéreux.

Les défauts constatés aux machines d'épuisement de Watt et de Cornwall amenèrent des spécialistes, à étudier les moyens de supprimer le balancier — organe

indispensable à ces systèmes — de façon à réaliser l'attaque de la maîtresse-tige par le piston moteur, d'où l'application du principe de la *traction directe*.

Une telle disposition n'était pas nouvelle. Dès 1749, elle avait été imaginée par Hoëll à Schemnitz (Hongrie) pour les machines d'épuisement à colonne d'eau.

En France, MM. Frimot, Blanc et Cauville s'occupèrent, vers 1822-1827, de l'application de ce principe aux machines à vapeur. Presque en même temps, elle faisait l'objet de brevets pris par deux ingénieurs belges, MM. Devaux et Falchamps. Ce dernier établit sur diverses mines du pays des appareils de son invention, mais ils ne répondirent pas à ses espérances.

C'est à M. le docteur Charles Letoret de Mons, que revient l'honneur de l'application rationnelle du principe de la traction directe aux machines d'épuisement. En septembre 1836, il obtenait un brevet pour une machine à traction directe à simple effet et sans condensation ; le premier appareil de ce genre fut installé en 1837 au puits n° 3 dit « Grand Trait » des Charbonnages de l'Agrappe.

Dès 1841, les Charbonnages de Bonne-Fortune, à Ans, et des Ardinoises (Puits St-Pierre) à Gilly, avaient adopté la machine à traction directe. Dans le bassin du Centre, le premier moteur de ce système fut monté en 1844, au Charbonnage de Houssu à Haine-Saint-Paul.

Dans la machine à traction directe, le cylindre est supporté par des poutrelles, au-dessus du puits, de manière à l'encombrer le moins possible. Le poids généralement trop fort, de la maîtresse-tige, est compensé par un ou deux balanciers d'équilibre, raccordés à celle-ci par bielles.

Cette machine dut sa vogue à sa grande simplicité plutôt qu'à son économie de combustible, car dès les premières applications, on fut amené à supprimer la

condensation, laquelle était réalisée par une pompe à air de Watt, et, dans ces dernières conditions, elle ne consommait pas moins de 35 kilog. de vapeur par cheval et par heure. Dans le but de réduire cette consommation, M. Letoret installa en 1845, au puits n° 2, dit « La Cour » de l'Agrappe, une machine avec condenseur de son invention, d'une construction particulière, destinée à remplacer avantageusement la pompe à air primitive de Watt, dont le fonctionnement laissait à désirer.

L'application de la détente dont quelques essais furent tentés, notamment en 1860 au Grand Hornu, amena la nécessité d'augmenter les masses en mouvement; aussi l'économie de vapeur fut plutôt recherchée par l'utilisation du système Woolf aux machines à traction directe, avec cylindre côte à côte (Machine de Moresnet) ou en tandem (dispositif de Quillacq à Anzin).

Dans tous ces cas, le *simple effet* de la vapeur était seul utilisé; dans le but de réduire les dépenses d'installation, on réalisa le *double effet* dont l'inconvénient principal était les accidents dus au travail alternatif à la traction et à la compression de la maîtresse-tige.

Enfin le dernier perfectionnement apporté aux machines à maîtresse-tige, fut l'utilisation d'un volant et d'un balancier, qui permit de réaliser un nombre de tours plus grand et par conséquent d'assurer un exhaure plus important. Ces machines, appelées *Rotatives*, eurent leur première application aux Charbonnages des Artistes par la Société Cockerill, en 1827 ; la vogue de ces dispositifs ne date cependant que de 1863, après l'installation au siège Many des Charbonnages de Marihaye d'une machine rotative Colson. Le moteur est à un seul cylindre, ou, pour augmenter la détente, à deux cylindres Woolf. Le type des Charbonnages de Bascoup, à un seul cylindre, fit l'objet d'une étude importante faite par M. L. Guinotte, en 1873, pour l'Exposition de Vienne.

La consommation de vapeur s'élevait de 16 à 17 kilog. par cheval et par heure.

Les avantages nombreux qu'entraîne la suppression de la maîtresse-tige ont enfin amené vers 1870 l'introduction des *machines* d'épuisement *souterraines*, dont le principal avantage fut d'assurer la sécurité de marche.

Le premier mode de transmission de l'énergie employé fut la vapeur utilisée dans les moteurs à un cylindre, ou à deux cylindres conjugués ou Compound, avec condensation.

Dans des circonstances spéciales, on eut recours à l'eau sous pression ou à l'air comprimé pour actionner des pompes souterraines.

Les premières applications de l'*électricité* pour l'épuisement furent faites en France, aux Mines de Blanzy en 1882, pour de faibles forces, mais c'est depuis 1894, que les pompes électriques à forts débits ont pris un grand développement, d'abord par courant continu, et depuis 1897, par courant alternatif.

Les premières pompes électriques utilisèrent des moteurs à vitesse relativement faible, réduite encore par une transmission, soit par engrenages, soit par courroies. La suppression de cet intermédiaire amena le type de pompes à grande vitesse du genre Riedler. Enfin la turbo-pompe peu encombrante, actionnée électriquement est devenue le dernier type, dont les avantages sont tels, qu'en ces dernières années, il fut employé dans les installations nouvelles.

Avec les pompes électriques, la consommation de vapeur fut réduite au taux de 11 à 12 kilog. par cheval et par heure.

Actuellement, le problème de l'exhaure qui fut longtemps le cauchemar de l'exploitant, est devenu accessoire, et quelle que soit la profondeur, quelle que soit la

venue à exhaure, l'évacuation des eaux souterraines est réalisée avec le maximum de sécurité et le minimum de dépenses.

Le panneau exposé, donnant l'historique de l'exhaure, comporte les plans suivants :

- 1° Exhaure par tines ;
- 2° Machine d'épuisement de « Newcomen » ;
- 3° Machine d'épuisement dite « de Cornwall » ;
- 4° Pompe à traction directe de Letoret ;
- 5° Pompe rotative à vapeur ;
- 6° Pompe d'épuisement souterraine électrique ;
- 7° Pompe souterraine centrifuge électrique.

## II. — Historique de l'extraction.

Primitivement, pour remonter la houille du fond à la surface, on se servit longtemps de *paniers* ou de *mannes* ; au xvi<sup>e</sup> siècle, on les remplaça par des caisses ou cuiviers en bois, pourvus d'une armature en fer, qui s'attachaient par des chainettes au *câble* ou *chief* de l'appareil d'extraction ; ils étaient dénommés *cuffats* au Borinage et *coufades* au pays de Liège.

Dans les fosses ordinaires et peu profondes, l'engin d'extraction était un simple treuil à bras, appelé *bourriquets* dans le Couchant de Mons et *hernaz simple* dans le bassin de Liège. Les ouvriers qui manœuvraient cet appareil prenaient les noms divers de *moulineurs*, *tourneurs*, *tireurs*, *traïresses*, selon les différents bassins houillers.

D'abord, il n'y avait qu'un seul panier attaché au câble, et il fallait un temps considérable pour extraire une charretée de charbon. Cependant, à la fin du xvi<sup>e</sup> siècle, l'usage d'employer deux paniers ou *cuffats*, l'un montant et l'autre descendant, était devenu presque général.

Pour des bures plus importantes, on se servait de treuil à engrenages manœuvré par quatre personnes de chaque côté.

Plus tard, on eut l'idée de supprimer les engrenages, d'installer le tambour verticalement et de lui appliquer des bras de leviers assez grands pour obtenir un effet plus considérable. De là l'origine du grand *bourriquet* ou grand *hernaz* à bras. Cette invention permit d'exploiter à une plus grande profondeur.

Enfin, on ne tarda pas à substituer à la force musculaire des hommes celle des chevaux.

Cette innovation offrait de grandes ressources qu'on apprécia. Aussi dès lors, les machines à *molettes*, *baritels*, *manèges*, *hernaz* à *chevaux* se propagèrent-ils dans beaucoup de mines.

Ces appareils continuèrent à être employés pendant toute la durée du XVIII<sup>e</sup> siècle. On y apporta seulement des modifications de détail tendant surtout à régulariser leur action par l'adjonction de contre-poids, de pignons, d'engrenages et d'autres procédés mécaniques. La forme du tambour et des molettes fut changée. Ces accessoires eurent de plus grandes dimensions en rapport avec les profondeurs considérables atteintes par certains puits; et pour les mouvoir, le nombre de chevaux employés devint tellement élevé (parfois 24 à 30 par fosse) que les dépenses nécessaires à leur entretien étaient très onéreuses.

Les événements politiques qui caractérisèrent la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle et les débuts du XIX<sup>e</sup> ralentirent la production à cause des difficultés d'écoulement du charbon, et produisirent un arrêt dans l'amélioration de l'outillage.

Ce ne fut qu'après cette période troublée que l'on songea à l'utilisation de la vapeur à l'extraction de la houille par l'emploi de la machine de Watt, dont la patente datait de 1782.

Les premières applications en furent faites dans le Hainaut en 1807, aux charbonnages du Rieu-du-Cœur à Quaregnon, Belle-Vue à Elouges et Bois-du-Luc, et au pays de Liège en 1811, à la houillère de la Plomterie.

La machine d'extraction de Watt était à basse pression et à condensation. Elle utilisait, pour la transmission du mouvement à l'arbre des bobines, un balancier et des engrenages; un volant permettait le passage du point mort.

Dès 1815, les établissements Cockerill construisaient la machine de Watt à double effet avec balancier en fonte, dont le premier essai eut lieu aux charbonnages de l'Aufflette (Borinage).

C'est avec ces machines que furent employés pour la première fois les câbles plats s'enroulant sur eux-mêmes : la bobine remplaçait définitivement en Belgique le tambour.

La pression de vapeur, au début, ne dépassait pas 1 atmosphère, par crainte d'explosion. Peu à peu cependant, on admit des tensions supérieures,

Les machines de Woolf, perfectionnées par Edwards, furent essayées en 1817 aux charbonnages de l'Escouffiaux et en 1821 aux charbonnages du Grand-Hornu. De dimensions considérables, elles ne purent, à cause des vices de construction, produire l'effet puissant que l'on en attendait et le type fut bientôt délaissé.

D'ailleurs, la condensation employée d'une façon générale dès le début fut peu à peu abandonnée à cause, non seulement du manque d'eau, mais encore de la simplification du moteur, résultant de sa suppression.

On signale, en 1831, l'emploi des machines d'Evans, à haute pression sans condensation, dont la première installation fut faite aux charbonnages de l'Agrappe. Pendant un certain temps, ce système prédomina et, en 1838, une statistique renseigne 81 machines de ce type dans le Couchant de Mons.

Les inconvénients des cuffats firent songer à remonter à la surface les berlines servant au transport souterrain ; l'emploi de cages guidées, réalisé pour la première fois en 1844, à la houillère Collard, à Seraing, peut être considéré, au point de vue du tonnage à extraire, comme un progrès aussi marquant que le fut l'utilisation du moteur à vapeur.

Les machines d'extraction, très coûteuses de construction, de masses trop considérables, avec des résistances passives élevées, donnaient jusqu'alors un effet utile faible. On fut amené à la suppression du balancier lourd et dangereux, puis celle des engrenages permit l'obtention d'une vitesse plus élevée.

Enfin, le dernier perfectionnement pour l'époque, fut l'application, au changement de marche, de la coulisse de Stéphenson. Les conditions de marche du moteur furent mieux étudiées. Dès 1837, Combes recherchait les conditions d'équilibre au moyen de bobines ; il établissait des formules que l'on a modifiées ensuite pour les rendre d'usage plus pratique. Devillez, directeur de l'École des Mines de Mons, entre autres, a donné une méthode d'analyse élémentaire d'un usage très commode.

L'augmentation de la profondeur et du tonnage nécessita une puissance motrice plus élevée. Aussi, les machines d'extraction furent construites avec deux cylindres conjugués, et pour éviter l'emploi du volant, les manivelles calées à 90° permirent avec facilité le passage des points morts.

Pendant toute une période, une vogue momentanée fut acquise aux machines verticales avec cylindres supérieurs ou inférieurs à l'arbre des bobines, mais on en revint à la disposition horizontale plus stable, de visite plus facile et de construction plus aisée.

Pendant longtemps, la question d'économie de combustible avait très peu préoccupé les exploitants.

Ce ne fut que vers 1865 que l'on reconnut que les moteurs d'extraction consommaient d'énormes quantités de vapeur à cause de leur marche à pleine pression. L'emploi de la détente, déjà en usage pour les machines à mouvement continu, devenait avantageux, s'il était rendu possible par un dispositif supprimant son effet pendant la période d'encagement et de décamagement.

Plusieurs systèmes de distribution furent successivement imaginés, parmi lesquels on peut citer : ceux de Maroquin, Scohy, Audemar, etc.

Les variations du moment résistant pendant la cordée, nécessitèrent une variation équivalente du moment moteur, d'où d'abord le dispositif Guinotte et, en 1871, l'application, faite par M. Beer, du régulateur à force centrifuge. Cette application fut rendue possible par le remplacement des tiroirs, lourds et encombrants, d'un déplacement difficile — exigeant parfois le servo-moteur — par des valves, soupapes ou robinets mûs par des distributions perfectionnées : Corliss, Sulzer, Frikaert, etc.

La recherche d'une économie plus grande amena parfois l'emploi du type Compound à deux ou à quatre cylindres, mais les progrès de l'électricité limitaient cet emploi, et la réalisation, dès 1899, de machines d'extraction d'une conduite facile et de marche sûre attirèrent l'attention des exploitants vers cette nouvelle modalité de l'énergie.

Bien des systèmes ont déjà été imaginés, dont la description serait trop longue.

Deux types principaux sont actuellement en concurrence : l'un est caractérisé par l'alimentation triphasée du moteur calé sur l'arbre des bobines ; des résistances liquides permettent les variations de vitesse nécessaires. Dans

l'autre, le courant continu à voltage variable est utilisé; un groupe tampon formé d'un moteur triphasé, d'un volant très lourd et d'une génératrice continue, régularise la demande de puissance à la centrale.

D'autres solutions seront certainement découvertes, plus simples, moins coûteuses et plus puissantes, permettant d'envisager l'avenir avec sérénité, au point de vue de l'extraction à grande profondeur.

Le panneau exposé, donnant l'historique de l'extraction, comprend les plans ci-dessous :

- 1° Baritel à chevaux;
- 2° Machine de Watt (basse pression);
- 3° Machine de Wolff (haute pression);
- 4° Machines à engrenages à un cylindre;
- 5° Machine à tiroirs à deux cylindres conjugués;
- 6° Machine à soupapes à deux cylindres conjugués;
- 7° Machine à quatre cylindres (compound);
- 8° Machine électrique.

### III. — Historique de la ventilation.

Aux débuts de l'exploitation de la houille, les travaux, peu étendus et peu profonds, étaient assainis par le renouvellement de l'air dû à la diminution de densité résultant principalement de l'élévation de température. Mais les effets de cette ventilation étaient très limités et les exploitants durent bientôt recourir à des systèmes d'aérage plus efficaces, dès que les mines eurent pris un certain développement.

La première amélioration fut l'utilisation de deux orifices affectés, l'un à l'entrée, l'autre à la sortie de l'air, de façon à créer un courant ayant un circuit bien établi avec le minimum de résistance.

Dans la suite, lorsque la profondeur et l'étendue des exploitations se furent accrues, cet aérage naturel dût être renforcé. On surmonta le puits de sortie d'air d'une tour ou cheminée, accentuant ainsi les différences de niveaux entre les deux orifices d'entrée et de sortie. Plusieurs de ces cheminées d'appel se sont élevées à une hauteur de 20 à 30 mètres au-dessus de la surface du sol.

Mais le perfectionnement le plus important, inspiré probablement par l'observation du phénomène de l'appel d'air produit par un foyer, fut d'utiliser la chaleur pour accroître l'aérage dû aux causes naturelles.

Différents moyens furent successivement essayés. Le premier consista dans l'installation d'un foyer au pied de la cheminée d'aérage, qui s'appelait dès lors *chelleure* dans le pays de Liège, *feu-air* ou *foyère* dans le Hainaut. Les résultats de cette innovation furent satisfaisants, et pour les xvi<sup>e</sup> et xvii<sup>e</sup> siècles, on retrouve les dates d'établissement de semblables systèmes.

Mais avec une production plus intense, à des profondeurs croissantes, la nécessité d'un courant ventilateur plus grand s'imposa, et l'on songea tout naturellement à augmenter la hauteur de la colonne d'air à densité peu élevée par l'emploi d'un *toque-feu*, sorte de corbeille métallique remplie de charbons en combustion. Ce *toque-feu*, suspendu par chaîne, était descendu à une certaine profondeur dans le puits d'aérage, au moyen d'un treuil.

Les inconvénients de ce dispositif amenèrent le creusement d'un puits spécial, au pied duquel l'appareil était installé à demeure.

Enfin, on arriva à l'établir au bas du puits d'appel lui-même. L'avantage fut l'obtention d'un volume ventilateur plus élevé; mais le passage sur un foyer d'un courant d'air parfois chargé de grisou, amena des explosions. On porta remède à ce grave danger en alimentant le feu par une

dérivation d'air frais, d'où le dispositif connu sous le nom de *foyer d'Anzin* (1774).

Les applications furent nombreuses; si la dépense en combustible, eu égard au travail produit, était considérable, les résultats au point de vue aérage furent excellents et retardèrent l'emploi des moteurs à vapeur, lesquels, utilisés pour l'exhaure dès 1722, ne le furent qu'en 1829 pour la ventilation.

. . .

Laissant de côté l'emploi du *hernaz à vent* signalé pour l'aérage des fosses des villages de Beyne et de Jupille, l'on trouve la première application du moteur à vapeur dans l'appareil connu sous le nom d'*aspirateur Mahaut*, établi en 1829 au Charbonnage de la Grande-Veine du Bois de Saint-Ghislain. Cet aspirateur consistait en pompes horizontales à simple effet d'abord, dont les pistons étaient mus par une machine sans volant.

En 1835, au puits Hinchamps de la Houillère de l'Espérance à Seraing, un autre type, de principe analogue fut installé. Il était composé de deux cuves en bois, cerclées de fer, avec fonds percés de 20 clapets d'aspiration, dans lesquelles se déplaçaient des pistons en tôles, portant 20 clapets de refoulement.

L'effet utile de ces appareils était faible à cause des frottements considérables, et le rendement volumétrique devint de plus en plus défectueux au fur et à mesure de l'augmentation du volume appelé.

Aussi ces pompes pneumatiques furent rapidement délaissées, et pendant toute une période, les recherches furent nombreuses, excitées par le besoin d'un aérage plus intense. On voit apparaître successivement le *ventilateur Lesoinne* (1837), à ailes de moulin, et la *vis pneumatique Motte* (1839), installée au puits n° 1 de Sauwartan.

Une tentative de M. Gonot (1841) de l'utilisation de la vapeur sans l'intermédiaire du moteur, par insufflation dans le puits d'appel, ne donna pas des résultats bien probants.

Vers cette époque, apparaissaient les ventilateurs *Letoret* (puits n° 5 Sainte-Caroline des Charbonnages de l'Agrappe) et *Combes* (puits n° 5 du Grand-Hornu), utilisant pour la première fois la force centrifuge. Les rendements malheureusement peu élevés firent momentanément abandonner le principe.

En 1845, apparut le ventilateur *Fabry*, suivi, en 1850, du type *Lemielle*, réalisant d'une façon différente la capacité variable par un mouvement rotatif continu.

Ces appareils, dont la vogue fut grande à cette époque, ne purent cependant suffire aux besoins des mines; c'est à M. *Théophile Guibal*, professeur à l'Ecole des Mines de Mons, que l'on doit le ventilateur à force centrifuge qui est encore le plus répandu. Dès 1855, Guibal avait muni d'une enveloppe un ventilateur Letoret installé aux Charbonnages de l'Escouffiaux, dans le but de supprimer les rentrées d'air si préjudiciables au rendement de l'appareil. Puis il eut l'heureuse idée d'y adjoindre un amortisseur en forme de cheminée évasée, de manière à éteindre la vitesse que possède le courant au sortir de la turbine et récupérer ainsi au profit de l'effet utile, un travail antérieurement perdu.

Enfin, une vanne réglant l'amplitude de l'arc d'échappement permit, dans certains cas, d'accorder l'appareil avec la mine qu'il doit assainir.

C'est le 3 juin 1858 que Guibal prit son brevet définitif et la première application fut réalisée en 1859, au puits n° 10 de Grisœuil de la Compagnie des Charbonnages Belges. Non seulement en Belgique, mais à l'étranger (France, Angleterre, Allemagne, Etats-Unis d'Amérique, etc.), de nombreux ventilateurs Guibal furent installés

parfois avec de légères variantes dans les formes de l'enveloppe et de l'amortisseur, ou dans les dimensions.

En 1860, le ventilateur Lambert fit son apparition. Dans cet appareil l'enveloppe fait corps avec la turbine qui tourne à l'air libre. Des ouvertures correspondant à chaque aube permettent la sortie de l'air. Si les remous sont supprimés du chef de cette disposition, par contre la vitesse de sortie, trop grande et non récupérée, cause un rendement industriel peu élevé. Aussi les applications en furent peu nombreuses.

Ce ne fut que plus tard, en 1890, que *Rateau*, réalisant la sortie de l'air par toute la périphérie de la turbine — d'où son amortisseur spécial avec disques Harzé et volute collectrice — ainsi que la création d'une variation de vitesse plus considérable — d'où l'inclinaison des aubes dans le sens du mouvement — obtint un appareil de moins grand diamètre (2 à 4 mètres), faisant un plus grand nombre de tours et donnant un rendement mécanique plus élevé que le Guibal, lorsque ses dimensions caractéristiques sont en rapport avec l'orifice équivalent de la mine.

Le premier ventilateur Rateau installé en Belgique est celui du puits n° 1 du Rieu-du-Cœur (juillet 1891).

Enfin, dans le ventilateur *Mortier* toute intervention centrifuge est supprimée; il agit par multiplication de la vitesse qu'un amortisseur (cheminée) éteint ensuite.

Une des caractéristiques de cet appareil est la paroi latérale mobile permettant une dérivation de l'air directement vers cette cheminée.

Il va sans dire qu'en ces dernières années d'autres modifications ont été essayées avec plus ou moins de succès; leurs principes ont été empruntés à l'un ou l'autre des ventilateurs décrits ci-dessus.

On peut dire qu'actuellement au point de vue mécanique,

toutes les dépressions et tous les volumes si importants qu'ils soient, nécessaires aux besoins des exploitants, peuvent être obtenus. Mais si ces progrès ont été réalisés, l'art du mineur n'est pas non plus resté en arrière et du « cul-de-sac » primitif, aéré principalement par diffusion, on en est arrivé à l'établissement de circuits souterrains parfaitement établis, avec des sections en rapport avec le volume d'air exigé par les chantiers qu'il faut ventiler.

C'est à M. J. Gonot, ingénieur en chef des mines du Hainaut, que l'on doit la première étude établissant les règles de l'aéragé ascensionnel et de la division des courants. Plus tard, la théorie des modules additif et collectif et la conception du tempérament des mines, imaginées par Guibal, permirent le calcul raisonné des résistances offertes par les parcours souterrains. Aussi, au fur et à mesure des perfectionnements mécaniques dotant l'industrie houillère d'appareils plus puissants, de marche sûre et de rendement élevé, l'utilisation de leur capacité ventilatrice était rendue maxima par les améliorations apportées aux circuits du fond, de façon à obtenir des courants d'aéragé toujours plus forts et de plus en plus nécessaires pour la lutte contre le grisou, l'ennemi héréditaire du mineur, pour la santé de l'ouvrier, pour l'exploitation à plus grande profondeur.

Le panneau exposé donnant l'historique de la ventilation, est composé des plans ci-dessous :

- 1° Toque-feu ;
- 2° Foyer d'Anzin ;
- 3° Pompe pneumatique ;
- 4° Vis de Motte ;
- 5° Ventilateur Combes ;
- 6° Ventilateur Letoret ;
- 7° Ventilateur Fabry ;

8° Ventilateur Lemielle ;  
9° Ventilateur Guibal ;  
10° Ventilateur Rateau.

Charleroi, mai 1910.

A. SOUPART.  
L. LEGRAND.

# L'OUTILLAGE

DE

**L'INDUSTRIE CHARBONNIÈRE BELGE**

**en 1910 (1)**

---

L'Administration des Mines a adressé fin 1909 à MM. les exploitants des tableaux de renseignements à fournir sur l'outillage de leurs charbonnages. L'étude et la coordination de ces tableaux nous a paru instructive et intéressante à plus d'un titre; nous en avons déduit les données qui suivent, qui constituent en quelque sorte un état descriptif de notre outillage minier en 1910.

Nous examinerons successivement les puits, les services de l'extraction, de l'exhaure et de l'aérage.

## **L'âge et la profondeur des puits en Belgique**

Rappelons que nos bassins actuellement en exploitation sont caractérisés par un grand morcellement de la propriété minière; on peut y citer même des concessions de moins de 150 hectares; ajoutons à cette circonstance que l'affleurement du houiller sur une notable partie du territoire concédé favorise la création de sièges multiples, à faible champ d'exploitation. Aussi compte-t-on en Belgique 278 sièges d'extraction, ce qui, pour la production annuelle actuelle de 23,556,000 tonnes, correspond à 84,734 tonnes

---

(1) Notice de Ad. BREYRE, Ingénieur au Corps des Mines, et H. GOOSSENS, Ingénieur, à Bruxelles.

par siège; en comptant sur 300 jours d'extraction, on obtient 282 tonnes comme production moyenne journalière nette d'un siège, chiffre dérisoire vis-à-vis des productions réalisées par les sièges modernes des pays voisins. Ce chiffre n'aura pas de comparaison avec ceux qui seront atteints lors de l'exploitation de la Campine.

Les 278 sièges en activité comportent 622 puits; un grand nombre de ces puits sont très anciens. Le tableau I ci-dessus fait ressortir diverses constatations intéressantes; dans le Couchant de Mons, un quart des puits actifs remontent à plus d'un siècle et plus de la moitié sont antérieurs à 1830; dans le Centre, la difficulté de traverser les morts-terrains a retardé le fonçage des puits et ce fait se traduit au tableau: 12 % seulement des puits sont antérieurs à 1830; dans l'ensemble du royaume, les puits antérieurs à 1850 forment les 50 % du nombre total.

L'examen des diagrammes des profondeurs atteintes montre que le Couchant de Mons détient avec Charleroi le record des profondeurs; tandis qu'à Charleroi les puits s'étagent par nombres à peu près égaux jusqu'à 1,000 mètres, dans le Borinage on voit que les puits n'atteignant pas 600 mètres forment une minorité, et que les puits de 601 à 1,000 mètres forment une classe très importante (104 puits, soit 67 %).

Dans le Centre, toujours pour le motif que nous avons signalé plus haut, la profondeur maximum atteinte est de 800 mètres et les puits de 401 à 700 mètres forment les 63 % du total.

Le Bassin de Namur est une division fictive résultant de nécessités administratives, car il est formé des extrémités des bassins de Charleroi et de Liège; en général, il ne faut pas attribuer grande importance aux conclusions tirées des chiffres fournis par ce bassin; les puits de moins de 200 mètres y dominant encore, à cause des exploitations

TABLEAU I. — Puits en activité.

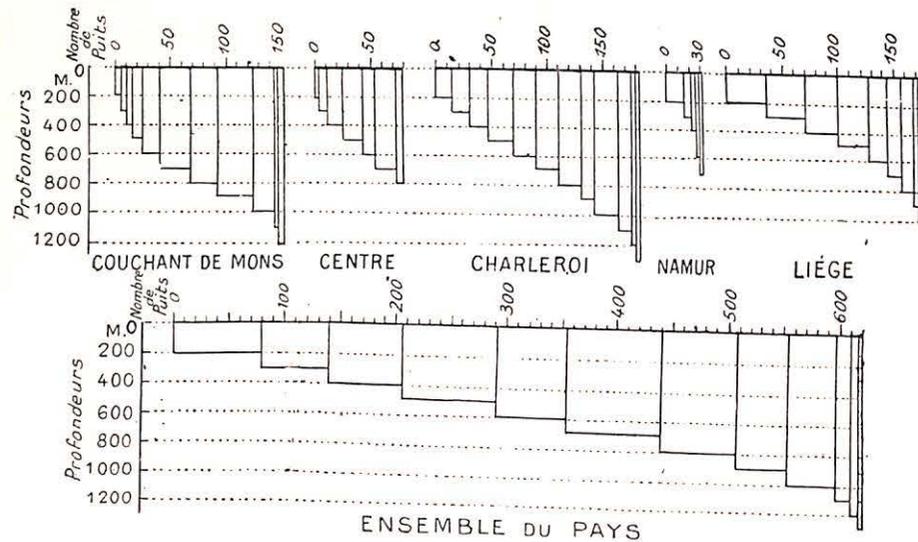
BASSINS	Classement d'après		la date initiale du creusement													la profondeur actuelle													Profondeur actuelle totale	Profondeur moyenne m.
	Nombre de sièges actifs	Nombre total de puits actifs	10)													20)														
			- avant 1810													moins de 200 mètres														
Couchant de Mons.	65	151	39	44	31	11	16	10	6	4	4	12	14	27	25	33	19	2	5	—	106,160	703								
Centre . . . .	35	78	1	9	21	24	9	14	2	8	13	18	11	20	6	—	—	—	—	—	39,987	513								
Charleroi . . .	86	180	6	18	47	63	30	16	15	16	16	24	21	19	20	12	22	11	2	2	108,947	605								
Namur . . . .	16	31	—	2	12	6	5	6	17	5	5	—	2	2	—	—	—	—	—	—	6,555	211								
Liège . . . .	76	182	15	34	31	41	32	29	38	35	28	28	17	17	13	3	3	—	—	—	67,807	373								
Bassins réunis .	278	622	61	107	142	145	92	75	78	68	66	82	65	85	64	48	44	13	7	2	329,456	530								

du houiller inférieur des environs de Namur et d'Andenne.

Dans le bassin de Liège, les puits de 201 à 500 mètres forment encore 50 % du total; ceux de 501 à 800 mètres, 26 %; les puits plus profonds restent encore une exception.

Dans l'ensemble du royaume, 50 % environ des puits dépassent la profondeur de 500 mètres; plus de 25 % dépassent 700 mètres; 22 puits dépassent 1,000 mètres.

DIAGRAMME 1. — Puits répartis d'après leurs profondeurs, par bassins miniers et dans l'ensemble du pays.



Si l'on calcule la profondeur moyenne des puits (1), on arrive aux chiffres suivants : Mons, 703 mètres; Centre, 513 mètres; Charleroi, 605 mètres; Namur, 211 mètres; Liège, 373 mètres. Ensemble du pays : 530 mètres.

Ces chiffres suffisent à caractériser l'une des difficultés de nos exploitations; la grande profondeur alourdit non seulement la charge du service d'extraction, elle crée des

(1) Obtenue en divisant dans chaque bassin la somme totalisée des profondeurs des puits actifs par le nombre de ces puits.

difficultés pour l'aérage, car la température croît avec la profondeur, sans compter que le grisou se révèle généralement en plus grande abondance; l'entretien des puits anciens et approfondis au fur et à mesure de l'épuisement du gîte devient très onéreux; les pressions des terrains sont souvent plus fortes, etc.

### Extraction

Il est logique de parler de l'outillage de l'extraction et de la translation du personnel après avoir traité des puits.

Dans l'ensemble du pays, on compte 414 machines affectées à ce service. En les répartissant suivant leurs types et

TABLEAU II. — Machines d'extraction existantes classées par types et par dates.

PÉRIODES D'INSTALLATION	MACHINES A VAPEUR				Machines électriques	Divers	TOTAUX
	à engrenages	A ATTAQUE DIRECTE					
		verticales	2 cylindres conjugués horizontaux				
			à tiroirs	à soupapes			
Avant 1860	2	1	17	1	—	3	24
1861-1870	5	20	14	3	—	—	42
1871-1880	4	31	21	17	—	2	75
1881-1890	6	6	24	20	—	—	56
1891-1900	7	9	20	41	—	1	78
1901-1910	13	10	19	63	27	7	139
TOTAUX	37	77	115	145	27	13	414

leurs âges (voir tableau II), on s'aperçoit que les types anciens ne sont pas encore abandonnés; à vrai dire, les

machines à engrenages installées dans la période 1901-1910 sont plutôt des treuils de secours ou de fonçage montés sur des puits auxiliaires. Mais le type de la machine d'extraction horizontale à 2 cylindres conjugués, à tiroirs ou à soupapes, reste presque seul en honneur ; signalons notamment l'absence d'essai, jusqu'à ce jour, de machine compound pour l'extraction en Belgique ; elle a du reste peu de chance, croyons-nous, de s'implanter jamais, le problème étant résolu aujourd'hui d'une façon plus élégante, plus progressive et plus simple par les machines d'extraction électriques ; celles-ci ont fait leur trouée et dans l'intervalle de 1901-1910 nous comptons en Belgique 27 moteurs électriques installés pour le service de l'extraction.

Le tableau III donne la progression de la force motrice de l'extraction en regard du développement de la production ; la force motrice croît beaucoup plus rapidement à cause de la profondeur croissante de nos exploitations.

TABLEAU III. — *Progression de la force motrice de l'extraction en regard du développement de la production.*

ANNÉES	PRODUCTION EN TONNES	FORCE MOTRICE RÉSERVÉE A L'EXTRACTION (en chevaux-vapeur)
1850	5,820,500	11,550
1860	8,085,000	20,000
1870	13,697,000	33,950
1880	16,866,500	55,600
1890	20,366,000	64,350
1900	23,463,000	79,500
1909	23,556,000 (1)	110,000

(1) Depuis 1904, la statistique renseigne la production nette, c'est-à-dire le tonnage du charbon extrait, déduction faite des pierres éliminées par triage et lavage. Antérieurement, la statistique donnait la production brute, c'est-à-dire l'extraction de charbon sans déduction des pertes au triage : le chiffre indiqué pour 1909 devrait donc, pour être comparé aux autres, être majoré de 18.8 % environ correspondant aux pertes du triage, si nous admettons le coefficient résultant de notre tableau VI. La production de 1909 serait alors de 27,985,000 tonnes environ.

La force motrice totale de l'extraction est aujourd'hui de 110,000 chevaux-vapeurs ; dans le tableau ci-dessous, nous indiquons la répartition par bassins et la force motrice par tonne de charbon extraite journellement.

TABLEAU IV.

BASSINS	FORCE MOTRICE de l'extraction — Chevaux	PRODUCTION nette journalière — Tonnes	FORCE MOTRICE par tonne extraite
Mons . . . .	25,725	16,400	1.57
Centre . . . .	12,275	10,600	1.16
Charleroi . . . .	44,930	29,870	1.50
Namur . . . .	3,370	2,800	1.10
Liège . . . .	23,690	20,280	1.17
Le Royaume .	109,990	79,950	1.38

Bien que les résultats soient altérés d'une façon qu'il est impossible de préciser par les installations faites plus puissantes que les besoins en prévision de l'avenir et par les proportions variables de stérile extrait avec le charbon, ce tableau accuse néanmoins la nécessité d'une force motrice supérieure dans les bassins de Mons et de Charleroi, conséquence de la forte profondeur.

Au point de vue de la puissance, les machines se répartissent comme suit : 86 de moins de 100 HP, 128 de 100 à 200, 95 de 200 à 300, 25 de 300 à 400, 24 de 400 à 500, 28 de 500 à 600, 9 de 600 à 700, 7 de 700 à 800, 6 de 800 à 900 et 6 de 900 HP ou plus.

TABLEAU V. — Production journalière nette par bassins aux diverses profondeurs.

CHARBON EXTRAIT	Mons	Centre	Charleroi	Namur	Liège	Le Royaume
De moins de 200 mètres	Tonnes 920	Tonnes 790	Tonnes 3,580	Tonnes 800	Tonnes 3,200	Tonnes 9,290
de 201 à 300 m.	650	2,670	4,090	540	5,900	13,850
301 à 400	2,590	1,720	3,190	990	3,940	12,430
401 à 500	2,010	1,400	3,850	130	2,980	10,370
501 à 600	2,070	2,170	3,130	80	1,905	9,355
601 à 700	2,890	1,610	3,470	260	1,670	9,900
701 à 800	2,540	310	2,650	—	605	6,105
801 à 900	1,750	—	3,200	—	—	4,950
901 à 1000	750	—	2,250	—	70	3,070
1001 à 1100	230	—	460	—	—	690

Si nous répartissons la production nette journalière d'après la profondeur (voir tableau V et diagramme 2) d'où le charbon est extrait, nous voyons que le maximum de production est donné :

Dans le Couchant de Mons, entre 600 et 700 mètres, les 75 % se trouvant groupés entre 300 et 800 mètres ;

Dans le Centre, entre 200 et 300 mètres, les 70 % sont extraits entre 200 et 600 mètres ;

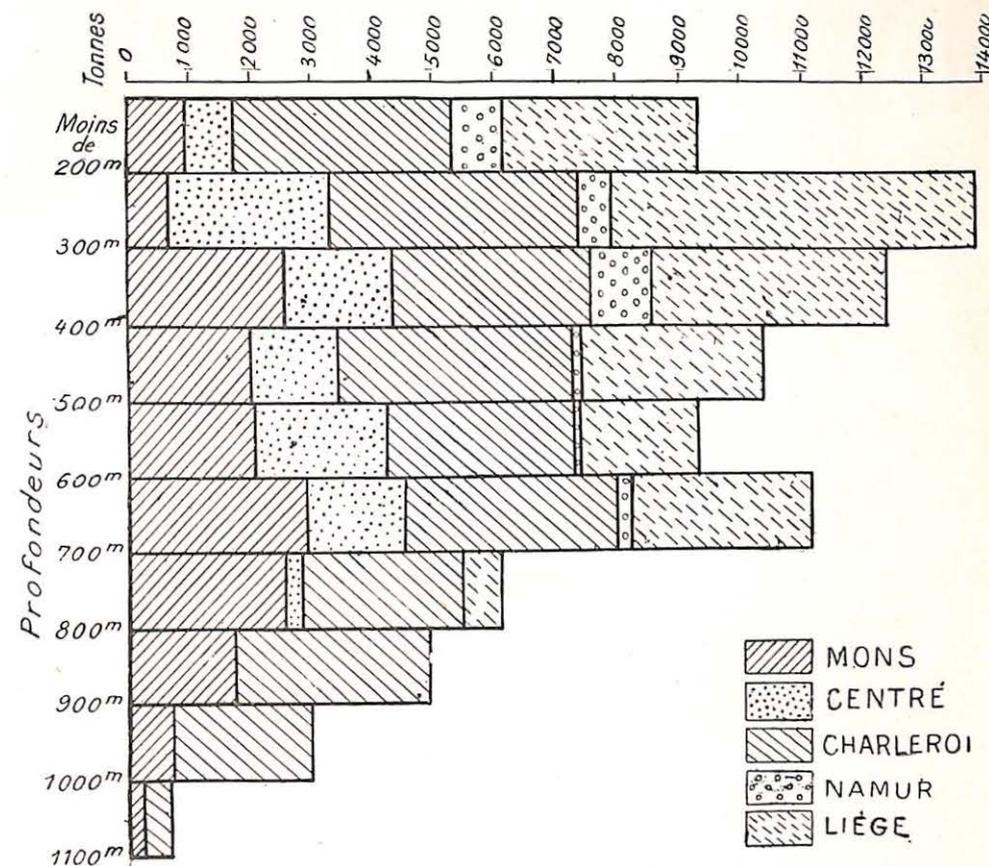
A Charleroi, entre 200 et 300 mètres et entre 400 et 500 mètres. L'extraction se répartit à peu près uniformément entre 200 et 900 mètres ;

A Namur, entre 300 et 400 mètres ;

A Liège, entre 200 et 300 mètres. L'extraction au-dessus de 500 mètres comprend 80 % du total.

Pour l'ensemble du royaume, le maximum se produit entre 200 et 400 mètres ; le charbon extrait à des profondeurs n'atteignant pas 700 mètres forment les 82 % du

DIAGRAMME 2. — Production journalière aux diverses profondeurs.



total. Si l'on calcule la profondeur moyenne d'exploitation (1), on trouve pour les différents bassins les chiffres suivants :

(1) Voici comment nous calculons cette donnée : nous connaissons pour chaque charbonnage les tonnages exacts  $t_1, t_2, t_3$ , de charbon extrait journellement aux profondeurs de  $p_1, p_2, p_3$ , etc. En faisant la somme des produits  $p_1 t_1, p_2 t_2, p_3 t_3$ , etc. pour les charbonnages de tout un bassin et en divisant le total par la production du bassin  $T$ , nous obtenons la profondeur moyenne d'exploitation  $Pm = \frac{\sum p t}{T}$ . Pour le royaume nous additionnons les  $\sum p t$  de chaque bassin et le total divisé par la production journalière nous donne la profondeur moyenne générale.

	Mons	Centre	Char- leroi	Namur	Liège	Le royaume
Profondeur moyenne d'exploitation . .	582	415	512	325	349	465

Ces chiffres sont inférieurs naturellement à la profondeur moyenne des puits, puisque, à chaque puits, des étages inférieurs sont en préparation ou en commencement d'exploitation au moment où les étages supérieurs sont en pleine exploitation ; la profondeur plus grande des puits caractérise l'avance des travaux préparatoires. Un seul bassin, celui de Namur, présente l'anomalie d'indiquer une profondeur moyenne d'exploitation supérieure à la profondeur moyenne des puits ; ce fait provient de ce que les quelques puits de la Basse-Sambre, à forte extraction, sont en même temps les plus profonds, tandis que le grand nombre de puits de moins de 200 mètres, à faible extraction, diminuent la profondeur moyenne des puits. C'est encore une des anomalies que l'on rencontre dans tous les domaines en étudiant les données de ce bassin fictif.

La production journalière brute est donnée au tableau VI ci-dessous, dont la dernière colonne indique le pourcentage de stérile extrait *avec le charbon*. On voit que cette proportion varie beaucoup dans les divers bassins.

TABLEAU VI.

BASSINS	EXTRACTION JOURNALIÈRE BRUTE	EXTRACTION JOURNALIÈRE NETTE	STÉRILE EXTRAIT AVEC LE CHARBON en % de la production brute
Mons . . . . .	17,545	16,400	6.53
Centre . . . . .	13,020	10,600	19.04
Charleroi . . . . .	37,660	29,870	20.66
Namur . . . . .	3,150	2,800	11.02
Liège . . . . .	23,635	20,280	14.21
Le Royaume . . . . .	95,010	79,950	15.85

## Service de l'aérage

Indépendamment de huit petites mines sans importance ventilées encore par aérage naturel, on compte 355 ventilateurs, dont 273 actifs et 82 en réserve. Ci-dessous nous donnons la répartition des ventilateurs existants d'après leurs types et leurs dates d'installation :

TABLEAU VII.

PÉRIODES D'INSTALLATION	ANCIENS VOLU- MOGÈNES	GUIBAL	RATEAU	MORTIER	DIVERS	TOTAL
anté à 1860	—	2	—	—	2	4
1861 à 1870	4	15	—	—	2	21
1871 à 1880	3	41	2	—	10	56
1881 à 1890	3	42	—	—	—	45
1891 à 1900	1	63	16	5	12	97
1901 à 1910	—	93	21	4	14	132
TOTAUX . . . . .	11	256	39	9	40	355

On voit par les chiffres de la dernière colonne que l'outillage a été pour une notable partie renouvelé dans les vingt dernières années, les 64 % des ventilateurs existants étant postérieurs à 1890.

Les ventilateurs Guibal forment à eux seuls les 72 % du nombre total d'appareils ; si nous nous en tenons au cube débité par seconde par les ventilateurs en activité, nous obtenons le tableau VIII :

TABLEAU VIII.

TYPES DE VENTILATEURS	CUBE DÉBITÉ en m <sup>3</sup> par seconde	% DU CUBE TOTAL
Guibal . . . . .	5,710	70.8
Rateau . . . . .	1,309	16.3
Mortier . . . . .	283	3.5
Divers . . . . .	757	9.4
<b>TOTAL . . . . .</b>	<b>8,059</b>	<b>100.0</b>

La puissance réservée à l'aérage a progressé beaucoup, comme le montre le tableau IX ci-après, qui met en regard la force motrice de l'aérage et le développement de la production :

TABLEAU IX.

ANNÉES	PRODUCTION	FORCE MOTRICE DE L'AÉRAGE
1850	5,820,500	800
1860	8,085,000	3,350
1870	13,697,000	8,250
1880	16,866,500	14,200
1890	20,366,000	16,550
1900	23,463,000	25,600
1909	23,556,000 (1)	31,000

Le tableau suivant (X) donne la subdivision de la puissance de l'aérage par bassin et la quantité d'air qui passe dans nos mines :

(1) Même remarque que pour le tableau III.

TABLEAU X.

BASSINS	Force motrice		Totale	Cube débité par les ventilateurs actifs		Production nette par 24 heures	Nombre de m. cubes d'air circulant pour 1 tonne extraite journellement	Cube d'air par seconde et par tonne extraite journellement
	des ventilateurs actifs	des ventilateurs de réserve		par seconde	par 24 heures			
Mons . . . . .	7,656	2,724	10,380	2,027	175,632,800	16,400	10,670	124
Centre . . . . .	2,528	246	2,774	953	82,339,000	10,600	7,770	90
Charleroi . . . . .	8,611	1,796	10,407	2,789	240,969,600	29,870	8,070	93
Namur . . . . .	679	—	679	207	17,884,800	2,800	6,380	74
Liège . . . . .	5,225	1,547	6,772	2,083	179,971,200	20,280	8,870	103
<b>Le Royaume . . . . .</b>	<b>24,699</b>	<b>6,313</b>	<b>31,012</b>	<b>8,059</b>	<b>696,797,400</b>	<b>79,950</b>	<b>8,720</b>	<b>101</b>

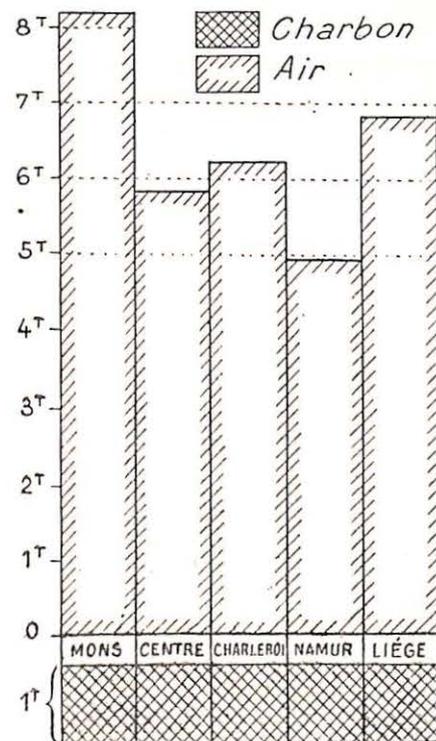


DIAGRAMME 3. — Le poids d'air qui sort de nos mines comparé au poids du charbon extrait.

Dans l'ensemble du pays, on voit que le cube d'air sortant de nos mines est 8,700 fois plus grand que le cube du charbon extrait.

Le diagramme 3 compare les poids d'air et de charbon qui sortent de nos mines.

Au point de vue de la puissance, les machines de l'aérage se classent comme suit :

Nombre de ventilateurs	Moteurs de						
	moins de 50 H.P.	de 51 à 100	101 à 150	151 à 200	201 à 250	251 à 300	301 et plus
	115	139	59	25	9	3	4

**Exhaure**

La charge de l'exhaure pèse très différemment sur les mines belges; tandis que les charbonnages riverains de la Sambre et de la Meuse, où partout le houiller affleure, ont de fortes venues d'eau à épuiser, les mines du Centre et du Couchant de Mons, généralement protégées par un manteau de morts-terrains, ont des épuisements très restreints; les quantités d'eau exhaurées par bassins sont données au tableau XI ci-dessous :

TABLEAU XI.

BASSINS	Quantités d'eau exhaurées journellement en mètres cubes	Production nette journalière en tonnes	Quantités d'eau (en tonnes) par tonne de charbon extraite
Mons . . . . .	22,360	16,400	1.36
Centre. . . . .	13,500	10,600	1.27
Charleroi . . . . .	60,420	29,870	2.02
Namur . . . . .	11,840	2,800	4.23
Liège . . . . .	76,480	20,280	3.77

On voit, par ce tableau et par le diagramme 4 qui suit, que l'épuisement des eaux est beaucoup plus important dans la Basse-Sambre (Namur) et le bassin de Liège.

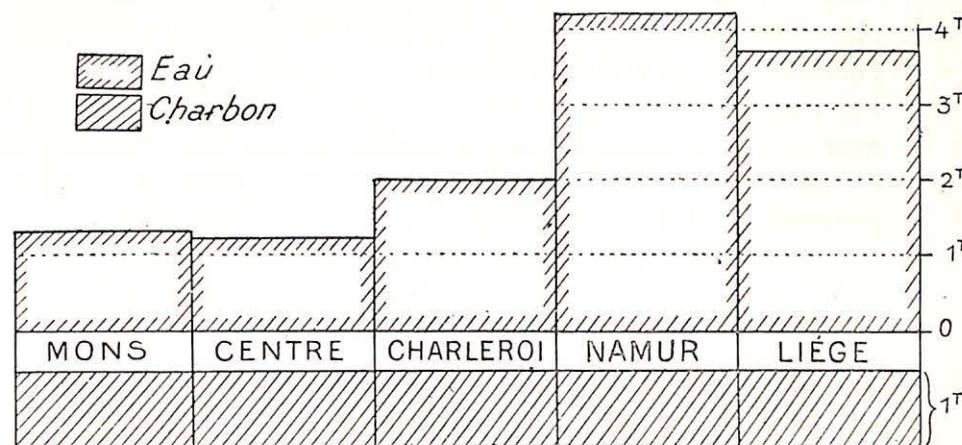


DIAGRAMME 4. — Quantités d'eau exhaurées pour une tonne de charbon extraite dans les différents bassins.

Le tableau XII donne la répartition des machines d'exhaure actuelles d'après le type et la date d'installation.

TABLEAU XII. — Répartition des machines d'exhaure existantes d'après le type et la date d'installation.

DATES D'INSTALLATION	MACHINES DE SURFACE			MACHINES SOUTERRAINES				TOTAL
	à maitresses tiges		exhaure par machine d'extraction	à vapeur	à air comprimé	électriques	diverses	
	à traction directe	rotatives (à balancier)						
Antérieur à 1860	14	1	pour mémoire	—	—	—	—	15
1861 à 1870	8	1		1	—	—	—	10
1871 à 1880	14	12		1	—	—	—	27
1881 à 1890	3	2		20	1	—	1	27
1891 à 1900	4	—		85	4	7	—	100
1901 à 1910	—	—		91	43	109	4	247
TOTAL	43	16	(81)	198	48	116	5	426

Ce tableau est instructif; il montre que 58 % des machines affectées à l'exhaure datent des dix dernières années; 81 % sont installées depuis moins de vingt ans; les progrès réalisés dans l'exhaure n'ont pas permis de maintenir l'outillage ancien; le tableau montre du reste l'évolution des machines d'exhaure, la disparition des maîtresses-tiges vers 1890, le développement des machines souterraines à vapeur dans la période 1891-1900, non encore arrêté dans la période 1901-1910, bien que le moteur à vapeur soit dépassé par le nouveau concurrent entré en lice, le moteur électrique, qui conquiert d'emblée la première place dans les installations nouvelles: 109 moteurs installés depuis 1901. Notons aussi dans la dernière période (1901-1910) l'installation d'assez nombreuses pompes à air comprimé, résultant de l'expansion prise par cet agent dans les travaux souterrains; la plupart sont du reste — le mauvais rendement de ces engins l'explique assez — de petites pompes accessoires disséminées dans les travaux miniers, au fond d'exploitations en vallée, etc. Les pompes de faible puissance sont très nombreuses et l'introduction de l'air comprimé et de l'électricité devait, vu la facilité qu'offrent ces agents pour la distribution dans la mine, en favoriser le développement. Le tableau XIII répartit les engins d'exhaure d'après la puissance.

TABEAU XIII.

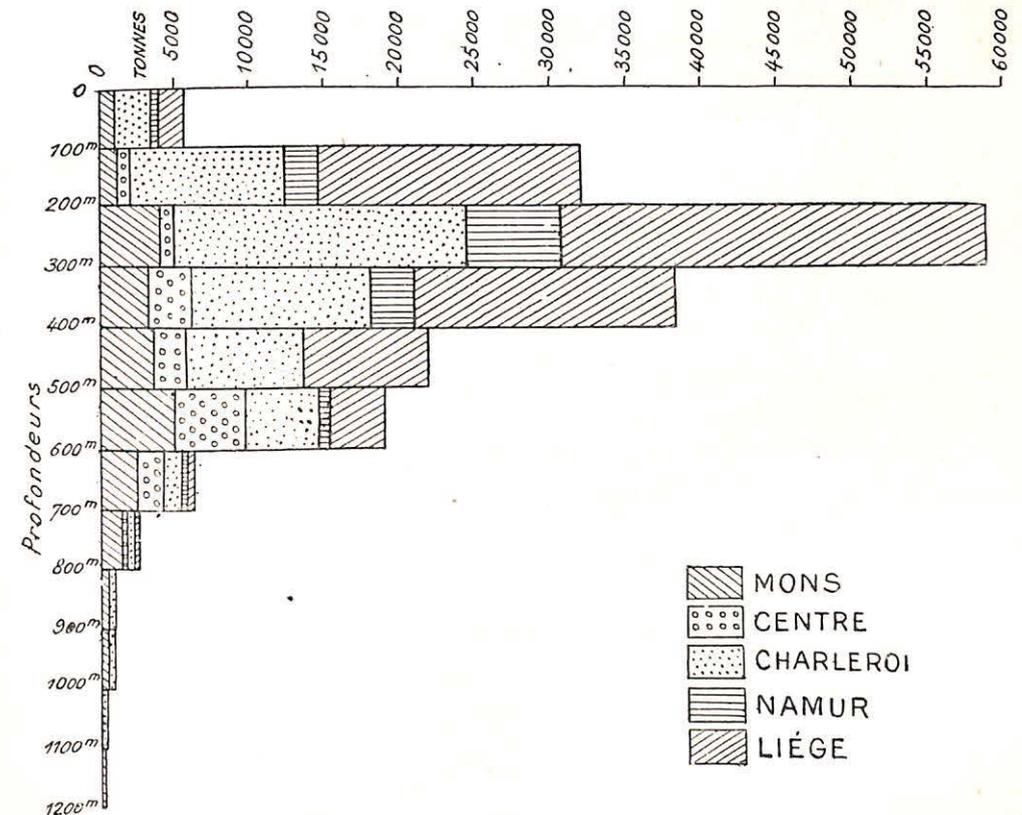
MOTEURS	Mons	Centre	Charleroi	Namur	Liège	Le royaume
moins de 25 HP	39	11	31	7	40	128
26 à 50	10	3	16	—	34	63
51 à 100	13	5	13	4	31	66
101 à 200	15	6	31	6	42	100
201 à 300	12	3	10	2	11	38
301 à 400	—	1	4	2	6	13
401 à 500	—	—	3	—	2	5
501 et plus	3	2	5	1	2	13
TOTAL	92	31	113	22	168	426

Il n'est pas sans intérêt de connaître de quelle profondeur les eaux d'exhaure sont amenées au jour; le tableau XIV et le diagramme suivant indiquent la chose pour chaque bassin et pour le royaume:

TABEAU XIV. — Quantités en tonnes d'eau exhaurées journellement d'après les profondeurs.

Etages d'exhaure	Mons	Centre	Charleroi	Namur	Liège	Le royaume
moins de 100 m.	1,039	»	2,454	275	1,733	5,501
101 à 200	1,002	835	10,651	1,993	17,174	31,655
201 à 300	4,060	1,110	19,824	6,065	28,266	59,325
301 à 400	3,360	2,715	11,902	2,810	17,368	38,155
401 à 500	3,550	2,120	7,859	—	7,856	21,425
501 à 600	4,926	4,559	4,967	540	3,734	18,526
601 à 700	2,421	1,836	1,347	157	451	6,212
801 à 800	1,405	344	563	»	35	2,347
801 à 900	402	»	604	»	»	1,006
901 à 1,000	190	»	229	»	»	419
1,000 à 1,100	»	»	16	»	»	16
1,100 à 2,000	7	»	»	»	»	7

DIAGRAMME 5. — Quantités d'eau exhaurées journellement aux diverses profondeurs.



On voit que le maximum de la venue, pour l'ensemble du royaume, se produit entre 200 et 300 mètres; à partir de 400 et surtout de 600 mètres, l'eau à épuiser diminue considérablement. Comme nous l'avons déjà fait remarquer plus haut, le Centre et le Couchant de Mons occupent une place privilégiée au point de vue de l'exhaure.

Bruxelles, mai 1910.

AD. BREYRE.

H. GOOSSENS.

P. S. — Les travaux effectués de nos jours dans les massifs des anciens ont amené la découverte de nombreux outils de vieux mineurs : pics, marteaux, rivelines, have-resses, escoupes, etc. Les plus intéressants ont été réunis aussi méthodiquement que possible et permettent de constater que dans ce domaine l'évolution a été nulle. Les outils manuels de nos aïeux sont en tout semblables aux outils actuels.

Citons au passage, comme offrant un intérêt spécial, quelques-uns des objets réunis : une boussole de maître-mineur liégeois, propriété de M. Dejardin, Directeur général des Mines ; la reconstitution d'une installation d'exhaure en gràle, par maitresses-tiges en bois et tuyaux de refoulement forés dans des troncs d'arbre ; une pièce de serrement, un vase d'extraction (reconstitué) trainant sur planches dans les gràles, un toc-feu, un *coufale* ou cuffat d'extraction, un tambour de treuil, des pentures de porte d'aérage, etc.

Cette collection d'objets anciens se rapportant à tous les domaines de l'art des mines (exploitation, exhaure, transport, etc.) est certes loin d'être complète, mais elle permet de juger de l'ancienneté de l'art du mineur en Belgique et de l'ingéniosité déployée de tout temps par le houilleur ; elle permet aussi au charbonnier de se rendre compte des progrès réalisés dans tous les domaines, en dehors du chapitre des outils manuels.

AD. B.

LA  
PRÉVENTION DES ACCIDENTS MINIERS  
ET LE SAUVETAGE

Exposition du Service des Accidents miniers et du Grisou (1)

I. — Institution et but du service.

En raison des dangers multiples et des nombreuses causes d'accidents que présentent les mines de Belgique, il a été créé, au sein de l'*Administration des Mines*, un service spécial, qui est le *Service des accidents miniers et du grisou*.

Ce service, institué provisoirement par des arrêtés ministériels successifs, du 9 mars 1881, du 25 avril et du 17 décembre 1884 et du 21 mars 1888, l'a été définitivement par l'arrêté royal du 30 octobre 1894.

Il a pour mission l'étude des accidents, en vue de la recherche des moyens d'en prévenir le retour ; les dangers du grisou (en y joignant les dangers, connexes, des *poussières charbonneuses*) sont l'objet d'une particulière attention.

La question du *sauvetage* rentre aussi dans ses attributions.

Les moyens mis en œuvre pour l'accomplissement de sa mission ont été jusqu'ici les monographies d'accidents, puis, plus spécialement, dans la lutte contre les dangers du grisou et des poussières, les études sur l'emploi des

(1) Notice de V. WATTEYNE, Inspecteur général des mines, Inspecteur général du Service des accidents miniers et du grisou.

explosifs et l'institution du siège d'expériences et de la station de sauvetage de Frameries.

\* Les travaux du Service des accidents miniers et du grisou sont exposés sous forme de brochures (collection des publications du dit Service), de diagrammes, de cartes, de dessins, de photographies et aussi sous forme d'objets, tels les lampes, les explosifs et les appareils de sauvetage expérimentés à Frameries.

## II. — Les monographies d'accidents.

Les accidents miniers sont, en Belgique, l'objet d'investigations très complètes de la part du Corps des mines :

Tout d'abord, il est procédé par les soins de l'Ingénieur du district, assisté, quand l'accident a une importance exceptionnelle, par l'Ingénieur principal de l'arrondissement, à une enquête, au cours de laquelle les lieux sont visités et tous les témoins entendus.

Procès-verbal et rapports sont dressés de ces constatations.

L'Ingénieur principal de l'arrondissement, s'il n'a déjà lui-même collaboré à l'enquête, étudie ces documents et en fait un résumé.

Le tout est soumis à l'examen des ingénieurs de l'arrondissement, réunis chaque semaine en un *Comité technique*, présidé par l'Ingénieur en chef directeur.

Pendant ces séances de Comité, chacun des ingénieurs présente les observations qu'il juge opportunes et signale, le cas échéant, les perfectionnements qu'il a vu appliquer ailleurs ou qu'il a imaginés, et qui lui paraissent susceptibles d'améliorer les conditions de la mine. Procès-verbal est dressé de cette séance par l'Ingénieur principal, qui remplit les fonctions de secrétaire du Comité.

L'Ingénieur en chef directeur de l'arrondissement examine particulièrement l'affaire et formule son avis, tant

sous le rapport des suites judiciaires éventuelles qu'en vue des mesures à prendre pour éviter le retour de ces tristes événements. L'Inspecteur général de la province prend, à son tour, connaissance du dossier et formule ses observations dans le même ordre d'idées.

Cela fait, le procès-verbal avec les avis des autorités administratives est transmis au pouvoir judiciaire ; d'autre part, tout le dossier, avec copie conforme du procès-verbal, est envoyé au Ministère de l'Industrie et du Travail, où siège le Service spécial des accidents miniers et du grisou.

Ce Service possède ainsi, pour chacun des accidents, un dossier complet et dispose de documents précieux concernant les dangers auxquels sont exposés les ouvriers mineurs.

Il importe, pour que ces documents aient toute leur utilité, de les porter, analysés, groupés et synthétisés, à la connaissance des personnes à qui incombe le soin de veiller à la sécurité des ouvriers, aux Ingénieurs du corps des mines, aux Délégués à l'inspection, aux Directeurs et Ingénieurs des exploitations minières.

C'est ce que le *Service des accidents miniers et du grisou* a entrepris de faire, en étudiant à part les diverses catégories d'accidents, en recherchant quels sont, tant en Belgique que dans les autres pays, les moyens imaginés pour les éviter, et, le cas échéant, en en proposant d'autres que l'étude des accidents aura pu suggérer.

Les études de ce genre (monographies d'accidents) publiées jusqu'à présent, et dont des exemplaires sont exposés, sont les suivantes :

1. *Les inflammations de grisou dans les mines de houille de Belgique, de 1880 à 1890* (ROBERTI-LINTERMANS). — *Ann. des Trav. publics*, t. LI, 1894.

Cet ouvrage fait suite au relevé, fait en 1880 par la COMMISSION DU GRISOU, des inflammations survenues de 1851 à 1879.

2. *Les dégagements instantanés de grisou, de 1880 à 1891* (ROBERTI et LINTERMANS). — *Ann. des Trav. publics*, t. LII, 1895.

Ce travail fait suite à l'« Etude sur les Dégagements instantanés de grisou, de 1848 à 1879 », publiée en 1879 par G<sup>vo</sup> ARNOULD, et à une « Etude sur les mesures à prendre en vue des dégagements instantanés de grisou », publiée par M. EM. HARZÉ en 1885.

3. *Les accidents survenus dans les puits* (WATTEYNE). — *Ann. des Mines de Belg.*, t. III, 1898.

4. *Les accidents survenus dans les cheminées d'exploitation* (WATTEYNE et DENOËL). — *Ann. des Mines de Belg.*, t. IV, 1899.

5. *Les inflammations de grisou dans les exploitations souterraines de terres plastiques* (WATTEYNE). — *Ann. des Mines de Belg.*, t. XII, 1907.

8. *Courrières et La Boule* (WATTEYNE). — *Ann. des Mines de Belg.*, t. XIII, 1908.

9. *Les accidents dus à l'emploi des explosifs* (WATTEYNE et BREYRE). — *Ann. des Mines de Belg.*, t. XIII, 1908, et t. XIV, 1909.

10. *Les accidents dans les charbonnages belges en 1908* (BREYRE). — *Ann. des Mines de Belg.*, t. XIV, 1909.

11. *Les accidents du grisou et les explosions de poussières, de 1891 à 1909* (WATTEYNE et BREYRE). — *Ann. des Mines de Belg.*, t. XV, 1910.

12. *Les dégagements instantanés de grisou, de 1891 à 1908* (STASSART et EM. LEMAIRE). — *Ann. des Mines de Belg.*, t. XV, 1910.

Parmi les brochures exposées, il s'en trouve une antérieure au travail de feu Roberti sur les « Dégagements instantanés de grisou », et qui relate des expériences intéressantes la même question.

Ces expériences avaient été faites en 1885-86, par MM. WATTEYNE et MACQUET, à la demande de feu l'Ingénieur principal SCHORN, alors chargé de la Direction du Service. Elles sont relatées sous le titre : « Premières recherches et Expériences » et ont été publiées en 1887 dans les *Annales des Travaux publics*, 1<sup>re</sup> série, t. XLIV.

L'objet principal de ces recherches était la répartition des pressions dans les couches grisouteuses.

Les recherches de M. Macquet, effectuées au Charbon-

nage de *Beaulieusart*, ont jeté des lumières nouvelles, fort intéressantes, sur l'influence exercée, au point de vue des dégagements instantanés, par un déhouillement plus ou moins rapide.

Au charbonnage de *Belle-Vue* (Unis de l'Ouest de Mons), où le soussigné a fait le plus grand nombre de ses expériences, avec la collaboration de M. SOUPART, alors Directeur des travaux de cette mine, des pressions remarquables ont été trouvées. L'une d'elles a atteint, le 9 mai 1886, le chiffre, non encore dépassé, de 42 1/2 atmosphères. Cette pression élevée a été donnée par un trou de sonde creusé, à travers un banc de roches, dans la couche *Mouton*, à l'étage de 670 mètres.

La monographie signalée sous le n° 12 est encore en cours de publication. Elle n'est donc pas exposée, mais une grande partie en a déjà paru dans les premières livraisons du tome XV, 1910, des *Annales des Mines de Belgique*.

En outre, parmi les dessins exposés dans notre compartiment, se trouve une carte donnant la répartition des dégagements instantanés dans le bassin houiller belge. Cette carte, encore inédite, fait partie du travail de MM. STASSART et LEMAIRE.

Rappelons que les *dégagements instantanés de grisou* sont un phénomène qui a été longtemps spécial aux mines belges. (On signale depuis quelques années des phénomènes de ce genre en France, en Allemagne, en Autriche, en Hongrie et dans d'autres pays encore.) Ils y ont été très nombreux. Depuis l'année 1848, où les premiers ont été constatés, jusqu'en 1908 inclusivement, 357 cas ont été portés à la connaissance de l'Administration des mines; 114 d'entre eux ont fait des victimes et ont occasionné la mort de 447 ouvriers.

Rappelons aussi que ces événements, appelés, dans le Borinage, « volcans », sont caractérisés par une sortie,

en masse et violente, de grisou *hors de la couche même*, avec *projection plus ou moins abondante de charbon* partiellement broyé.

Il ne faut pas les confondre avec d'autres, dénommés à peu près de même en Angleterre (*sudden outburst of gas*) et que nous appelons chez nous « soufflards ». Ces derniers sont des jets plus ou moins violents de grisou s'échappant de fissures ou de vides formés *dans les roches*, et non accompagnés de projection de charbon.

Ces deux catégories de phénomènes sont très différentes l'une de l'autre et les mesures à prendre, pour éviter les accidents qui en sont la conséquence, diffèrent aussi fortement.

Les mesures à prendre, en ce qui concerne les dégagements instantanés sont indiquées dans le livre de MM. Stas-sart et Lemaire.

Faisons remarquer que, malgré l'accroissement en profondeur des exploitations, et, par cela même, la pénétration de plus en plus grande dans les régions à dégagements instantanés (il y avait, en 1897, en Belgique, 20 sièges d'exploitation classés « à dégagements instantanés » en 3<sup>e</sup> catégorie ; en 1907, il y en avait 35), le nombre de victimes a sensiblement diminué.

En effet, le nombre de morts résultant des dégagements instantanés s'est élevé par an, depuis 1860, époque où ces phénomènes ont commencé à acquérir une certaine fréquence, et par 10,000 ouvriers occupés tant au jour qu'au fond :

Pendant la période	1861-1870 . . . . .	1.18
»	1871-1880 . . . . .	1.61 (1)
»	1881-1890 . . . . .	0.54
»	1891-1900 . . . . .	0.51
»	1901-1909 . . . . .	0.28

(1) Cette période a été défavorablement influencée par la terrible catastrophe survenue le 17 avril 1879 au charbonnage de l'Agrappe, à Frameries, par suite d'un dégagement instantané, et qui avait causé la mort de 121 ouvriers.

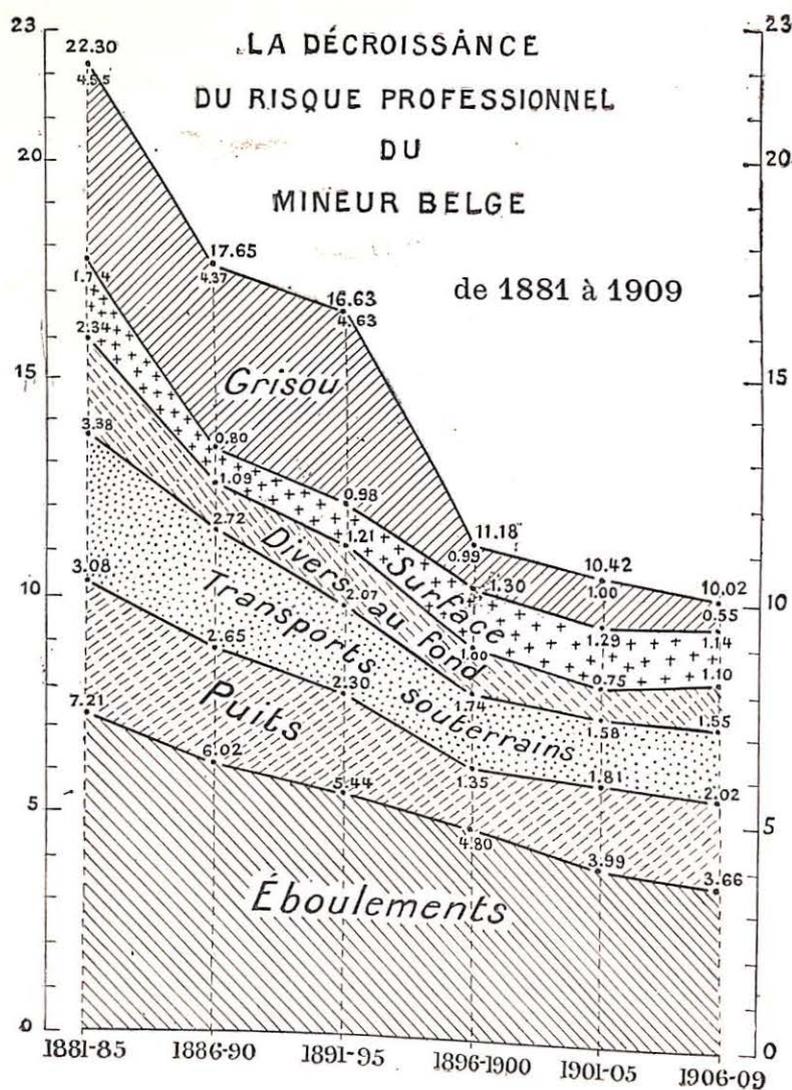
La *diminution du risque professionnel* a d'ailleurs été obtenue dans la plupart des catégories d'accidents, ainsi que le montrent les chiffres suivants, qui représentent le nombre d'ouvriers tués annuellement par 10,000 ouvriers y occupés, par les accidents de toutes catégories au fond :

Pendant la période	1851-1860 . . . . .	32.30
»	1861-1870 . . . . .	26.06
»	1871-1880 . . . . .	23.60
»	1881-1890 . . . . .	19.92
»	1891-1900 . . . . .	13.84
»	1901-1909 . . . . .	10.25

Faisons remarquer que ce dernier chiffre est le plus bas qui ait été atteint dans aucun pays minier ; il constitue ainsi un « record mondial » !

Le diagramme ci-après, reproduction de celui qui figure à l'exposition, donne, par grandes catégories d'accidents et par périodes quinquennales, les données statistiques pour ces vingt-neuf dernières années.

On trouvera plus loin des données plus détaillées au sujet des accidents du grisou.



### III. — Etudes et statistiques sur l'emploi des explosifs.

Par le relevé des explosions de grisou qui survenaient dans les mines de houille, il fut reconnu que, dans les conditions où se trouvent ces mines depuis que les travaux ont acquis une certaine intensité et qu'ils ont été pourvus d'une bonne ventilation, le grand danger est l'emploi des explosifs.

Dès lors, il importait de s'attaquer à ce danger, et, tout d'abord, de bien le reconnaître.

C'est ce qui donna naissance à ces « statistiques comparatives » qui furent entreprises dès 1894, à la demande de feu le Directeur général G. Arnould.

Les premières se rapportent aux années 1888 à 1893, après quoi elles se sont succédées de deux ans en deux ans, dressées, d'après les documents recueillis par MM. les Ingénieurs des mines, par le soussigné, d'abord seul, puis en collaboration successivement avec M. Denoël et avec M. Breyre.

Ces « statistiques » ont un double but : tout d'abord, en signalant les abus dans l'emploi de ces dangereux auxiliaires, elles en empêchent le retour et encouragent les directions des mines à restreindre cet emploi (1). Ensuite, les auteurs de ces études s'attachent à suivre de près et à signaler tous les progrès accomplis dans la technique des explosifs ; ces progrès sont portés à la connaissance des exploitants de mines, qui s'efforcent de les mettre à profit.

C'est ainsi que l'on a vu d'année en année se réduire l'emploi des explosifs les plus dangereux, notamment de la poudre noire, et s'y substituer l'emploi d'explosifs moins dangereux, qualifiés « de sûreté », dont nos études signalaient les avantages.

(1) Des médailles d'or du prix Jouniaux ont été, à la suite de ces statistiques, octroyées aux Directions des mines qui avaient réalisé dans leurs travaux la suppression des explosifs.

L'emploi des explosifs n'est pas également dangereux dans toutes les opérations.

Il l'est relativement peu dans les travaux préparatoires à la pierre, où le grisou se présente rarement et où surtout les poussières charbonneuses font défaut.

Il le serait au contraire beaucoup dans l'abatage lui-même ; mais, les règlements belges le prohibant pour cette opération dans toutes les mines à grisou, le danger est, par le fait, écarté. (A remarquer que, tout au moins en Belgique, le danger des poussières marche à peu près parallèlement avec celui du grisou, car, généralement parlant, les mines non grisouteuses sont peu poussiéreuses).

Mais il est encore une autre opération que l'on pratique en plein chantier, là où le grisou se dégage et où les poussières se forment, c'est l'entaillement des roches encaissantes pour l'agrandissement des voies d'exploitation, ce que l'on appelle en Belgique, *le coupage des voies*, ou *le bosseyement*.

Aussi, dans les statistiques, l'emploi des explosifs pour le coupage des voies est-il relevé et mis en vedette d'une façon spéciale. Les quantités d'explosifs employées y sont indiquées par 1,000 tonnes de charbon extraites.

Mais, dans le coupage des voies, il est à remarquer que l'entaillement des roches encaissantes est d'autant plus fort et, par conséquent, que l'emploi des explosifs est d'autant plus nécessaire que la couche a moins d'ouverture.

De là, si l'on veut apprécier le plus ou moins de restriction que l'exploitant s'impose dans l'emploi des explosifs pour le coupage des voies, il est nécessaire de faire intervenir l'ouverture de la couche.

C'est ainsi qu'a été créé ce facteur appelé la *Densité du minage* au coupage des voies, qui est le produit du nombre représentant la quantité, en kilogrammes, d'explosifs consommés, au coupage des voies, par 1,000 tonnes extraites, multiplié par le nombre représentant, en mètres, la couche exploitée.

On a ainsi des nombres simples, de deux chiffres au maximum, qui donnent une idée approximative du plus ou moins d'intensité ou de réserve que l'on apporte dans l'emploi des explosifs pour la dangereuse opération du coupage des voies.

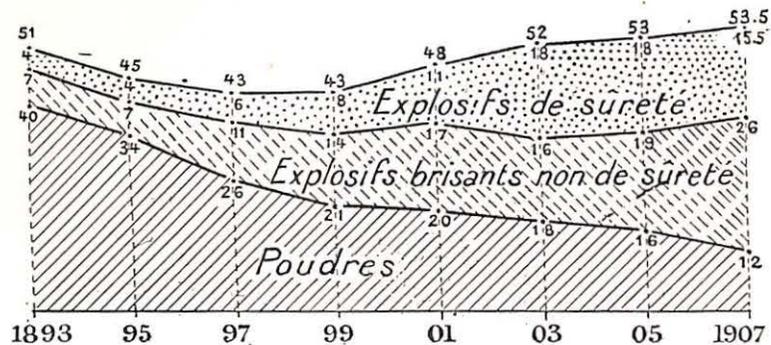
Le tableau suivant, extrait de la statistique pour l'année 1907, résume les densités du minage pour la période 1893-1907. On voit que cette densité est représentée moyennement par 25 à 35 dans les mines peu ou pas grisouteuses, tandis qu'elle tombe en dessous de 10 dans les mines dangereuses.

Densité du minage au coupage des voies.

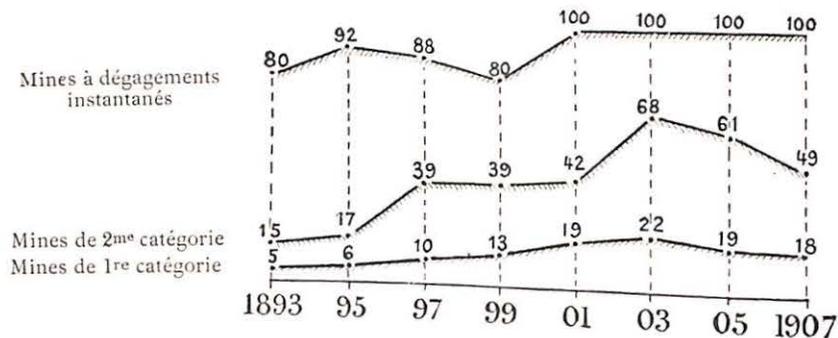
		1893	1895	1897	1899	1901	1903	1905	1907
Mines non grisouteuses	Couchant de Mons	17	18	22	25	25	19	24	20
	Centre . . . . .	20	25	29	34	33	33	33	30
	Charleroi . . . . .	44	33	34	36	34	39	32	30
	Namur . . . . .	26	32	60	33	52	47	49	44
	Liège . . . . .	35	32	32	35	46	42	38	44
	Le Royaume	27	27	30	33	34	33	32	29
Mines à grisou de la 1 <sup>re</sup> catégorie	Couchant de Mons	19	18	15	18	15	19	24	17
	Centre . . . . .	24	24	22	21	23	23	23	27
	Charleroi . . . . .	33	29	23	26	35	35	32	36
	Namur . . . . .	29	27	40	33	41	43	41	45
	Liège . . . . .	35	37	34	37	36	39	40	45
	Le Royaume . . . . .	29	27	25	27	30	33	31	33
Mines à grisou de la 2 <sup>e</sup> catégorie	Couchant de Mons	14	10	{ A 11 B 9	12 8	16 7	15 6	16 8	14 4
	Centre . . . . .	11	23	A 8	8	{ A 25 B 14	36 5	28 4	26 5
	Charleroi . . . . .	17	14	{ A 15 B 1	20 4	24 5	26 9	25 1	25 2
	Namur . . . . .	22	15	{ A 13 B 1	11 2	32 3	» »	» »	» »
	Liège . . . . .	17	18	{ A 20 B 3	18 5	19 6	21 11	23 8	26 7
	Le Royaume . . . . .	17	14	{ A 16 B 4	17 6	21 7	23 8	25 6	23 5
Mines à grisou de la 3 <sup>e</sup> catégorie	Couchant de Mons	8	5	2	4	4	0	½	0
	Charleroi . . . . .	1	0	0	0	0	0	½	0
	Le Royaume . . . . .	5	3	1	2	3	0	½	0

Quelques diagrammes, figurant à l'Exposition, donnent une idée des progrès accomplis, spécialement dans le sens de la diminution progressive de l'emploi de la poudre noire et de sa substitution par les explosifs de sûreté.

Voici deux de ces diagrammes :



Le premier indique pour l'ensemble des charbonnages de Belgique et pour tous usages, les quantités, en kilogrammes par 1,000 tonnes extraites, d'explosifs lents (poudres), brisants et « de sûreté » consommées de 1893 à 1897.



Le second indique les proportions d'explosifs de sûreté (en kilogrammes par 1,000 tonnes extraites) employés au coupage des voies dans les mines grisouteuses de 1893 à 1907.

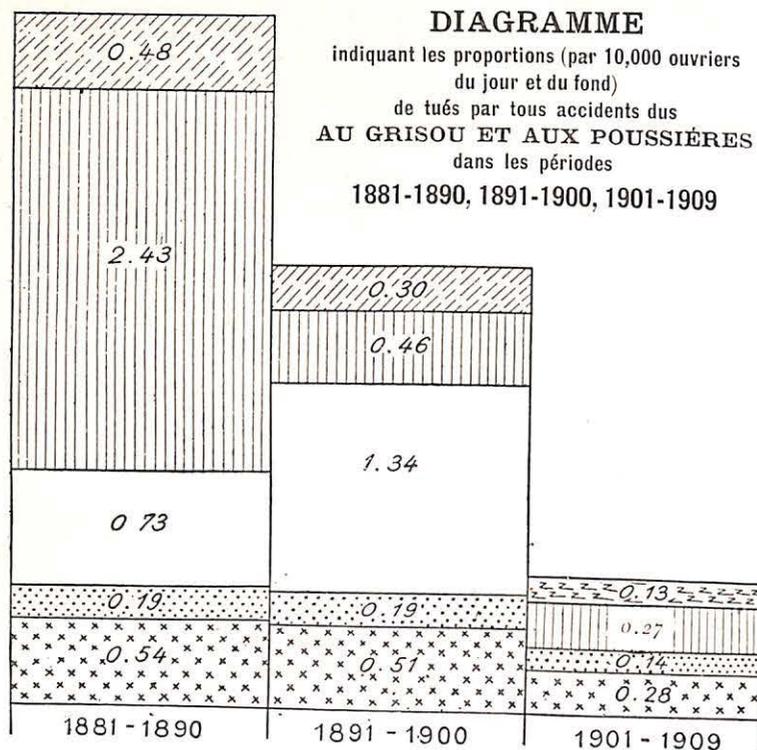
Un rapprochement intéressant — et encourageant — est celui que l'on peut faire entre la substitution des explosifs de sûreté aux explosifs les plus dangereux, et la diminution des explosions de grisou et de poussières.

La coïncidence est remarquable.

L'emploi des explosifs de sûreté s'est généralisé de plus en plus à partir de 1890 ; et l'on voit en même temps tomber d'une façon extrêmement sensible la proportion des victimes des explosions provoquées par l'emploi des explosifs, jadis si nombreuses.

Le diagramme ci-après, extrait de la brochure de MM. Watteyne et Breyre sur « Les accidents du grisou », met ce fait en lumière.

**DIAGRAMME**  
 indiquant les proportions (par 10,000 ouvriers  
 du jour et du fond)  
 de tués par tous accidents dus  
**AU GRISOU ET AUX POUSSIÈRES**  
 dans les périodes  
**1881-1890, 1891-1900, 1901-1909**



Légende :

- Inflammations par des lampes à flamme.
- Id. par des lampes électriques.
- Id. par les explosifs.
- Inflammations par des causes diverses ou indéterminées.
- Asphyxies en dégagement normal.
- Dégagements instantanés.

Les moyennes générales des tués annuellement (par 10,000 ouvriers occupés) par les accidents de toute nature dus au grisou, sont les suivantes :

Période 1881-1890 . . . . .	4.37
» 1891-1900 . . . . .	2.80
» 1901-1909 . . . . .	0.82

IV. - Le Siège d'expériences de Frameries.

1. - LES EXPLOSIFS.

Les publications sur l'emploi des explosifs, signalées dans le chapitre précédent, n'étaient pas, ai-je déjà dit, seulement des statistiques. La plupart d'entre elles constituaient de véritables études sur cette question si importante des explosifs et notamment des explosifs de sûreté.

Dans l'une d'elles, celle consacrée à l'emploi des explosifs en 1897, la question des explosifs de sûreté a été tout spécialement traitée par MM. WATTEYNE et DENOËL (1), qui ont ensuite, de nouveau, développé leurs idées à ce sujet au Congrès de Paris en 1900 (2).

Après avoir discuté les travaux effectués et les idées émises sur cette question dans les autres pays miniers, notamment en France, les auteurs ont conclu comme suit :

*Au point de vue théorique*, la sûreté des explosifs en présence du grisou et des poussières de houille inflammables est une fonction de l'écart entre la durée du retard à l'inflammation et celle du refroidissement complet des produits de l'explosion.

Le premier terme dépend à la fois des circonstances extérieures et de la nature de l'explosif, le second dépend de la nature et du poids de l'explosif qui détone.

Pour un explosif quelconque, la sûreté n'est jamais que relative et ne peut se concevoir qu'en dessous d'une certaine limite de charge.

Les principales conditions dont dépend la valeur relative des divers explosifs au point de vue de la sécurité sont la température de détonation, la pression initiale et la vitesse de l'explosion. Ces éléments sont caractéristiques pour un explosif donné, supposé de composition chimique homogène et sous un état physique déterminé. De leur combinaison plus ou moins heureuse dépend la grandeur de l'écart entre la durée du retard à l'inflammation et celle de la détente d'un poids donné de l'explosif. Leur influence sur la grandeur de cet écart est

(1) *Annales des Mines de Belgique*, t. III, 1898, 4<sup>e</sup> livr.

(2) *Bulletin de la Société de l'Industrie Minérale*, 3<sup>e</sup> série, t. XIV, 1900.

encore imparfaitement définie, ce qui tient à la complexité extrême des phénomènes qui entrent en jeu.

*Au point de vue pratique*, il résulte de l'insuffisance de nos connaissances actuelles qu'on ne peut enserrer dans une formule à la fois simple et exacte les conditions multiples dont dépend la sûreté des explosifs en présence du grisou et des poussières de houille; mais nous possédons le moyen de déterminer expérimentalement la *charge limite* de sûreté qui est l'expression de l'écart entre la durée du retard à l'inflammation et celle de la détente des gaz produits par l'unité de poids de l'explosif. Elle résume à la fois l'influence de la nature physique et chimique de l'explosif et celle de la grandeur de la charge; elle donne, par conséquent, la plus juste idée du degré de sûreté relative des divers explosifs.

La charge limite doit être déterminée dans des conditions identiques pour tous les explosifs et se rapprochant, autant que possible des conditions les plus dangereuses pouvant se rencontrer en pratique dans les travaux des mines de houille.

Un explosif de sûreté sera, par suite, caractérisé par une charge limite suffisamment élevée; rigoureusement, elle devrait être égale au maximum des charges qu'on emploie en pratique avec cet explosif. Ainsi, la sécurité serait garantie, indépendamment de toutes les précautions dont il convient toujours d'entourer l'emploi des explosifs, mais qui peuvent être omises par suite de la négligence des boute-feu.

Pour apprécier jusqu'à quel point un explosif se rapproche de cet idéal, il faut tenir compte, non seulement de la grandeur de la charge limite de sûreté, mais surtout de la puissance de travail qu'elle représente. C'est donc cette dernière quantité qui est la véritable unité de mesure du degré de sûreté des divers explosifs. Seront seuls classés comme explosifs de sûreté ceux pour lesquels cette caractéristique sera supérieure à un minimum donné, équivalant, par exemple, à l'énergie potentielle d'une charge moyenne de dynamite n° 1. Eu égard à la nature particulière du travail à effectuer et aux chances de danger, ce minimum pourrait être différent suivant que les explosifs sont destinés à l'abatage de la houille ou aux travaux au rocher.

La détermination de la *charge-limite* de sûreté et la recherche d'explosifs où cette charge est assez élevée pour satisfaire aux exigences de la pratique, tel a été l'objet, dès ses débuts, du Siège d'expériences de Frameries en ce qui concerne les explosifs.

Pour que cette *charge-limite* ait une signification et puisse guider les exploitants dans l'emploi des explosifs, il importait qu'elle fût déterminée dans des conditions se rapprochant, dans la mesure du possible, de celles de la pratique en adoptant comme telles les plus dangereuses qui puissent être rencontrées. Ces conditions sont celles d'une mine débouillant ou « faisant canon » dans une atmosphère au maximum d'explosibilité.

Nous ne décrivons pas ici comment ces conditions ont été réalisées au Siège d'expériences de Frameries établi en 1901-1902. Les publications déjà nombreuses que le *Service des accidents miniers et du grisou* a consacrées à cette installation et aux travaux qui y ont été effectués nous dispensent de donner à nouveau cette description (1).

(1) Voici la liste de ces publications, dont des exemplaires sont exposés dans le compartiment du « service » :

1. Emploi des explosifs en 1901 et description du siège d'expériences de Frameries (WATTEYNE, STASSART et DENOEL). — *Ann. des M. de Belg.*, t. VII, 1902.
2. La station d'essais des lampes et des explosifs (WATTEYNE et STASSART). — *Rev. univ. des M.*, 4<sup>e</sup> série, t. IV, 1903.
3. Le siège d'expériences de l'Administration des mines à Frameries. Aperçu sommaire (WATTEYNE). — *Ann. des M. de Belg.*, t. IX, 1904.
4. The purpose and present state of the first experiments (WATTEYNE). — *Transaction of the Institution of Mining Engineers*, vol. XXVII.
5. Expériences sur les lampes de sûreté (WATTEYNE et STASSART). — *Ann. des M. de Belg.*, t. IX.
6. Nouvelles expériences sur les lampes de sûreté (WATTEYNE et STASSART). — *Ann. des M. de Belg.*, t. X.
7. Les lampes de sûreté et les explosifs au siège d'expériences de Frameries (WATTEYNE et STASSART). — *Publication du Congrès des Mines, Liège 1905*.
8. Les explosifs de sûreté au siège d'expériences de Frameries (WATTEYNE et STASSART). — *Ann. des M. de Belg.*, t. X.
9. Examen de quelques types de lampes et recherches nouvelles sur la résistance des verres (WATTEYNE et STASSART). — *Ann. des M. de Belg.*, t. XI, 1906.
10. Divers essais sur les explosifs de sûreté au siège d'expériences de Frameries (WATTEYNE et STASSART). — *Atti del VI Congresso internazionale di chimica applicata, à Rome en 1906*.
11. Les appareils respiratoires et la station de sauvetage de Frameries (STASSART et BOLLE). — *Ann. des M. de Belg.*, t. XIV, 1909.
12. Essais sur le rallumeur au ferro-cérium (WATTEYNE et LEMAIRE). — *Ann. des M. de Belg.*, t. XIV.
13. Les mines et les explosifs au Congrès de chimie appliquée à Londres en 1909 et quelques résultats récents des expériences de Frameries (WATTEYNE et STASSART). — *Ann. des M. de Belg.*, t. XIV, et *Publ. du congrès de Londres*.
14. Les lampes de sûreté expérimentées en 1908-09 au siège d'expériences de l'Etat (E. LEMAIRE). — *Ann. des M. de Belg.* t. XV, 1910.

Rappelons seulement que les charges sont tirées dans une galerie de 2 mètres carrés de section, emplie d'un mélange d'air et de grisou naturel (mélange à 8 % de méthane). Le mélange est obtenu par une ventilation extérieure communiquant avec la chambre d'explosion aux deux extrémités de celle-ci.

Les explosifs sont chargés à une densité de chargement (rapport entre l'espace occupé réellement par les explosifs et l'espace occupé par la charge) de 0.35 à 0.45, et non bourrés.

La *charge limite* est la charge la plus élevée où l'inflammation du mélange explosible n'a pas lieu.

La puissance des explosifs est déterminée au bloc de plomb par comparaison avec la dynamite n° 1.

Il a été admis que, pour qu'un explosif puisse être classé comme « de sûreté », la charge-limite doit être au moins équivalente en puissance à 175 grammes de dynamite n° 1.

Trente explosifs ont été ainsi successivement reconnus et admis comme « de sûreté vis-à-vis du grisou » ou « anti-grisouteux ».

Le danger des poussières a été révélé en Belgique par plusieurs catastrophes minières dont plusieurs très caractéristiques.

La plus importante, et la première où ce danger s'est révélé de la façon la plus incontestable, sinon la plus incontestée, a été la catastrophe de « La Boule », survenue à Quaregnon le 4 avril 1887 ; elle causa la mort de 113 ouvriers.

Depuis lors, on s'en est occupé en Belgique à diverses reprises. Des publications répétées, de la part de MM. les Ingénieurs des mines Demeure, Macquet, Schorn et de l'auteur de la présente notice l'ont signalé, et même une galerie expérimentale, à trop petite échelle il est vrai,

établie à Seraing puis au Horloz, a donné lieu à divers essais de la part de MM. Schorn, Roberti-Lintermans, Dejardin, Minsier et V. Firket.

Des essais des explosifs dans des atmosphères poussiéreuses ont aussi été exécutés par MM. Braive, Macquet, Larmoyeux, Namur et Soupart, de 1889 à 1890, dans les galeries d'essais établies au charbonnage des Produits et à Marchienne.

Plus tard, de nombreuses expériences ont été pratiquées, sur cet objet, dans la galerie de Frameries, en diverses circonstances, entre autres devant MM. les Ingénieurs du Corps des Mines de France, qui ont désiré utiliser cette galerie pour étudier certaines particularités de la catastrophe de Courrières.

Dans des expériences récentes, nous nous sommes attachés tout d'abord à étudier, pour les écarter, les causes de première inflammation.

Ces causes sont surtout les explosifs. L'emploi des explosifs de sûreté écartait le danger, mais pour autant seulement que ces explosifs fussent de sûreté aussi bien vis-à-vis des poussières que vis-à-vis du grisou.

Or, il a été reconnu qu'il n'en était pas toujours ainsi et que certains explosifs classés comme « antigrisouteux » n'étaient pas de sûreté, ou l'étaient à un degré moindre, vis-à-vis des poussières.

De nouveaux essais de classement s'imposaient donc.

Il y fut procédé ; la charge limite vis-à-vis des poussières fut déterminée par de nombreuses expériences et c'est ainsi que fut établie la nouvelle liste, promulguée par les circulaires ministérielles du 18 octobre 1909 et du 31 mars 1910, des « Explosifs S. G. P. » c'est-à-dire : de Sûreté, vis-à-vis du Grisou et des Poussières.

Le tableau qui représente cette liste est exposé sous forme d'un diagramme dont les coordonnées figurent les

charges limites et aussi l'équivalent, en puissance, de cette charge en dynamite n° 1.

Les ordonnées des charges-limites sont représentées par les explosifs eux-mêmes en cartouches de diamètre tel, en ayant égard à leur densité, qu'un poids de 10 grammes correspond à une longueur de 0<sup>m</sup>10.

L'ordonnée, qui est la charge-limite elle-même, indique ainsi exactement, en centimètres, le nombre de grammes de la dite charge.

Voici cette liste, avec les compositions et caractéristiques de chaque explosif :

DÉNOMINATION de l'Explosif ET DÉSIGNATION du Fabricant	COMPOSITION	Charge maximum n'enflammant pas le grisou (charge limite) — Grs.	Poids équivalent en énergie à 10 Grs de dynamite n° 1. — Grs.	Poids équivalent de la charge limite en dynamite n° 1. — Grs.	
<b>Permonite</b> ( <i>Sprengstoff A. G. Carbonit</i> , à Hambourg.)	Nitroglycérine . . . . .	6	900	15.59	577
	Colle de gélatine-glycér. . . . .	1			
	Farine de blé. . . . .	4			
	Farine de bois . . . . .	3			
	Trinitrotoluène . . . . .	7			
	Perchlorate de potassium . . . . .	24.5			
	Chlorure de sodium. . . . .	25.0			
Nitrate d'ammoniaque . . . . .	29.5				
<b>Permonite B</b> ( <i>Compagnie de la Forcite</i> , à Baelen-Wezel)	Nitroglycérine . . . . .	6	900	16.20	556
	Colle de gélatine-glycérine . . . . .	1			
	Farine de blé. . . . .	4			
	Farine de bois . . . . .	3			
	Trinitrotoluène . . . . .	7			
	Perchlorate de potassium . . . . .	24.5			
	Chlorure de sodium. . . . .	25			
Nitrate d'ammoniaque . . . . .	29.5				
<b>Densite IV</b> ( <i>E. Ghinijonet et Ghinijonet &amp; Cie</i> , à Ougrée-lez-Liège).	Nitrate d'ammoniaque . . . . .	18	850	15.47	549
	Nitrate de potasse . . . . .	45.5			
	Chlorhydrate d'ammoniaque . . . . .	17.5			
	Trinitrotoluène . . . . .	19			
<b>Sécurophore III</b> ( <i>Westfaelisch-Anhaltische Sprengstoff, A. G.</i> , à Berlin )	Nitroglycérine . . . . .	25	850	15.51	548
	Nitrate de potasse . . . . .	34			
	Nitrate de baryte . . . . .	1			
	Farine de seigle . . . . .	38.5			
	Farine de bois . . . . .	1			
	Carbonate de soude. . . . .	0.5			
<b>Antigel de sûreté</b> ( <i>Société anonyme d'Arendonck</i> , à Arendonck).	Nitroglycérine . . . . .	25	900	17.17	524
	Nitrate de soude. . . . .	20			
	Binitrotoluol. . . . .	15			
	Sulfate d'ammoniaque . . . . .	5			
	Cellulose de farine . . . . .	35			

DÉNOMINATION de l'Explosif ET DÉSIGNATION du Fabricant	COMPOSITION	Charge maximum n'en- flammant pas le grisou (charge limite) — Grs.	Poids équivalent en énergie à 10 grs de dynamite n° 1. — Grs.	Poids équivalent de la charge limite en dyna- mite n° 1. — Grs.
<b>Ingélite</b> (Compagnie de la Forcite, à Baelen-Wezel.)	Nitroglycérine . . . 25 Nitrate de soude . . . 20 Binitrotoluol . . . 15 Sulfate d'ammoniaque . . . 5 Cellulose et farine . . . 35	900	17.55	513
<b>Kohlencarbonite</b> (Sprengstoff A. G. Car- bonit, à Hambourg.)	Nitroglycérine . . . 25 Nitrate de potasse . . . 34 Nitrate de baryte . . . 1 Farine de blé . . . 38.5 Farine d'écorce . . . 1 Carbonate de soude . . . 0.5	900	17.97	501
<b>Colinite antigrisouteuse</b> (Société anonyme de dy- namite de Matagne, à Matagne-la-Grande.)	Nitroglycérine . . . 25 Nitrate de potasse . . . 34 Nitrate de baryte . . . 1 Farine de blé . . . 38.5 Farine d'écorce . . . 1 Carbonate de soude . . . 0.5	900	18.12	497
<b>La Minerite</b> (Compagnie de la Forcite, à Baelen-Wezel.)	Nitroglycérine . . . 25 Nitrate de potasse . . . 34 Nitrate de baryte . . . 1 Farine de blé . . . 38.5 Farine d'écorce . . . 1 Carbonate de soude . . . 0.5	900	18.20	495
<b>Colinite antigrisouteuse B.</b> (Société anonyme de dy- namite de Matagne, à Matagne-la-Grande.)	Nitroglycérine gélatinisée 26 Sulfate de magnésie . . . 7 Nitrate d'ammoniaque . . . 20 Farine de seigle et cellu- lose . . . . . 29 Trinitrotoluol . . . 12 Perchlorate de potassium 6	800	17.40	460

DÉNOMINATION de l'Explosif ET DÉSIGNATION du Fabricant	COMPOSITION	Charge maximum n'en- flammant pas le grisou (charge limite) — Grs.	Poids équivalent en énergie à 10 grs de dynamite n° 1. — Grs.	Poids équivalent de la charge limite en dyna- mite n° 1. — Grs.
<b>Favier III bis</b> (Société belge des explo- sifs Favier, à Vilvorde.)	Nitrate d'ammoniaque. 60 Carbonate de baryte. . . 5 Chlorure d'ammonium . . . 4 Sulfate d'alun . . . 5 Farine de blé. . . . 6 Nitrate de potasse . . . 11 Trinitrotoluène . . . 8.5 Permanganate de potasse 0.5	750	16.60	452
<b>Fractorite D</b> (Société anonyme de dy- namite de Matagne, à Matagne-la-Grande.)	Nitrate d'ammoniaque . . . 75 Nitrate de soude . . . 10 Oxalate d'ammoniaque . . . 7 Nitroglycérine . . . 4 Farine de blé . . . 4	700	16.66	420
<b>Minite</b> (Société anon. des poudres et dynamites d'Aren- donck, à Arendonck.)	Nitroglycérine . . . 25 Nitrate de potasse . . . 35 Farine de seigle . . . 39.5 Soude . . . . . 0.5	750	18.53	405
<b>Flammivore III</b> (Société anonyme d'Aren- donck, à Arendonck.)	Nitrate d'ammoniaque . . . 70 Sulfate d'ammoniaque . . . 9 Sulfate de baryte . . . 7 Nitroglycérine . . . 6 Dextrine . . . . . 8	650	17.00	382
<b>Dynamite Antigrisouteuse V</b> (Compagnie de la Forcite, à Baelen-Wezel.)	Nitroglycérine . . . 44 Sulfate de soude . . . 44 Cellulose . . . . . 12	650	18.08	359
<b>Grisoutine II</b> (Société anon. des poudres et dynamites d'Aren- donck, à Arendonck.)	Nitroglycérine . . . 44 Sulfate de soude . . . 44 Farine de bois . . . 12	650	19.16	339

DÉNOMINATION de l'Explosif ET DÉSIGNATION du Fabricant	COMPOSITION	Charge maximum n'exp- lant pas le grison (charge limite) — Grs.	Poids équivalent en énergie à 10 grs de dynamite n° 1. — Grs.	Poids équivalent de la charge limite en dyna- mite n° 1. — Grs.
<b>Densite III</b> (E. Ghinijonet et Ghini- jonet et Cie, à Ougrée.)	Nitrate ammonique . . . 74	700	22.60	310
	Nitrate de soude . . . 22			
	Trinitrotoluol . . . 4			
<b>Poudre blanche Cornil I bis</b> (Société de la Poudrerie de Carnelle, à Châtelet.)	Nitrate ammonique . . . 77	500	16.40	305
	Nitrate de potasse . . . 1			
	Binitronaphtaline . . . 3			
	Chromate de plomb . . . 1			
	Chlorure ammonique . . . 18			
<b>Yonckite N° 10</b> (Société anonyme de la Poudrerie de Ben-Ahin, à Liège.)	Nitrate d'ammoniaque . . . 30	500	16.50	303
	Nitrate de soude . . . 15			
	Perchlorate d'ammonia- que . . . . . 25			
	Trinitrotoluol . . . 10			
	Chlorure de sodium . . . 20			
<b>Favier II bis</b> (Soc. belge des Explosifs Favier, à Vilvorde.)	Nitrate ammonique . . . 76.6	500	17.06	293
	Chlorure ammonique . . . 20			
	Binitronaphtaline . . . 2.4			
<b>Fractorite B</b> (Société anonyme de dyna- mite de Matagne, à Matagne-la-Grande).	Nitrate ammonique . . . 75	450	15.73	286
	Oxalate ammonique . . . 2.2			
	Binitronaphtaline . . . 2.8			
	Chlorure ammonique . . . 20			
<b>Minolite antigrisouteuse</b> (Laurent Cornet, à Ver- viers.)	Nitrate d'ammoniaque . . . 72	400	16.93	236
	Nitrate de soude . . . 23			
	Trinitrotoluol . . . 3			
	Trinitronaphtaline . . . 2			
<b>Ammoncarbonite</b> (Sprengstoff A.-G. Car- bonit, à Hambourg.)	Nitrate ammonique . . . 82	300	15.74	191
	Nitrate de potasse . . . 10			
	Farine de blé . . . 4			
	Nitroglycérine . . . 4			
<b>Grisoutite</b> (Société anonyme de dyna- mite de Matagne, à Matagne-la-Grande.)	Nitroglycérine . . . 44	300	16.80	179
	Sulfate de magnésie . . . 44			
	Cellulose . . . 12			

2. — LES LAMPES.

Les lampes constituent la seconde cause de danger d'inflammation des atmosphères explosibles dans les mines.

Nous rappellerons très sommairement, vu le peu d'espace qui nous est laissé, les principaux résultats des expériences, dont le détail se trouve in extenso dans les publications exposées :

1. La lampe Mueseler non cuirassée, jadis la seule admise par le règlement belge, est aisément mise en défaut dans les courants ascensionnels ou descendants.

Munie d'une cuirasse, elle se comporte beaucoup mieux.

2. La nature de l'huile n'influe pas sensiblement sur le degré de sûreté des lampes ;

3. Le rallumeur intérieur à pastilles de phosphore ne présente pas de danger spécial lors de son fonctionnement.

Ces trois constatations ont servi de base à la réglementation actuelle (arrêté royal du 9 août 1904).

Voici quelles ont été, en application de l'article 3 de cet arrêté, les lampes admises jusqu'ici par les arrêtés ministériels successifs.

A remarquer que toutes sont des lampes cuirassées.

Nous les rangeons par ordre de pouvoir lumineux, moyen pratique, en unités Heffner.

	Pouvoir lumineux.
Lampe Wolf à alimentation inférieure . . . . .	0.87
» Grümer et Grimberg . . . . .	0.87
» Mulkay n° 2 . . . . .	0.84
» d'Arras . . . . .	0.82
» André-Billon . . . . .	0.81
» Seippel n° 6 . . . . .	0.77
» de Bochum (mèche ronde) . . . . .	0.71
» Wolf n° 3 . . . . .	0.68
» Koch . . . . .	0.67

Lampe Müller . . . . .	0.64
» Demeure . . . . .	0.57
» Wolf à alimentation supérieure . . . . .	0.53
» Mulkay n° 1 . . . . .	0.50
» Marsaut . . . . .	0.40
» Mueseler cuirassée . . . . .	0.37
» Fumat . . . . .	0.36
» Body-Firket . . . . .	0.23

A noter qu'il s'en faut de beaucoup que toutes ces lampes soient entrées dans la pratique courante.

En outre des lampes à flamme, un certain nombre de lampes électriques sont employées dans les travaux souterrains. Conformément à l'arrêté royal du 15 mai 1905, leur emploi doit être autorisé par arrêté de la Députation permanente du Conseil provincial.

Les expériences de Frameries ont démontré (les essais, non entièrement terminés encore, seront publiés ultérieurement) que l'inflammation d'un mélange grisouteux ambiant peut se produire lors de la rupture de l'ampoule.

On remédie aisément à ce danger spécial en enveloppant les ampoules par des globes en verre épais, à joints *hermétiques*.

### 3. — ESSAIS DIVERS.

Divers autres points ont aussi été examinés à Frameries, notamment :

a) Plusieurs systèmes nouveaux de rallumeurs, entre autres le rallumeur au ferro-cérium à étincelles. Malgré les qualités de cet intéressant procédé, il n'a pas été trouvé sûr et n'a pu être admis.

D'autres systèmes du même principe sont encore à l'examen.

b) On a essayé l'emploi de tôles perforées au lieu de tissus métalliques.

Les premiers essais ont donné des résultats favorables.

c) L'importante question de la résistance à la rupture des verres des lampes a été abordée et résolue.

A la suite de nos expériences, un arrêté ministériel a prescrit, le 20 décembre 1906, que les verres employés dans les mines franchement grisouteuses (2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> catégories) doivent porter des marques reconnues, après expériences effectuées à Frameries sur la résistance de ces verres aux effets calorifiques et aux chocs mécaniques.

f) La possibilité d'inflammation du grisou par des étincelles autres que des étincelles électriques a été étudiée.

On n'a jusqu'ici pu obtenir l'inflammation que lorsque le grisou contient un certain pourcentage d'hydrogène.

g) On a aussi procédé à quelques essais de moteurs électriques en vue de reconnaître le plus ou moins d'efficacité de leur enveloppement.

h) Enfin, des expériences sont encore en cours sur divers facteurs pouvant influencer le degré de sûreté des explosifs soit vis-à-vis du grisou, soit vis-à-vis des poussières.

Il y a notamment la densité de chargement, au sujet de laquelle bien des points sont encore obscurs.

Il y a aussi l'influence de la section de la chambre d'explosion.

Cette influence est variable suivant la nature de l'explosif.

D'une façon générale, cependant, la charge-limite diminue lorsque la section est plus rétrécie.

## V. — Le sauvetage.

L'installation de la Station de sauvetage de Frameries, décidée en 1905, à la suite de l'Exposition de Liège, a été réalisée en 1906.

Tous les détails sur cette station sont donnés dans le livre, déjà signalé, de MM. STASSART et BOLLE sur « Les appareils respiratoires et la station de sauvetage de Frameries ».

Dans un avant-propos de cet ouvrage, j'ai indiqué le but et la raison d'être de telles stations de sauvetage et la nécessité de les établir dans chaque charbonnage ou, tout au moins, dans chaque groupe de charbonnages.

Cette raison d'être et cette nécessité auraient été confirmées encore par les circonstances du terrible accident survenu le 11 mai 1910 à la mine de Whitehaven, en Angleterre, et où 136 ouvriers ont perdu la vie.

D'après le *Colliery Guardian* du 19 mai, « ces circonstances ont conduit à conclure que si des appareils respiratoires s'étaient trouvés sur les lieux au moment de l'accident au lieu d'arriver trente heures plus tard, des vies auraient pu être épargnées... La morale de cet événement est qu'il doit y avoir, à toutes les mines, une station de sauvetage pourvue d'équipes d'ouvriers bien exercés ».

De telles stations ont été prescrites en Belgique, dans toutes les mines de 2<sup>e</sup> et de 3<sup>e</sup> catégorie, par l'arrêté royal du 23 juin 1908.

Une des cartes exposées indique la répartition des stations de sauvetage dans les divers bassins du pays ainsi que le nombre et la nature des appareils respiratoires qui s'y trouvent en dépôt.

Sont aussi exposés : des photographies de la Station de sauvetage de Frameries et des exemplaires de plusieurs des appareils respiratoires qui ont été examinés et essayés à la dite station.

Quelques-uns d'entre eux sont pourvus de perfectionnements postérieurs à la description qu'en ont fait MM. Stassart et Bolle dans l'ouvrage précité.

Les appareils exposés sont les suivants :

1. L'appareil VANGINOT-MANDET, à air comprimé, sans récupération ;
2. L'appareil AEROLITH, à air liquide ;
3. L'appareil CLAUDE, à oxygène liquide, postérieur à la rédaction de la susdite notice ;
4. L'appareil DRAEGER ;
5. L'appareil SECURITAS ;
6. L'appareil TISSOT.

Ces trois derniers appareils sont à oxygène emmagasiné sous pression, avec régénération.

Nous y avons ajouté l'appareil très intéressant imaginé dès 1854 par le D<sup>r</sup> Schwann, Professeur à l'Université de Liège, qui semble être le premier précurseur des appareils à régénération. L'appareil exposé appartient à la collection de l'Université de Liège.

Bruxelles, mai 1910.

V. WATTEYNE.

## L'Hygiène minière<sup>(1)</sup>

Les points à examiner en ce qui concerne l'hygiène minière, dans l'Exposition collective des charbonnages de Belgique, étaient les suivants :

Lavoirs d'ouvriers. — Nombre de sièges pourvus. —  
Population d'ouvriers desservis ;  
Lutte contre l'ankylostomiasie : carte d'extension au début ; situation actuelle ;  
Etude sur le nystagmus ;  
Etude sur l'atmosphère des mines ;  
Enquête médicale de la population des charbonnages ;  
Hôpitaux.

Nous avons donné une grande extension à la question des *lavoirs à douches* pour ouvriers parce qu'elle est toute d'actualité. Par le grand nombre de plans dressés, on pourra juger des progrès réalisés depuis l'Exposition de Liège en 1905, notamment et l'effort fait, par nos exploitants de mines, avant toute réglementation.

Un tableau donne un résumé de la situation au 1<sup>er</sup> avril 1910 ; nous en consignons les éléments dans le chapitre qui est relatif aux dites installations.

Dans un autre tableau sont consignés les résultats de l'enquête faite dans les divers bassins houillers belges et clôturée en 1904, sur la question de l'*ankylostomiasie* ; il indique en outre, d'une façon plus détaillée, les résultats des revisions effectuées dans le bassin de Liège pour lutter

(1) Par J. LIBERT, Inspecteur général des Mines, à Liège.

contre cette épidémie; les renseignements que nous fournissons montrent combien cette lutte a été couronnée de succès.

L'étude sur le *nystagmus* n'a fourni jusqu'ici que des résultats moins concluants; il ne s'agit, en l'espèce, que d'une affection en réalité rarement grave et pour laquelle il n'y a pas de danger de contagion. Elle mérite néanmoins d'être continuée.

Nous pensions pouvoir présenter les résultats d'une enquête plus complète à effectuer dans les bassins houillers belges; l'enquête entreprise à Liège n'a pas abouti par suite de circonstances que nous n'apprécierons pas et celle du Hainaut a donné lieu à un travail particulier de M. le docteur Roger, dont les résultats figurent dans la section de l'hygiène, en dehors du pavillon des mines.

Il n'existe, à notre connaissance, d'autre étude sur l'*atmosphère des mines* que celle effectuée dans les travaux souterrains des charbonnages du Bois-du-Luc lors de l'enquête sur la limitation de la durée de la journée de travail dans les mines, étude due à M. l'ingénieur Ad. Demeure et à M. le docteur Roger (1), mais une semblable étude ne peut guère se traduire en graphiques, à moins peut-être qu'on ne dispose d'un très grand nombre de renseignements.

Les diagrammes habilement tracés par M. l'ingénieur Henry traduisent les résultats de l'*enquête médicale* qu'il a faite sur la *population ouvrière d'un charbonnage*; M. Henry trouvera, espérons-nous, des imitateurs, car le problème dont il s'agit présente un grand intérêt social et économique. Il est, en effet, de la plus haute importance que l'on ait une documentation sérieuse sur la valeur de la main-d'œuvre dont le coût intervient pour une si large part dans le prix de revient de la tonne de combustible.

(1) *Revue universelle des Mines*, 4<sup>me</sup> série, t. XXIV, 1908.

L'installation d'*hôpitaux* présente aussi une importance de premier ordre; par des soins intelligents donnés aux blessés, dans de semblables établissements, on peut arriver à diminuer, dans une grande mesure, le nombre d'incapacités permanentes résultant des accidents du travail minier. Nous n'avons pu recueillir, en temps opportun, assez de nouveaux documents sur cette importante question et nous devons nous borner à renvoyer à la description que nous avons donnée autrefois de l'hôpital-modèle de l'Espérance, à Montegnée (1), à l'usage d'un groupe de charbonnages de la région.

En résumé, la question de l'hygiène prend chaque jour une importance croissante dans nos exploitations charbonnières. Sans avoir été méconnue autrefois, il faut reconnaître que l'attention, tant des exploitants que de l'Administration, était surtout portée sur la question de la sécurité et, sous ce rapport, on est arrivé à des résultats remarquables. En dehors de la question humanitaire qui nous fait un devoir de veiller également à la santé et au bien-être de cette importante classe des ouvriers de la mine, l'intérêt bien compris du monde industriel est de posséder une population ouvrière robuste et saine. Aussi la question d'hygiène est-elle appelée à prendre une place de plus en plus considérable dans la littérature technique, dans les expositions, comme dans les préoccupations des pouvoirs publics et de nos industriels.

(1) L'hygiène industrielle à l'Exposition internationale de Milan 1906. — *Annales des Mines de Belgique*, 1907.

CHAPITRE I<sup>er</sup>

## Les installations sanitaires des charbonnages.

## LAVOIRS-DOUCHES POUR OUVRIERS

Les installations de l'espèce, déjà très répandues depuis quelques années, dans le bassin houiller de Liège, commencent également à se répandre dans le bassin hennuyer.

Pour l'ensemble des mines de houille du pays, on comptait, au 1<sup>er</sup> avril 1910, 43 sièges pourvus de lavoirs-douches de construction moderne, non compris quelques installations de moindre importance à l'usage exclusif du personnel de la surveillance. On rencontre également dans le bassin de Seraing, aux charbonnages du Horloz notamment, d'anciennes installations auxquelles on a même adapté des douches, mais nous n'avons pas cru devoir les comprendre dans notre étude, parce qu'elles ne sont pas établies entièrement dans les conditions réalisées dans les nouvelles installations, bien que rendant de réels services aux ouvriers. Il en est de même des installations de bains des charbonnages de Mariemont et Bascoup, qui remontent, comme celles des charbonnages du Horloz, à un grand nombre d'années.

Il est du plus haut intérêt, au point de vue de la santé de l'ouvrier mineur, que ce dernier, remontant des travaux souterrains plus ou moins mouillé par le séjour ou la circulation dans un milieu fréquemment humide, sali par la poussière charbonneuse, puisse prendre un bain général et endosser des vêtements secs pour retourner au logis, quelquefois assez éloigné.

La moralité ne peut également qu'y gagner en dispensant les ouvriers de prendre un bain complet dans des maisons ou appartements exigus, occupés souvent par une

nombreuse famille. Reentrant chez eux bien lavés et proprement vêtus, ils ne peuvent que gagner en considération et sont moins exposés à fréquenter les cantines voisines des charbonnages, quoiqu'on ait soutenu le contraire.

On a souvent représenté les ouvriers comme étant hostiles à l'utilisation des bains-douches. C'est là encore une erreur ; les renseignements précis que nous avons recueillis mettent complètement à néant semblable affirmation.

Avant de donner une description sommaire générale des installations existantes, signalons que la population du fond des 43 sièges pourvus d'installations de l'espèce s'élève en moyenne à 21,550 ouvriers, soit un peu plus de 20 % de la population totale des charbonnages belges ; que le nombre d'ouvriers qui utilisent ces installations est, en moyenne, de 16,650, soit une proportion de 77.3 %, ce qui en affirme le grand succès. Nonobstant ces résultats favorables, il reste encore, même en tenant compte des anciens lavoirs, environ 80 %, soit les 4/5 des ouvriers du fond de nos mines de houille qui ne se lavent que rendus à leurs domiciles ou dans les cantines voisines des sièges. Ces chiffres montrent ce qu'il y a encore à réaliser dans la voie de l'établissement des lavoirs-douches à l'usage des ouvriers mineurs.

Nous croyons utile d'ajouter que les installations existantes ont coûté ensemble approximativement la somme de 1,840,000 francs, soit plus de 40,000 francs en moyenne chacune. Certaines d'entre elles, extrêmement importantes, ont coûté jusque 150,000 et même 180,000 francs. Nous sommes persuadé que ces grands sacrifices effectués par certaines sociétés n'auront pas été faits en vain.

Nous avons cherché à établir aussi exactement que possible les dépenses d'exploitation et conséquemment le coût moyen d'un bain. Bien que les éléments soient assez variables d'une mine à l'autre, selon que l'on tient compte

ou non de la vapeur utilisée et de l'énergie électrique consommée, nous avons fixé à la somme de 18,500 francs le montant total des dépenses mensuelles moyennes d'exploitation des dits lavoirs et à 4.5 centimes le prix moyen de revient d'un bain, intérêts et amortissement du capital non compris.

Certaines sociétés charbonnières ne se sont pas bornées à fournir aux ouvriers du fond des lavoirs plus ou moins confortables, quelquefois même luxueux; elles ont mis non seulement les dites installations à la disposition des ouvriers de surface, mais elles ont établi des lavoirs à l'usage spécial du personnel féminin. Nous notons également des réfectoires bien ventilés, convenablement chauffés à l'usage du personnel de la surface, distincts pour les deux sexes. Enfin, une société a fait l'essai de dortoirs établis dans d'excellentes conditions hygiéniques, à l'usage des ouvriers à domiciles éloignés et qui ne retournent chez eux que le samedi; des armoires, convenablement installées dans des caves, sont destinées à recevoir leurs provisions; les réfectoires sont pourvus de tout ce qui est nécessaire à la préparation des repas.

Revenons-en à l'objet principal, celui des lavoirs à douches. Le grand avantage de ceux-ci, c'est que, malgré la faible consommation d'eau, une trentaine de litres par bain, on parvient à assurer les conditions les plus favorables pour l'hygiène. L'eau se distribue par une canalisation générale à une température variant de 36 à 40° C.; l'eau sale est évacuée immédiatement par des canalisations souterraines; le nettoyage des lavoirs et des cabines en particulier s'effectue facilement et d'une façon très efficace à l'aide de la lance. La durée d'un bain est réduite à un minimum (5 à 10 minutes), de manière à pouvoir donner un grand coefficient d'utilisation à une installation, ce qui n'était pas possible avec les baignoires, autrefois exclusivement en usage. Après une toilette sommaire dans la cabine,

l'ouvrier l'achève au dehors, sur des bancs placés dans le vestiaire.

Le principe qui a prévalu en Belgique, c'est l'isolement de chaque ouvrier dans une cabine spéciale à un ou deux compartiments; dans ce dernier cas, l'accès en est généralement défendu par un rideau, dans le premier par des portes en tôle. Les cloisons séparatives des cabines se font en tôle unie ou ondulée, en briques émaillées, en carreaux de faïence, en marbre ou en verre épais.

Les cloisons en tôle sont d'une construction plus économique; leur conservation peut être efficacement assurée soit par la galvanisation, soit par la peinture de femp à autre renouvelée.

Les locaux, sauf de rares exceptions, sont chauffés par de la vapeur de décharge ou à basse pression; la vapeur circule dans des tuyaux à ailettes ou dans des radiateurs; les deux systèmes sont quelquefois employés concurremment. L'éclairage artificiel est obtenu par la lumière électrique à arc ou à incandescence.

Les pavements des locaux sont en carreaux céramiques, en ciment monolithe ou en asphalte; les pavements en asphalte sont toutefois peu répandus; ceux en ciment sont les plus nombreux; les carreaux céramiques sont réservés aux installations revêtant un certain luxe.

Les parois des dits locaux sont souvent cimentés et assez fréquemment revêtus de faïences sur 2 mètres environ de hauteur. Indépendamment de larges baies occupées par des fenêtres à ouvrants, la ventilation est généralement assurée par des mitres émergeant au-dessus des toitures.

La conservation des vêtements des ouvriers se fait de deux manières essentiellement différentes. Le plus ancien système et qui est encore en vigueur consiste à faire usage de monte-habits à crochets auxquels on suspend les effets de route des ouvriers pendant leur séjour dans les travaux

souterrains et qu'on hisse à l'aide de cordelettes au sommet des salles de vestiaire généralement très élevées. Les vêtements sont soumis de cette façon à une bonne ventilation ; le danger est le bris des cordelettes ; ce danger est assez sérieux quand l'ouvrier remise haches et souliers au monte-habits. Il convient alors, ce qui se rencontre d'ailleurs dans certaines installations, de faire remiser ces objets dans des armoires spéciales.

Le second moyen consiste dans l'emploi d'armoires métalliques, en tôle pleine ou en partie perforée pour ménager une ventilation, ou en métal déployé. Ce système est actuellement assez répandu ; il exige des locaux moins élevés que celui des monte-habits ; on peut y remiser sans inconvénient les objets lourds, tels que souliers, chapeaux de cuir, des haches éventuellement.

En ce qui concerne la nature de l'eau employée pour les douches, de son chauffage et de sa distribution, nous ne pouvons que renvoyer à notre première étude sur la question (1).

Quant à l'évacuation des eaux sales, il convient que les canaux soient aisément accessibles et d'un nettoyage facile. On ne peut pas dire que toutes les installations effectuées soient irréprochables sous ce rapport. Il convient d'établir les canalisations à faible profondeur, d'en arrondir tous les angles et de les recouvrir de grilles amovibles, selon le conseil qu'a bien voulu nous indiquer M. le professeur d'hygiène Dr F. Putzeys.

L'usage des lavoirs est généralement gratuit : nous n'avons rencontré qu'un seul charbonnage où l'on fit payer une rétribution ne dépassant pas 50 centimes par quinzaine pour le lavage et le raccommodage des habits de travail. Dans les autres, les ouvriers, sauf les surveillants, reportent

(1) L'hygiène industrielle à l'Exposition internationale de Milan en 1906. — *Annales des Mines de Belgique*, t. XII, 1907.

chez eux les dits vêtements ; c'est ce qui explique le succès persistant de certaines cantines voisines des sièges pour les ouvriers à domiciles éloignés.

## CHAPITRE II

### Maladies professionnelles des houilleurs

#### I. NYSTAGMUS

Dans un mémoire publié en 1892 (1) et intitulé : *Etude sur le nystagmus des houilleurs*, M. le docteur H. Romiée, oculiste, à Liège, qui s'occupe depuis plus de trente ans de l'étude de cette affection, définit celle-ci comme suit :

« Le nystagmus des houilleurs est caractérisé par des mouvements oscillatoires des globes oculaires, mouvements involontaires, plus ou moins rapides, plus ou moins étendus, rythmiques, se produisant ou disparaissant dans des directions de regard déterminées et dus à des efforts d'accommodation trop considérables et trop longtemps soutenus par suite d'un éclairage défectueux. »

Le rôle exclusif attribué à l'éclairage défectueux des mines dans l'étiologie de cette affection, par M. le docteur Romiée, est contesté par certains spécialistes qui se rallient à l'opinion émise par M. le docteur Dransart, de Somain, qui a étudié le nystagmus sur les mineurs du Nord de la France. Ce praticien exprime son avis dans les termes ci-après (1) :

« Le nystagmus des mineurs est une névro-myopathie analogue à la crampe des écrivains et au lumbago des mineurs. Le surmenage des muscles élévateurs et des muscles latéraux, d'une part, et le mauvais éclairage par la lampe nue et surtout par la lampe de sûreté, d'autre part, sont les deux facteurs principaux du nystagmus des mineurs. »

(1) Dr H. ROMIÉE — *Etude sur le Nystagmus des houilleurs*, 1892.

M. le docteur Nuël, professeur d'ophtalmologie à l'Université de Liège, se range à la manière de voir de M. Dransart, bien qu'il reconnaisse n'avoir jamais procédé à aucune enquête personnelle dans les charbonnages.

Nous n'avons évidemment pas la compétence nécessaire pour nous rallier plutôt à une théorie qu'à l'autre ; nous ferons toutefois remarquer que le défaut d'éclairage des travaux miniers constitue une cause incontestée de cette affection. Que ce soit une fatigue des muscles accommodateurs ou des muscles élévateurs des yeux, la question n'a, au point de vue technique, qu'une importance secondaire ; la question essentielle est de rechercher les moyens, sinon de supprimer complètement cette affection, tout au moins d'en diminuer les cas et leur gravité au point de vue professionnel.

Or, tous les oculistes paraissent d'accord pour reconnaître que l'insuffisance de l'éclairage du milieu souterrain, dans les charbonnages, est une des causes du nystagmus, si pas la seule ; la conclusion en est évidemment qu'il y a lieu d'améliorer le plus possible cet éclairage. Quant aux conditions de gisement : faible épaisseur des couches déhouillées, inclinaison de celles-ci, position de l'ouvrier occupé à l'abatage du charbon, noirceur plus ou moins grande des parois dans les tailles et dans les voies, etc., il n'est possible d'y apporter aucune modification générale essentielle.

Si la fatigue de certains muscles est en jeu, comme cela ne paraît pas discutable, il convient que l'ouvrier mineur, l'abatteur principalement, puisse prendre quelque repos dans le cours de son travail et les courtes journées, à travail intensif, nous paraissent aussi préjudiciables, au point de vue de la cause de cette maladie de l'œil, que des journées plus longues, coupées par des repos d'une certaine durée.

Nous ne nous arrêterons pas à examiner le remède radical, paraît-il, relevé dans une Revue scientifique (1), et qui consisterait, notamment, dans l'alternance du travail du fond avec le travail de la surface, car on entre alors dans le domaine des utopies qui peuvent prendre naissance dans le cabinet d'un savant livré à ses seules inspirations et qui se volatilisent au premier choc des contingences industrielles.

On a proposé également comme moyen sérieux de prophylaxie du nystagmus des mineurs « de ménager, de graduer le passage de l'éclairage de la surface à celui du fond, notamment à l'aide de lunettes obscures mises par exemple quelque temps tant avant l'entrée dans la mine qu'après la sortie » (2). Malheureusement, l'auteur de ce moyen de prophylaxie s'est basé sur une fausse interprétation d'un fait signalé par un praticien du bassin liégeois et parfaitement connu depuis longtemps, à savoir que le nombre de nystagmiques est moindre parmi le personnel de nuit que parmi celui de jour. Comme nous le verrons plus loin, ce fait reçoit une explication toute différente de celle donnée par l'éminent oculiste insuffisamment documenté.

Avant donc d'échafauder aucune théorie sur l'étiologie du nystagmus, il conviendrait que les hommes de science eussent à leur disposition une documentation suffisamment complète et sûre. Nous avons eu l'occasion, l'année dernière, à la suite d'une demande d'interpellation à la Chambre des Représentants, d'étudier cette question. Nous avons assisté à l'examen, effectué par des praticiens divers, notamment des oculistes, MM. Romiée et Thibert, d'un assez grand nombre d'ouvriers mineurs du bassin de Liège,

(1) La pathogénie du Nystagmus des mineurs. — Théorie nerveuse, par Mlle le Dr I. IOTYKO.

(2) *Gazette Médicale belge*. — Rapport présenté par le professeur NUËL au Congrès de la propriété minière, Nancy, 1909.

à leur sortie de la fosse, et d'un petit nombre à leur descente. Nous avons pu, en outre, recueillir les résultats d'un certain nombre d'autres examens pratiqués dans divers charbonnages du pays. Nous les avons groupés avec ceux que nous avons recueillis directement et nous avons effectué un certain nombre de répartitions, notamment en ce qui concerne le mode d'éclairage, de manière à chercher à mettre en évidence certains facteurs.

Nous reconnaissons bien volontiers que cette étude est trop sommaire et trop incomplète pour permettre d'en tirer des déductions quant à la cause du nystagmus et conséquemment quant aux moyens à mettre en œuvre pour combattre efficacement cette affection. Notre note a seulement pour but d'appeler l'attention des exploitants et des médecins des charbonnages sur la grande utilité qu'il y aurait à procéder à des examens de l'espèce sur un très grand nombre d'ouvriers, à noter l'âge de ceux-ci, la durée de leurs services dans les mines, les divers genres de travaux auxquels ils ont été successivement occupés, l'appareil d'éclairage mis à leur disposition. Il conviendrait également de noter spécialement les ouvriers qui ne travaillent pas d'une façon continue dans l'intérieur des mines, l'état de santé des nystagmiques, la nature de l'exploitation à laquelle ils appartiennent : gisement en dressant ou en plateure, épaisseur des couches, etc.

Nous ne nous dissimulons pas combien une semblable enquête est difficile à effectuer, combien les résultats obtenus seraient encore peu certains si elle était faite sur un personnel restreint, par suite des fréquents changements des postes de travail du mineur et même du mode d'éclairage. C'est pourquoi il faut qu'elle repose sur l'examen d'un très grand nombre d'ouvriers, de plusieurs milliers même, et que, d'autre part, l'étude de chaque cas de nystagmus soit suffisamment approfondie.

Nous croyons néanmoins utile de transcrire ci-après les principaux résultats obtenus dans notre enquête :

**Résultats des examens effectués, en 1908 et 1909,  
par divers médecins dans l'ensemble des bassins houillers belges.**

Nombre total d'ouvriers examinés. . . . .	5,904
Nombre de nystagmiques . . . . .	930
Proportion en % de nystagmiques. . . . .	15.8

I. — RÉPARTITION PAR CATÉGORIES D'OUVRIERS.

Ouvriers à veine . . . . .	1,747	examinés dont	574	nystagmiques, soit	32.9 %
Autres . . . . .	4,157	—	356	—	8.6 »

II. — RÉPARTITION PAR POSTES DE TRAVAIL.

Poste de jour . . . . .	3,369	examinés dont	672	nystagmiques, soit	19.9 »
Poste de nuit. . . . .	1,239	—	73	—	5.9 »
Poste non spécifié . . . . .	1,296	—	185	—	14.3 »

III. — RÉPARTITION D'APRÈS LE MODE D'ÉCLAIRAGE.

a) **Lampes de sûreté à l'huile grasse.** — Pouvoirs lumineux moyens :  
0.50, 0.51 et 0.57 unité Heffner.

Ouvriers à veine . . . . .	825	examinés dont	291	nystagmiques, soit	35.3 »
Autres . . . . .	1,898	—	106	—	5.6 »

b) **Lampes de sûreté à benzine.** — Pouvoir lumineux moyen :  
1.01 unité Heffner.

Ouvriers à veine . . . . .	316	examinés dont	77	nystagmiques, soit	24.4 »
Autres . . . . .	320	—	28	—	8.7 »

c) **Chandelles.** — Pouvoir lumineux moyen : 0.7 unité Heffner.

Ouvriers à veine . . . . .	28	examinés dont	12	nystagmiques, soit	42.9 »
Autres . . . . .	48	—	3	—	6.3 »

d) **Modes d'éclairage non spécifiés.** — Lampes de sûreté diverses.

Ouvriers à veine . . . . .	467	examinés dont	161	nystagmiques, soit	34.5 »
Autres . . . . .	1,501	—	199	—	13.3 »

Nous ne tirerons que peu de conclusions de cette documentation. Il est établi une fois de plus que c'est parmi les ouvriers à veine que l'on rencontre le plus grand nombre de nystagmiques. C'est aussi pendant le poste de jour que

le pourcentage de ces derniers est le plus élevé, ce qui n'a rien d'étonnant puisque c'est presque exclusivement pendant ce poste que s'effectue l'abatage du charbon. Il n'y a pas d'autre explication à donner à cette constatation, à moins d'ignorer complètement comment se pratique le travail de la mine.

Quant à l'influence du mode d'éclairage, nous ferons remarquer que c'est la lampe à benzine qui donne les résultats les plus avantageux pour les ouvriers à veine, puis vient la lampe fermée pour mines sans grisou, mais d'un usage qui ne peut se généraliser dans nos mines qui sont grisouteuses pour la plupart, enfin la série des lampes de sûreté alimentées à l'huile grasse.

Les résultats obtenus plaident en faveur d'un meilleur éclairage. Quant à la chandelle, dont le pouvoir lumineux est cependant plus élevé que celui des lampes de sûreté, types Marsaut ou Mueseler, les résultats sont les plus défavorables; mais, nous le répétons, des essais plus complets seront à effectuer si l'on veut préciser l'influence de l'éclairage; le nombre d'ouvriers examinés est ici trop peu considérable.

Il a été affirmé, au cours de l'enquête sur la durée du travail dans les mines, que « le nystagmus est le grand fournisseur des accidents du travail et peut-être exceptionnellement la cause directe de grandes catastrophes ». Cette dernière restriction ne compromet guère l'auteur de cette affirmation hasardée. Voyons ce que la documentation sérieuse donne.

Sur 747 ouvriers blessés examinés dans un dispensaire dépendant d'un groupe de charbonnages du pays, on a constaté que 127 d'entre eux étaient nystagmiques, soit 17 %, parmi lesquels 70 ouvriers à veine sur un total de 233, soit 31.3 %. Ces chiffres ne permettent pas d'appuyer l'affirmation qui précède; en ce qui concerne spéciale-

ment les ouvriers à veine, la moyenne est même inférieure à celle de l'ensemble des ouvriers examinés.

Quant à l'influence de l'état de santé des ouvriers nystagmiques, nous avons pu recueillir des renseignements précis au sujet d'ouvriers atteints d'ankylostomiasie : 1,221 ouvriers examinés étaient atteints de nystagmus, soit 19 %; sur 244 ouvriers à veine, 91 étaient atteints de cette affection, soit 37.3 %. Ces taux sont légèrement supérieurs à ceux de nos moyennes générales, mais ils ne sont pas encore suffisamment concluants.

Nous avons réussi à établir une répartition plus détaillée que celle donnée ci-dessus des cas de nystagmus constatés selon la profession actuelle, mais pour une partie du personnel examiné seulement. Cette répartition porte néanmoins sur 3,380 ouvriers, ce qui est déjà assez considérable. En voici les résultats :

Ouvriers à veine . . .	1,198	examinés	dont 381	nystagmiques,	soit 31.8 %
Ouvriers à la pierre . .	357	—	69	—	19.3 %
Boiseurs . . . . .	313	—	84	—	26.8 %
Hiercheurs, conducteurs de chevaux et accro- cheurs . . . . .	589	—	44	—	7.5 %
Bouteurs et traîneurs- baes . . . . .	505	—	21	—	4.2 %
Surveillants . . . . .	72	—	31	—	43.1 %
Divers et manœuvres . .	346	—	1	—	0.3 %
Totaux et moyenne	3,380		631		18.7 %

Ces totaux comprennent 1,412 ouvriers examinés en notre présence, dont 271 nystagmiques, soit une proportion de 19.2 %; mais nous ferons remarquer que, à l'exception de 26 ouvriers, tous appartenant au poste de jour, de sorte que la moyenne générale réelle du personnel ouvrier doit être sensiblement inférieure à ce taux. Nous avons des renseignements complets, pour les deux postes, pour

6 sièges et nous obtenons, pour un nombre total de 2,600 ouvriers examinés, 314 nystagmiques, soit 12.1 %.

D'autre part, il n'existe pas, comme le fait se présente pour l'ankylostomiasie, de sièges particulièrement atteints. Comme le prouvent les renseignements ci-après, qui sont relatifs les uns à l'ensemble du personnel des deux postes et les autres au personnel du poste de jour seul, dans lequel on rencontre de beaucoup le plus grand nombre de nystagmiques :

## PERSONNEL TOTAL :

Siège A . . .	19.7 %	Siège D . . .	10.5 %
— B . . .	12.3 %	— E . . .	14.7 %
— C . . .	7.6 %	— F . . .	7.4 %
Siège G . . .	13.6 %		

## PERSONNEL DU JOUR SEUL :

Siège A' . . .	21.7 %	Siège D' . . .	21.2 %
Siège B' . . .	21.8 %	Siège E' . . .	16.3 %
Siège C' . . .	19.8 %	Siège F' . . .	15.7 %

Nous ajouterons enfin que les cas graves, c'est-à-dire les nystagmiques à oscillations en dessous de l'horizontale notamment, sont très rares et que la plupart des ouvriers interrogés par nous au sortir de la fosse ignoraient absolument l'état de leur vue. Le seul remède connu pour guérir les cas graves est l'éloignement des nystagmiques des travaux du fond, pendant un temps plus ou moins long. Il sera intéressant, d'autre part, de vérifier l'influence que l'éclairage plus intensif à l'aide de lampes à essence pourra avoir sur la fréquence et la gravité de cette affection. La répétition de l'examen des organes visuels des ouvriers du fond serait donc très utile pour fixer cette influence d'une façon certaine.

## II. — ANKYLOSTOMASIE.

Nous ne définirons pas cette maladie, qui est maintenant bien connue et que l'on rencontre chez les ouvriers occupés aux travaux souterrains des charbonnages et chez les briquetiers de nos pays industriels.

Nous rappellerons que l'attention des pouvoirs publics ayant été attirée sur une épidémie d'ankylostomiasie survenue, notamment dans les charbonnages du plateau d'Ans-Montegnée, un arrêté royal en date du 7 août 1900 institua des Comités chargés de rechercher : 1° à quel degré sévit l'ankylostomiasie dans les charbonnages qui leur sont respectivement assignés ; 2° quelles mesures pratiques de prophylaxie il convient de prendre.

Un arrêté ministériel du 11 février 1901 décide que des Comités d'enquête sont constitués à Mons, à Charleroi et à Liège et détermine leur composition.

En ce qui concerne le Comité de Mons, ses travaux furent terminés en 1904. D'après le rapport qu'il rédigea (1), les charbonnages dont le personnel fut examiné partiellement appartiennent aux premiers et deuxième arrondissements de mines, c'est-à-dire aux bassins du Couchant de Mons et du Centre occidental. Le nombre moyen d'ouvriers occupés dans les mines sur lesquelles l'enquête a porté s'élevait à 29,542 pour le fond ; les ouvriers examinés furent au nombre de 4,682, soit une proportion de 15.8 %. Le nombre de porteurs de vers fut trouvé de 307, de sorte que la proportion des ouvriers atteints d'ankylostomiasie fut en moyenne de 6.56 %.

Depuis le dépôt de ce rapport, le Comité officiel d'enquête n'a plus continué ses travaux.

(1) *Annales des Mines de Belgique*, t. XI, 1906.

Le Comité de Charleroi procéda dans les mêmes conditions générales que celui de Mons. D'après le seul rapport qu'il ait publié (1), le nombre moyen d'ouvriers occupés dans les mines sur lesquelles l'enquête a porté était de 37,964; parmi eux 5,316 furent examinés, soit une proportion de 14 %.

Le nombre de résultats positifs fut trouvé de 31, soit un taux moyen d'infection de 0.58 %.

Les charbonnages examinés sont ceux des ressorts des 3<sup>e</sup>, 4<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> arrondissements (Centre oriental, Charleroi et Basse-Sambre).

L'enquête à laquelle se livra le Comité de Liège fut clôturée en 1904 et le rapport (2) y relatif porte la date du 1<sup>er</sup> mai 1904.

Comme les enquêtes effectuées par les Comités de Mons et de Charleroi, l'enquête du Comité de Liège ne porta que sur une partie du personnel ouvrier des mines : 3,600 sur 27,203, soit une proportion moyenne de 13.2 %; elle décéla 818 porteurs de vers, soit un taux moyen de 23 % environ.

L'affection était très inégalement répandue. Nous avons classé les résultats d'après des groupes de charbonnages exploitant sensiblement les mêmes gisements, pour ce qui concerne le bassin houiller de Liège, c'est-à-dire en excluant quelques sièges sans importance du bassin de Huy. Les taux moyens d'infection trouvés furent les suivants :

1. — *Haute-Meuse.*

Nombre de sièges d'exploitation. . . . .	29
Nombre moyen d'ouvriers occupés. . . . .	12,558
Nombre d'ouvriers examinés . . . . .	2,062
Nombre d'ouvriers atteints. . . . .	466
Taux proportionnel moyen d'infection . . . . .	22.6 %

(1) *Annales des Mines de Belgique*, t. XI, 1906.

(2) *Annales des Mines de Belgique* t. X, 1905.

2. — *Plateau d'Ans-Montegnée.*

Nombre de sièges d'exploitation. . . . .	12
Nombre moyen d'ouvriers occupés. . . . .	5,661
Nombre d'ouvriers examinés . . . . .	431
Nombre d'ouvriers atteints . . . . .	198
Taux proportionnel moyen d'infection . . . . .	45.9 %

3. — *Liège et Basse-Meuse.*

Nombre de sièges d'exploitation. . . . .	13
Nombre moyen d'ouvriers occupés. . . . .	4,642
Nombre d'ouvriers examinés . . . . .	611
Nombre d'ouvriers atteints . . . . .	151
Taux proportionnel moyen d'infection. . . . .	24.7 %

4. — *Plateau de Herve.*

Nombre de sièges d'exploitation. . . . .	16
Nombre moyen d'ouvriers occupés. . . . .	4,202
Nombre d'ouvriers examinés . . . . .	468
Nombre d'ouvriers atteints . . . . .	3
Taux proportionnel moyen d'infection . . . . .	0.6 %

Le Comité de Liège continua son intervention auprès des exploitants et réussit à les décider à faire effectuer la revision de toute la population ouvrière du fond des charbonnages. Grâce au concours dévoué du personnel du Dispensaire du mineur et de divers praticiens du bassin et à la bonne volonté des exploitants et de la population ouvrière, ce travail fut effectué pendant les années 1904, 1905 et 1906.

Le nombre total des ouvriers examinés fut de 26,773, alors que le nombre moyen d'ouvriers occupés n'était que de 26,283; mais il ne faut pas perdre de vue que, par suite des chômages dus à des causes diverses, le nombre *total* d'ouvriers des mines est sensiblement plus élevé que le nombre moyen d'ouvriers occupés. Quoi qu'il en soit, le nombre des examens est assez considérable pour en déduire un taux moyen d'infection d'une exactitude suffisante.

Parmi les 26,773 ouvriers examinés, 3,042 furent recon-

nus atteints d'ankylostomiasis, ce qui donne une proportion moyenne de 11.4 %. Les renseignements détaillés qui ont permis d'établir ce pourcentage sont consignés dans le rapport du 1<sup>er</sup> mai 1907 du dit Comité (1).

Nous donnons ci-après la même répartition que ci-dessus selon les divers groupes de charbonnages du bassin de Liège :

1. — *Haute Meuse*

Nombre de sièges d'exploitation. . . . .	30
Nombre moyen d'ouvriers inscrits. . . . .	12,406
Nombre moyen d'ouvriers occupés. . . . .	11,082
Nombre total d'ouvriers examinés . . . . .	11,296
Nombre d'ouvriers atteints . . . . .	1,214
Taux proportionnel moyen d'infection . . . . .	10.8 %

2. — *Plateau d'Ans-Montegnée.*

Nombre de sièges d'exploitation. . . . .	12
Nombre moyen d'ouvriers inscrits. . . . .	6,639
Nombre moyen d'ouvriers occupés . . . . .	5,866
Nombre total d'ouvriers examinés . . . . .	5,679
Nombre d'ouvriers atteints . . . . .	1,147
Taux proportionnel moyen d'infection. . . . .	20.2 %

3. — *Liège et Basse-Meuse.*

Nombre de sièges d'exploitation. . . . .	13
Nombre moyen d'ouvriers inscrits. . . . .	5,677
Nombre moyen d'ouvriers occupés. . . . .	5,089
Nombre total d'ouvriers examinés . . . . .	5,305
Nombre d'ouvriers atteints . . . . .	455
Taux proportionnel moyen d'infection . . . . .	8.6 %

4. — *Plateau de Herve.*

Nombre de sièges d'exploitation. . . . .	17
Nombre moyen d'ouvriers inscrits . . . . .	4,529
Nombre moyen d'ouvriers occupés. . . . .	4,066
Nombre total d'ouvriers examinés . . . . .	4,414
Nombre d'ouvriers atteints . . . . .	225
Taux proportionnel moyen d'infection. . . . .	5.1 %

(1) *Annales des Mines de Belgique*, t. XII, 1907.

Une troisième revision générale (et même pour certains sièges il y en eut une quatrième) fut effectuée pendant le cours des années 1908, 1909 et 1910, jusqu'à la date du 1<sup>er</sup> avril de cette dernière année. D'après les résultats, encore inédits, des dernières revisions, le personnel total examiné du bassin fut de 26,374 ouvriers sur une population moyenne de 27,105 ouvriers occupés dans les travaux souterrains. On peut donc dire que presque tous les ouvriers du fond du bassin ont été examinés, à l'exception de ceux de quelques sièges et de ceux encore d'une partie du personnel d'autres sièges où la revision n'était pas terminée à la date préindiquée. Nonobstant cela, le nombre d'ouvriers examinés est assez considérable dans chaque groupe d'exploitations pour tirer des conclusions précises. Sur les 26,374 ouvriers examinés, 1,390 ont été trouvés porteurs de vers, ce qui donne un taux proportionnel moyen de 5.3 %.

On peut juger de l'amélioration obtenue en rapprochant les taux proportionnels de la 1<sup>re</sup> enquête (23 %), de ceux de la 2<sup>e</sup> enquête (11.4 %) et finalement de ceux de la dernière (5.3 %).

Il est également intéressant de consigner ci-après la répartition des résultats des dernières revisions par groupes de charbonnages, comme précédemment.

1. — *Haute-Meuse.*

Nombre de sièges d'exploitation. . . . .	29
Nombre moyen d'ouvriers inscrits. . . . .	12,661
Nombre moyen d'ouvriers occupés. . . . .	11,151
Nombre total d'ouvriers examinés . . . . .	9,610
Nombre d'ouvriers atteints . . . . .	493
Taux proportionnel moyen d'infection . . . . .	5.1 %

## 2. — Plateau d'Ans-Montegnée.

Nombre de sièges d'exploitation . . . . .	12
Nombre moyen d'ouvriers inscrits . . . . .	7,068
Nombre moyen d'ouvriers occupés . . . . .	6,163
Nombre total d'ouvriers examinés . . . . .	6,842
Nombre d'ouvriers atteints . . . . .	362
Taux proportionnel moyen d'infection . . . . .	5.3 %

## 3. — Liège et Basse-Meuse.

Nombre de sièges d'exploitation . . . . .	13
Nombre moyen d'ouvriers inscrits . . . . .	5,933
Nombre moyen d'ouvriers occupés . . . . .	5,213
Nombre total d'ouvriers examinés . . . . .	5,287
Nombre d'ouvriers atteints . . . . .	449
Taux proportionnel moyen d'infection . . . . .	8.5 %

## 4. — Plateau de Herve.

Nombre de sièges d'exploitation . . . . .	16
Nombre moyen d'ouvriers inscrits . . . . .	4,733
Nombre moyen d'ouvriers occupés . . . . .	4,243
Nombre d'ouvriers examinés . . . . .	4,635
Nombre d'ouvriers atteints . . . . .	86
Taux proportionnel d'infection . . . . .	1.9 %

Des renseignements qui précèdent, il résulte que les charbonnages du plateau d'Ans-Montegnée, qui avaient été si gravement atteints au début de l'infection, ont gagné actuellement une place honorable ; le taux d'infection n'y dépasse plus le taux moyen de tout le bassin liégeois. Il n'en est pas malheureusement de même dans la région de Wandre-Herstal où l'on rencontre un siège qui a compté, dans ces derniers temps, près de 60 % d'ouvriers atteints d'ankylostomiasie et dans lequel la dernière revision effectuée a encore fourni une proportion de 45.4 %.

Cette situation est incontestablement due à des conditions physiques particulières et le remplacement de la vapeur par le courant électrique pour la commande des appareils souterrains d'épuisement aura certainement pour effet de faire baisser sensiblement la température des galeries d'entrée d'air et de rendre ainsi le milieu minier moins

favorable à l'éclosion en larves des œufs d'ankylostomes.

Les revisions pratiquées dans les charbonnages du plateau de Herve ont montré que la situation y est en général satisfaisante, sauf dans un charbonnage où la présence d'appareils à vapeur souterrains d'épuisement entretient également une température favorable au développement des larves.

L'influence néfaste des appareils à vapeur dans l'intérieur des travaux miniers se manifeste tout particulièrement quand les tuyauteries de vapeur sont établies dans les puits d'entrée d'air.

Dans les installations nouvelles, l'emploi de ces appareils ne se justifie plus, attendu que les moteurs électriques résolvent beaucoup mieux, sous tous rapports, le problème du transport de l'énergie.

Les heureux résultats obtenus dans la lutte contre l'ankylostomiasie sont dus au renouvellement des revisions, surtout pour les sièges très infectés, à l'obligation pour l'ouvrier de fournir un certificat d'immunité au moment de l'embauchage.

L'emploi des tinettes dans le fond n'a pas eu jusqu'à présent le succès désirable.

Quant aux installations sanitaires de la surface : bains-douches et water-closets, elles se sont répandues rapidement dans le bassin de Liège, surtout les premières; il y a encore beaucoup à faire pour ce qui concerne les secondes; cependant elles sont très nécessaires pour permettre aux ouvriers de se délester avant de pénétrer dans la fosse.

Quant aux bains-douches, leur efficacité dans la lutte contre l'ankylostomiasie est de second ordre; leur utilité est du domaine de l'hygiène générale de l'ouvrier houilleur.

Il faudrait compléter ces mesures par l'obligation d'assurer le libre écoulement des eaux dans les galeries et l'enlèvement des boues qui sont les vrais foyers d'infection; ce sont surtout les milieux dans lesquels les œufs d'ankylostomes se transforment en larves.

## CHAPITRE III

État sanitaire de la population ouvrière  
d'un charbonnage

L'étude conçue par M. René Henry (1), directeur technique des charbonnages du Hasard, à Micheroux, a été faite dans le but de se rendre compte, aussi complètement que possible, de la nature des maladies affectant les ouvriers d'une mine et de l'importance des incapacités de travail résultant de ces maladies et produites par des accidents.

La statistique en question se rapporte à un personnel de 1,506 ouvriers constituant toute la population d'un charbonnage; elle est exposée sous forme de graphiques et les conclusions de ce long et intéressant travail sont les suivantes :

1° Le chômage moyen par suite de blessures occasionnant des incapacités de travail d'un jour au moins est deux fois plus grand au fond qu'au jour. C'est la prédominance des petites blessures qui augmente la moyenne relative aux ouvriers du fond;

2° Le risque moyen de chômage pour maladie est le même au jour qu'au fond;

3° Les moyennes sont des éléments d'appréciation plus que discutables. Employées seules, elles peuvent conduire à des conclusions opposées suivant la façon dont on les établit;

4° Les taux proportionnels d'ouvriers blessés et d'ouvriers malades ne signifient absolument rien. Ils résultent, en effet, de calculs dans lesquels on additionne des incapacités de travail d'un jour avec des incapacités de travail d'un an, par exemple;

1) *Revue universelle des Mines*, 4<sup>e</sup> série, t. XXX, 1910.

5° Quant à l'origine des tares relatives aux points suivants : constitution, maladies cutanées, cicatrices sur le corps, varices, varicocèle, membres supérieurs, membres inférieurs, colonne vertébrale, organes circulatoires, organes digestifs, organes génito-urinaires, urines, ouïe, aspect des yeux et diminution du champ visuel, fonctions cérébro-spinales, il n'apparaît pas que le travail souterrain ait une influence plus ou moins grande que le travail de la surface;

6° La diminution de l'acuité visuelle constatée chez un grand nombre d'ouvriers est fonction de l'âge de ceux-ci. Le travail souterrain ne paraît pas nuire à l'acuité visuelle des ouvriers;

7° Le nystagmus n'a été constaté que chez les ouvriers du fond. La nature du travail, l'âge, l'hérédité et la santé du sujet sont tous éléments qui influent sur le développement du nystagmus.

La proportion de nystagmiques croît en fonction de l'âge jusqu'à 35-40 ans; passé cet âge, elle décroît régulièrement;

8° Dans la population examinée, il a été constaté que l'ankylostomiasie n'affectait que 1.3 % des ouvriers du fond et nullement ceux de la surface. Nous ferons remarquer que la proportion ci-dessus signalée peut varier beaucoup d'une mine à l'autre;

9° On a constaté qu'il y avait 3.2 fois moins de herniaires chez les mineurs que chez les ouvriers de surface;

10° L'emphysème pulmonaire, si fréquent autrefois, a pratiquement disparu.

Le nombre de tuberculeux au fond est relativement faible et la bronchite affecte également les travailleurs du fond et ceux de la surface.

Cette étude constitue une documentation extrêmement intéressante et il conviendrait de l'étendre au plus grand

nombre de mines possible, ce qui éviterait les appréciations sentimentales qui ont été émises dans ces dernières années au sujet de l'état sanitaire de la population ouvrière de nos mines de houille.

Liège, le 20 mai 1910.

J. LIBERT.

## CAISSES COMMUNES DE PRÉVOYANCE

en faveur des ouvriers mineurs <sup>(1)</sup>

Parmi les institutions créées en faveur de leurs ouvriers par les exploitants de mines, les caisses communes de prévoyance occupent, sans conteste, le tout premier rang.

Ces institutions prirent naissance à peu près simultanément dans nos différents bassins houillers de 1839 à 1841, à l'appel du conseiller des mines Charles Visschers, qu'on peut à bon droit appeler l'apôtre des caisses communes de prévoyance.

Dès le commencement du XIX<sup>me</sup> siècle, à la suite d'accidents graves, une société de prévoyance en faveur des ouvriers mineurs avait été créée dans le département de l'Ourthe ; les statuts en avaient été approuvés en 1813 par Napoléon I<sup>er</sup>. Ses ressources provenaient à la fois de retenues sur salaires et de versements patronaux ; elle était administrée par une commission de cinq membres inamovibles (préfet, évêque, maire de Liège, procureur impérial et ingénieur en chef des mines) et de cinq membres amovibles choisis par les précédents, dont un propriétaire de mine, un directeur, deux maîtres-ouvriers et un ouvrier mineur. On y retrouve, en somme, les éléments des caisses de prévoyance d'aujourd'hui.

Associations librement consenties entre patrons, celles-ci n'avaient d'abord en vue que de venir en aide aux victimes des accidents miniers et à leurs familles. Ce n'est que plus

(1) Note de L. DEJARDIN, Directeur Général des mines.

tard qu'elles étendirent leur action aux vieux ouvriers invalides et que certaines d'entre elles allèrent même jusqu'à pensionner les veuves de ceux-ci.

On peut donc, sans présomption, affirmer que ces caisses contenaient en germe l'assurance obligatoire contre les accidents et la vieillesse, dont notre pays et nos exploitants de mines avaient eu ainsi la généreuse initiative.

Chaque bassin eut sa caisse spéciale. Dans la pensée de leurs fondateurs, ces caisses devaient être alimentées à la fois, également par les patrons et par les ouvriers, au moyen de prélèvements sur les salaires.

Ce régime, qui s'est maintenu jusqu'ici dans la seule caisse du Centre, fut abandonné par toutes les autres à des dates diverses, il y a environ trente à trente-cinq ans. Depuis lors, les versements patronaux seuls y concourent avec les revenus des capitaux, à couvrir les dépenses et, autant que possible à accroître l'avoir social.

Dès le début, l'État marqua sa sympathie pour les caisses communes de prévoyance des ouvriers mineurs. Il leur accorda d'abord des subsides; plus tard, voulant les faire jouir des mêmes avantages que les Sociétés de secours mutuels, il les admit au bénéfice de la reconnaissance légale par la loi du 28 mars 1868, loi qui leur accordait divers privilèges, notamment celui de recevoir des dons et des legs. Ces avantages étaient subordonnés à la condition de soumettre les statuts des caisses à l'approbation des autorités supérieures et de les assujétir elles-mêmes à la tutelle, fort légère, de la Commission permanente des Caisses de prévoyance où chaque association avait d'ailleurs son représentant.

De tout temps, les caisses de prévoyance ont été très jalouses de leur autonomie. C'est ce dont témoignent leurs statuts et leurs règlements.

Pour chacune d'elles, en effet, il existe des différences notables, notamment dans les taux des prélèvements sur les salaires, bases des recettes, dans ceux des pensions accordées, et surtout dans le mode d'appréciation des indemnités à allouer.

A notre époque, où la science actuarielle préside en souveraine, et avec raison, à l'organisation des associations du genre de celles dont nous nous occupons, rien de surprenant à ce que la situation de nos caisses de prévoyance ait prêté à critique et qu'il ait pu être fait observer à bon droit que ces institutions s'étaient créées des charges que leur avoir ne leur permettait pas, et de loin, de supporter. Ce qui amenait à conclure que si elles devaient entrer en liquidation, elles laisseraient un déficit considérable.

Tout cela est exact et il n'est point douteux que si on devait fonder ces caisses à nouveau, elles seraient établies sur des bases plus stables. Mais ce qu'il faut voir avant tout, c'est l'idée généreuse qui a guidé leurs fondateurs, ce sont les bienfaits qu'elles ont répandus.

Pour s'en convaincre, il suffira de jeter un coup d'œil sur les diagrammes réunis dans une planche unique exposée dans le pavillon de la collectivité des charbonnages.

Ces diagrammes indiquent pour chacune des cinq caisses de Mons, du Centre, de Charleroi, de Namur et de Liège et pour l'ensemble de celles-ci, leurs recettes, leurs dépenses, les secours distribués, les charges assumées et l'avoir en réserve, enfin le nombre des personnes secourues. Pour ne pas compliquer ces tableaux outre mesure, les données ont été groupées par moyennes de périodes décennales, de 1845 à 1904.

Il serait superflu de les reproduire ici; je me bornerai à citer un chiffre, un seul: de 1845 à 1904, les cinq caisses communes de prévoyance ont accordé en secours la somme de 90,716,210 francs.

Pendant la même période, les retenues sur salaires se sont élevées à 23,868,430 francs et les versements patronaux à 64,685,940 francs.

La loi du 23 décembre 1904 sur la réparation des dommages résultant des accidents du travail est venue mettre un terme à l'action principale des caisses communes de prévoyance.

En ce qui concerne les secours à la suite d'accidents, les caisses n'ont plus, en effet, qu'à assurer le service des pensions accordées à la suite d'événements antérieurs à la date de la mise en vigueur de cette loi, soit le 1<sup>er</sup> juillet 1905. De ce fait, elles sont réellement entrées en liquidation.

Les caisses communes de la province de Hainaut ont continué, comme par le passé, à accorder des pensions aux vieux ouvriers et à leurs veuves. Deux d'entre elles, celles de Mons et du Centre, ont maintenu ou créé dans ce but une section distincte; il n'en a pas été de même à Charleroi où le service de la retraite a toujours été moins développé que dans les autres bassins.

Quant à la caisse de Liège, elle a décidé d'affecter tout son avoir existant au 1<sup>er</sup> juillet 1905, à la liquidation des pensions, suite des accidents du passé; les chefs d'entreprise de ce bassin ont pris à leur charge les pensions de vieillesse déjà existantes et ont institué une nouvelle caisse de pensions de vieillesse dont ils n'ont pas cru devoir solliciter la reconnaissance légale.

C'est en raison de cette situation nouvelle que dans le tableau exposé, il a paru nécessaire de séparer nettement la période actuelle débutant en 1905, des périodes antérieures.

BRUXELLES, juin 1910.

L. DEJARDIN.

## CARTE DES CONCESSIONS

ET

### STATISTIQUES DE L'INDUSTRIE CHARBONNIÈRE (1)

#### I. — Carte des concessions.

La carte exposée dans le pavillon de la collectivité des charbonnages fait connaître la situation des concessions de houille en Belgique.

Le terrain houiller remplit une profonde vallée qui résulte de la dépression des terrains plus anciens, et traverse notre pays à peu près de l'est à l'ouest.

Cette vallée, dont le fond est très ondulé dans le sens de la longueur, est interrompue au ruisseau de Samson, un peu à l'est de Namur, où les strates houillères les plus inférieures arrivent au niveau de la surface, dans l'axe de la vallée.

A partir de ce point, l'ensemble de la formation s'incline, d'un côté, à l'ouest vers Mons, pour constituer le bassin dit du Hainaut qui renferme les plus importants districts miniers de l'Ouest de Mons (ou du Borinage), du Centre, de Charleroi et de Namur (ou Basse-Sambre) et de l'autre, à l'est, pour former les bassins de Liège et de Herve.

Il résulte de cette disposition d'ensemble que la profondeur de la vallée houillère augmente à mesure qu'on s'éloigne de Namur, soit à l'ouest, soit à l'est; aussi les parties de terrain houiller les plus voisines de cette ville ne renferment-elles que les couches inférieures qui donnent la *houille maigre* à courte flamme.

(1) Notice de A. DELMER, Ingénieur des mines au Ministère de l'Industrie et du Travail.

Dans le bassin du Hainaut, on ne commence à rencontrer ce que l'on appelle les *houilles grasses* que près de Charleroi, et ce n'est qu'aux environs de Mons qu'on trouve les houilles à longue flamme, connues sous le nom vulgaire de *charbon Flénu*.

Une disposition semblable des couches se montre lorsqu'on se dirige de Namur vers Liège. C'est près de cette dernière ville, de même qu'à l'ouest de Mons, que le fond de la vallée présente le plus de profondeur. En effet, tandis que près de Namur, il se trouve à 200 mètres environ au-dessus du niveau de la mer, on estime qu'il atteint 2,373 mètres au-dessous de ce même niveau, près de Boussu à l'ouest de Mons (1).

Voici quelle a été en 1909 la production des différentes régions charbonnières de la Belgique :

I. — BASSIN DU HAINAUT :

Couchant de Mons . . . . .	4,775,000 tonnes
Centre . . . . .	3,491,000 »
Charleroi . . . . .	8,425,000 »
Namur . . . . .	836,000 »
TOTAL . . . . .	17,527,000 »

II. — BASSIN DE LIÈGE :

Liège . . . . .	4,873,000 »
Herve . . . . .	1,156,000 »
TOTAL . . . . .	6,029,000 »

Le Royaume : 23,556,000

La superficie des mines de houille concédées dans les anciens bassins est d'environ 106,000 hectares. Une bonne moitié de la superficie des concessions est stérile ou inexploitable mais la partie mise en exploitation est très productive.

(1) Voir : Exposé de la situation du Royaume de 1876 à 1900, t. I, *Constitution géologique*, p. 33.

Dans le Couchant de Mons, où les concessions sont petites et parfois superposées, la production par hectare est de 570 tonnes; cette production est de 390 tonnes dans le Centre, de 450 tonnes à Charleroi et de 400 tonnes à Liège (1).

En 1901, l'existence d'un bassin houiller exploitable en Campine fut démontrée. L'étude géologique de ce nouveau gisement de houille sera l'objet d'une notice spéciale.

Le terrain houiller actuellement reconnu a une longueur de 80 kilomètres et une largeur de 12 à 16.

Huit concessions ont été accordées; elles couvrent une superficie de 27,850 hectares.

II. — Statistiques.

Le premier tableau représente le diagramme de la production totale de houille, celui de la production nette et enfin celui des excédents des exportations sur les importations.

Depuis 1831, la production annuelle des charbonnages belges augmente sensiblement et l'accroissement de la production est relativement constant (2).

Les progrès de la production de houille sont indiqués dans le tableau suivant où sont exprimés la production moyenne par périodes décennales et l'accroissement de cette production moyenne.

(1) L. DENOËL, *Les moyens de production et l'Effet utile dans les Houillères Belges*, p. 127.

(2) Jusqu'en 1905, dans les statistiques officielles on indiquait comme production totale la quantité de houille sortant des puits et l'on ne tenait pas compte des pertes du triage et du lavage. Depuis l'année 1906, la seule production indiquée est celle mesurée après le triage et le lavage. Pour que les chiffres soient comparables et pour tenir compte du changement introduit dans le mode d'évaluation de la production, les chiffres des trois dernières années ont été multipliés par le facteur 1.067. Pendant les années 1904 et 1905, la production fut évaluée suivant les deux modes (en tenant compte et en faisant abstraction des déchets) et la constance du rapport des nombres obtenus justifie l'emploi d'un facteur constant pour passer d'un système d'évaluation à l'autre.

ANNÉES	Production annuelle moyenne — Tonnes	Accroissement par rapport à la période précédente — Tonnes
1831-1840	2,917,000	—
1841-1850	4,815,000	1,898,000
1851-1860	8,085,000	3,270,000
1861-1870	11,781,000	3,696,000
1871-1880	15,033,000	3,252,000
1881-1890	18,325,000	3,292,000
1891-1900	21,003,000	2,678,000
1901-1908	23,986,000	2,983,000

La production annuelle augmente en moyenne de trois millions de tonnes en dix ans. Si les résultats de la période de 1891 à 1900 montre un certain fléchissement dans la progression de la production et donnent à la courbe représentative de la quantité de houille extraite une forme convexe, par contre le tonnage produit pendant les dernières années 1901-1908 montrent un relèvement accentué de la production et la courbe semble reprendre l'allure qu'elle avait aux années 1851-1860. (Fig. 1.)

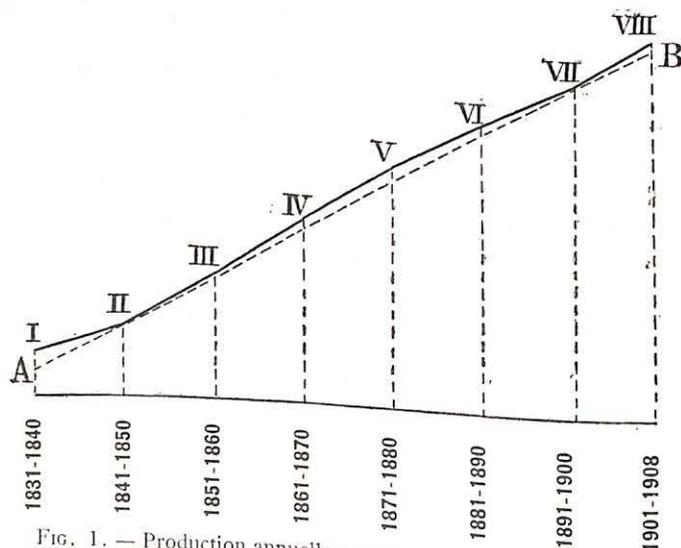


Fig. 1. — Production annuelle moyenne (par période décennale).

Depuis 1830, on a extrait du sol belge plus d'un milliard de tonnes de houille (jusqu'en 1908, 1.011 millions de tonnes).

La production vendable s'obtient en déduisant de la production totale la quantité de houille consommée par les charbonnages.

Depuis l'année 1887, la *consommation propre des charbonnages* est indiquée dans les statistiques. On ne commet pas de bien grandes erreurs en supposant, comme on l'a fait pour tracer le diagramme, qu'avant 1887, les exploitations charbonnières consommaient un dixième de leur production.

Le tableau suivant fait connaître la *production vendable* annuelle par période décennale.

ANNÉES	PRODUCTION VENDABLE ANNUELLE (moyenne) — Tonnes
1831-1840	2,625,000
1841-1850	4,333,000
1851-1860	7,276,000
1861-1870	10,603,000
1871-1880	13,530,000
1881-1890	16,550,000
1891-1900	19,058,000
1901-1908	21,625,000

Les *exportations* de combustible sont divisées en trois catégories : charbon, coke et agglomérés.

Le charbon transformé en coke et en agglomérés représente à peu près un quart dans les exportations et

cette proportion est assez constante depuis un certain nombre d'années.

Le tableau suivant donne quelques renseignements sur les accroissements de l'exportation et sur la proportion de houille extraite en Belgique et consommée à l'étranger.

(UNITÉ : 1,000 tonnes)

ANNÉES	Production vendable	EXPORTATION totale	Accroissement de l'exportation par rapport à la période précédente	Rapport entre l'exportation totale et la production nette en p. c.
1831-1840	2,625	657	—	25
1841-1850	4,333	1,420	763	33
1851-1860	7,276	2,753	1,333	38
1861-1870	10,603	4,076	1,323	38
1871-1880	13,530	4,965	889	37
1881-1890	16,550	5,876	911	35
1891-1900	19,058	6,295	419	33
<b>1901-1908</b>	<b>21,625</b>	<b>6,537</b>	<b>242</b>	<b>30</b>

Les exportations augmentent, mais les accroissements des exportations diminuent rapidement.

Le rapport entre l'exportation totale et la production vendable diminue très sensiblement et l'on peut conclure que la Belgique consomme une partie de plus en plus grande de charbon extrait dans le pays.

On distingue également dans les *importations* le charbon, le coke et les agglomérés. Ces deux dernières catégories représentant de la houille transformée interviennent pour environ 10 % dans le total des importations.

Le tableau suivant donne quelques indications sur les importations et sur le rapport existant entre les importations et la consommation du pays.

(UNITÉ : 1,000 tonnes)

ANNÉES	Consommation dans le pays (non comprise la consommation des charbonnages)	IMPORTATION totale	Augmentation des importations par rapport à la période précédente	Rapport entre l'importation totale et la consommation (pour cent)
1831-1840	1,989	21	—	1
1841-1850	2,930	17	— 4	1
1851-1860	4,593	70	53	2
1861-1870	6,702	175	105	3
1871-1880	9,194	629	454	7
1881-1890	11,871	1,197	568	10
1891-1900	15,066	2,303	1,106	15
<b>1901-1908</b>	<b>19,774</b>	<b>4,686</b>	<b>2,383</b>	<b>24</b>

On le constate, les charbons étrangers interviennent pour une part grandissante dans la consommation du pays.

L'excédent des exportations sur les importations, par périodes décennales, est indiqué dans le tableau suivant :

ANNÉES	QUANTITÉS — Tonnes
1831-1840	636,000
1841-1850	1,403,000
1851-1860	2,683,000
1861-1870	3,901,000
1871-1880	4,336,000
1881-1890	4,679,000
1891-1900	3,992,000
<b>1901-1908</b>	<b>1,851,000</b>

Voici, pour les cinq dernières années, l'excédent des exportations sur les importations :

(Unité = 1,000 tonnes)

ANNÉES	HOUILLE	COKE	AGGLOMÉRÉS	ENSEMBLE
1904	1,366	542	494	2,537
1905	474	621	408	1,668
1906	— 386	504	312	542
1907	— 554	501	273	352
1908	— 653	630	308	458

Depuis 1906, la Belgique importe plus de houille crue qu'elle n'en exporte : les excédents des exportations de coke sont assez constants, tandis que les excédents des exportations de briquettes tendent plutôt à diminuer.

La consommation de charbon dans le pays (non compris la consommation propre des charbonnages) est indiquée dans le tableau suivant et cette consommation est rapportée au nombre d'habitants du pays.

ANNÉES	NOMBRE d'habitants en Belgique au milieu de la période de la période (1,000 habitants)	Consommation dans le pays (non comprise la consommation propre des charbonnages) (1,000 tonnes)	Accroissement de la consommation par rapport à la période précédente (1,000 tonnes)	Consommation par tête d'habitant (Tonnes)
1831-1840	4,243	1,989	—	0.44
1841-1850	4,299	2,930	941	0.68
1851-1860	4,607	4,593	1,663	1.00
1861-1870	4,984	6,702	2,109	1.35
1871-1880	5,403	9,194	2,492	1.70
1881-1890	5,853	11,871	2,677	2.03
1891-1900	6,411	15,066	3,195	2.35
1901-1908	7,075	19,774	4,708	2.80

La consommation de charbon augmente et les accroissements prennent une ampleur croissante. La consommation augmente plus rapidement que la population, aussi la quantité de houille utilisée dans le pays et par tête d'habitant augmente-t-elle.

*Production, exportation et consommation de coke.* — Depuis l'année 1881, on trouve dans les statistiques officielles la quantité de coke produit.

Le tableau suivant donne quelques renseignements sur la production et le commerce du coke.

Unité = 1,000 tonnes.

	1881 à 1890	1891 à 1900	1901 à 1908
Production . . . . .	1,955	1,988	2,440
Exportation . . . . .	989	935	874
Rapport entre l'exportation et la production (pour cent) . . . .	51	47	36
Importation . . . . .	28	271	299
Rapport entre l'importation et la consommation (pour cent) . . .	3	20	16
Excédent de l'exportation sur l'importation . . . . .	961	664	575
Consommation . . . . .	994	1,324	1,865

La production de coke a beaucoup augmenté depuis l'année 1901. Cet accroissement est dû, en partie, à la mise en activité de deux usines dans la Flandre orientale, à Zeebrugge, et dans la province d'Anvers, à Willebroeck.

Les exportations ont plutôt une tendance à diminuer et sont loin de suivre la même progression que la production. Les importations, qui ont progressé jusque vers l'année 1895, n'augmentent plus. La Belgique importe du charbon

à coke de l'étranger et ces importations permettent au pays d'augmenter la production de coke.

La part du coke étranger dans la consommation intérieure, après avoir grandi considérablement, tend actuellement à diminuer.

Les exportations dépassent toujours, et de beaucoup, les importations. L'excédent des exportations tend cependant à diminuer.

La consommation de coke dans le pays augmente beaucoup.

Ce n'est que depuis l'année 1892 que l'on connaît la production des *briquettes de houille*.

Voici quelques renseignements sur la production et le commerce des briquettes.

Unité = 1,000 tonnes.

	1892 à 1895	1896 à 1900	1901 à 1905	1906 à 1908
Production . . . . .	1,236	1,297	1,667	2,116
Exportation . . . . .	468	574	606	458
Rapport entre l'exportation et la production (pour cent) . . . .	38	44	36	22
Importation . . . . .	5	7	43	160
Rapport entre l'importation et la consommation (pour cent) . . .	0.6	1	4	9
Excédent de l'exportation sur l'importation . . . . .	463	567	563	298
Consommation . . . . .	773	730	1,104	1,818

Il résulte de ces renseignements que :

1° La production d'agglomérés augmente;

2° Les exportations, après avoir atteint un maximum, diminuent;

3° La proportion des briquettes fabriquées en Belgique et exportées tend à diminuer;

4° Les importations augmentent très rapidement;

5° Ces importations interviennent pour une part toujours plus grande dans la consommation.

6° Les exportations dépassent encore les importations, mais les excédents diminuent;

7° La consommation augmente beaucoup.

Voici, de dix en dix ans, la *population ouvrière des charbonnages* rangée en différentes catégories :

ANNÉES	TOTAL	Ouvriers à veine	Autres ouvriers du fond	Ouvriers de la surface
1831	29,000	—	—	—
1841	38,000	—	—	—
1851	49,000	38,000		11,000
1861	82,000	62,000		20,000
1871	94,000	73,000		21,000
1881	101,000	76,000		25,000
1891	119,000	22,000	68,000	29,000
1901	134,000	24,000	75,000	35,000
1908	145,000	25,000	80,000	40,000

L'examen de ce tableau montre que la proportion des ouvriers travaillant à la surface tend à augmenter.

En 1831, 22.6 % des ouvriers étaient occupés à la surface; en 1908, ce rapport s'élevait à 26.6 %.

Les ouvriers à veine constituent, en 1908, 31.3 % des ouvriers travaillant à l'intérieur des mines. Ce rapport diminue.

Le rendement des ouvriers, assez faible en Belgique à cause de grandes difficultés d'exploitation et de la faible puissance des couches, n'augmente que lentement.

Le tableau suivant montre les variations du rendement :

ANNÉES	Ouvriers occupés à l'intérieur des travaux	Ouvriers du fond et de la surface réunis
	Tonnes	Tonnes
1831-1840	—	92
1841-1850	—	112
1851-1860	160	123
1861-1870	180	138
1871-1880	191	146
1881-1890	231	175
1891-1900	234	173
<b>1901-1908</b>	<b>237</b>	<b>173</b>

La valeur totale du charbon extrait varie dans de très larges limites, d'une année à l'autre. Cette valeur a parfois dépassé 400 millions de francs : depuis l'année 1900, elle a presque toujours été supérieure à 300 millions de francs.

Voici, par périodes, la valeur moyenne annuelle du charbon extrait en Belgique.

1831-1840 . . . . .	32,210,000 francs
1841-1850 . . . . .	43,058,000 »
1851-1860 . . . . .	87,547,000 »
1861-1870 . . . . .	128,164,000 »
1871-1880 . . . . .	198,032,000 »
1881-1890 . . . . .	175,948,000 »
<b>1901-1908 . . . . .</b>	<b>330.603.000 »</b>

La valeur totale de la houille extraite depuis 1830 s'élève à 11.7 milliards de francs.

Les bénéfices de l'exploitation (1), c'est-à-dire la part du capital, varient considérablement d'une année à l'autre.

En 1877, 1878, 1879 et 1881, les pertes dépassaient les bénéfices. En 1900, année exceptionnellement favorable, le montant total des bénéfices s'est élevé à près de 100 millions de francs.

Voici quel a été le bénéfice annuel moyen de l'ensemble des charbonnages :

1851-1860 . . . . .	12,050,000 francs
1861-1870 . . . . .	12,366,000 »
1871-1880 . . . . .	18,395,000 »
1881-1890 . . . . .	12,817,000 »
1891-1900 . . . . .	26,185,000 »
<b>1901-1908 . . . . .</b>	<b>34.795,000 »</b>

La valeur à la tonne correspond au prix de vente du charbon.

La valeur à la tonne augmente assez rapidement, mais le prix de revient s'élève également. On constate, cependant, que l'écart entre le prix de vente et le prix de revient grandit.

Le total des salaires bruts était en 1831 de 10 millions de francs; en 1908, il s'élevait à 206 millions.

Le total des salaires a augmenté non seulement parce que le nombre des ouvriers est devenu plus grand, mais encore parce que le taux des salaires s'est élevé. En 1831, le salaire annuel moyen par ouvrier était de 360 francs, correspondant à un salaire journalier de fr. 1-20. En 1908, ces nombres sont respectivement 1,402 francs et fr. 4-66.

Il a paru intéressant de décomposer la valeur d'une tonne de charbon en différents éléments : *part de capital*

(1) Les bénéfices dont il est question ici sont les bénéfices calculés pour établir la redevance minière. Ils diffèrent parfois sensiblement des bénéfices portés aux bilans des Sociétés charbonnières.

*ou bénéfice, part du travail ou salaire et enfin frais divers de l'exploitation.*

Le diagramme qui représente cette décomposition depuis l'année 1845, montre de très grandes variations d'une année à l'autre.

Les deux derniers diagrammes sont relatifs à *l'emploi des machines à vapeur* dans les charbonnages et dans l'industrie du pays en général.

L'accroissement de la force motrice des appareils à vapeur est grand et dépasse notablement l'accroissement de la population.

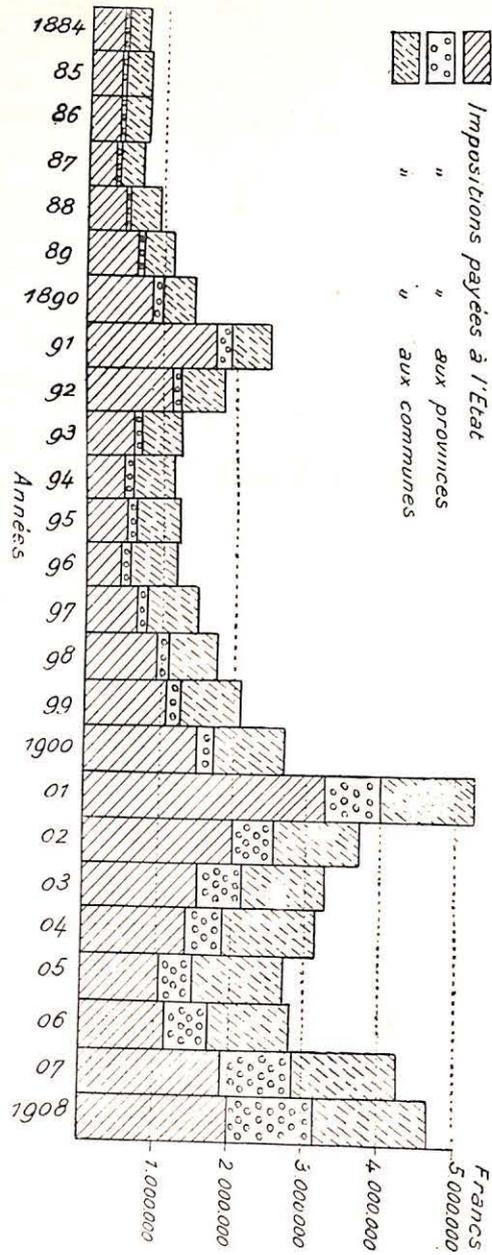
Mai 1910.

A. DELMER.

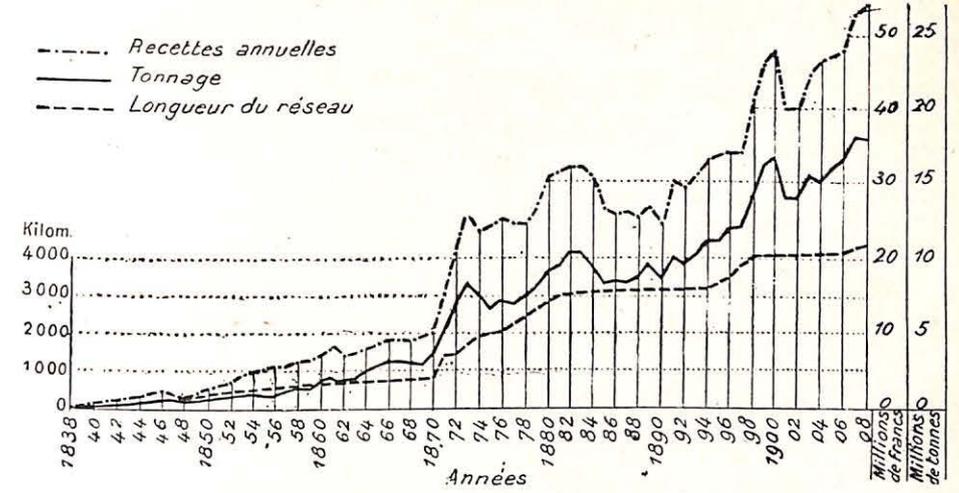
QUELQUES  
INDICATIONS ÉCONOMIQUES

---

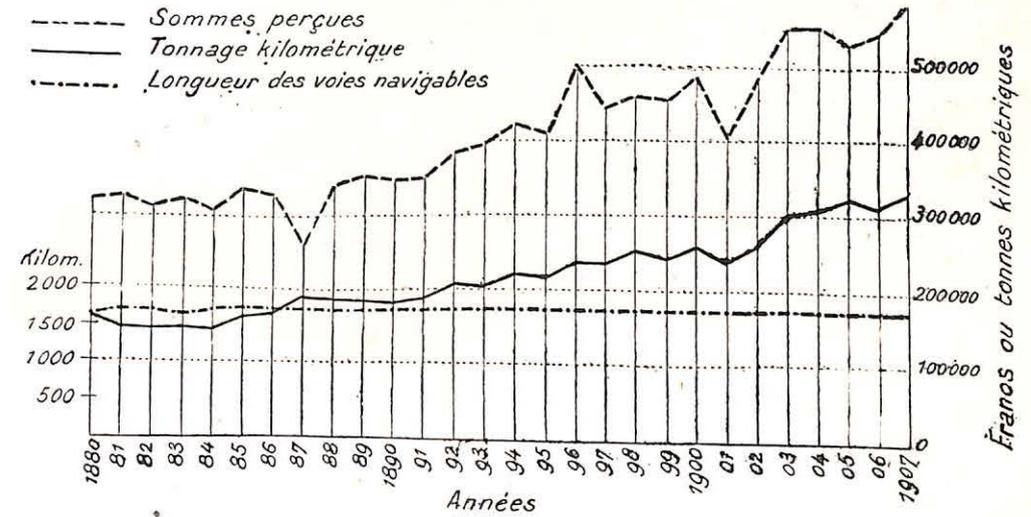
Diagrammes divers



II. — Transport de charbons par les chemins de fer de l'Etat belge.  
 Période 1838-1908.



III. — Transport par canaux. — Période 1880-1908.



## TABLE DES MATIÈRES

---

	PAGES
I. <i>Avant-propos</i> , par <b>L. Dejardin</b> , Directeur général des Mines . . . . .	1037
II. <i>Les travaux récents de reconnaissance dans les bassins houillers de Belgique</i> , par <b>P. Habets</b> , Ingénieur honoraire des Mines, professeur d'exploitation à l'Université de Bruxelles . . . . .	1047
III. <i>Les creusements de puits en morts-terrains aquifères. — Les systèmes d'exploitation</i> , par <b>Ad. Breyre</b> , Ingénieur au Corps des Mines . . . . .	1069
IV. <i>L'Exhaure, l'Extraction et la Ventilation. — Notices historiques</i> par <b>A. Soupart</b> et <b>L. Legrand</b> , respectivement Directeur-gérant et Ingénieur en chef des Charbonnages Réunis de Charleroi . . . . .	1101
V. <i>L'outillage de l'Industrie charbonnière belge en 1910</i> , par <b>Ad. Breyre</b> et <b>H. Goossens</b> , Ingénieur à Bruxelles . . . . .	1119
VI. <i>La prévention des accidents et le sauvetage</i> , par <b>V. Watteyne</b> , Inspecteur général des Mines . . . . .	1137
VII. <i>L'hygiène minière</i> , par <b>J. Libert</b> , Inspecteur général des Mines . . . . .	1167
VIII. <i>Caisses communes de prévoyance</i> , par <b>L. Dejardin</b> . . . . .	1193
IX. <i>Carte des concessions et statistiques de l'Industrie charbonnière</i> , par <b>A. Delmer</b> , Ingénieur au Corps des Mines . . . . .	1197
X. <i>Quelques indications économiques : Diagrammes divers</i> . . . . .	1211

---

Service des Accidents miniers et du Grisou

# LES DÉGAGEMENTS INSTANTANÉS DE GRISOU

DANS LES

## MINES DE HOUILLE DE BELGIQUE

(période de 1892-1908)

PAR

SIMON STASSART

Ingénieur en chef Directeur des Mines  
 Directeur du Siège d'expériences de Frameries  
 Professeur à l'École des mines et Faculté polytechnique du Hainaut

ET

EMMANUEL LEMAIRE

Ingénieur au Corps des mines  
 Attaché au Service des Accidents miniers et du Grisou  
 Chargé de cours à l'Université de Louvain

(Suite) (1)

N° 105. — *Borinage*. — 1<sup>er</sup> arrondissement. — *Charbonnage des Chevalières, puits St-Charles*. — *Etage de 760 mètres*. — *Couche Petite-Godinette*. — 14 janvier 1905, 6 1/2 heures. — Un ouvrier asphyxié.

P.-V. Ing. Dehasse.

### Résumé des circonstances de l'accident.

On déhouillait par la méthode des gradins droits, un dressant de la couche Petite-Godinette, au couchant, à l'étage de 760 mètres.

Le troussage du chantier se trouvait en ferme, dans le voisinage du crochon de tête. La couche, très irrégulière, présentait une succession de grandeurs et d'étreintes; à l'endroit du troussage, sa puissance se réduisait à 0<sup>m</sup>25, elle grandissait ensuite pour atteindre un maximum en face d'une fausse voie de sauvetage établie à 3 mètres sous le troussage. Une petite taille à travers laquelle on pratiquait des retrouages de distance en distance existait sous la fausse voie.

(1) Voir t. XV, 1<sup>re</sup> livr., pp. 93 et suivantes; 2<sup>e</sup> livr., pp. 665 et suivantes.

Le jour de l'accident, on ne travaillait pas à la veine entre cette petite taille et le troussage; l'ouvrier Clospain coupait cette dernière voie. La taille était boisée jusqu' contre le ferme au moyen de bèles

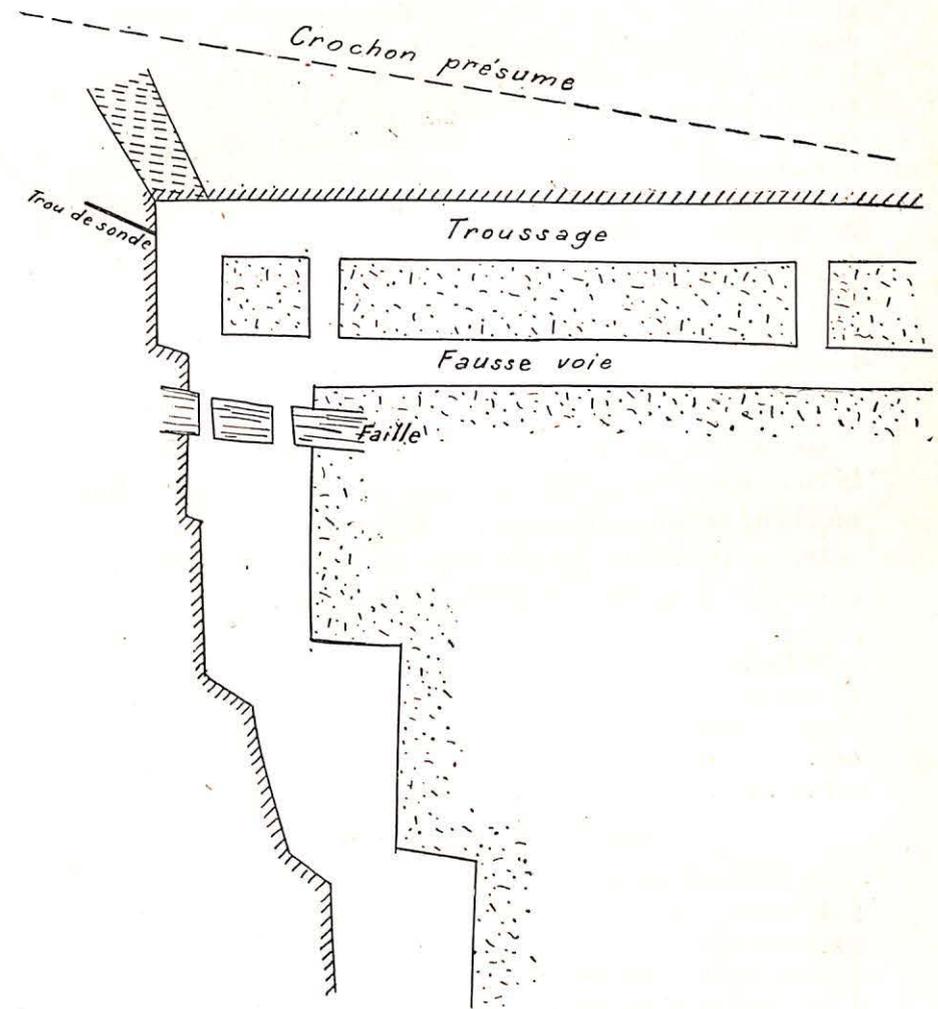


Fig. 195.

de 2 mètres de longueur, appliquées au toit de la couche et supportées par des boutriaux potelés dans le mur cuérelleux de la couche. Les cadres du troussage étaient espacés de 0<sup>m</sup>90.

Vers 6 heures, le porion Dufour passa près de Clospain et constata que cet ouvrier avait emporté un premier banc de voie jusqu'à environ 0<sup>m</sup>80 du front. Il remarqua que le trou de sonde de 3 mètres de longueur, foré en face du troussage, ne dégagait presque pas de grisou. Après avoir donné des instructions à Clospain, il descendit dans la taille. Il avait à peine dépassé les retrouages pratiqués dans la faille, quand un grondement sourd, ressemblant à un coup de tonnerre prolongé se fit entendre. Sa lampe s'éteignit ainsi que celle des ouvriers qui se trouvaient plus bas et une assez grande quantité de charbon fin coula à travers les retrouages faits dans la faille.

Le porion et deux ouvriers se portèrent immédiatement au secours de Clospain et travaillèrent dans l'obscurité pendant environ 1 1/2 heure pour le dégager. Vers 8 heures, on leur apporta des lampes; le cadavre de Clospain ne tarda pas à être découvert. Le malheureux était couché au pied du gradin, la tête vers les fronts, la bouche remplie de charbon menu. Environ 10 à 12 tonnes de charbon provenant de la couronne du gradin avaient été projetées.

**CARACTÉRISTIQUES.** — Poussée de charbon provenant de la couronne d'un gradin en ferme dans le voisinage d'un crochon, en allure dérangée.

On ne travaillait pas à la veine au moment de l'accident et on n'y avait plus travaillé depuis la veille.

**N° 106.** — *Bovinage.* — 1<sup>er</sup> arrondissement. — Charbonnage de l'Agrappe, puits n° 12, Noirchain. — Couche Chauffournoise. — Etage de 495 mètres. — 11 avril 1905, 11 heures. — Sept ouvriers tués.

*P.-V. Ing. Bolle et Nibelle.*

**Résumé des circonstances de l'accident.**

On exploitait par tailles chassantes la couche Chauffournoise, en plateure, à l'étage de 495 mètres, au couchant. La veine dont la puissance variait de 1<sup>m</sup>40 à 2 mètres se composait de deux laies de charbon séparées par un banc de terre ou de bézier de 0<sup>m</sup>15 à 0<sup>m</sup>25 d'épaisseur. Les deux laies elles-mêmes présentaient différentes alternances de charbon et de béziers.

L'épaisseur de la laie du toit variait de 0<sup>m</sup>45 à 0<sup>m</sup>53 et celle de la laie du mur de 0<sup>m</sup>70 à 1<sup>m</sup>40. L'inclinaison de la couche était d'environ 27 degrés.

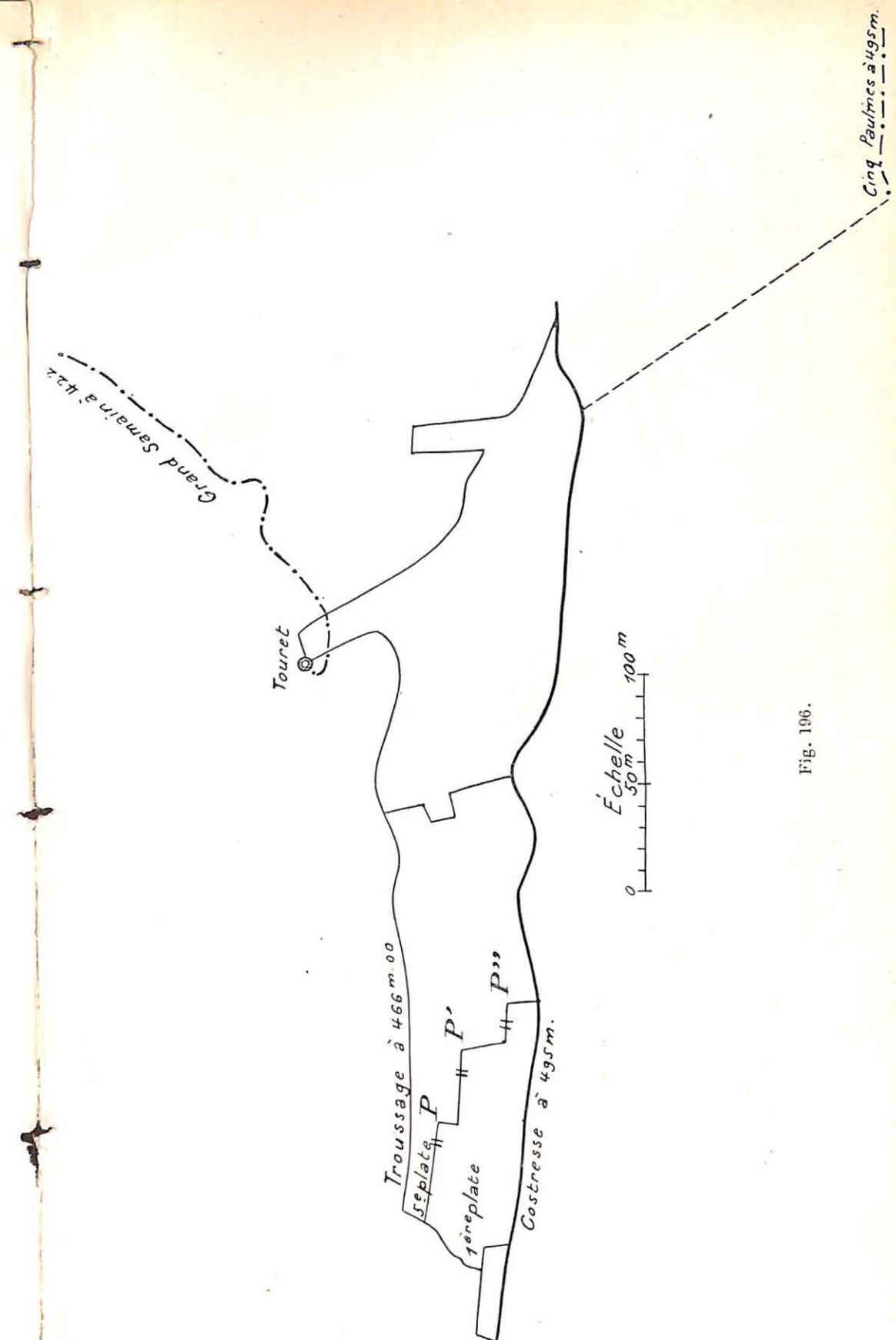


Fig. 196.

Pour l'abatage, on enlevait d'abord la laie du toit sur une profondeur de 0<sup>m</sup>80 à 1 mètre, puis le banc de terre qui était mis aux remblais et enfin la laie du mur.

On ne travaillait dans ce chantier que la taille costresse et la taille dite de la cinquième plate; la taille de la première plate était inactive : les autres tailles, c'est-à-dire celles des deuxième, troisième et quatrième plates s'étaient éboulées précédemment et, en vue de les rétablir, on avait exécuté une communication dans la laie du toit entre le sommet de la taille première plate et le parel de la taille cinquième plate (fig. 196).

Le 11 avril, cinq ouvriers travaillaient dans la taille costresse; sept ouvriers étaient occupés à élargir le passage dans la communication reliant la première plate et le bas de la taille cinquième plate, et sept ouvriers se trouvaient dans cette dernière taille. Ces divers ouvriers étaient répartis comme il est indiqué au croquis (fig. 197).

« Vers 11 heures, déclare l'ouvrier Libert, qui travaillait à la tête de la taille costresse, j'entendis craquer un des montants d'une bèle que je venais de poser au sommet de la taille; je me rendis compte de ce que le fait était dû au charbon qui avançait et venait presser le bois. J'avais à peine recommandé le silence aux autres ouvriers pour mieux écouter, qu'un roulement sourd se fit entendre; je criai « Sauvons-nous » et me précipitai vers la costresse avec mes compagnons en passant dans le vide laissé entre le front et les remblais; au même instant ma lampe s'éteignit et un bruit violent se fit entendre, suivi immédiatement d'un tourbillon de poussière. Je pus heureusement m'enfuir sur la costresse. »

Quatre des ouvriers de la taille costresse purent se sauver; l'un d'eux, Laurent Catherine, tombé au pied de la taille dans la costresse, fut recouvert partiellement par le charbon projeté. Relevé peu de temps après, il put être rappelé à la vie. Le cinquième ouvrier, Ravelez, serré entre le charbon et un pilier de bois de la taille, fut asphyxié.

Les ouvriers de la cinquième taille avaient perçu une secousse se produire dans l'aérage et avaient vu leurs lampes s'éteindre. Sans hésiter, ils se précipitèrent vers la cinquième plate et les plans inclinés P, P', P'' (fig. 196) par lesquels ils gagnèrent sains et saufs la costresse.

Le troisième groupe d'ouvriers, occupés à l'élargissement de la communication reliant la première plate au bas de la cinquième

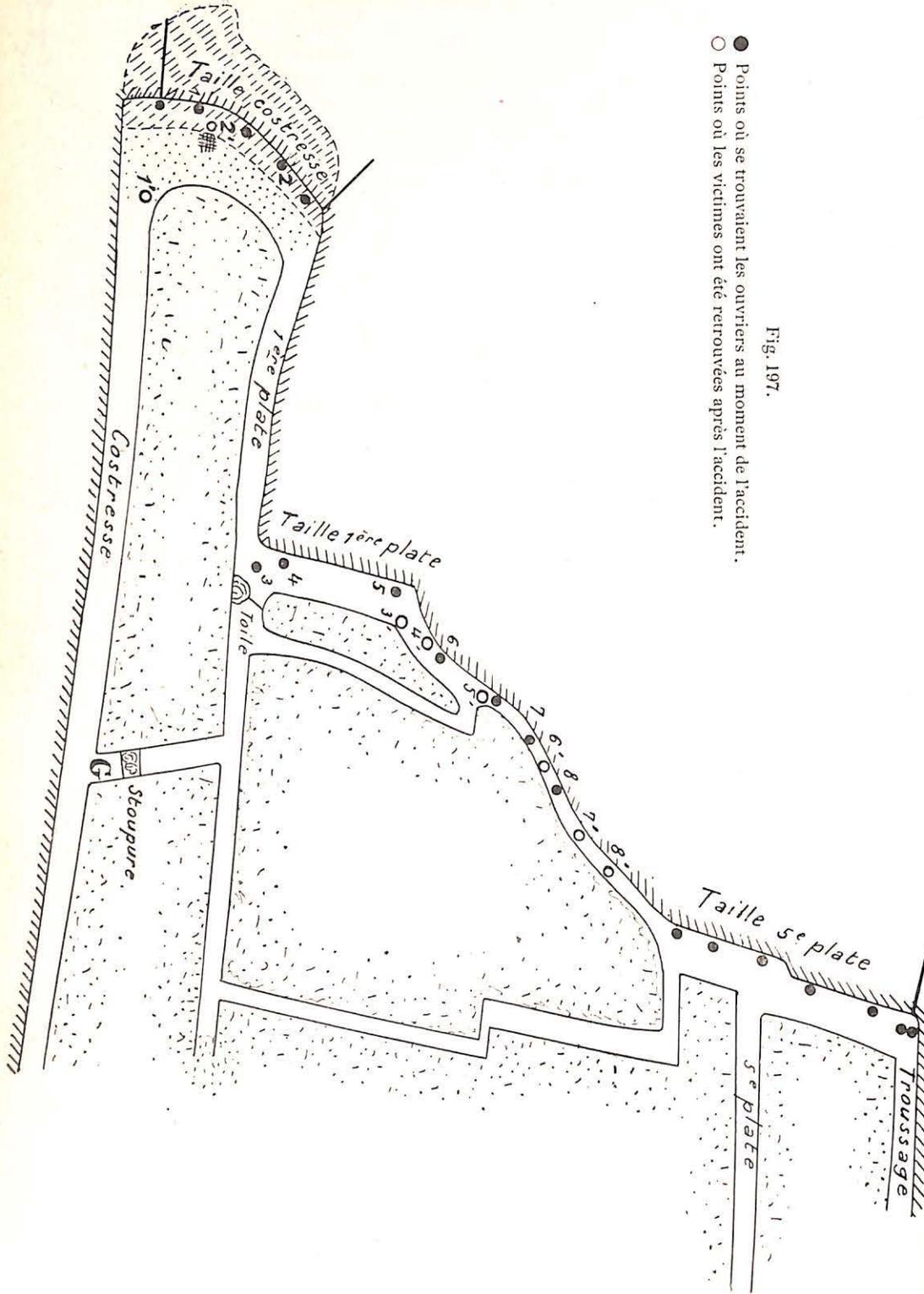


Fig. 197.

● Points où se trouvaient les ouvriers au moment de l'accident.  
○ Points où les victimes ont été retrouvées après l'accident.

taille, périt tout entier à l'exception de l'un d'eux, Rideau, qui put gagner la cinquième plate et les plans inclinés.

Tous les ouvriers du chantier, sauf les victimes, se trouvaient réunis sur la voie à chevaux, à 150 mètres du front de la taille inférieure.

Au bout de dix minutes environ, ils sentirent que l'aérage s'était rétabli et songèrent à porter secours à leurs compagnons absents. Trois d'entre eux, munis de lampes électriques s'avancèrent vers les fronts et dégagèrent Laurent Catherine qui se trouvait au pied de la taille et qui « ronflait ». On pratiqua la respiration artificielle sur cet ouvrier jusqu'à l'arrivée de M. le Docteur Daubresse, qui descendit dans les travaux et le ranima par une injection d'éther.

On enleva ensuite la stoupure établie dans le plan incliné C et les toiles qui se trouvaient sur la première plate afin de permettre à l'aérage de passer par ces voies. Une équipe d'ouvriers munis de lampes électriques se rendit par là dans la taille première plate et retira les corps de quatre ouvriers. Une autre équipe, qui s'était rendue à la cinquième plate par les plans inclinés, reprit les cadavres des deux derniers ouvriers.

La position de ces ouvriers est indiquée au croquis.

Dans la taille costresse le front s'était avancé en masse, sans trop se déliter, de 1<sup>m</sup>40 à la partie supérieure et de 1<sup>m</sup>80 au centre et au pied. La voie costresse avait été remplie de charbon projeté sur une longueur de 5 à 6 mètres.

Deux trous de sonde forés l'un en face de la costresse, l'autre à la tête de la taille, précédaient l'avancement.

Le lundi 10 avril, au poste du matin, on avait fait un avancement de 0<sup>m</sup>80 à 1 mètre dans la laie du toit et déhouillé la laie du mur par une brèche montante jusqu'à 3 mètres du sommet de la taille.

Le même jour, pendant le poste de nuit, on avait achevé cette brèche, puis on avait havé dans la laie du toit sur une longueur qui à la tête de la taille correspondait à une havée (0<sup>m</sup>90 à 1 mètre). Le bas de la taille n'avait pas été poussé parce qu'il était déjà en avance sur la couronne.

Le mardi matin, jour de l'accident, les ouvriers avaient enlevé la laie du mur, puis ils avaient boisé et ils étaient occupés à enlever la laie du toit quand le dégagement s'est produit.

L'avancement depuis le lundi 10 avril avait donc été de 0<sup>m</sup>80 à 1 mètre dans la partie inférieure de la taille et de deux havées de 0<sup>m</sup>90 à 1 mètre au sommet de celle-ci.

Pendant les deux semaines qui ont précédé l'accident, l'avancement journalier avait été respectivement de 1<sup>m</sup>46 et de 0<sup>m</sup>86.

Le trou de sonde de la tête de la taille avait été foré à 6 mètres de longueur le samedi 8 avril ; ce trou avait dégagé du grisou pendant toute la nuit du 10 au 11 avril. Le sondage de la costresse avait été foré à 5 mètres de longueur, le 10 avril. Il avait dégagé du grisou pendant qu'on le creusait et s'était éboulé aussitôt terminé.

Depuis une cinquantaine de mètres, le chantier marchait en ferme par rapport aux exploitations prises dans les couches sus-jacentes ; il n'avait pas donné lieu à des dégagements instantanés précédemment. Le toit de la veine, auparavant mauvais, était devenu meilleur.

On a chargé, tant en charbon projeté qu'en charbon « reculé » ou ébranté, 222 tonnes de combustible. La quantité de grisou dégagée paraît avoir été considérable ; ce gaz a refoulé sur la costresse au moins jusqu'aux plans inclinés desservant la cinquième taille. Le grisou s'est dégagé en partie par deux chenaux de 1 mètre à 1<sup>m</sup>50 de longueur situés dans la laie du toit, l'un au bas de la taille, l'autre au sommet de celle-ci.

COMITÉ D'ARRONDISSEMENT. — Les rédacteurs du procès-verbal, MM. Bolle et Nibelle signalent qu'au charbonnage de l'Agrappe, on admet que l'avancement moyen d'une taille ne doit pas dépasser 1<sup>m</sup>50 par jour ; ils estiment que ce qu'il importe de limiter ce n'est pas l'avancement moyen mais l'avancement maximum de chaque point de la taille.

Les travaux entrepris dans les couches à dégagements instantanés de grisou doivent toujours être disposés de façon que les ouvriers, y occupés, disposent de voies de retraite sûres. C'est ainsi qu'en taille, il faut laisser du « garant », c'est-à-dire un vide d'au moins 3 mètres entre le front du charbon et les remblais ; les tailles ne doivent pas être longues.

Quand un dégagement se produit, le grisou envahit immédiatement toutes les voies constituant le circuit d'aérage du chantier ; il importe que chaque ouvrier ait à sa disposition une issue facile qui n'emprunte le circuit d'aérage général que sur quelques mètres, puis dépende de voies secondaires. Sur ces voies secondaires, dont la majeure partie sert au transport, on établit en général des portes et par suite, elles constituent en général des culs de sac au point de vue de l'aérage. L'air qui s'y trouve n'est pas expulsé immédiatement par le grisou, comme c'est le cas pour les voies de circuit principal,

mais il y reste relativement pur. Les voies de sauvetage ne doivent pas être barrées par des stoupures mais par des portes ou des toiles.

MM. Bolle et Nibelle signalent les services rendus par les lampes électriques dans le sauvetage.

Ils estiment que le personnel occupé dans nos mines doit être familiarisé avec la pratique de la respiration artificielle et qu'il est à souhaiter que des leçons à ce sujet soient données périodiquement tout au moins au personnel surveillant.

L'existence au puits de boîtes de secours renfermant de l'éther et des inhalateurs à oxygène serait aussi à désirer dans les mines de troisième catégorie.

M. l'Ingénieur E. Lemaire fait connaître qu'aux charbonnages de Belle-Vue, les avancements maxima sont fixés à 7<sup>m</sup>20 par semaine, en droit comme en plat ; mais alors que dans les travaux en ferme et aux coupures des exploitations, l'avancement journalier est fixé à 1<sup>m</sup>20 au maximum, il est fixé à 1<sup>m</sup>60 dans les gradins. Ces limites ne sont atteintes que dans les couches peu dangereuses. Dans celles qui sont les plus sujettes aux dégagements on ne dépasse pas 1 mètre d'avancement journalier et 4 mètres d'avancement hebdomadaire.

M. l'Ingénieur Desenfans fait connaître qu'au charbonnage du Bois de Saint-Ghislain le maximum d'avancement journalier est fixé à 1 mètre.

M. l'Ingénieur Dehasse signale qu'au puits Saint-Charles du charbonnage des Chevalières, où l'on exploite par gradins droits, les avancements ne dépassent pas 0<sup>m</sup>60 par jour ; au puits Sainte-Catherine, où on exploite par gradins renversés, ils ne dépassent pas 1 mètre.

**CARACTÉRISTIQUES.** — Avancement en masse du front de la taille inférieure d'un chantier qui, depuis 50 mètres environ, avançait en ferme par rapport aux exploitations prises dans les couches susjacentes. Précédemment, il ne s'était jamais produit de dégagement dans ce chantier. Le toit de la couche était devenu meilleur.

Disposition du front permettant à la pesanteur de venir en aide à la pression du gaz ; avancement journalier considérable au sommet de la taille.

Indices précurseurs : trous de sonde dégageant du

grisou ; craquement d'un bois ; bruit sourd précédant immédiatement le dégagement.

222 tonnes de charbon projeté ou déplacé. Deux chenaux d'évacuation du grisou dans ce charbon.

Le grisou a reflué jusqu'à environ 150 mètres des fronts.

Retraite difficile pour les ouvriers du troisième groupe.

Utilité d'aménager, le long des fronts de taille, des voies de sauvetage suffisamment rapprochées et de ne fermer les voies au passage du courant qu'au moyen de portes et de toiles, et non au moyen de stoupures.

**N° 107.** — Liège. — 9<sup>e</sup> arrondissement. — Charbonnage des Six-Bonniers, nouveau siège. — Couche Grand Joli-Chêne. — Étage de 665 mètres. — 26 avril 1905, 14 heures. — Accident matériel.  
P.-V. Ing. A. Hallet.

#### Résumé des circonstances de l'accident.

L'accident s'est produit dans le plat n° 1<sup>bis</sup> de la couche Grand-Joli-Chêne, à l'étage de 665 mètres, au couchant.

Le dégagement est survenu à l'extrémité d'une voie intermédiaire, située à la côte de 641 mètres. En ce point, la couche est affectée par un rejet vertical de 4<sup>m</sup>50 (mesuré perpendiculairement à la stratification) (fig. 198). La veine dont l'inclinaison est de 20 degrés dans le plat s'infléchit suivant le plan de la cassure et prend ainsi une allure en dressant sur une hauteur de 2 mètres.

Au moment du dégagement, le front de la voie intermédiaire et de la taille inférieure se présentait ainsi que le montre le croquis (fig. 199) ; le front de la voie est en *AB* et celui de la taille en *EF*.

Deux trous de sonde *s* et *s'*, l'un horizontal, l'autre incliné, ayant respectivement 3 mètres et 2 mètres de longueur avaient été forés le 24 avril, alors que le front de la voie était en *A''B''*. Ces sondages ne dégageaient pas de grisou en quantité anormale ; toutefois, la flamme de la lampe, placée à leurs orifices, se surmontait d'une auréole.

Le boisage de la voie était composé de cadres formés de deux montants, d'une bèle et de wates disposées au-dessus des bèles ; l'écartement des voies était de 0<sup>m</sup>90.

Le 26 avril, vers 14 heures, l'ouvrier Brône venait de terminer un

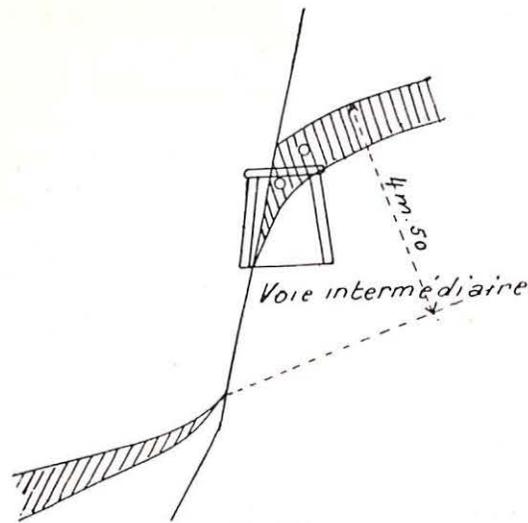


Fig. 198.

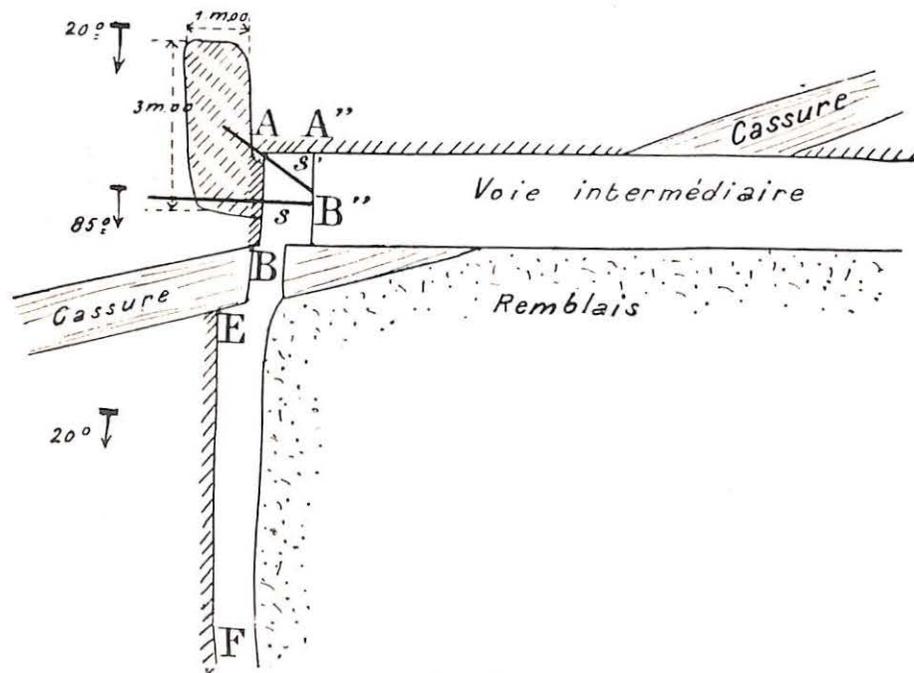


Fig. 199.

avancement de 0<sup>m</sup>40 à front de la voie ; il se disposait à placer un cadre et était occupé à tailler un bois à quelques mètres en arrière du front, quand un craquement suivi d'éboulement se fit entendre ; l'air fut violemment propulsé et toutes les lampes s'éteignirent dans la partie du chantier comprise entre le sommet de la taille inférieure et celui de la taille supérieure. Brône et les ouvriers de la taille supérieure s'enfuirent dans l'obscurité, les uns par la voie de 641 mètres, les autres par le retour d'air. La viciation de l'air ne se maintint pas longtemps, la visite du chantier fut possible presque immédiatement après le dégagement.

Le volume du charbon et des pierres éboulés était d'environ 4 à 5 mètres cubes ; le charbon n'a pas été projeté horizontalement ; il a coulé dans la voie et dans une cheminée traversant la cassure.

L'avancement à front de la voie, la veille, avait été de 0<sup>m</sup>50.

La composition normale de la couche est :

Bon toit.		
Faux banc.	. . . . .	0 <sup>m</sup> 15
Laie.	. . . . .	0 <sup>m</sup> 70
Bon mur.		
		} 0 <sup>m</sup> 85

« A la forme de l'excavation, dit le rédacteur du procès-verbal, il semble qu'on se trouve bien en présence d'un dégagement instantané de grison plutôt que d'un éboulement, lequel s'expliquerait cependant par la forte inclinaison de la veine au point où il s'est produit.

» La cause du dégagement ne peut être imputée à un avancement trop rapide ; on ne peut guère l'attribuer qu'à un excès de tension du grison par suite de l'existence d'une cassure s'opposant à un drainage régulier. »

La forme et les dimensions de l'excavation sont indiquées au croquis (fig. 199).

CARACTÉRISTIQUES. — Forme atténuée de dégagement instantané de grison : éboulement dans lequel la pression du grison semble avoir joué un rôle. Plusieurs lampes éteintes dans le chantier.

**N° 108.** — *Borinage.* — 1<sup>er</sup> arrondissement. — *Charbonnage de l'Agrappe, puits n° 12, Noirchain.* — *Couche Chauffournoise.* — *Etage de 495 mètres.* — 24 juin 1905, 12 heures. — *Accident matériel.*

*P.-V. Ing. Nibelle.*

**Résumé des circonstances de l'accident.**

Le dégagement s'est produit dans la taille costresse du chantier couchant de la couche Chauffournoise, en plateure, à 20 mètres au-delà du point où était survenu, le 11 avril, un premier dégagement qui avait occasionné la mort de sept ouvriers.

La couche, dont l'inclinaison était d'environ 25 degrés, présentait une ouverture de 1<sup>m</sup>70. Elle se composait de deux corps de veine dits laie du toit et laie du mur, ayant respectivement 0<sup>m</sup>65 et 0<sup>m</sup>71 d'épaisseur et séparés par un sillon de haveries de 0<sup>m</sup>11, suivi d'un banc de schistes compact, dit « caillou » de 0<sup>m</sup>23. La laie du toit et la laie du mur comprenaient une succession de layettes et de sillons de béziers, de sorte que l'on comptait dix-huit lits différents dans l'ouverture de 1<sup>m</sup>70.

Le travail était organisé comme suit :

On enlevait d'abord la laie du toit, puis les haveries et le caillou que l'on jetait aux remblais, puis on déhouillait la laie du mur.

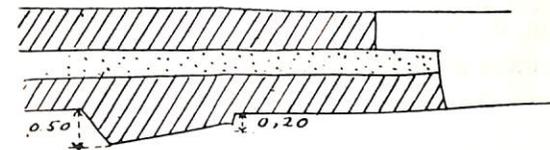
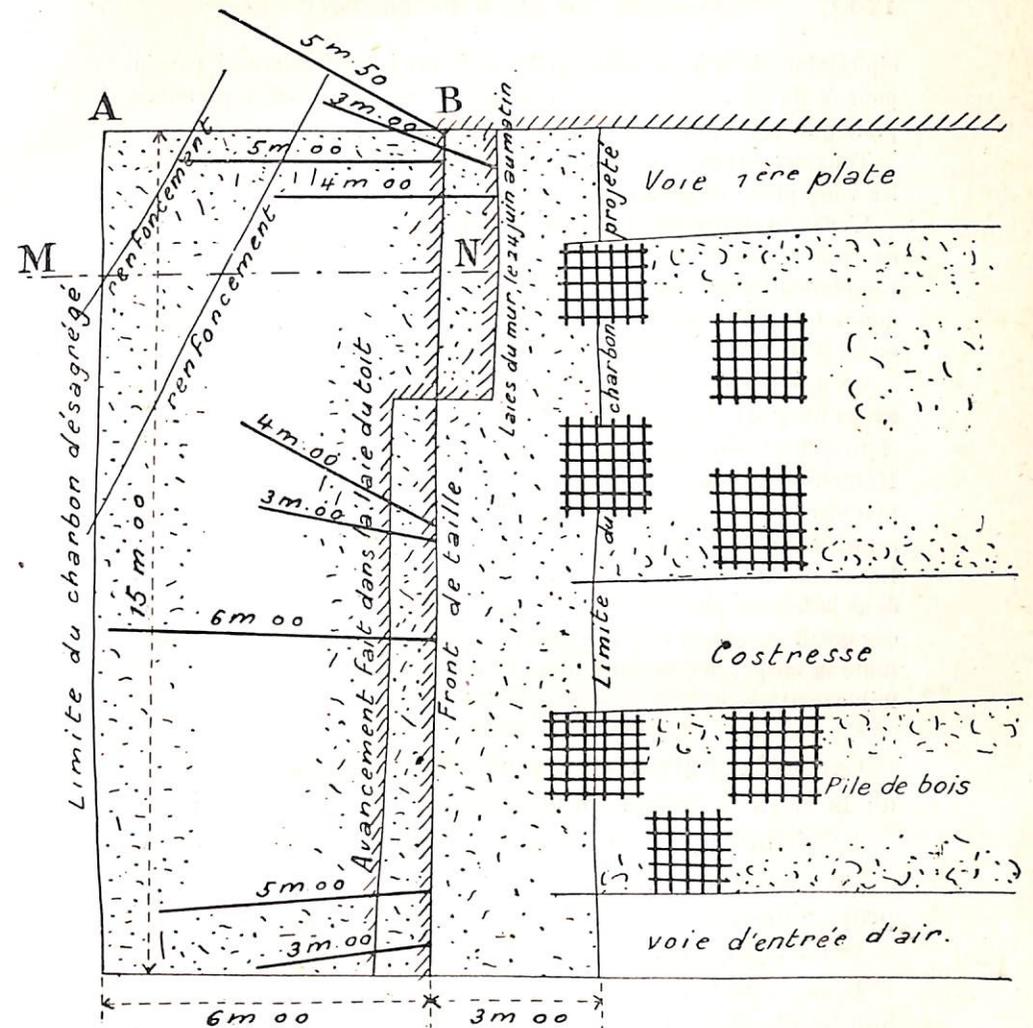
A la suite de l'accident du 11 avril, les avancements avaient été réduits ; c'est ainsi que l'avancement total, pendant les six jours qui ont précédé le 24 juin, a été de 5 mètres, soit 0<sup>m</sup>83 par 24 heures.

Le 23 juin, pendant le poste de jour, on avait fait un avancement de 1 mètre environ dans la laie du toit sur toute la longueur de la taille, qui était de 15 mètres ; on avait en outre déhouillé la laie du mur sur une longueur de 12 mètres.

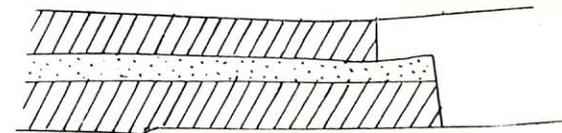
Le 24 juin, les ouvriers enlevèrent d'abord ce qui restait de la laie du mur au sommet de la taille, puis après avoir boisé ils firent un avancement de 1 mètre environ dans la laie du toit à la partie inférieure de la taille.

Vers midi, au moment du dégagement, les ouvriers aidés du porion du chantier, boutaient le charbon abattu pendant que l'un d'eux avait en veine, en face de la deuxième bèle supérieure.

« Tout-à-coup, dit l'ouvrier Brohez, qui se trouvait au sommet de la taille, j'entendis la veine pétiller (miseler). Je criai « Taisons-nous, écoutons » et bientôt après « Sauvons-nous ». Presqu'en même temps le coup de gaz s'est donné ; ma lampe s'est éteinte. Je me pré-



Coupe AB.



Coupe MN.

Fig. 200.

cipitai dans la voie première plate où je fus à demi renversé par la poussée du gaz. Je fus soutenu par les ouvriers de la taille première plate qui fuyaient par la même voie. »

Tous les ouvriers du chantier purent se retirer sains et saufs par les voies plates et les plans inclinés.

L'effet du dégagement a été de broyer la veine sur toute la hauteur de la taille et sur une profondeur de 6 mètres et de produire vers les remblais un avancement du front de près de 3 mètres. La veine a donc subi un foisonnement, c'est-à-dire une augmentation de volume de 50 %. Le déblaiement a produit 1,696 hectolitres de charbon.

On a constaté l'existence de deux légers renforcements en mur en avant du front. L'avancement était précédé d'un sondage systématique ; c'est ainsi que sur la hauteur de la taille qui mesurait 15 mètres, il existait neuf forages dont trois avaient été exécutés la veille, à savoir : deux trous, l'un de 5 mètres, l'autre de 5<sup>m</sup>50, au sommet de la taille et un trou de 6 mètres en face de la costresse. Les trous de sonde étaient placés tantôt dans la laie du toit, tantôt dans la laie du mur. Celui qui était situé en face de la costresse dégageait du grisou en produisant un sifflement qui s'entendait dans toute la taille ; le trou du milieu de la taille sifflait aussi, mais plus faiblement.

**CARACTÉRISTIQUES.** — Avancement en masse du front de la taille inférieure d'un chantier.

1,696 hectolitres de charbon projeté ou déplacé.

Le charbon désagrégé a augmenté de volume dans la proportion de 50 %.

Deux légers renforcements du mur de la couche.

Indices précurseurs : chute de petits fragments de charbon (« miselage ») qui se détachent spontanément du front.

Dégagement de grisou par les trous de sonde ; sifflement d'un trou de sonde, suffisamment accentué pour être entendu dans toute la taille.

**N° 109.** — *Borinage.* — 1<sup>er</sup> arrondissement. — *Charbonnage de Belle-Vue, puits n° 8.* — *Étage de 645 mètres.* — *Couche dite « Nouvelle Veine ».* — 8 août 1905, 5 heures. — *Accident matériel.*  
P.-V. Ing. E. Lemaire.

**Résumé des circonstances de l'accident.**

Dans la nuit du 4 au 5 août, le trou de sonde qui précédait l'avancement du bouveau midi de l'étage de 645 mètres, atteignit une veine en dressant, qui fut immédiatement traversée de part en part par neuf trous de sonde suivant l'usage admis au charbonnage de Belle-Vue.

La veine était séparée du front du bouveau par un banc de roche dont l'épaisseur variait de 0<sup>m</sup>60 à 1 mètre. Les trous de sonde ne dégagèrent pas de grisou.

Après avoir attendu les quarante-huit heures réglementaires, on reprit le creusement du bouveau le 7 août à midi et vers 22 heures, la veine était recoupée à la couronne du travers-banc sur une grande partie de la largeur de la galerie et sur la moitié de la hauteur de celle-ci.

La couche se présentait en une seule laie de 0<sup>m</sup>70 d'épaisseur surmontée d'un gros faux-banc charbonneux, de 0<sup>m</sup>90 d'épaisseur, renfermant par place une layette d'épaisseur variable. Les ouvriers du poste suivant, arrivés sur les lieux à 22 heures, placèrent un cadre de boisage à l'extrémité du bouveau après avoir entaillé les parois de celui-ci pour faire la place nécessaire ; puis, vers 4 heures, le 8 août, ils élargirent, en vue d'y placer une bèle, l'excavation qui avait été pratiquée dans la veine par les ouvriers du poste précédent.

La couche ne dégageait pas de grisou.

Vers 5 heures, quelques fragments de charbon se détachèrent de la couronne du bouveau et de petits craquements se firent entendre.

Les ouvriers se retirèrent et pendant qu'ils battaient en retraite, ils entendirent un grondement prolongé ressemblant au bruit d'un orage lointain. Ils purent arriver à l'accrochage sans que leurs lampes fussent éteintes.

Vers 7 heures, le chef-porion constata que le bouveau était infesté de grisou jusqu'au puits d'aérage. Le bouveau devint accessible vers 13 heures.

En arrivant à front, on constata qu'il s'était produit au-dessus de la couronne du bouveau un véritable montage de 5<sup>m</sup>50 de longueur et de 1 mètre de largeur. La veine avait été emportée sur

toute son épaisseur ainsi qu'une partie du faux-banc. Environ 15 tonnes de charbon avaient été projetées. Le charbon en place paraissait dur et compact, mais il se réduisait facilement en poussière sous la pression des doigts dès qu'il était abattu.

La veine présentait un étranglement vers le milieu de la hauteur du bouveau.

COMITÉ D'ARRONDISSEMENT. — Le Comité discutant à l'occasion de cet accident, la question des dégagements instantanés de grisou, estime que c'est surtout à la fissuration lente du charbon résultant de l'affaissement du toit et permettant l'évacuation du grisou qu'est dû l'efficacité des faibles avancements pour éviter les dégagements instantanés de grisou.

On conçoit ainsi très bien que si l'ouvrage pris en veine n'a qu'une faible largeur (chassage, montage à simple voie, etc.), l'affaissement du toit se faisant peu sentir, la fissuration et le saignage seront moins bien assurés et par suite, à égalité d'avancements, les chances de dégagements instantanés seront plus grandes. De même dans les couches à terrains encaissants durs, la fissuration se fera moins bien ou sera exposée à se faire brusquement, par à-coups. Ces veines seront donc plus dangereuses que les autres.

C'est par des phénomènes de fissuration analogues qu'on explique l'influence que peuvent avoir les travaux exécutés dans une couche, sur les risques de dégagements dans une couche voisine non encore exploitée.

Le Comité estime que dans les mines de troisième catégorie, à la recoupe des couches à dégagements instantanés en dressant, on doit toujours « mener la lambourde », c'est-à-dire trousser immédiatement le charbon dès que celui-ci est mis à découvert à la couronne et sur les parois du bouveau.

CARACTÉRISTIQUES. — Dégagement dans une veine qui était partiellement mise à découvert à front d'un bouveau, depuis 7 heures. Signes précurseurs consistants dans la chute de menus fragments de charbon et dans de petits craquements. Absence de dégagement de grisou avant l'accident. Léger dérangement dans la couche.

N° 110. — *Borinage. — 2<sup>e</sup> arrondissement. — Charbonnage des Produits, puits n° 18, Ste-Henriette. — Etage de 1150 mètres. — Veine n° 9. — 13 janvier 1906, 8 heures. — Accident matériel.*

*P.-V. Ing. Niederau.*

Résumé des circonstances de l'accident.

On creusait un montage à simple voie dans la veine n° 9 en plateure, dans le but d'établir une communication d'aérage dans cette couche, entre l'étage de 1,150 mètres et un bouveau de recoupe en creusement à la profondeur de 1,100 mètres.

Ce montage, d'une largeur de 4 mètres, était divisé en trois compartiments, comme l'indique le croquis (fig. 201).

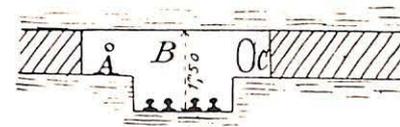


Fig. 201.

Dans le compartiment A, était installée une conduite d'air comprimé, dont l'orifice se trouvait à 5 mètres du front. Au pied du montage, le tuyau était fermé par un robinet, que les ouvriers à veine pouvaient manœuvrer à distance en agissant sur une corde. En cas d'alerte, le sciaueur de service au pied du montage avait pour consigne d'ouvrir ce robinet.

Le compartiment B était utilisé pour le transport et le compartiment C contenait un canar soufflant, de section ovale de 0<sup>m</sup>60 × 0<sup>m</sup>40.

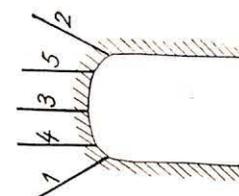


Fig. 202.

A front du montage, l'abatage s'effectuait suivant un arc de cercle (fig. 202); au commencement de chaque poste, le front était remis suivant une ligne droite.

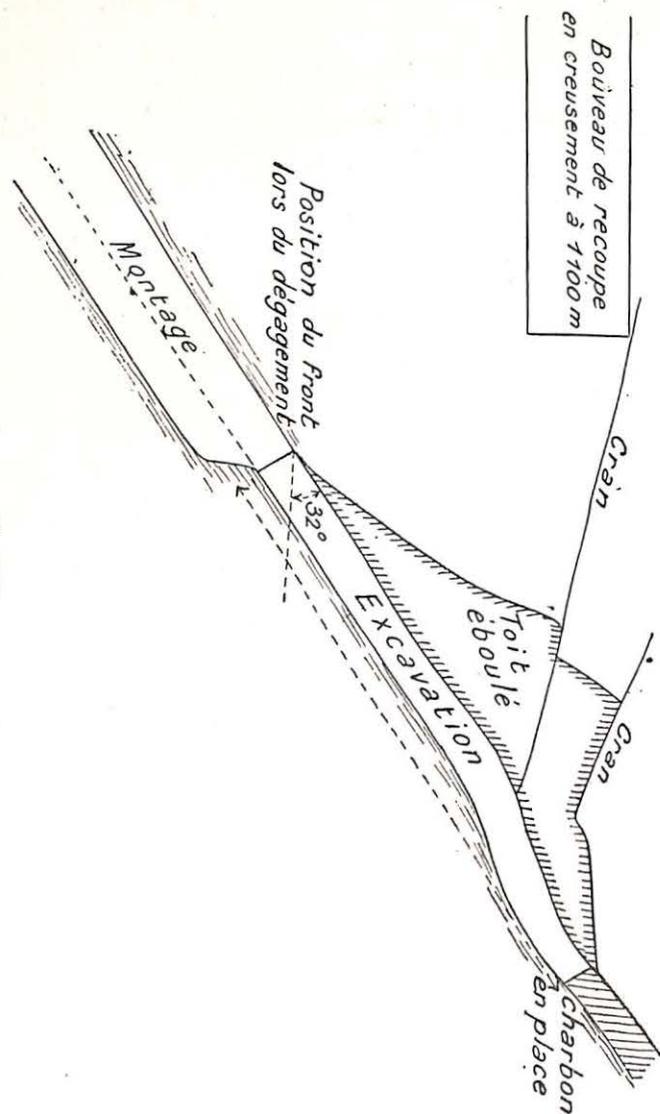


Fig. 203.

Le montage avait commencé le 25 septembre 1905. Primitivement, on forait chaque jour, trois trous de sonde de 4 mètres de longueur et de 0<sup>m</sup>05 de diamètre. Jusqu'au 14 décembre, ces forages donnèrent peu de grisou ; le montage avait atteint alors une longueur de 44 mètres. A partir de cette époque, le dégagement de gaz fut plus abondant et, le 26 du même mois, le nombre de trous de sonde fut porté de trois à cinq. Le montage avait atteint une longueur de 86 mètres et commençait à pénétrer dans des terrains vierges, non encore drainés par des exploitations dans d'autres couches.

Le 30 décembre, un petit dégagement se produisit dans le montage, pendant qu'on remettait le front suivant une ligne droite ; les trous de sonde des angles du montage s'élargirent au diamètre de 0<sup>m</sup>30 sur toute leur longueur et une dizaine de chariots de charbon furent projetés. Le montage avait alors 92 mètres de longueur.

Le 13 janvier, la longueur totale du montage était de 105 mètres.

En arrivant ce jour à leur poste, les ouvriers placèrent une bèle à l'extrémité de la galerie, puis ils se mirent en devoir de remettre le front en ligne droite, en commençant par l'angle couchant. Le charbon était assez friable et tombait facilement ; il y avait assez bien de grisou à front, alors qu'en temps ordinaire on ne constatait pas la présence de ce gaz.

Ils terminaient cette tâche dans l'angle en question, quand ils remarquèrent qu'un travail se faisait dans la veine et un dégagement instantané de grisou se produisit.

Dans leur fuite, les ouvriers purent parcourir une longueur d'environ 15 mètres, puis ils furent rejoints par le charbon et projetés contre les bois de la voie. Ils purent néanmoins se retirer sans recevoir de blessures graves.

Le dégagement de grisou dura plusieurs jours. Quand on put pénétrer dans le montage, on constata que le charbon avait été projeté jusqu'à 40 mètres du front ; il formait une couche dont l'épaisseur variait de 0<sup>m</sup>30 à 1<sup>m</sup>50.

L'excavation produite à front du montage mesurait 10 mètres de longueur et 4 à 5 mètres de largeur et s'élevait jusqu'à un cran incliné de 15 degrés environ (fig. 203)

Au-dessus de l'excavation, le toit, constitué par des grès feuilletés et micacés, s'était éboulé jusqu'au même cran.

A l'endroit du dégagement, la couche avait la composition suivante :

Toit.		
Mazet . . . . .	0 <sup>m</sup> 05	} 0 <sup>m</sup> 79
Laie. . . . .	0 <sup>m</sup> 04	
Terres noires . . . . .	0 <sup>m</sup> 02	
Laie. . . . .	0 <sup>m</sup> 23	
Caillou noir . . . . .	0 <sup>m</sup> 04	
Laie. . . . .	0 <sup>m</sup> 41	
Mur.		

Son inclinaison était de 32 degrés.

Au sommet de l'excavation, sa composition différait sensiblement:

Toit.		
Laie. . . . .	0 <sup>m</sup> 20	} 0 <sup>m</sup> 82
Terres noires . . . . .	0 <sup>m</sup> 02	
Laie. . . . .	0 <sup>m</sup> 30	
Caillou pyriteux . . . . .	0 <sup>m</sup> 02	
Laie. . . . .	0 <sup>m</sup> 08	
Mur.		

L'avancement journalier atteignait 1<sup>m</sup>20.

On retira 150 chariots de charbon menu et 150 chariots de terres.

COMITÉ D'ARRONDISSEMENT. — Le Comité est unanime à trouver exagérés, les avancements journaliers pratiqués dans ce montage.

CHARACTÉRISTIQUES. — Dégagement au sommet d'un montage dans lequel les avancements journaliers étaient considérables.

On venait de commencer l'abatage en veine dans un coin du montage quand le dégagement s'est produit.

Veine de composition variable.

Signes précurseurs : travail de la veine ; plus de grisou que d'habitude à front du montage.

N° 111. — Charleroi. — 4<sup>e</sup> arrondissement. — Charbonnage de Marcinelle-Nord, puits n° 4, Fiestaux. — Étage de 850 mètres. — Couche Ahurie. — 29 janvier 1906, 15 1/2 heures. — Accident matériel.

P.-V. Ing. Dandois.

Résumé des circonstances de l'accident.

Un dressant de la couche Ahurie était en exploitation au levant, à l'étage de 850 mètres.

Le chantier comprenait trois tailles de 13 à 14 mètres de hauteur. La composition de la couche était la suivante :

Toit.		
Escailles . . . . .	0 <sup>m</sup> 04	} 1 <sup>m</sup> 22
Laie. . . . .	0 <sup>m</sup> 28	
Terres noires . . . . .	0 <sup>m</sup> 02	
Laie. . . . .	0 <sup>m</sup> 60	
Faux mur . . . . .	0 <sup>m</sup> 28	
Mur : cuérelles.		

Teneur en matières volatiles : 15 %.

Pour l'abatage, les ouvriers faisaient à la tête des gradins, une coupure de 1<sup>m</sup>20 de profondeur et de 0<sup>m</sup>80 de hauteur ; ils enlevaient ensuite le charbon en descendant, après avoir maintenu le charbon en couronne par deux troussis potelés au toit et au mur et reliés par des queues de perches.

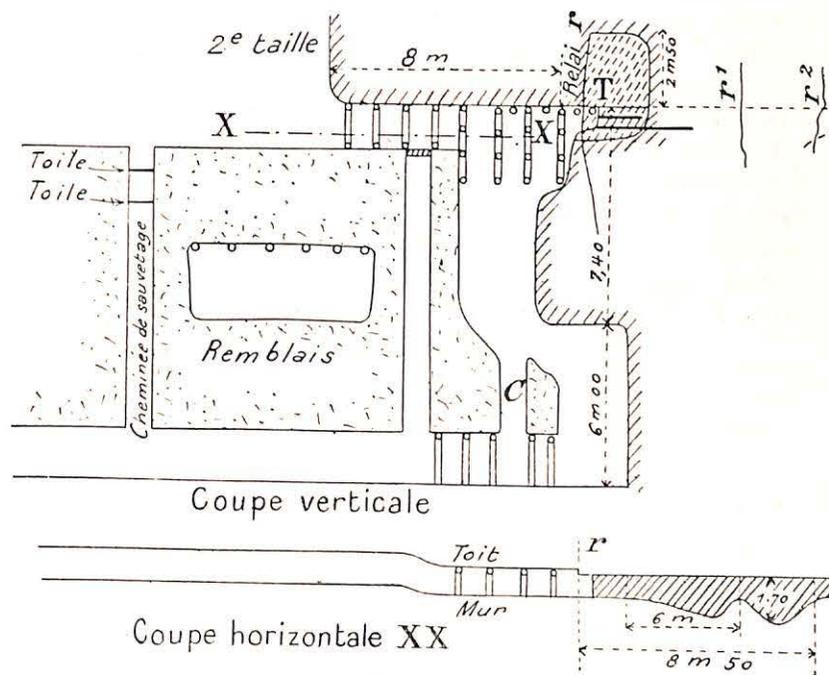


Fig. 204.

Dans la taille inférieure du chantier la couche était sensiblement verticale.

Le 29 janvier, l'ouvrier Van Wynendaele avait fait une coupure de 1<sup>m</sup>20 de profondeur à la tête de cette taille et mis ainsi à découvert un « relai » de toit *r* d'environ 0<sup>m</sup>30 qui réduisait l'ouverture de la couche à 0<sup>m</sup>77.

Il venait de placer le deuxième trousseau *T* contre la veine, quand du charbon commença à se détacher du ferme : en même temps, un bruit, semblable à un coup de canon, se fit entendre. Des bruits de l'espèce se produisaient, paraît-il, assez fréquemment dans la couche en question.

Les ouvriers se retirèrent par les cheminées de sauvetage. Le porion du chantier plaça sur les bois *T* deux queues de perches, qui furent aussitôt brisées, et se retira. Quand il revint sur les lieux, un quart d'heure plus tard, il constata qu'environ 80 hectolitres de charbon avaient été projetés.

L'excavation produite à front est représentée au croquis (fig. 204).

Le volume de grisou dégagé semble avoir été peu important.

Deux trous de sonde de 3<sup>m</sup>60 de longueur, avaient été forés horizontalement à la tête de la taille, l'un dans la laie du toit, l'autre dans la laie du mur. Au moment de l'accident, le sondage de la laie du toit mesurait encore 1<sup>m</sup>20 et celui de la laie du mur 2<sup>m</sup>40.

Ces trous de sonde ne dégageaient pas de grisou.

Le charbon, très friable dans les deux laies de la couche, l'était davantage dans la laie du toit. La laie du mur était restée en place dans l'excavation formée par le dégagement.

Deux « relais » de mur, *r*<sup>1</sup> et *r*<sup>2</sup>, furent mis à découvert dans la suite, respectivement à 6 mètres et à 8<sup>m</sup>50 du relai de toit *r*.

**CARACTÉRISTIQUES.** — Ce dégagement rentre dans la catégorie des éboulements facilités par la pression du grisou.

Voisinage de « relais » du toit et du mur.

Les sondages forés à l'endroit de l'accident ne dégageaient pas de grisou.

Chute spontanée de charbon et bruit, comparable à un coup de canon, précédant le dégagement.

**N° 112.** — *Borinage.* — 1<sup>er</sup> arrondissement. — *Charbonnage de Belle-Vue, puits n° 7.* — *Étage de 820 mètres.* — *Couche Petite-Chevalière.* — 14 mars 1906, 10 heures. — *Accident matériel.*

*P.-V. Ing. E. Lemaire.*

#### Résumé des circonstances de l'accident.

On exploitait un dressant de la couche Petite Chevalière, à l'étage de 820 mètres au couchant.

L'ouverture de la couche était très variable ; elle atteignait 2<sup>m</sup>10 en certains points et descendait en-dessous de 1 mètre en d'autres endroits.

La veine se composait généralement de deux laies de charbon d'épaisseur sensiblement égale, séparées par une intercalation schisteuse de 0<sup>m</sup>10 ; elle était surmontée d'un banc de béziers dont l'épaisseur, très variable, ne dépassait guère 0<sup>m</sup>20 et qui disparaissait par place.

Ce banc de béziers faisait défaut sur une partie de la hauteur du huitième gradin et reparaisait à la base du neuvième. L'ouverture de la veine était de 1<sup>m</sup>20 au pied de ce maintienage et de 1<sup>m</sup>60 au sommet.

Au moment de l'accident, ce neuvième gradin était inactif. Dans la matinée, on avait fait un avancement de 1 mètre sur la moitié de la hauteur du dixième maintienage et un avancement de même longueur, par brèche montante, sur toute la hauteur du huitième.

Ces avancements sont indiqués en *A* et *B* (fig. 205).

La veine avait en ces endroits une inclinaison de 36 degrés.

Au moment où l'ouvrier du huitième gradin terminait l'enlèvement de la laie du mur à la base du neuvième, on entendit, dans le toit de la veine, un fort craquement suivi bientôt d'un deuxième. L'ouvrier prit la fuite en donnant l'alarme à ses compagnons. Un instant après, plusieurs lampes du chantier furent éteintes par le grisou.

Quand on revint dans le chantier, peu de temps après l'accident, on constata qu'il s'était produit au toit de la veine, à la hauteur du neuvième gradin une excavation de 3<sup>m</sup>50 de largeur sur 4 mètres de profondeur.

Le dégagement n'intéressait que le banc de béziers et une petite partie de la laie du toit. Des pierres de 0<sup>m</sup>30 d'épaisseur s'étaient détachées du toit de la veine au-dessus de l'excavation.

Une lampe, abandonnée dans sa retraite par un des ouvriers des

gradins inférieurs, était restée allumée, ce qui montrait que le grisou n'avait pas refoulé le courant d'air.

Dans le neuvième gradin, le charbon resté en place avait conservé sa dureté habituelle ; quelques étaçons de ce gradin étaient brisés.

On ne sondait pas au grisou à l'endroit du dégagement.

L'avancement moyen journalier de l'ensemble du chantier était de 0<sup>m</sup>80.

**CARACTÉRISTIQUES.** — Dégagement instantané au moment où une brèche montante arrivait au sommet d'un gradin, en un point où un banc de bézier qui surmonte généralement la veine et qui faisait défaut, reparaisait.

Le dégagement n'intéressait que le banc de bézier.

Mouvement de terrains précédant et accompagnant le dégagement.

Veine irrégulière comme puissance.

Avancement moyen journalier de 0<sup>m</sup>80.

**N° 113.** — *Borinage.* — 1<sup>er</sup> arrondissement. — *Charbonnage de Belle-Vue, puits n° 7.* — Etage de 820 mètres. — *Couche Petite-Chevalière.* — 21 avril 1906, 3 heures. — *Accident matériel.*

*P.-V. Ing. E. Lemaire.*

**Résumé des circonstances de l'accident.**

Ce dégagement est survenu, vers 3 heures, dans le quatorzième gradin du chantier de la couche Petite-Chevalière, en dressant à l'étage de 820 mètres.

L'ouverture de la couche est variable ; à l'endroit de l'accident, elle était comprise entre 1<sup>m</sup>10 et 2 mètres.

La couche se composait de deux laies de charbon, séparées par une intercalation schisteuse de 5 à 15 centimètres. Au toit se trouvait normalement un banc de béziers dont l'épaisseur, variable, ne dépassait pas 20 centimètres. La laie du mur (toit géologique) était en général plus régulière, plus dure et plus homogène que la laie du toit ; cette dernière était plus friable et avait une texture brouillée et enchevêtrée. Le toit de la veine (mur géologique) était pesant et sillonné de cassures.

L'inclinaison atteignait 50 degrés.

La nuit de l'accident, les ouvriers avaient achevé de « ramain-

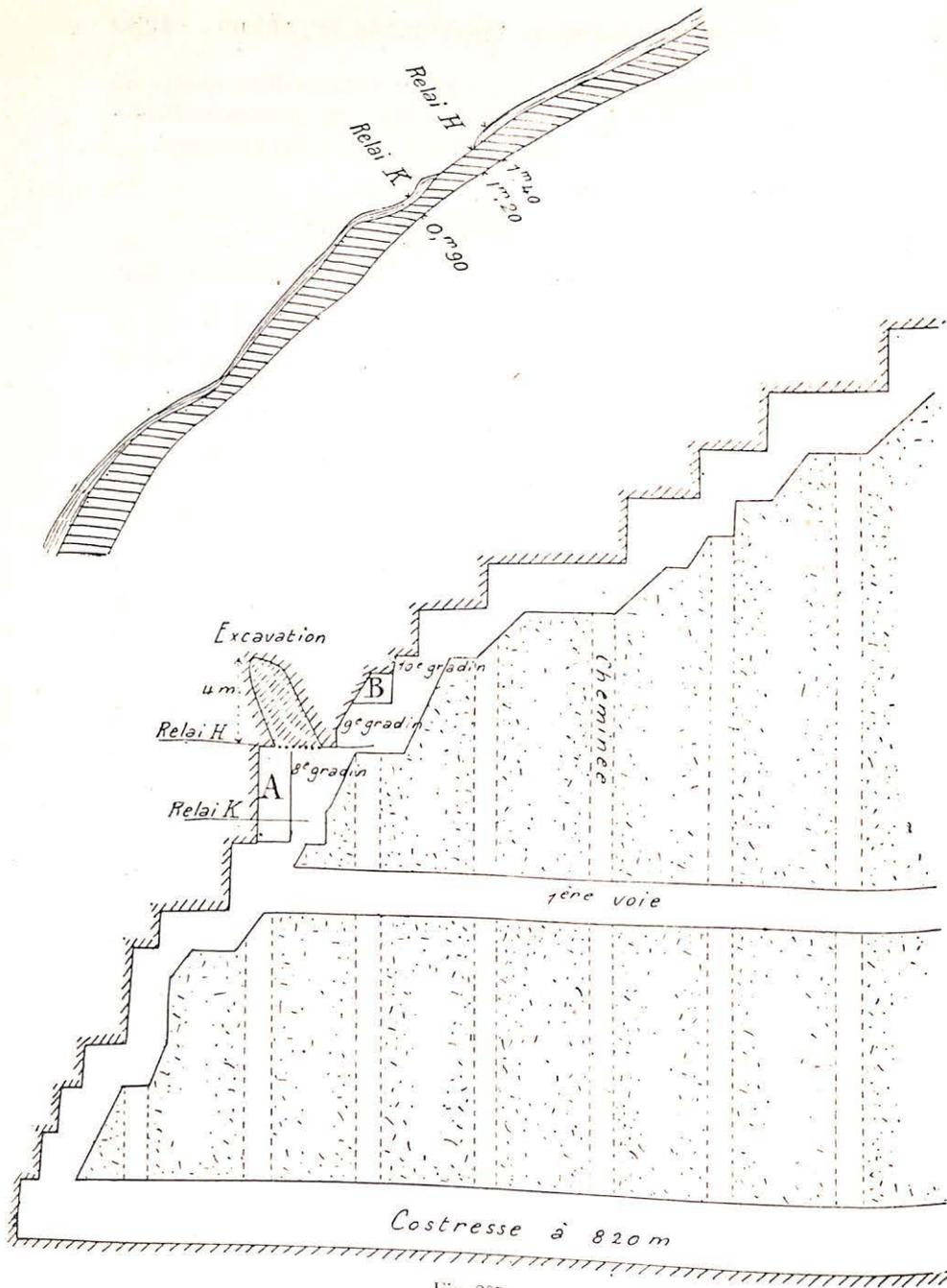


Fig. 205.

tener » le treizième gradin en abattant le massif de veine A, de 2<sup>m</sup>50 de longueur et de 1 mètre de largeur (fig. 206) indiquée au croquis. Après avoir convenablement boisé ce gradin, ils se mirent

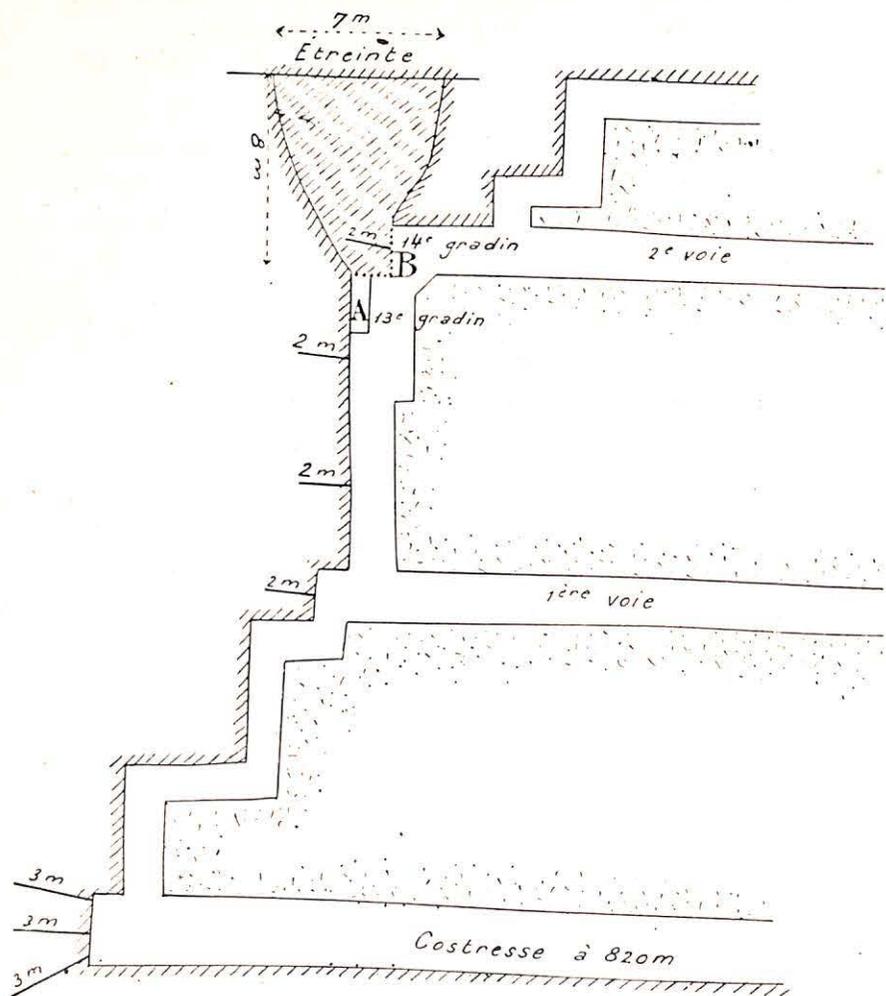


Fig. 206.

en devoir de faire un avancement dans le quatorzième maintienage. Ils avaient à peine enlevé le coin B de ce gradin quand des craquements se produisirent dans le boisage derrière eux. Ils se retirèrent

dans la deuxième voie et entendirent deux détonations consécutives, comparables à des coups de mine et paraissant venir du toit.

Le porion du chantier vint sur les lieux vingt minutes environ après l'accident et n'y constata pas la présence du grisou. Il s'était produit dans la veine une excavation dont la forme et les dimensions sont indiquées au croquis (fig. 206).

Cette excavation n'intéressait que la laie du toit et les béziers ; elle s'arrêtait à une étreinte serrée figurée au croquis.

Un trou de sonde de 2 mètres de longueur avait été foré dans le quatorzième gradin.

On ne constatait pas la présence du grisou dans le chantier avant l'accident.

**CARACTÉRISTIQUES.** — Dégagement dans un gradin d'une exploitation en dressant et n'intéressant que la laie du toit de la couche et un banc de béziers.

Mouvements de terrains précédant le dégagement et avertissant les ouvriers.

Veine irrégulière comme puissance. — Voisinage d'une étreinte.

Pas de grisou dans le chantier avant l'accident.

Deux détonations consécutives.

Avancement moyen journalier inférieur à 1 mètre.

**N° 114.** — Liège. — 9<sup>me</sup> arrondissement. — Charbonnage des Six-Bonniers, nouveau siège. — Etage de 665 mètres. — Couche Grand Joli-Chêne. — 20 juillet 1906, 8 1/2 heures. — Accident matériel.

P.-V. Ing. A. Hallet.

#### Résumé des circonstances de l'accident.

On exploitait à l'ouest, entre les étages de 615 et de 665 mètres le dressant n° 1 de la couche Grand Joli Chêne.

La taille supérieure du chantier avançait en ferme, à faible distance du crochon de tête (fig. 207).

La couche avait une inclinaison de 60 à 70 degrés ; sa composition était la suivante :

Toit : mur géologique.		
Faux toit . . . . .	0 <sup>m</sup> 70	} 1 <sup>m</sup> 50
Laie. . . . .	0 <sup>m</sup> 80	
Mur : toit géologique.		

L'exploitation se faisait par gradins renversés de 3<sup>m</sup>60 de hauteur.

Par crainte des dégagements instantanés de grisou, on donnait très peu d'activité à l'exploitation ; on n'occupait que quatre ouvriers à veine dans le chantier et l'avancement journalier, ne dépassait jamais 0<sup>m</sup>50.

On sondait au grisou dans la plupart des gradins.

Le 20 juillet, au matin, le chef de taille et deux ouvriers à veine voulurent placer un cadre de boisage à front de la voie supérieure de retour d'air. Le charbon en couronne était maintenu en ce point, par des queues de perches dont une extrémité était potelée dans la

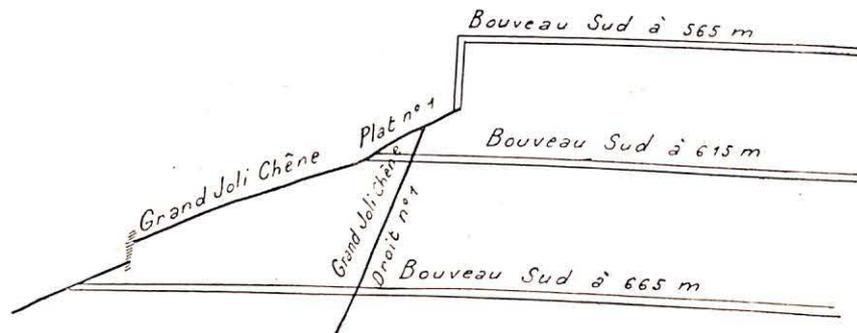


Fig. 207.

veine, tandis que l'autre reposait sur le chapeau du cadre précédent.

Les ouvriers essayèrent à plusieurs reprises de placer la bèle du cadre, à front de la galerie, mais ils ne parvinrent pas à la faire tenir parce que la veine « pesait » fortement sur les queues de perches.

A un moment donné, des craquements se firent entendre dans la couche. Les ouvriers se retirèrent par la voie de retour d'air et ils arrivaient à la bacnure, située à 150 mètres des fronts, quand une forte détonation se fit entendre. Il se produisit en même temps un violent coup de vent, qui les projeta contre les parois, et leurs lampes s'éteignirent.

Deux ouvriers, qui travaillaient dans la bacnure de 565 mètres, par laquelle le courant d'air du chantier en question arrive au puits d'appel, eurent également leurs lampes éteintes.

Environ 750 hectolitres de charbon avaient été projetés dans la taille et dans la voie.

La forme et les dimensions de l'excavation produite à front sont indiquées au croquis 208.

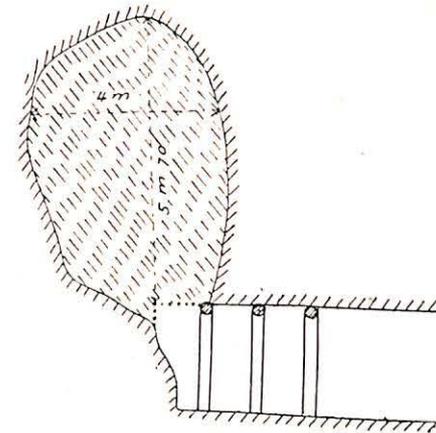


Fig. 208.

CARACTÉRISTIQUES. — Dégagement au sommet d'une exploitation en dressant dans le voisinage du crochon de tête. — Craquements précurseurs dans la veine.

Forte détonation accompagnant le dégagement.

N° 115. — Borinage. — 1<sup>er</sup> arrondissement. — Charbonnages de l'Agrappe, puits n° 12, Noirchain. — Etage de 495 mètres. — Couche Chauffournoise. — 28 juin 1906, 10 1/2 heures. — Accident matériel.

P.-V. Ing. Nibelle.

#### Résumé des circonstances de l'accident.

La costresse du chantier couchant de la couche Chauffournoise en plateure, à l'étage de 495 mètres, avançait en ferme au-delà d'une faille assez importante.

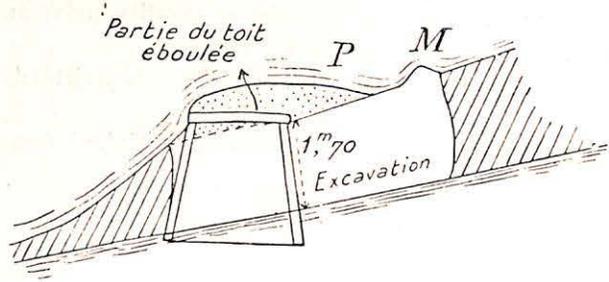


Fig. 209.

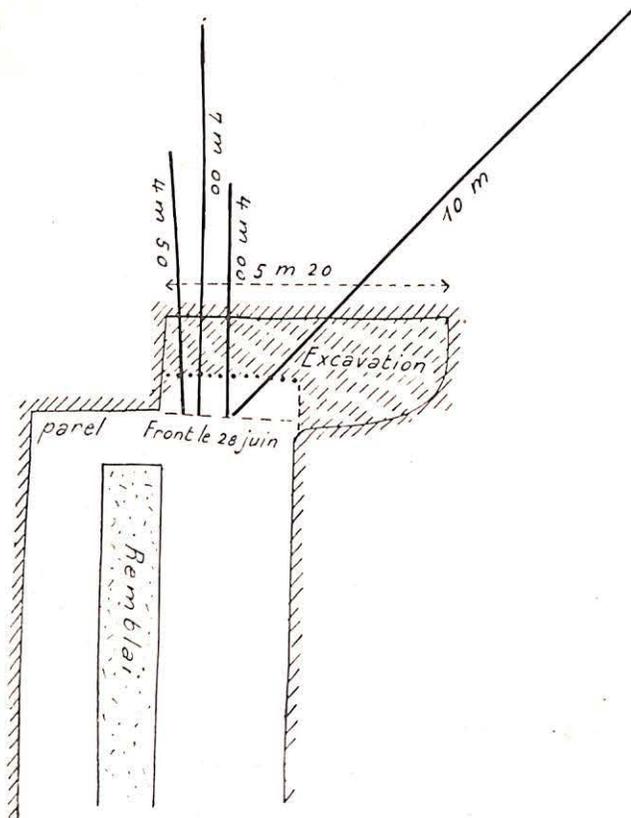


Fig. 210.

Les ouvriers Brogniez et Brabant venaient de faire un avancement de 0<sup>m</sup>40 en charbon, quand ils entendirent la veine « miseler » c'est-à-dire se déliter, en amont du pendage. Ils se retirèrent et avertirent le porion du chantier. Celui-ci se rendit immédiatement dans une taille, que l'on activait dans la couche en question au niveau de la troisième plate, et comme il arrivait dans cette taille et prévenait les ouvriers de la possibilité d'un dégagement instantané à la costresse, toutes les lampes furent éteintes par le grisou. Le porion et les ouvriers purent toutefois se retirer sans accident. A leur arrivée dans la costresse, Brogniez et Brabant, qui étaient restés en observation dans cette voie, leur dirent qu'ils avaient entendu un bruit sourd, tel celui d'un éboulement, à front de la galerie

On put avoir accès à l'extrémité de cette voie, peu de temps après.

On constata que du charbon avait été projeté jusqu'à une distance de 4 mètres des fronts.

Une excavation dont la forme et les dimensions sont indiquées au croquis (fig. 209 et 210) se remarquait en amont-pendage.

Un léger plissement *M* du toit et un plafond de faille *P* étaient visibles dans cette excavation.

La veine, qui ne mesurait que 0<sup>m</sup>40 d'ouverture dans le parel de la costresse, atteignait 1<sup>m</sup>70 en face de cette voie et semblait grandir encore en amont du pendage.

Son inclinaison était de 15 degrés et sa composition à front de la costresse était la suivante :

Toit friable.		
Laie. . . . .	0 <sup>m</sup> 32	} 1 <sup>m</sup> 69
Bezier . . . . .	0 <sup>m</sup> 04	
Laie. . . . .	0 <sup>m</sup> 33	
Bezier . . . . .	0 <sup>m</sup> 02	
Laie. . . . .	0 <sup>m</sup> 20	
Laie. . . . .	0 <sup>m</sup> 18	
Laie. . . . .	0 <sup>m</sup> 33	
Bezier . . . . .	0 <sup>m</sup> 05	
Laie. . . . .	0 <sup>m</sup> 19	
Faux mur . . . . .	0 <sup>m</sup> 03	
Mur.		

Quatre trous de sonde, dont un de 10 mètres de longueur, précédaient l'avancement de la costresse ; ces sondages ne dégagèrent que peu de grisou.

Le charbon projeté était gailleteux et ne renfermait pas de poussière.

On chargea environ 36 chariots de charbon et chauffour et 19 chariots de terre.

CARACTÉRISTIQUES. — Indices précurseurs: délitement et chute de fragments de charbon.

Voisinage d'une faille; veine irrégulière.

Charbon projeté en gaillettes, sans poussière.

N° 116 — Charleroi. — 4<sup>e</sup> arrondissement. — Charbonnage du Bois de Cazier, puits St-Charles. — Etage de 835 mètres. — Couche 11 Paumes. — 30 août 1906, 12 1/2 heures. — Accident matériel. P.-V. Ing. Dandois.

Résumé des circonstances de l'accident.

La couche 11 Paumes, en plateure inclinée à 20 degrés, était exploitée au couchant par un groupe de trois tailles chassantes.

Elle avait la composition suivante :

Toit.	
Layette . . . . .	0 <sup>m</sup> 15
Escailles . . . . .	0 <sup>m</sup> 25
Laie . . . . .	0 <sup>m</sup> 70
Mur.	

} 1<sup>m</sup>10

Teneur en matières volatiles : 16 %.

Pour l'abatage, les ouvriers disposaient d'un front de taille de 3 mètres; ils enlevaient, d'abord sur cette longueur et sur une profondeur de 1<sup>m</sup>20, le banc d'escailles et la layette, puis ils abattaient la laie du mur par brèches montantes.

Dans le chantier en question, la couche était sillonnée dans tous les sens par un grand nombre de joints de clivages. L'intervalle de 1 à 2 centimètres, compris entre les lèvres de ces joints, était rempli de terres très poussiéreuses.

Quand un trou de sonde rencontrait un clivage important, il s'éboulait presque toujours en dégageant du grisou.

La laie du mur était très friable et ne donnait que du menu.

La troisième taille du chantier avançait en ferme à sa partie supérieure.

Le 30 août, vers 12 1/2 heures, un ouvrier arrivait au sommet de cette taille avec une brèche dans la laie du mur et il se disposait à

placer un bois de trousseage quand il entendit un sifflement dans la couche. Il s'éloigna aussitôt en criant à ses compagnons de se sauver.

Après la retraite des ouvriers, le porion du chantier et le chefporion se rendirent immédiatement dans la troisième taille et constatèrent qu'environ 20 hectolitres de charbon avaient été projetés dans celle-ci. Il s'était produit dans l'angle de la taille, en amont pen-

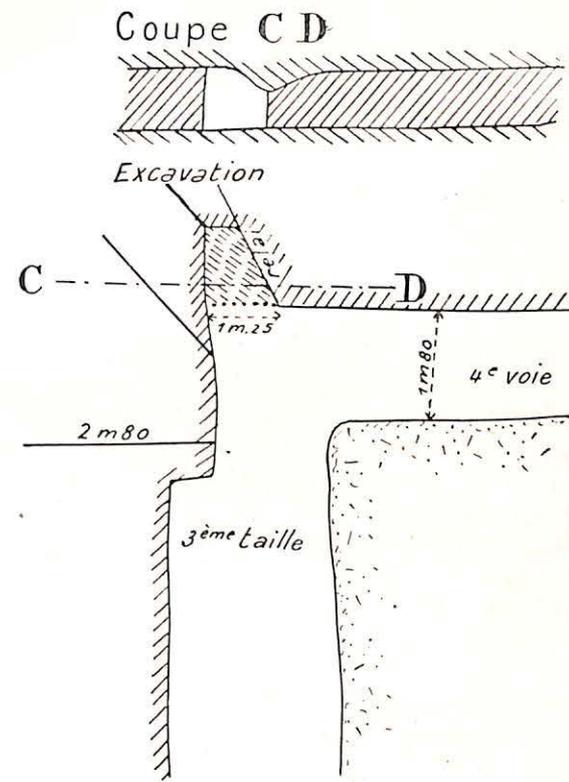


Fig. 211.

dage, une excavation de 1<sup>m</sup>50 de profondeur et de 1<sup>m</sup>25 de largeur, limitée au levant par un « reli » du toit de 0<sup>m</sup>40 (fig. 211).

Le dégagement de grisou a été très peu important et n'a duré que quelques minutes; une seule lampe a été éteinte dans le chantier.

Aucune détonation n'a été entendue.

Trois trous de sonde, dégagant du grisou en assez grande quantité, précédaient l'avancement de la taille.

CARACTÉRISTIQUES. — Léger dégagement instantané de grisou survenu au moment où une brèche montante arrivait au sommet d'une taille chassante.

Excavation s'arrêtant à un « relai » du toit de la couche.

Signes précurseurs : Sifflement dans la veine.

Dégagement de grisou très peu important.

Aucune détonation n'a été entendue.

Avancement journalier considérable.

N° 117. — Borinage. — 1<sup>er</sup> arrondissement. — Charbonnage de Belle-Vue, puits n° 8. — Etage de 575 mètres. — Couche Petite Godinette. — 18 octobre 1906, 10 heures. — Accident matériel.

P.-V. Ing. E. Lemaire.

#### Résumé des circonstances de l'accidents.

Le chantier levant de la couche Petite Godinette en plateure, à l'étage de 575 mètres, comprenait six tailles chassantes disposées sensiblement sur un seul front, de manière à supprimer les bourres et à permettre ainsi aux ouvriers une retraite rapide en cas de dégagement instantané de grisou.

Cette couche se présente généralement en une seule laie de 0<sup>m</sup>55 à 0<sup>m</sup>60 d'épaisseur.

Elle repose sur un mur compact et dur, dont elle est parfois séparée par un sillon de schistes charbonneux de 0<sup>m</sup>05 d'épaisseur. Elle est surmontée d'un toit de euérelles, dont elle est généralement séparée par un faux banc de schistes en lamelles, dont l'épaisseur, très variable, ne dépasse pas 0<sup>m</sup>40. Ce faux banc fait souvent défaut et est alors remplacé par un sillon de charbon excessivement friable de 0<sup>m</sup>05 d'épaisseur. Il en était ainsi dans les deux tailles inférieures du chantier, dans lesquelles l'ouverture de la veine était très variable comme l'indique la coupe ci-contre (fig. 212).

L'avancement moyen journalier dans les tailles n'atteignait pas 0<sup>m</sup>50.

Le 18 octobre, la deuxième taille du chantier était occupée par quatre ouvriers. La veine était plus dure vers le milieu de la taille que les jours précédents; on y remarquait des joints de clivage

importants, parallèles au front de taille, particularité qui existait déjà depuis un certain temps.

Dans la matinée, les ouvriers avaient effectué, en deux points de la taille, un avancement de 0<sup>m</sup>30 sur 5 à 6 mètres de longueur du front.

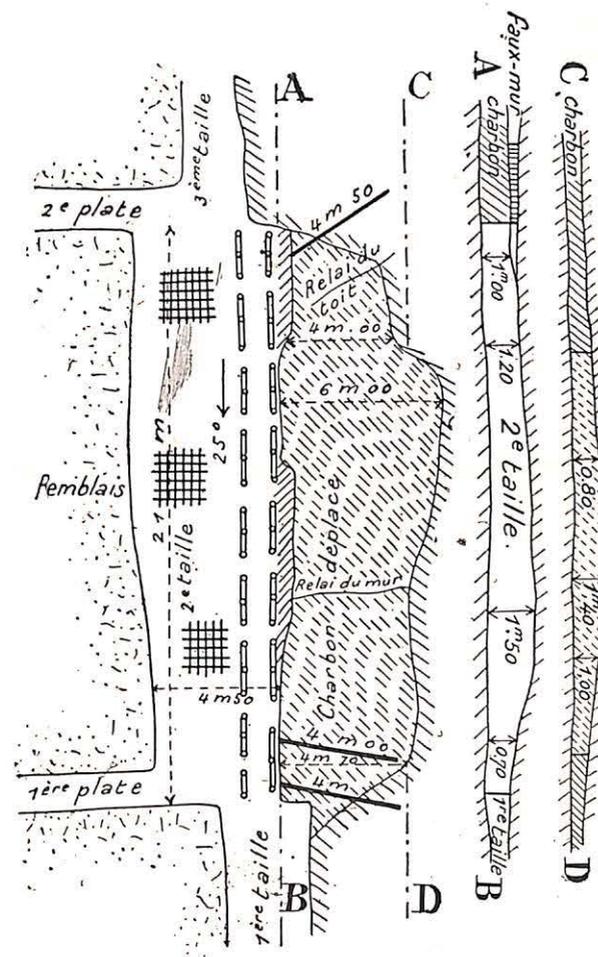


Fig. 212.

Vers 10 heures, l'un d'eux travaillait seul à la veine pendant que ses compagnons boutaient le charbon abattu. A un moment donné, sans avertissement préalable, le front de taille se mit en mouvement avec

un bruit comparable à celui du tonnerre et en dégageant une grande quantité de grisou.

Les lampes de tous les ouvriers qui se trouvaient dans les tailles du chantier ou à proximité de celles-ci s'éteignirent. Tous s'enfuirent par les voies intermédiaires.

Le courant d'air, un instant interrompu, reprit presque immédiatement sa marche ascensionnelle, ce qui permit de se porter rapidement au secours d'un des ouvriers de la deuxième taille, qui s'était réfugié dans les vides des remblais et qui fut retiré sain et sauf.

On constata que le front s'était avancé d'environ 1 mètre sur toute la longueur de la deuxième taille, en renversant le boisage à front.

Il n'y avait pas eu de projection de charbon, excepté dans la layette de 0<sup>m</sup>05, située au toit de la veine.

Le charbon déplacé se présentait en fragments de toutes formes et de toutes dimensions. Les solutions de continuité innombrables préexistants dans la masse, étaient décollées et séparées, comme si l'accident résultait de la détente du grisou contenu dans ces joints.

La masse de charbon déplacé affectait la forme indiquée au croquis (fig. 212).

La veine diminuait de puissance vers le fond de l'excavation, comme le montre les coupes *A B* et *C D*. On a retiré de l'excavation 190 tonnes de combustible.

Le volume primitif, d'environ 150 mètres cubes, occupé par le charbon déplacé, s'était augmenté brusquement de 30 mètres cubes environ.

Les trous de sonde, qui précédaient l'avancement, n'avaient donné aucune indication; on ne constatait pas la présence du grisou dans la taille avant l'accident.

COMITÉ D'ARRONDISSEMENT. — M. Lemaire signale la faible distance laissée entre les différentes tailles du chantier; elle est de nature à faciliter considérablement le sauvetage et à favoriser le saignage de la veine.

M. Bolle est aussi d'avis que cette disposition, que la nature des terrains encaissants ne permet pas d'ailleurs d'adopter partout, peut faciliter le saignage du grisou. Il pense en effet, avec M. Lemaire, que le grisou s'échappe peu par les pores de la houille, mais surtout par les fissures imperceptibles causées dans la veine par les affaissements les moins importants des terrains; il y a donc lieu de provo-

quer ces affaissements. Un long front de taille peut être avantageux sous ce rapport.

MM. Marcette et Desenfans objectent que dans les mines de troisième catégorie, il faut toujours craindre les pressions subites du toit qui, en fragmentant le massif de charbon le long du ferme, diminuent la résistance de la veine et peuvent provoquer un dégagement instantané de grisou.

En réduisant la longueur des bourres au point de ramener les fronts de taille sur une même ligne, on augmente l'étendue du porte-à-faux, la pesée du toit et les dangers qui en sont la conséquence, tels que l'écrasement de la veine, la production des éboulements, des croquages, etc. Pour adopter cette disposition, il faut avoir un toit d'une grande solidité, des remblais peu sujets à s'écraser et un boisage particulièrement soigné.

CARACTÉRISTIQUES. — Avancement en masse de tout un front de taille sans indices précurseurs.

Veine irrégulière, diminuant de puissance vers l'extrémité de l'excavation occupée par le charbon déplacé.

Le volume en place du charbon détendu s'est augmenté brusquement de 30 mètres cubes, soit de un cinquième.

Disparition du faux-banc qui surmonte d'ordinaire la veine et remplacement de ce faux-banc par un layon de charbon excessivement friable, de 0<sup>m</sup>05 d'épaisseur.

Toit de grès.

Absence complète de poussières dans le charbon détendu qui se présentait en fragments de toutes formes et de toutes dimensions.

Dégagement par décollement des solutions de continuité de toutes natures préexistant dans la masse.

Absence de grisou dans le chantier avant l'accident.

**N° 118.** — Borinage. — 1<sup>er</sup> arrondissement. — Charbonnage des Chevalières, puits n° 2 (St-Charles). Etage de 760 mètres. — Veine n° 2. — 12 décembre 1906, 11 heures. — Accident matériel.

P.-V. Ing. Dehasse.

Résumé des circonstances de l'accident.

On établissait une communication d'aérage dans la Veine n° 2 en dressant, entre les étages de 760 et de 700 mètres.

Le montage entrepris dans ce but, mesurait 2<sup>m</sup>50 de largeur. L'avancement journalier, limité à 0<sup>m</sup>70, était précédé de deux trous de sonde de 3 mètres de longueur.

Pour l'abatage, les ouvriers pratiquaient dans un des angles du montage, une coupure de 0<sup>m</sup>70 de largeur sur 0<sup>m</sup>70 de profondeur, puis ils enlevaient latéralement la veine sur cette profondeur, en chassant vers l'angle opposé et en boisant le front au fur et à mesure de l'avancement.

La couche avait une inclinaison de 55 degrés environ ; sa composition normale était la suivante :

Toit (mur géologique) : peu résistant.	
Faux toit . . . . .	0 <sup>m</sup> 35
Laie. . . . .	0 <sup>m</sup> 50
Mur (toit géologique) : cuérelles.	0 <sup>m</sup> 85

Le 12 décembre 1906, après avoir foré les deux trous de sonde, les ouvriers pratiquèrent une coupure de 0<sup>m</sup>70 de profondeur dans l'angle levant du montage. Ce travail mit à découvert un « relai » ou « plot » de mur de 0<sup>m</sup>40, *AB* (fig. 213). Un des ouvriers se mit ensuite en devoir de continuer l'abatage en chassant vers le couchant.

Il avait à peine frappé quelques coups quand il vit la veine « se fariner » et se mettre en mouvement et un éboulement de charbon accompagné d'un dégagement intense de grisou se produisit. Les ouvriers purent se retirer sans accident.

Quand on put pénétrer dans le montage, deux heures plus tard, on constata que 15 à 20 chariots de charbon, provenant de l'espace compris entre le « plot » du mur et la paroi couchant du montage, avaient été projetés.

Un deuxième « plot » de mur se remarquait au fond de l'excavation ; l'ouverture de la veine atteignait 1<sup>m</sup>50 en ce point. La veine restée en place était extrêmement friable. L'inclinaison de la couche, dans l'excavation, atteignait 80 degrés.

Un des trous de sonde forés quelques heures auparavant, avait traversé la zone affectée par le dégagement, sans donner d'indications.

CARACTÉRISTIQUES. — Eboulement favorisé par la pression du grisou.

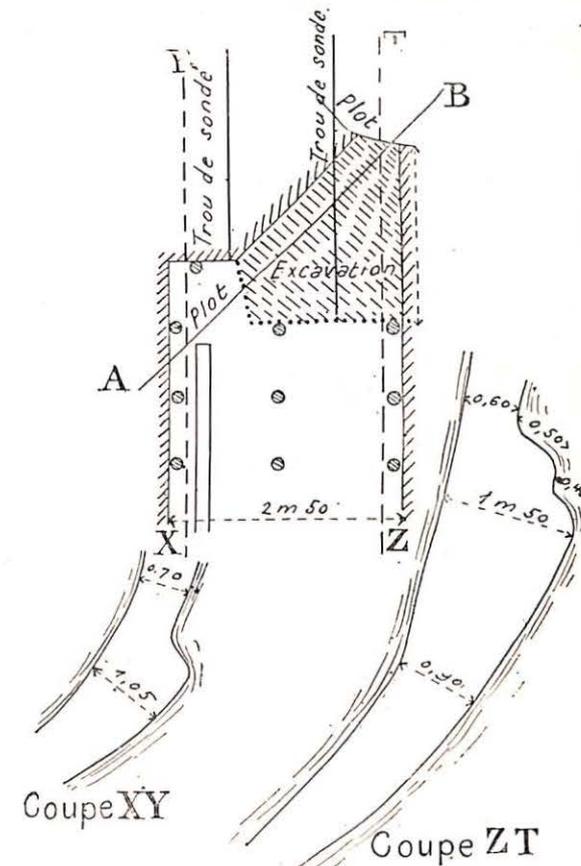


Fig. 213.

Veine en renflement. — Voisinage de « relai » du toit.  
Signes précurseurs : délitement de la veine.  
Aucune indication donnée par les trous de sonde.  
Il ne s'est pas produit de détonation.

N° 119. — Liège. — 7° arrondissement. — Charbonnage de Marihaye, siège du Many. — Etage de 270 mètres. — Veinette de Grand Joli-Chêne. — 19 février 1907, 13 heures. — Un ouvrier tué.

P.-V. Ing. Renier.

Résumé des circonstances de l'accident.

On effectuait un montage de mise d'aérage dans la veinette de Grand Joli Chêne à l'étage de 270 mètres. La veine se présentait en dressant incliné à  $70^\circ$  et se composait d'une seule laie de  $0^m45$  d'épaisseur. Le montage, dirigé obliquement à la pente de la couche, avait une inclinaison de  $45^\circ$ ; il se faisait dans l'ouverture de la couche; on emportait en outre, au toit géologique, un banc de schistes de  $0^m15$  d'épaisseur. Le front d'attaque mesurait 3 mètres de hauteur. Le montage était boisé au moyen de beiles plates, placées au toit et au mur, soutenues par 4 étançons et distantes de  $0^m90$ ; le charbon, formant le ciel de la galerie, était maintenu par des beiles dites « au plancher » en nombre égal ou supérieur à celui des cadres; ces beiles étaient souvent reliées par un garnissage de wates.

Le toit et le mur de la couche sont schisteux et plus ou moins psammitiques.

Cette couche étant classée dans la deuxième catégorie des couches à grisou, l'aérage était assuré par canars soufflants avec retour par canars aspirants; on ne pratiquait aucun sondage au grisou; pendant les trois jours qui ont précédé l'accident, les avancements avaient dépassé 2 mètres par 24 heures.

A 11 mètres de hauteur, dans le montage, la veine était affectée d'un relai de mur au delà duquel la puissance de la veine avait atteint  $1^m20$  pour diminuer ensuite progressivement jusqu'à  $0^m65$ .

Le 19 février, vers midi, le montage, dans lequel travaillait un ouvrier nommé Van Poer, fut visité par le porion chargé de la surveillance de ce travail, ainsi que par l'ingénieur et le géomètre du puits; on n'y constatait pas la présence du grisou; les terrains n'étaient pas mauvais dans la dernière hève; l'avant-dernier cadre se trouvait à  $0^m75$  du front, tandis que le dernier cadre était appliqué contre le vif-thier.

Vers 13 heures, le porion qui se trouvait dans le bouveau, à 10 mètres du chassage aboutissant au montage, entendit un bruit semblable à celui d'un coup de mine lointain: les portes du montage

s'ouvrirent; sa lampe s'éteignit et il perçut un sifflement sourd, prolongé et plus ou moins rythmé. Le grisou envahit la bacnure jusqu'à 20 ou 30 mètres du point de recoupe de la couche, en refoulant le courant d'air. Le porion, après avoir été chercher de l'aide, revint avec un autre surveillant; ils constatèrent que le chassage, aboutissant au montage, était obstrué par du charbon formant un tas dont le pied s'étendait jusqu'à la première porte et qui s'élevait jusqu'au ciel de la galerie au niveau de la deuxième porte.

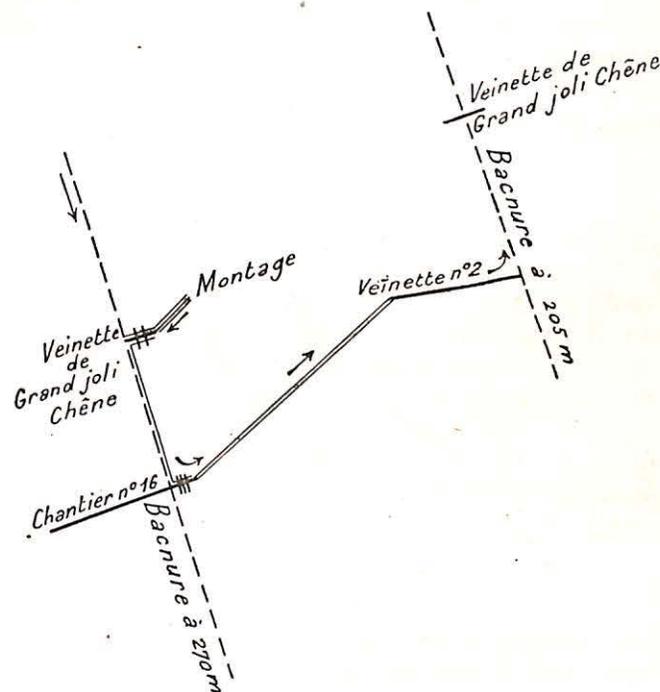


Fig. 214.

L'atmosphère était encore chargée de grisou dans la bacnure; ce gaz s'était répandu dans le chantier n° 16 (fig. 214), mais sans occasionner d'accident de personnes. On commença aussitôt à déblayer l'accès du montage; on chargea, jusqu'à 19 heures, plus de 60 berlines de 5 hectolitres d'un charbon très poussiéreux avec d'assez rares gaillettes et quelques pierres à enduit de pholélite. Le grisou se dégagait encore faiblement.

On put explorer la presque totalité du montage en installant une deuxième colonne de guidons d'aérage, montés sur ventilateur à bras. A la fin du poste de nuit, on parvint au sommet du montage en se servant d'appareils Shamrock. Le montage fut trouvé en parfait état jusqu'à la hauteur du dernier guidon. Là se trouvait un amas serré de pierrailles et de charbon qui obstruait complètement la section (fig. 215). Les pieds et les jambes de Van Poer étaient visibles; aucun bois n'était cassé.

Après installation de deux colonnes de guidons alimentés par un Koerting à air comprimé, on creusa un petit « chambrai » à la tête du montage; on put ainsi retirer le dernier guidon qui, évasé à sa

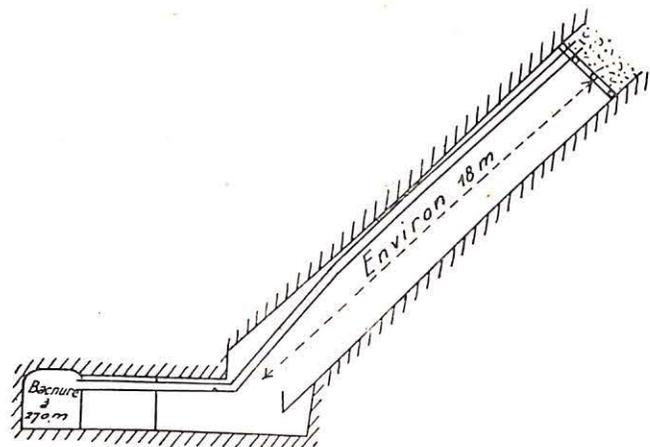


Fig. 215.

gauche, avait résisté à toutes les tentatives d'arrachement. Van Poer fut retrouvé immédiatement au delà derrière un boisage intact.

Lors de la visite faite par le personnel de la surveillance, dans le montage, une heure environ avant l'accident, le dernier guidon dépassait un peu l'avant-dernier cadre placé, lequel se trouvait à 0<sup>m</sup>75 du front d'attaque.

*Comité d'arrondissement.* — Le Comité est d'avis que cet accident présente les caractères d'un dégagement instantané du grisou.

**CARACTÉRISTIQUES.** — Dégagement au sommet d'un montage dans une couche qui n'était pas considérée comme susceptible de donner lieu à des phénomènes de l'espèce.

Absence de grisou à front du montage une heure avant l'accident.

Avancement journalier de plus de 2 mètres par vingt-quatre heures.

Veine de puissance variable.

Bruit semblable à celui d'un coup de mine et sifflement prolongé, accompagnant le dégagement. — Charbon projeté très poussiéreux.

**N° 120.** — *Borinage.* — 1<sup>er</sup> arrondissement. — *Charbonnage de Belle-Vue, puits n° 8.* — Etage de 575 mètres. — *Couche Petite-Godinette.* — 14 avril 1907, 2 heures. — *Accident matériel.*  
*P.-V. Ing. E. Lemaire.*

#### Résumé des circonstances de l'accident.

La couche Petite Godinette était déhouillée dans la partie inférieure de la tranche en plateure comprise entre les étages de 575 et de 505 mètres. Le chantier comprenait 5 tailles chassantes de 16 mètres environ de hauteur; chacune d'elles était en avance de 1<sup>m</sup>00 environ sur celle qui lui était immédiatement inférieure.

En allure régulière, la Petite Godinette, qui est une des couches les plus dangereuses au point de vue des dégagements instantanés de grisou, se présente en une seule laie de 0<sup>m</sup>55 à 0<sup>m</sup>60 d'épaisseur, surmontée d'un toit de cuérelles dont elle est séparée par un faux-banc de schistes en lamelles, d'épaisseur très variable ne dépassant pas 0<sup>m</sup>40.

Quand ce faux-banc fait défaut, il est remplacé par un sillon de charbon d'une excessive friabilité.

Dans la taille inférieure du chantier, la veine était très irrégulière; son ouverture variait de 0<sup>m</sup>40 à 1<sup>m</sup>70; le faux banc faisait défaut.

Dans la journée du samedi 13 février, cette taille avait été travaillée au poste du matin par trois ouvriers qui y avaient effectué un avancement de 0<sup>m</sup>50 sur toute la longueur du front. Au poste de nuit suivant, comme il manquait une certaine quantité de charbon pour parfaire l'extraction journalière du puits, le chef porion de nuit ordonna à 4 coupeurs-voies d'abattre 15 chariots dans la taille en question.

Ces ouvriers firent un avancement de 0<sup>m</sup>40 sur environ 6 mètres

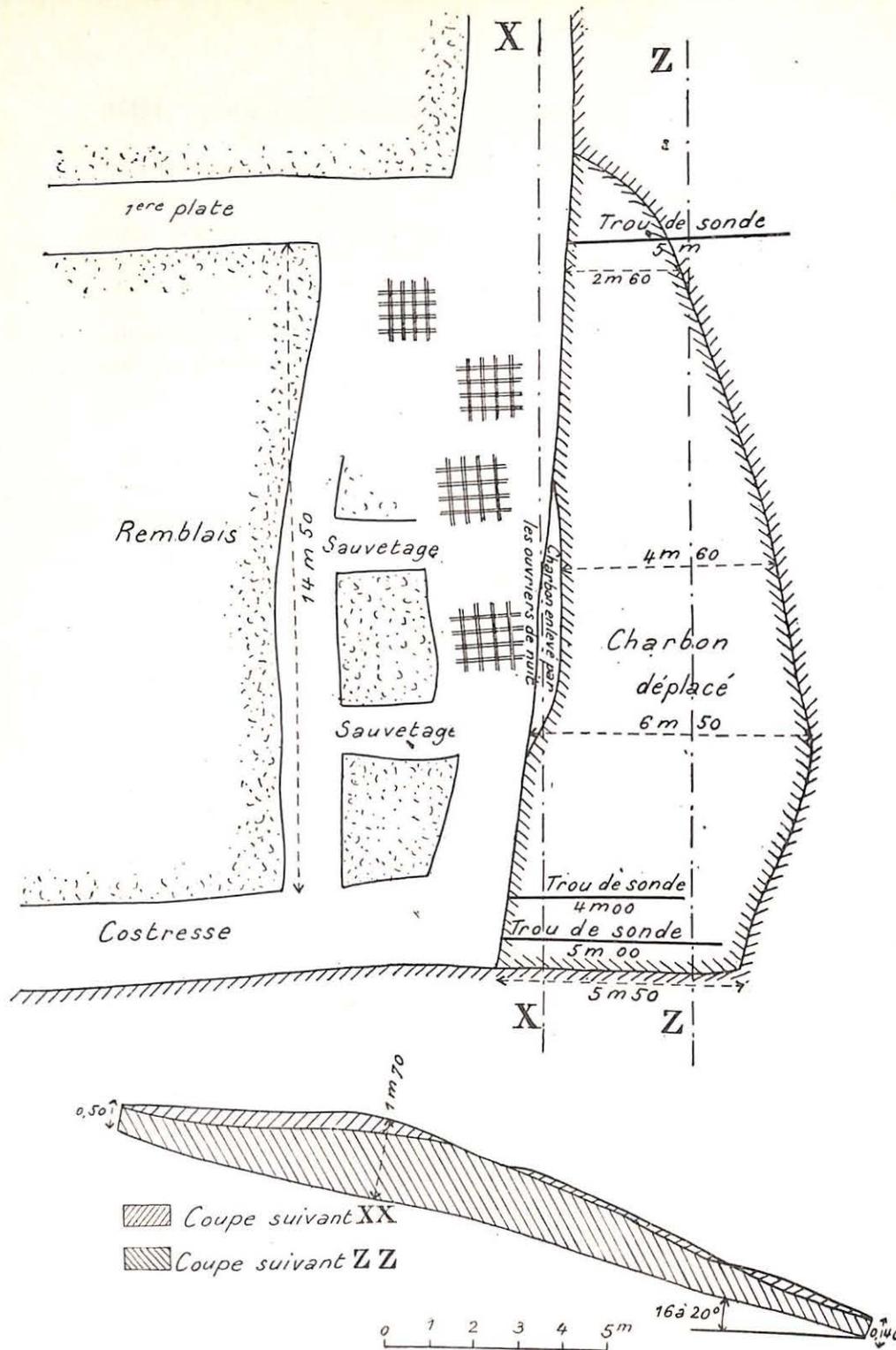


Fig. 216.

de longueur vers le milieu de la taille; la veine était dure et ne dégageait pas de grisou, sauf toutefois vers le milieu de la taille en un point du layon friable, remplaçant le faux-banc.

Quand le charbon abattu fut chargé, les ouvriers se reposèrent, puis ils remontèrent dans la taille pour abattre 2 chariots de charbon qui manquaient encore.

L'un d'eux se mit en devoir d'enlever une « grosse gaillette » qui se trouvait au mur de la couche vers le milieu de la taille. Comme il frappait sur ce bloc, du charbon s'échappa brusquement du layon friable en face de lui et le front de la taille se mit en mouvement avec un bruit de tonnerre. Les ouvriers prirent la fuite et tous eurent leurs lampes éteintes.

Quand on pénétra dans la taille, on constata que le front d'abatage s'était avancé d'une quantité que les ouvriers n'ont pas pu préciser, mais qui a dû être très faible car le boisage de la dernière havée qui se trouvait à 0<sup>m</sup>50 du front, était resté en place.

La masse de charbon désagrégé affectait la forme indiquée au croquis et correspondait à 120 tonnes de combustible. Le charbon se présentait en fragments de toutes formes et de toutes dimensions que l'on pouvait facilement enlever à la main.

Comme le croquis (fig. 216) l'indique, 3 trous de sonde précédaient l'avancement. Les remblais se trouvaient à grande distance des fronts pour faciliter le sauvetage des ouvriers et l'évacuation du grisou en cas d'accident et pour éviter que les ouvriers ne soient écrasés contre les terres en cas de recul de la veine. Des voies de sauvetage étaient ménagées dans ces remblais. Des piliers de bois assuraient un soutènement convenable du toit.

CARACTÉRISTIQUES. — Avancement brusque d'un front de taille sur toute sa longueur; couche en allure dérangée; disparition d'un faux-banc et remplacement de celui-ci par un layon très friable.

Dégagement après une interruption de l'abatage au moment où on reprenait ce travail.

Toit de grès.

N° 121. — Borinage. — 1<sup>er</sup> arrondissement. — Charbonnage de Ciply, puits n° 1. — Veine n° 16. — Etage de 900 mètres. — 11 mai 1907, 13 heures. — Accident matériel.

P.-V. Ing. Desenfans.

Résumé des circonstances de l'accident.

La veine n° 16, en plateure sensiblement horizontale, était exploitée par un groupe de 7 tailles (fig 217). Une de celles-ci, qui mesurait 20 mètres de longueur, était activée par 4 ouvriers à veine. Deux trous de sonde, de 3<sup>m</sup>50 de longueur, précédaient l'avancement qui était de 1<sup>m</sup>10 par jour (fig. 218).

La composition normale de la couche est la suivante :

Toit. . . . .	dur
Mojet noir. . . . .	0 <sup>m</sup> 03 à 0 <sup>m</sup> 04
Faux-banc gris . . . . .	0 <sup>m</sup> 20 à 0 <sup>m</sup> 25
Laie . . . . .	0 <sup>m</sup> 25 à 0 <sup>m</sup> 30
Haveries . . . . .	0 <sup>m</sup> 15
Laie . . . . .	0 <sup>m</sup> 30
Faux-mur. . . . .	0 <sup>m</sup> 30 à 0 <sup>m</sup> 40
	-----
	1 <sup>m</sup> 23 à 1 <sup>m</sup> 44

Dans la taille en question, le faux-banc et le faux-mur avaient disparu ; la couche avait la composition ci-dessous :

Toit . . . . .	dur
Mojet. . . . .	0 <sup>m</sup> 06
Laie . . . . .	0 <sup>m</sup> 22
Terres grises . . . . .	0 <sup>m</sup> 15
Laie . . . . .	0 <sup>m</sup> 60
	---
	1 <sup>m</sup> 03

Vers 13 heures, pendant qu'un des ouvriers procédait à l'abatage de la laie du mur de la couche, et que les autres s'occupaient à d'autres travaux, le front de la taille s'avança jusqu'aux remblais sur toute sa longueur en renversant 3 havées de boisage. Les ouvriers entendirent une détonation prolongée comparable à un coup de tonnerre suivie aussitôt d'une seconde plus forte; leurs lampes s'éteignirent, mais ils purent se retirer sains et saufs.

La secousse qui se produisit dans le courant d'air au moment du dégagement fut ressentie jusqu'à 300 mètres du lieu de l'accident. La veine s'était avancée en masse en conservant encore, près de deux

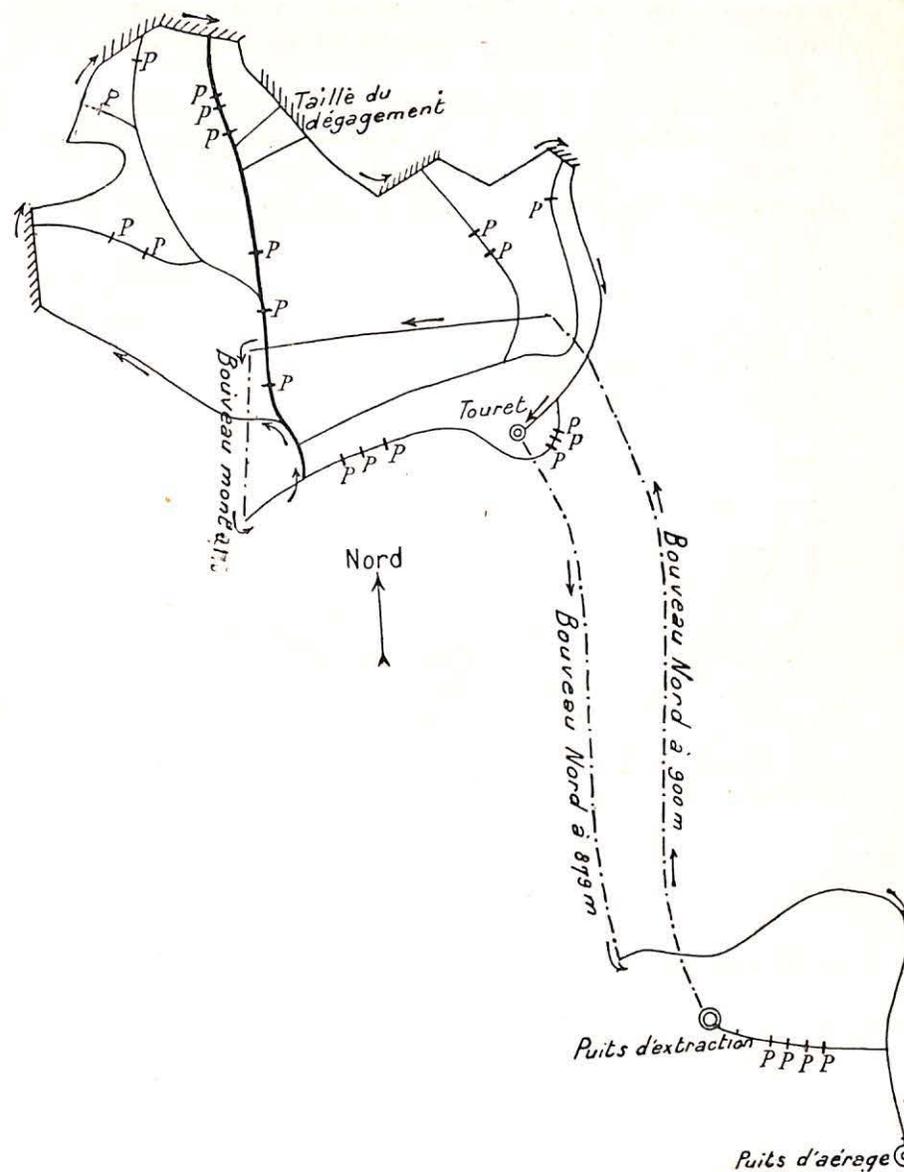


Fig. 217.

heures après l'accident, sa composition; on pouvait notamment distinguer les deux laies de charbon séparées par le banc terreux. Le

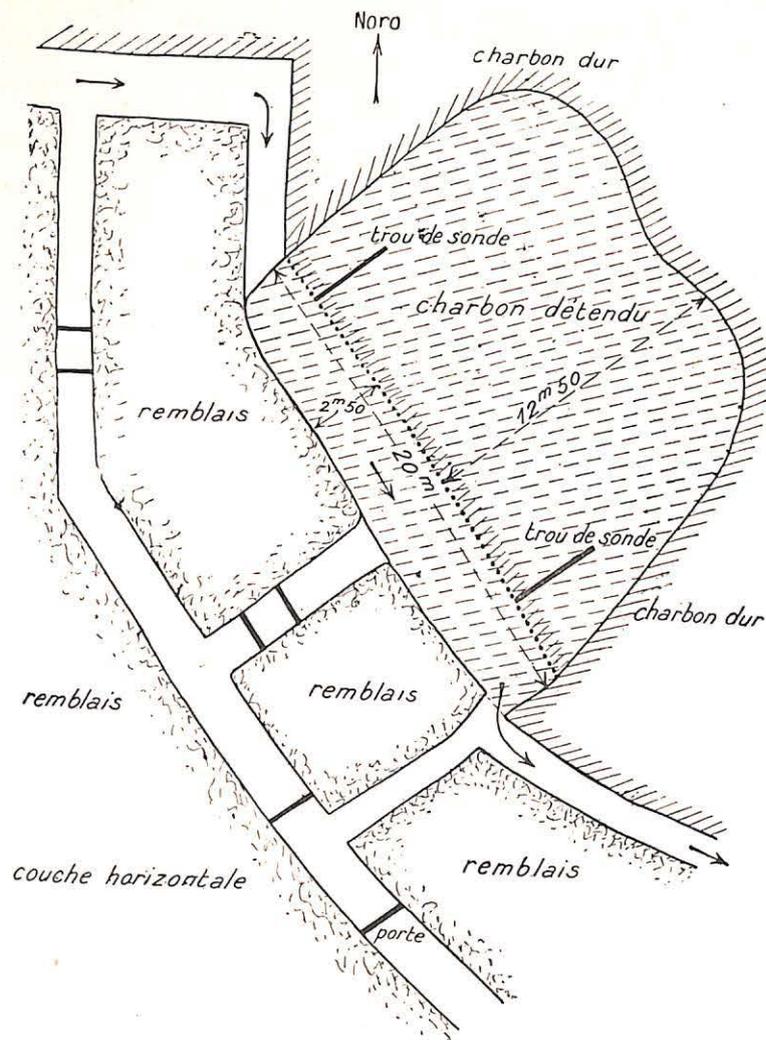


Fig. 218.

charbon ne s'est délité que plus tard sans donner toutefois trop de pulvérin; il présentait de nombreux clivages largement ouverts et

pouvait s'enlever facilement à la main. On chargea environ 200 tonnes de charbon détendu.

**CARACTÉRISTIQUES.** — Avancement en masse d'un front de taille sur toute sa longueur, accompagné de deux détonations consécutives. Deux heures environ après l'accident on distinguait encore dans le charbon déplacé les divers sillons de houille et de terre constituant la veine.

Nombreux joints de clivages ouverts dans le charbon détendu.

Renversement du boisage par le charbon déplacé. La secousse qui se produisit dans le courant d'air fut ressentie jusqu'à 300 mètres du lieu de l'accident.

Importance du tonnage de charbon intéressé dans l'accident en regard de la quantité relativement faible de grisou dégagé.

Régularité du toit et du mur dans la zone intéressée.

Toit dur.

**N° 122.** — Charleroi. — 4<sup>e</sup> arrondissement. — Charbonnage du Bois de Cazier, puits Saint-Charles. — Etage de 835 mètres. — Couche 11 Paumes. — 23 mai 1907, 12 h 12. — Accident matériel.

P.-V. Ing. Dandois.

#### Résumé des circonstances de l'accident.

L'accident s'est produit à la coupure de la taille inférieure du chantier couchant de la veine Onze Paumes, en plateure, à l'étage de 835 mètres. Ce chantier se composait de six tailles chassantes; la taille inférieure, en vallée, se trouvait à 35 mètres en arrière des autres; elle mesurait 21 mètres de longueur, y compris un faux fond de 3 mètres, et était occupée par 8 ouvriers.

La couche avait une inclinaison de 25 degrés; son ouverture, sensiblement la même dans toute la taille, atteignait 1<sup>m</sup>55; elle se composait d'un sillon de charbon surmonté d'un banc d'escailles. Au pied de la taille, ce banc mesurait 0<sup>m</sup>15 d'épaisseur pour atteindre 0<sup>m</sup>80 vers le milieu de la taille; plus haut, il reprenait une puissance régulière de 0<sup>m</sup>35. On remarquait dans le banc d'escailles un limet

(fig. 219), présentant une paroi lisse et luisante, enduite en quelques endroits de pholélite. Le banc d'escalles renfermait 6.6 % de matières volatiles et le charbon 15.1 %.

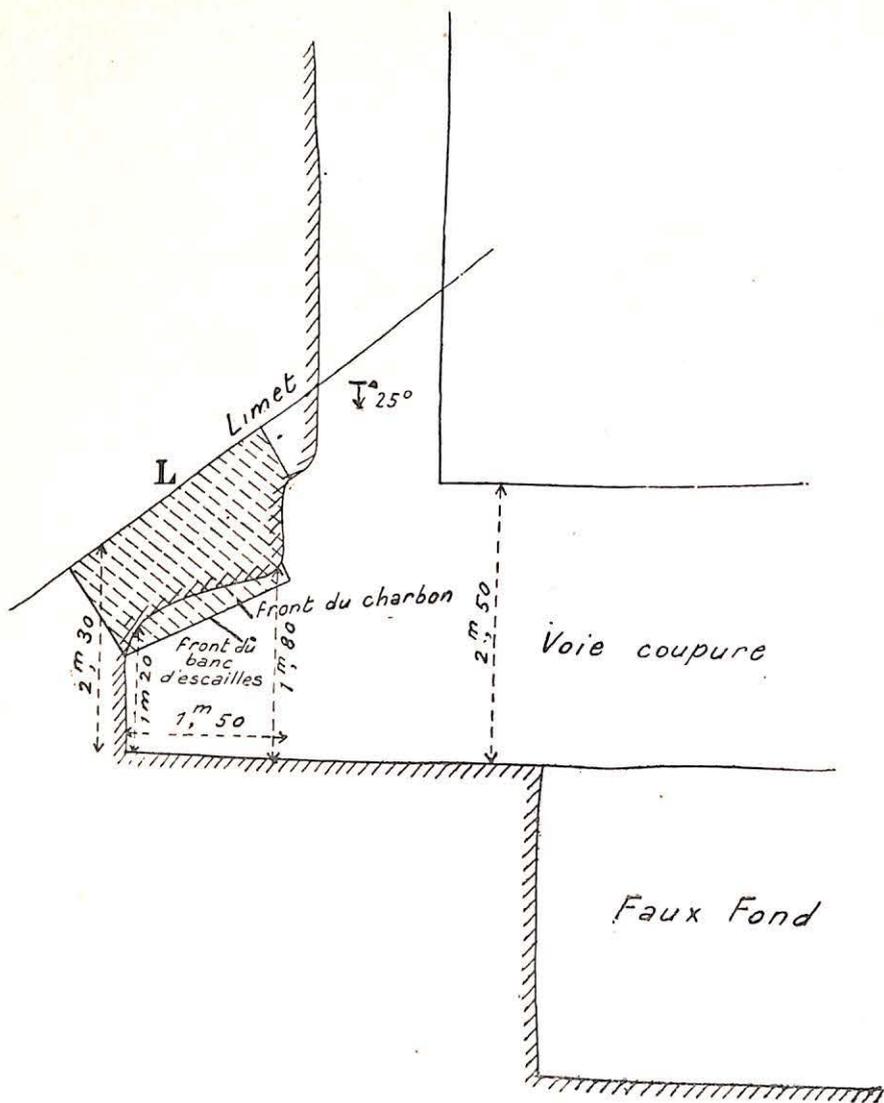


Fig. 219.

Le toit de la veine, uni et régulier, était formé par une roche cuérelleuse. L'ouvrier de la coupure avait pratiqué, en face de la voie, une brèche de 1<sup>m</sup>50 de profondeur; il abattait le charbon en montant et en laissant le faux toit en retard de 0<sup>m</sup>15 à 0<sup>m</sup>20 à cause de sa dureté. Tout à coup, le banc d'escaille se détacha et tomba dans la voie en s'émiettant. L'ouvrier perçut une forte odeur de grisou et plusieurs lampes furent éteintes dans les tailles du chantier. Quand les ouvriers revinrent sur les lieux, un quart d'heure après l'accident, tout dégagement de gaz avait cessé. Il s'était formé dans le banc d'escaille une excavation dont la forme et les dimensions sont indiquées au croquis et qui était limitée par le limet L.

Un trou de sonde de 3<sup>m</sup>60 de longueur, foré en veine en face de la voie, n'avait pas livré de grisou.

CHARACTÉRISTIQUES. — Dégagement n'intéressant que le banc d'escalles d'épaisseur variable, surmontant la veine. Excavation limitée par un limet dont le prolongement avait été mis à découvert depuis plusieurs jours dans la taille.

Avancement journalier considérable.

Toit de grès.

N° 123. — Borinage. — 1<sup>er</sup> arrondissement. — Charbonnage de Grande-Chevalière et Midi de Dour, puits n° 2 (St-Charles). — Étage de 810 mètres. — Veine n° 6. — 1<sup>er</sup> juin 1907, 12 heures. — Un ouvrier asphyxié.

P.-V. Ing. Dehasse.

Résumé des circonstances de l'accident.

L'accident s'est produit au sommet du gradin supérieur du chantier de la veine n° 6, en droit, à l'étage de 810 mètres au couchant.

Ce chantier avance en ferme en-dessous d'une tranche inexploitée.

A la couronne du gradin supérieur, l'ouverture de la couche était de 0<sup>m</sup>50, tandis qu'à 1<sup>m</sup>40 plus bas elle atteignait 1<sup>m</sup>10 par suite de la présence d'un plissement du mur. Dans la partie régulière du maintienage, la couche, inclinée à 45°, avait la composition suivante :

- Toit : très mauvais (mur géologique).
- Laie . . . . . 0<sup>m</sup>15
- Laie . . . . . 0<sup>m</sup>30
- Mur : dur (toit géologique).

Dans la partie en renflement cette composition était la suivante :

Toit : très mauvais.	
Faux banc . . . . .	0 <sup>m</sup> 40
Laie . . . . .	0 <sup>m</sup> 15
Laie . . . . .	0 <sup>m</sup> 45
Faux mur . . . . .	0 <sup>m</sup> 10
Mur : dur.	

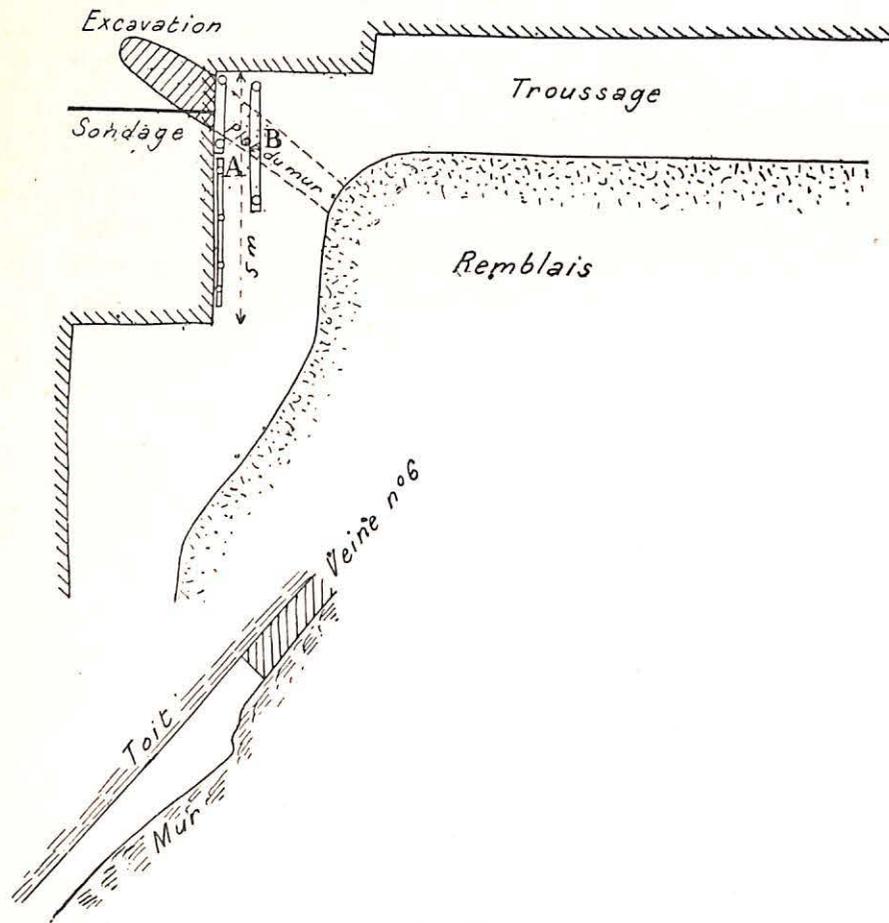


Fig. 220.

La hauteur du gradin supérieur était de 5 mètres; l'abatage se faisait par brèches prises en descendant.

Ce gradin était resté inactif pendant toute la semaine. Le vendredi 31 mai, l'ouvrier Moreau avait commencé l'abatage de ce maintienage sur une profondeur de 0<sup>m</sup>80, mais n'avait pu terminer l'avancement sur toute la hauteur du gradin. Le lendemain, il emporta la partie inachevée le jour précédent et, après avoir boisé convenablement, il entreprit un nouveau havage. Ce travail était commencé depuis quelque temps, quand l'ouvrier qui travaillait au coupage de la voie supérieure de retour d'air, à 3 mètres en arrière de Moreau, entendit un bruit sourd; il s'enfuit aussitôt vers le bouveau et il avait à peine parcouru 30 mètres qu'une seconde détonation se fit entendre.

Quand il arriva au bouveau, situé à 150 mètres en arrière des fronts, sa lampe s'éteignit dans le grisou. L'ouvrier donna l'alarme aux porions et, sous la direction de ceux-ci, le sauvetage fut immédiatement entrepris. Après deux heures de travail et après avoir enlevé environ 15 chariots de déblais, on atteignit le cadavre de Moreau. Celui-ci n'avait pas eu le temps de se déplacer; il fut retrouvé assis sur le bois A, la tête tournée vers le troussage et appuyée sur le bois B (fig. 220); sa lampe et son chapeau furent retrouvés dans le charbon projeté.

Aucun bois du maintienage n'avait été emporté; l'excavation produite, d'assez faibles dimensions, comme largeur et ouverture, se prolongeait dans le ferme suivant le plissement du mur, sur une longueur qui n'a pas pu être mesurée.

Les matériaux projetés étaient formés d'un mélange de terres et de charbon.

Un trou de sonde de 3 mètres de longueur avait été foré dans la partie supérieure du gradin; il ne dégagait pas de grisou.

*Comité d'arrondissement.* — M. l'Ingénieur en chef Stassart estime que, lorsque la tranche en exploitation est prise sous un massif vierge, il convient que le trou de sonde, pratiqué à la coupure supérieure, soit foré à une longueur supérieure à 3 mètres et dans la mesure du possible, à mi-pente.

**CARACTÉRISTIQUES.** — Dégagement le second jour de la reprise de l'abatage dans un gradin dans lequel on n'avait plus travaillé depuis près d'une semaine; deux détonations consécutives. — Excavation suivant un plissement du mur.

N° 124. — Borinage. — 1<sup>er</sup> arrondissement. — Charbonnage de Ciply, puits n° 1. — Veine n° 16. — Etage de 900 mètres. — 14 juin 1907, 15 heures. — Accident matériel.

P.-V. Ing. Desenfans.

Résumé des circonstances de l'accident.

Le dégagement est survenu à la coupure de la taille 4<sup>e</sup> plate couchant de la veine n° 16, à l'étage de 900 mètres. La coupure de cette

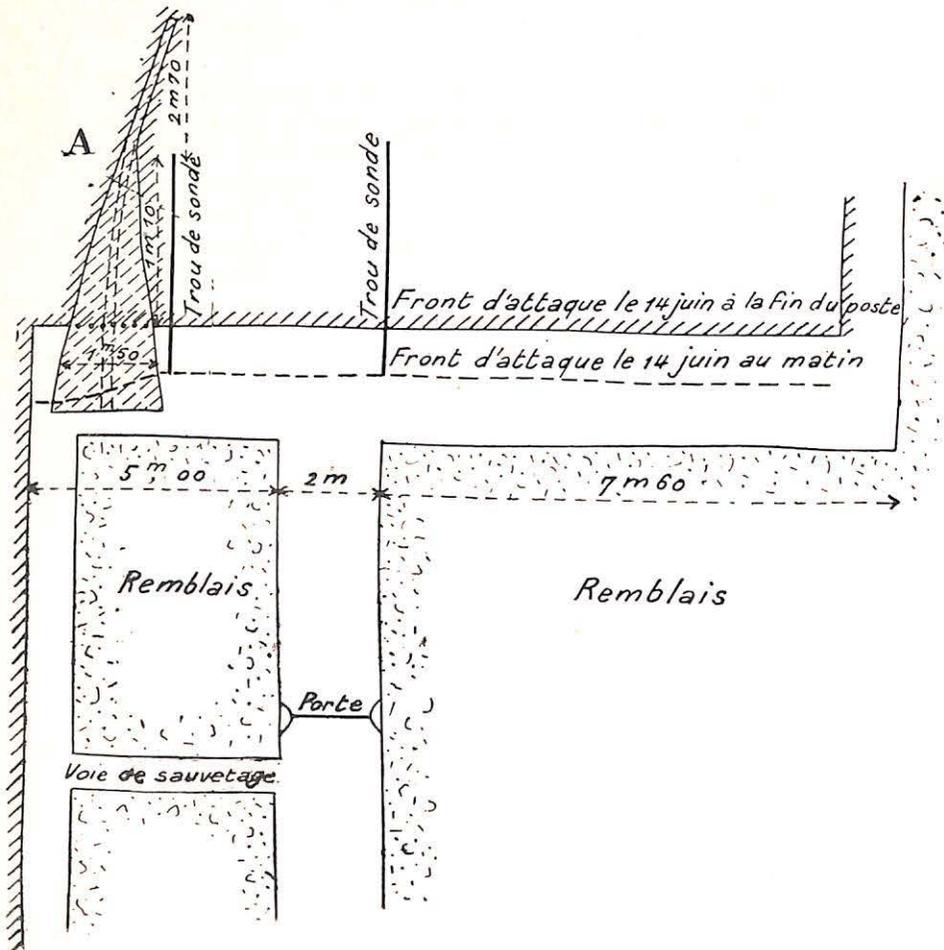


Fig. 221.

taille était restée en retard sur une longueur de 2<sup>m</sup>50 et, pour remettre la taille droite, l'ouvrier qui travaillait en ce point avait fait un avancement de 1<sup>m</sup>40, pendant que ses compagnons avançaient de 1<sup>m</sup>00 environ (fig. 221.) L'abatage était terminé et l'ouvrier de la coupure enlevait quelques gaillettes pour poteler le dernier bout-triau de la beile placée à front, quand il remarqua que le faux banc du toit commençait à pousser. La veine avança sur 1<sup>m</sup>50 de longueur et autant de largeur avec un bruit sourd peu prolongé.

Avant le dégagement, les deux trous de sonde forés dans cette taille sifflaient et donnaient un peu de grisou. Les ouvriers de la taille prirent la fuite; trois d'entre eux eurent leurs lampes éteintes dans le gaz. Les ouvriers des autres tailles du chantier ne s'aperçurent pas du dégagement qui fut peu important. On put pénétrer dans la taille quelques instants après l'accident; toute trace de grisou avait disparu.

A 2 mètres environ du coin de la taille, on remarquait dans le faux-banc une région broyée de 0<sup>m</sup>20 de largeur de part et d'autre de laquelle se trouvaient dans la veine deux larges crevasses convergentes.

Ces cassures, dans lesquelles on pouvait engager le bras et entre lesquelles la veine était largement fissurée, se réunissaient au point A, à 3<sup>m</sup>10 des fronts d'attaque. Au delà de ce point, le faux-banc était encope broyé sur une longueur de 2<sup>m</sup>70 et sur 0<sup>m</sup>20 de largeur; les autres éléments de la veine ne présentaient plus rien d'anormal. On peut évaluer le charbon détendu à 4 tonnes environ.

La couche dont l'inclinaison était nulle, avait la composition suivante :

Toit (grès)	
Beziers. . . . .	0 <sup>m</sup> 01
Faux banc . . . . .	0 <sup>m</sup> 20
Laie . . . . .	0 <sup>m</sup> 20
Mojet . . . . .	0 <sup>m</sup> 04
Laie . . . . .	0 <sup>m</sup> 40
Faux mur. . . . .	0 <sup>m</sup> 10
	—
	0 <sup>m</sup> 95

Le faux mur faisait défaut à l'endroit du dégagement.

CHARACTÉRISTIQUES. — Dégagement survenu en un point d'une taille où l'on avait pratiqué un avancement plus

grand que dans les autres parties de celle-ci. — Charbon simplement fissuré et détendu.

Avertissement donné par les trous de sonde et par un mouvement dans le faux-banc. — Canaux d'évacuation du grisou dans ce faux-banc. — Renversement du boisage soutenant trois beiles.

Toit de grès.

**N° 125.** — Borinage. — 1<sup>er</sup> arrondissement. — Charbonnage de Belle-Vue, puits n° 7. — Etage de 575 mètres. — Couche Petite Godinette. — 1<sup>er</sup> octobre 1907, 13 heures. — Accident matériel. P.-V. Ing. E. Lemaire.

Résumé des circonstances de l'accident.

L'accident s'est produit vers 13 heures, dans une petite taille parel, de 2 mètres de longueur, prise sous la costresse principale de roulage du chantier de la couche Petite Godinette, en plateure, à l'étage de 575 mètres, au levant.

La veine se présentait en une seule laie de 0<sup>m</sup>65. Le faux-banc schisteux qui la surmonte généralement et qui la sépare d'un toit de cuérelles, faisait défaut dans la taille parel ainsi que dans la taille costresse et était remplacé par un sillon de charbon de 1 à 3 cent. d'épaisseur, d'une excessive friabilité.

La taille parel était inactive depuis deux jours. Vers 11 h. 1/2 du matin, l'ouvrier Ringuenet commença l'abattage dans cette taille dont le front se trouvait à 2 mètres en arrière de celui de la taille costresse. Il avait abattu environ 2 chariots de charbon et continuait le déhouillement en montant le long d'un limet AB (fig. 222) allant du mur au toit, quand le charbon situé sous ce limet avança très légèrement avec un bruit sourd peu intense. Trois ouvriers qui travaillaient dans la deuxième taille du chantier eurent leurs lampes éteintes. On ne déhouillait pas la taille costresse au moment de l'accident.

Le charbon déplacé se présentait en fragments de toutes formes et de toutes dimensions. La masse désagrégée affectait la forme indiquée au croquis et correspondait à environ 3 tonnes de combustible.

COMITÉ D'ARRONDISSEMENT. — M. l'ingénieur en chef Stassart explique comme suit l'accident : La taille était inactive depuis deux jours; le petit massif de charbon intéressé dans l'accident, en raison

de la saillie qu'il présentait sur la ligne des fronts, devait être plus comprimé que ces derniers par suite de la pression résultant de l'affaissement du toit. Il a suffi qu'on déforçât le massif en question, en en déhouillant une petite partie, pour amener la rupture d'équilibre, provoquer l'écrasement du charbon et le dégagement du grisou consécutif à celui-ci.

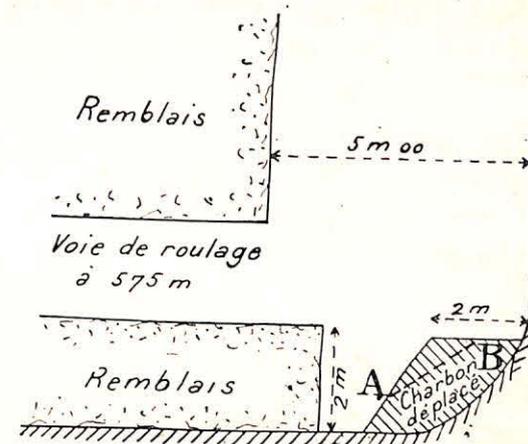


Fig. 222.

CARACTÉRISTIQUES. — Dégagement dans un stot de veine peu important, dégagé sur deux faces et dans lequel l'abattage était suspendu depuis deux jours.

Absence de poussières dans le charbon déplacé. — Le faux-banc schisteux qui surmonte généralement la veine avait disparu et était remplacé par un sillon de charbon de 1 à 3 centimètres d'épaisseur, d'une excessive friabilité.

Toit de grès.

**N° 126.** — Borinage. — 1<sup>er</sup> arrondissement. — Charbonnage de Cibly, puits n° 1. — Etage de 900 mètres. — Veine n° 16. — 12 décembre 1907, 12 heures. — Accident matériel.

P.-V. Ing. Desenfans.

Résumé des circonstances de l'accident.

Le dégagement s'est produit dans une taille branchée sur le troussage du chantier de la veine n° 16 à l'étage de 900 mètres (fig. 223).

La couche se présentait en plateure sensiblement horizontale.

Les jours précédents, pour donner plus de largeur à la partie gauche de cette taille, on avait pris, sur la gauche de la taille, une brèche d'environ 4<sup>m</sup>50 de largeur dans laquelle on avait pratiqué des avancements de plus de 1<sup>m</sup>50 par 24 heures alors que dans le reste de la taille l'avancement moyen n'avait été que de 0<sup>m</sup>70.

Le 12 décembre, vers midi, le faux-banc, surmontant la veine, fut

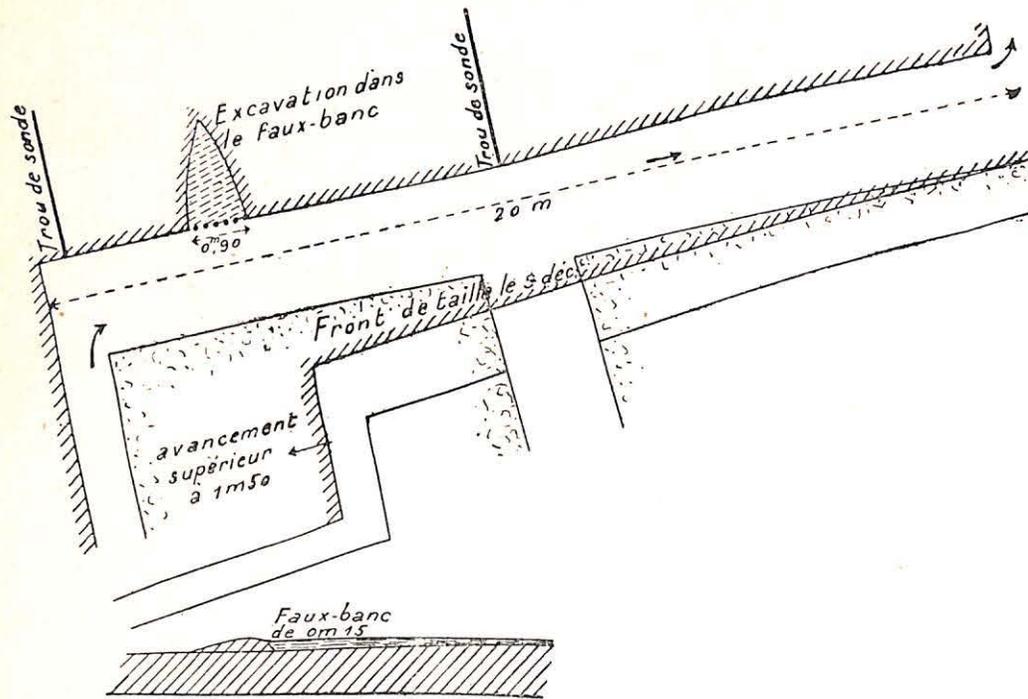


Fig. 223.

projeté dans la partie gauche de la taille, sur une longueur de 2 mètres et une largeur de 0<sup>m</sup>90.

La veine resta en place; la quantité de matériaux projetés a été évalué à 2 hectolitres environ.

Le grisou reflua jusqu'à 10 mètres environ des fronts.

La veine avait la composition suivante :

Toit.	
Faux banc . . . . .	0 <sup>m</sup> 25
Laie . . . . .	0 <sup>m</sup> 60
	—
	0 <sup>m</sup> 75

Mur.

Le faux-banc prenait naissance à l'endroit du dégagement.

Deux trous de sonde de 3 mètres de longueur précédaient l'avancement de cette taille dont la largeur totale était de 19<sup>m</sup>80.

**CARACTÉRISTIQUES.** — Dégagement dans une partie de taille où l'on avait pratiqué des avancements exagérés; coïncidence du dégagement avec la naissance d'un faux-banc; dégagement n'intéressant que ce faux-banc seul.

**N° 127.** — Borinage. — 1<sup>er</sup> arrondissement. — Charbonnage de Belle-Vue, puits n° 8. — Etage de 645 mètres. — Couche non dénommée. — Dégagement en bouveau. — 4 janvier 1908, 16 heures. — Accident matériel.

P.-V. Ing. Desenfans.

#### Résumé des circonstances de l'accident.

Le 31 décembre 1907 au poste du matin, le trou de sonde qui précédait le creusement du bouveau midi de l'étage de 645 mètres indiqua la présence d'une veine de 0<sup>m</sup>70 d'épaisseur.

Le même jour, au poste d'après-midi, cette couche fut traversée par 9 trous de sonde et le creusement du bouveau fut suspendu pendant les 48 heures réglementaires. Le travail fut repris le 2 janvier au poste du soir et le 3 janvier, à 10 heures du soir, la veine qui se présentait obliquement par rapport à l'axe du bouveau, était mise à découvert et recoupée sur une partie du front de la galerie ainsi qu'il est indiqué aux croquis (fig. 224).

Le bouveau fut boisé jusqu'à front.

Les ouvriers des deux postes suivants travaillèrent à l'enlèvement du banc de mur depuis le milieu du bouveau jusqu'à l'aire de voie, sans toutefois dégager la veine dans cette région. Le 4 janvier, au poste d'après midi, on fora en veine trois trous de sonde plongeant qui ne livrèrent pas de gaz, puis un des bouveleurs commença à haver dans la veine au point A (fig. 225-226). Il était occupé à ce

travail depuis 10 minutes quand le dégagement se produisit. Les ouvriers purent se retirer sains et saufs.

On constata dans la suite qu'il s'était produit dans la veine, au couchant, une excavation dont la forme et les dimensions sont indiquées au croquis (fig. 227).

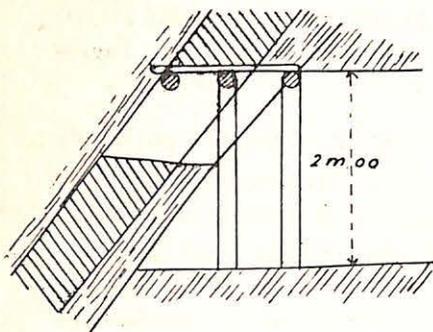


Fig. 224.

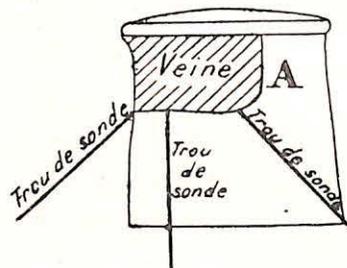


Fig. 225.

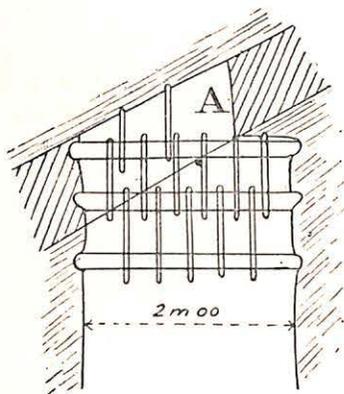


Fig. 226.

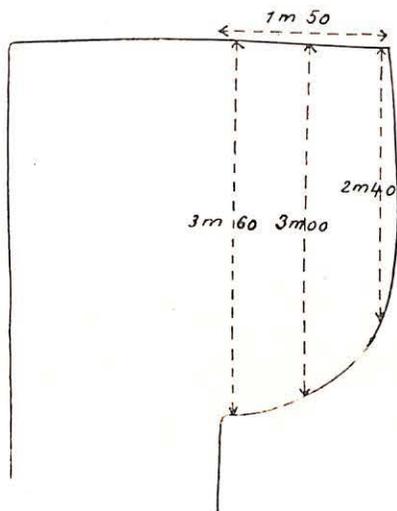


Fig. 227.

L'inclinaison de la couche variait de 45 à 50°. Sa composition, prise sur la paroi levant du bouveau, était la suivante :

Toit.		
Schistes noirs . . . . .	0 <sup>m</sup> 05	} 0 <sup>m</sup> 65
Laie . . . . .	0 <sup>m</sup> 15	
Laie . . . . .	0 <sup>m</sup> 20	
Laie . . . . .	0 <sup>m</sup> 20	
Faux mur . . . . .	0 <sup>m</sup> 05	
Mur.		

La puissance diminuait à partir de la paroi levant et, à la limite de l'excavation, la veine n'avait plus que 0<sup>m</sup>47 d'ouverture et se composait de deux laies.

Les terrains encaissants étaient des schistes durs.

CHARACTÉRISTIQUES. — Dégagement à front d'un bouveau dans une veine d'épaisseur variable, partiellement mise à découvert et recoupée depuis près de dix-huit heures sur une partie du front de la galerie.

N° 128. — Borinage. — 1<sup>er</sup> arrondissement. — Charbonnage du Grand-Bouillon, puits n° 1. — Couche Grand-Bouillon. — Étage de 562 mètres. — 25 janvier 1908, 20 heures. — Accident matériel. P.-V. Ing. Désenfans.

#### Résumé des circonstances de l'accident.

Le chantier levant de la couche Grand-Bouillon, en plateure, à l'étage de 562 mètres, se composait d'une seule taille de 30 mètres de longueur desservie par deux voies montantes établies sur demi pendage.

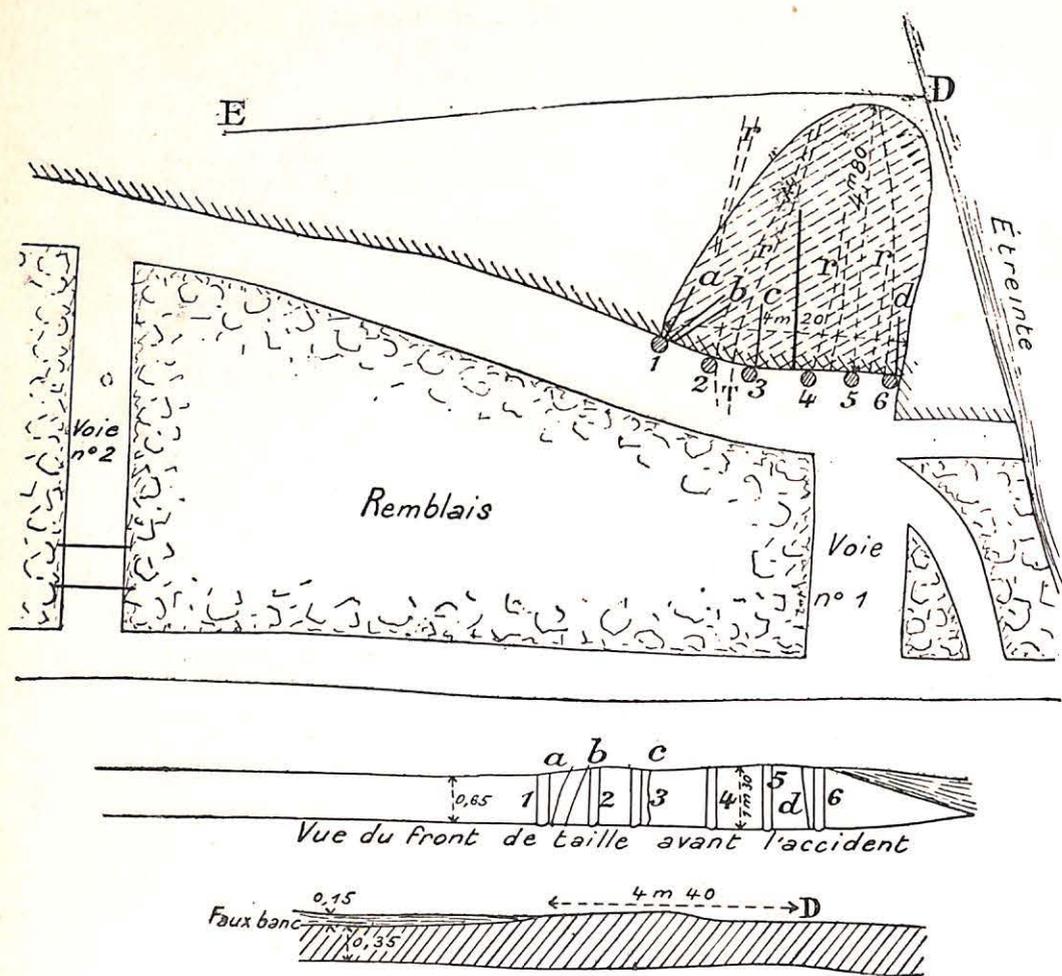
On exploitait par cette taille un massif limité au nord et au midi par deux étreintes sensiblement parallèles.

On n'avait plus travaillé en veine dans l'espace occupé par les bois 4, 5 et 6 depuis la fin du poste de jour du 24 janvier; le 25 janvier, pendant le poste de jour, on avait procédé à l'abatage dans le restant de la taille et notamment dans l'espace occupé par les bois 1, 2 et 3; l'avancement avait été de 0<sup>m</sup>80.

Le même jour, au début du poste de nuit, on avait fait un avancement de 0<sup>m</sup>40 dans la partie de la taille comprise entre la voie n° 2 et le bois 1.

Vers 8 heures du soir, deux ouvriers enlevaient au point T un petit stot de veine entre les bois 2 et 3 pour corriger en cet endroit un coude du front de taille, quand le dégagement se produisit avec un

bruit semblable à un coup de tonnerre. Les deux ouvriers projetés contre les remblais furent dégagés par leurs compagnons quelques minutes après l'accident.



Coupe suivant ED.

Fig. 228.

La forme et les dimensions de l'excavation produite sont indiquées au croquis. La poussée de la veine fut peu importante; la première ligne de boutriaux n'a pas été emportée. On remarquait dans la

veine, après le dégagement, des crevasses *a*, *b*, *c*, *d* qui semblaient converger vers le même point et par lesquelles le grisou s'était échappé. La crevasse *b* était assez ouverte pour pouvoir y introduire le bras. La partie de la veine la plus gravement affectée était comprise entre les bois 3 et 6. En cet endroit, du charbon avait été projeté contre les remblais par les interstices laissées par le fascinage qui garnissait le front.

Le grisou a reflué à 2 mètres environ des fronts dans la voie n° 1; toutefois le courant d'air n'a jamais été interrompu et a balayé rapidement le gaz.

Comme l'indique le croquis (fig. 228), la veine présentait des variations dans sa composition et son ouverture. Il existait au toit de la veine des renflements *r* de 0<sup>m</sup>20 de largeur sur 0<sup>m</sup>10 de hauteur convergeant vers le point le plus reculé de l'excavation.

Quatre trous de sonde de 3 mètres de longueur, dont un en face de la voie n° 1, précédaient l'avancement.

Les avancements en veine exécutés pendant les six jours précédents avaient été de 1<sup>m</sup>20 à 1<sup>m</sup>40 en vingt-quatre heures.

Le faux-banc qui surmonte ordinairement la veine n'existait pas à l'endroit du dégagement.

**CARACTÉRISTIQUES.** — Dégagement survenu pendant qu'on enlevait un petit stot de veine pour corriger un coude du front de taille, en un point d'une taille montante où on avait déjà pratiqué un avancement de 0<sup>m</sup>80 pendant le poste précédent.

Couche d'épaisseur variable. — Disparition d'un faux-banc. — Bruit semblable à un coup de tonnerre accompagnant le dégagement. — Canaux d'évacuation du grisou dans le charbon déplacé. — Un trou de sonde avait été foré dans la zone intéressée par le dégagement.

N° 129. — Liège. — 7<sup>e</sup> arrondissement. — Charbonnage de Marihaye, puits Vieille-Marihaye. — Etage de 572 mètres. — Couche Grand Joli-Chêne — 8 avril 1908, 1 heure. — Deux ouvriers tués.

P.-V. Ing. Renier.

Résumé des circonstances de l'accident.

L'accident s'est produit dans un puits intérieur ou bouxhtay, que l'on creusait en montant, à l'étage de 572 mètres, pour recouper une branche en plateure de la couche Grand-Joli-Chêne.

A la hauteur de 38 mètres, ce puits, de section rectangulaire de 2<sup>m</sup>80 × 2<sup>m</sup>00, atteignit le mur de la couche, huit jours environ avant l'accident.

On exécuta un sondage près de la paroi sud pour reconnaître la veine, puis on arrêta momentanément le travail de creusement pour se livrer à d'autres travaux. Près de la paroi sud, il restait une épaisseur de 0<sup>m</sup>50 à 0<sup>m</sup>60 de terrain de mur entre le ciel du bouxhtay et la couche, et une épaisseur de 1<sup>m</sup>20 à 1<sup>m</sup>80 près de la paroi nord. Ce mur était dur; il n'y avait pas apparence de pression de terrain. Le 7 avril, veille du jour de l'accident, le directeur des travaux visita le puits; il sonda le front et le trouva bon. Il fit néanmoins placer deux beiles « au plancher », l'une près de la paroi nord, l'autre vers le milieu, pour soutenir le front. Il constata que le trou de sonde ne dégagait pas de grisou.

Le même jour, au poste de nuit, on se mit en devoir de découvrir la couche. Il avait été convenu que l'on recouperait d'abord le mur et la couche sur environ un mètre carré de surface, aux environs du trou de sonde, près de la paroi sud, puis qu'on avancerait en enlevant d'abord le charbon et en abattant le mur petit à petit, tout en boisant le toit de la veine.

Lors de sa première tournée, au début du poste, le porion fit placer une beile « au plancher » près de la paroi sud et ordonna aux ouvriers de soutenir le front avec des madriers posés sur cette beile et sur celle du milieu.

La couche avait sa composition normale; elle se présentait en un seul sillon de charbon.

Le 8 avril, le porion revint au puits vers 1 1/2 heure du matin. Il frappa sur les canars d'aérage pour prévenir les ouvriers qu'il allait monter et n'obtint pas de réponse.

Il voulut pénétrer dans le touret, mais le grisou qui infestait celui-

ci, le força à reculer. La conduite de canars soufflants servant à l'aérage était obstruée.

Le chef porion et le directeur des travaux prévenus en toute hâte, essayèrent à leur tour, mais en vain, de pénétrer dans le bouxhtay.

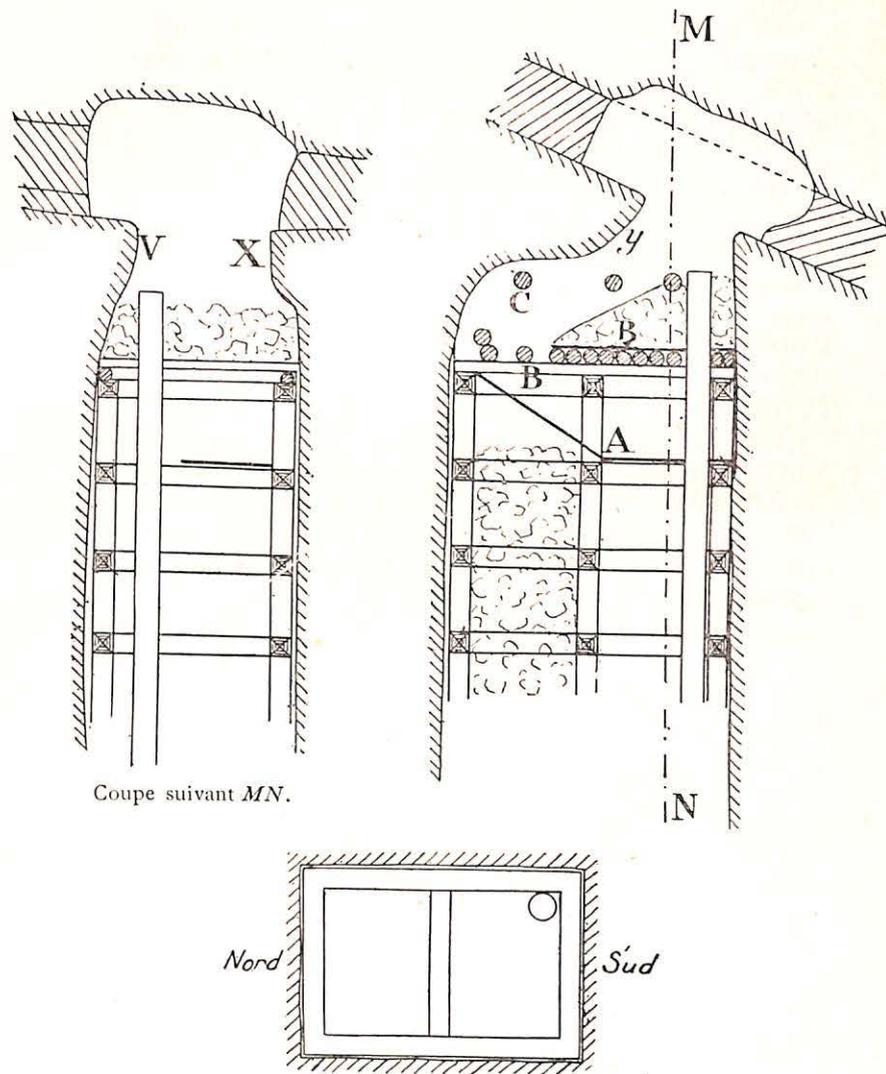


Fig. 229.

Vers 9 1/2 heures, l'équipe de sauvetage de la Société Cockerill, munie d'appareils respiratoires, put arriver au sommet du puits et découvrit d'abord le cadavre d'un des ouvriers étendu sur un plancher A situé en dessous du plancher de travail. Il n'était recouvert ni de pierres, ni de charbon et avait succombé à l'asphyxie.

On installa une nouvelle ligne de canars, puis l'équipe de sauvetage explora le sommet du bouxhtay et découvrit le cadavre de l'autre ouvrier gisant en B, au-dessous d'un fort éboulement retenu par le plancher de travail (fig. 229).

Les travaux furent ensuite suspendus provisoirement dans le puits intérieur.

Un chassage, creusé dans la couche Grand-Joli-Chêne, atteignit en février 1909 le sommet du bouxhtay. Pendant le creusement du chassage, la couche se montra franchement grisouteuse; les trous de sonde forés en avant dégageaient toujours du grisou et s'éboulaient facilement.

La couche était friable et devint plus friable encore en approchant du bouxhtay.

Quand on eut établi la communication entre le chassage et le bouxhtay, on constata qu'une seule des beiles placées contre le front avant l'accident, celle de la paroi nord, *c*, était restée en place.

Une ouverture, formant un ovale irrégulier de 0<sup>m</sup>90 × 1<sup>m</sup>40, existait dans le mur de la couche au-dessus du bouxhtay. Ce mur était constitué d'un schiste fort, plus ou moins psammitique, ayant tendance à se débiter en plaquettes irrégulières suivant la stratification.

L'entaille existant dans ce mur avait été faite partiellement à l'outil jusque contre la couche sur la largeur de 0<sup>m</sup>90. C'est ce qu'indiquaient des traces de pics qui ne s'observaient que sur les parois V et X, qui sont bien dressées jusqu'à faible distance de la couche. La face *y* qui s'étend vers le nord était au contraire une cassure vive; on n'y remarquait aucun limet important.

**CARACTÉRISTIQUES.** — Les constatations relevées, ultérieurement à l'accident, lors de l'exécution du chassage en veine, paraissent établir que la pression du grisou a joué un rôle dans le dit accident, ce qui permet de classer celui-ci parmi les dégagements instantanés.

On a en effet constaté que la couche était notablement

grisouteuse, que les trous de sonde dégageaient du gaz et s'éboulaient, enfin que la friabilité du charbon a augmenté lorsqu'on s'est approché de l'excavation, ce qui tend à établir que le charbon à la périphérie de la dite excavation avait été saigné et désagrégé partiellement lors de l'accident.

**N° 130.** — *Borinage.* — 2<sup>e</sup> arrondissement. — *Charbonnages des Produits, puits n° 18 (Ste-Henriette).* — *Étage de 1,150 mètres.* — *Veine n° 9.* — 10 avril 1908, 14 heures. — *Trois ouvriers asphyxiés.*

*P.-V. Ing. Nedereau.*

#### Résumé des circonstances de l'accident.

L'accident s'est produit au sommet de la taille supérieure (10<sup>e</sup> taille) du chantier couchant de la veine n° 9, en plateure, à l'étage de 1,150 mètres. Cette taille avançait « sous ferme », la tranche supérieure n'ayant pas été exploitée. La couche, inclinée à 28°, se trouvait en étreinte partielle; dans la partie supérieure de la taille, l'ouverture de la veine, qui est normalement de 0<sup>m</sup>70, se réduisait à 0<sup>m</sup>42; deux renforcements successifs diminuaient encore cette ouverture vers le milieu du front.

La taille était occupée par trois ouvriers : Verteneuil, Blanchet et Fourneau; l'abatage se faisait par brèches montantes de 0<sup>m</sup>80 et 1<sup>m</sup>00 de largeur, occupée chacune par un ouvrier.

Les produits étaient boutés par l'ouvrier Brouwez dans une cheminée aboutissant à la huitième plate (fig. 230).

L'avancement journalier ne dépassait pas 1 mètre.

L'accident s'est produit vers 14 heures. Le poste d'abatage touchait à sa fin. Blanchet venait de quitter la taille et se trouvait au pied de celle-ci dans la neuvième plate. Brouwez boutait le charbon; Fourneau s'était rendu au sommet de la taille pour aider son compagnon Verteneuil à placer une fausse bêle à front avant le départ.

A ce moment, un dégagement instantané de grisou se produisit au sommet de la taille. Verteneuil et Fourneau s'enfuirent par le troussage jusqu'à la cheminée de sauvetage B, dans laquelle ils périrent par asphyxie. Brouwez et Blanchet essayèrent en vain de descendre par la cheminée de boutage A.

Les ouvriers à veine de la neuvième taille ayant entendu un bruit

analogue au grondement du tonnerre, gagnèrent immédiatement la huitième plate et donnèrent l'alarme. Entendant râler l'ouvrier

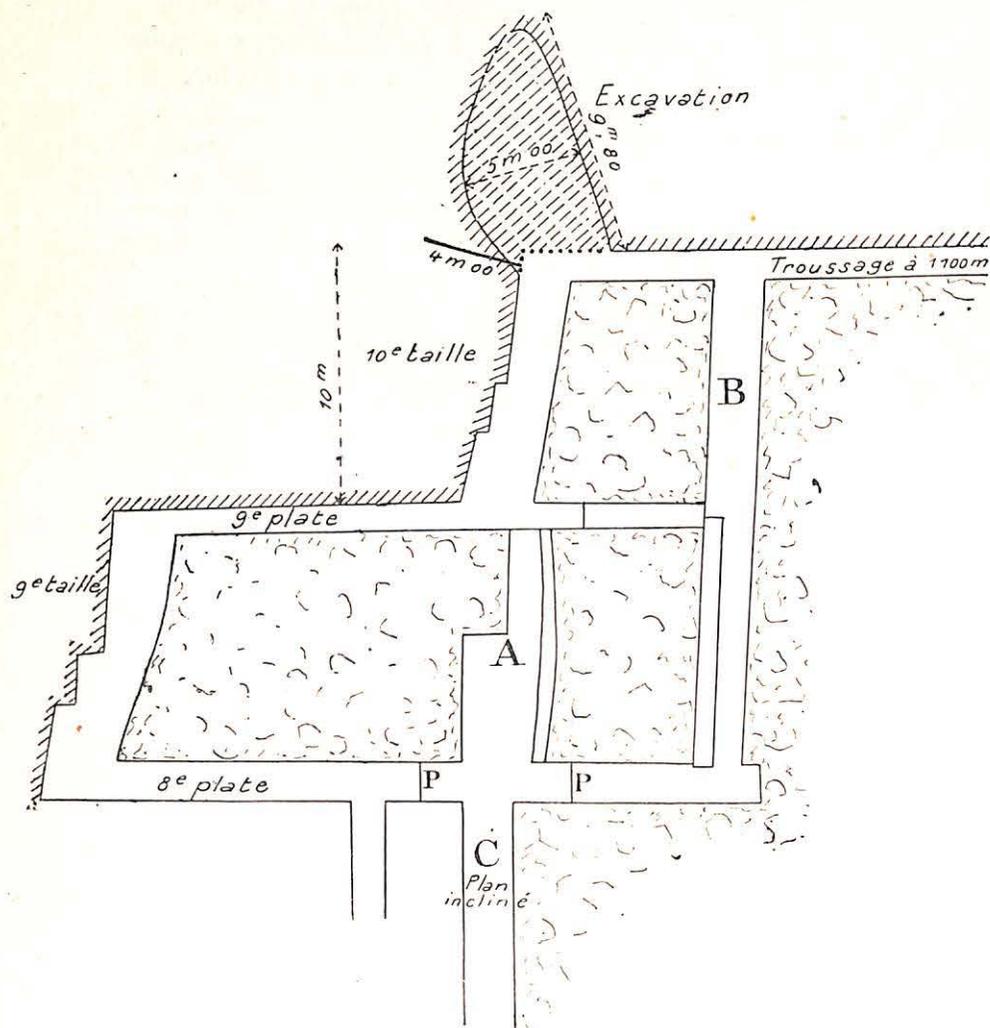


Fig. 230.

Blanchet, le porion Liénard tenta de monter dans la cheminée de boutage A pour le dégager, mais au pied de celle-ci le grisou éteignit les lampes. On ouvrit les portes P pour établir un courant d'air par

les cheminées A et B. Liénard put alors monter dans la cheminée A, mais des pierres l'empêchèrent d'arriver jusqu'aux victimes.

Sur ces entrefaites, le chef porion Bourguignon était arrivé. Il fut décidé de tenter une exploration par la neuvième taille et par la neuvième plate. Cette dernière voie étant infestée de grisou, on résolut de « faire la chaîne ». Liénard s'avança le premier et on put ainsi retirer Brouwez et Blanchet qui se trouvaient au sommet de la cheminée A. Celle-ci était obstruée par des pierres qui les avaient empêchés de passer. Les deux ouvriers furent ramenés sur le plan incliné C, où on leur appliqua la respiration artificielle. Blanchet reprit assez rapidement ses sens; Brouwez ne put être rappelé à la vie.

On s'occupa ensuite de retirer Verteneuil et Fourneau qui se trouvaient dans la cheminée B. Le grisou qui remplissait cette voie fut balayé en agitant des vêtements. Après une heure d'efforts, les cadavres des deux ouvriers purent être enlevés. La cheminée B, qui mesurait 1<sup>m</sup>70 de largeur et 0<sup>m</sup>55 d'ouverture, était divisée en deux compartiments par une série de boutriaux disposés au milieu de la section.

Les corps des deux victimes furent retrouvés dans le compartiment ouest, couchés l'un sur l'autre, serrés entre le toit et le mur, la tête tournée vers le midi et à une distance de 1<sup>m</sup>60 du troussage.

Sauf la tête, les corps étaient complètement recouverts de charbon projeté par le dégagement.

La partie du troussage comprise entre la cheminée de sauvetage B et le front de la dixième taille était complètement bouchée par du charbon projeté.

À l'est de cette cheminée, la section du troussage était presque entièrement obstruée par du charbon. Dans la dixième taille, l'étreinte existant au milieu de celle-ci était complètement fermée par du charbon projeté.

Au sommet de la dixième taille une excavation de 2<sup>m</sup>80 de longueur et de 5 mètres de largeur maximum s'était formée au-dessus du troussage.

En plus de la veine, le faux mur de celle-ci, composé de 0<sup>m</sup>30 de terres grises et de 0<sup>m</sup>05 de charbon, ainsi qu'un banc de toit de 0<sup>m</sup>05 à 0<sup>m</sup>08 d'épaisseur avaient été enlevés sur presque toute la surface de l'excavation.

Du charbon avait été projeté dans le troussage jusqu'à 17<sup>m</sup>50 des fronts. Dans cette galerie les bèles et boutriaux composant le soutène-

ment avaient été enlevés sur une longueur de 3<sup>m</sup>40 correspondant à l'entrée de l'excavation.

Dans la partie supérieure de l'excavation la composition de la veine, à peu près normale, était la suivante :

Toit.	
Faux toit noir. . . . .	0 <sup>m</sup> 02
Charbon . . . . .	0 <sup>m</sup> 15
Caillou gris . . . . .	0 <sup>m</sup> 08
Charbon . . . . .	0 <sup>m</sup> 34
Caillou noir . . . . .	0 <sup>m</sup> 04
Charbon . . . . .	0 <sup>m</sup> 10

} 0<sup>m</sup>73

En face du troussage la composition devenait :

Toit.	
Caillou gris . . . . .	0 <sup>m</sup> 02
Charbon . . . . .	0 <sup>m</sup> 40

} 0<sup>m</sup>42

La veille du jour de l'accident, un trou de sonde de 4 mètres de longueur avait été foré au sommet de la dixième taille, en face du troussage.

« Ce trou de sonde, a déclaré l'ouvrier chargé du forage, a été creusé vers 5 1/2 heures de l'après-midi. Quand il a été poussé à une longueur de 2 mètres, il a commencé à livrer du grisou et à projeter des poussières. Après 0<sup>m</sup>30 à 0<sup>m</sup>50 d'avancement il fallait suspendre le forage. Depuis une huitaine de jours les trous de sonde forés au troussage présentaient les mêmes particularités. »

L'ouvrier Blanchet a déclaré ce qui suit :

« Vers 12 3/4 heures une poussée du front s'était produite en face du troussage. Verteneuil, Fourneau et moi avons quitté la taille pendant cinq minutes environ. A notre retour, nous avons constaté qu'il était tombé deux ou trois pelletées de charbon un peu plus bas que le trou de sonde.

« Je n'ai plus abattu de charbon, ma brèche étant arrivée à l'étreinte passant au milieu de la taille; Verteneuil a achevé la sienne en la poussant jusqu'au troussage. Nous n'avons pas cru nécessaire de prévenir le porion de ce qui venait de se passer. »

**CARACTÉRISTIQUES.** — Dégagement au sommet d'une taille en ferme, en allure dérangée, survenu à la fin du poste d'abatage alors qu'on ne travaillait plus à la veine.

Signes précurseurs donnés une heure avant l'accident :

poussée et chute de charbon. — Renseignements donnés par les trous de sonde depuis plusieurs jours sur l'état d'instabilité dans lequel se trouvait la veine : dégagement de grisou et projection de poussières de charbon hors du trou.

Nécessité d'avoir des cheminées de sauvetage entièrement libres et faciles à parcourir.

**N° 131.** — *Borinage.* — 1<sup>er</sup> arrondissement. — *Charbonnage de Belle-Vue, puits n° 8.* — *Étage de 575 mètres.* — *Couche Petite-Godinette.* — 15 mai 1908, 10 heures. — *Accident matériel.*

*P.-V. Ing. Sottiaux.*

#### Résumé des circonstances de l'accident.

La couche Petite-Godinette, exploitée en plateure inclinée à 25°, à l'étage de 575 mètres, se présente en une seule laie de charbon, surmontée ordinairement d'un faux-banc de 5 à 50 centimètres d'épaisseur.

La veine est divisée parallèlement à la stratification par des stries formées de houille daloïde. La dureté du charbon varie d'une manière très sensible en des points assez rapprochés. En certains endroits, la houille est excessivement friable et les trous de sonde s'écrasent aussitôt forés. Lorsqu'un forage rencontre une de ces parties de veine plus friables, il donne lieu à un dégagement de grisou assez considérable; au contraire le dégagement est inappréciable en veine de dureté moyenne, ce qui est le cas le plus fréquent. Les terrains encaissants sont très durs.

La quantité de grisou, qui se dégage au cours du travail d'abatage, est surtout appréciable lorsque la veine est recouverte d'un faux banc; par contre, en l'absence du faux toit le saignage est assez faible: aussi redoute-t-on particulièrement dans ce cas les dégagements instantanés de grisou. Afin d'éviter autant que possible ces accidents, la Direction du charbonnage prend les mesures suivantes pour l'exploitation de ce chantier :

1° Disposition des fronts de tailles en gradins droits avec bourres très restreintes entre les tailles ;

2° Travail de la taille-coupure au poste de nuit ;

3° Réduction de l'avancement à 2<sup>m</sup>50 par semaine.

Seule, la première mesure n'était qu'incomplètement réalisée par

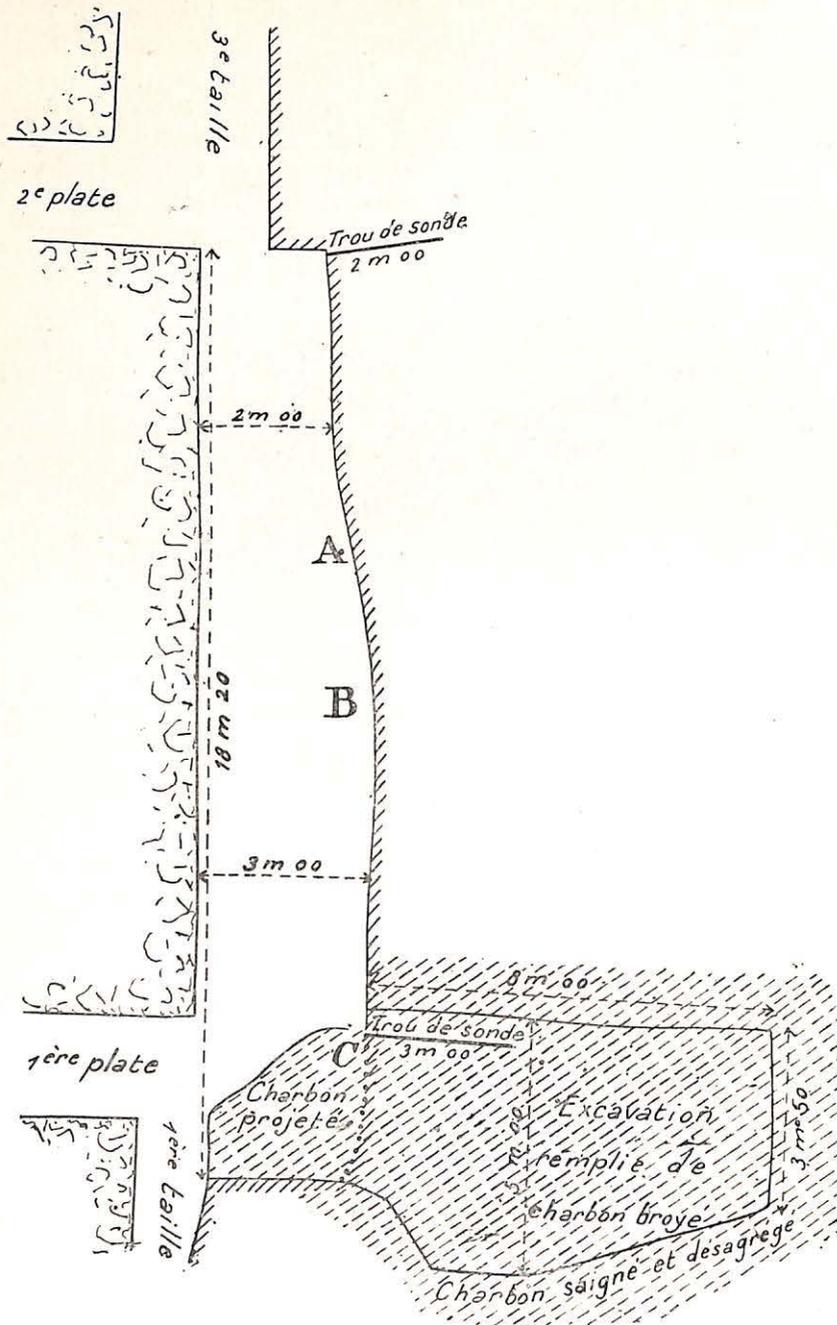


Fig. 231.

suite de la rencontre de nombreux dérangements dans les tailles supérieures en sorte que la deuxième taille du chantier avançait en ferme.

C'est au pied de cette taille que le dégagement est survenu. La fig. 231 représente la disposition des lieux. La taille mesurait 18<sup>m</sup>20 de longueur, y compris un paret de 1 mètre pris sous la voie première plate. La puissance de la veine variait de 0<sup>m</sup>55 à la tête à 0<sup>m</sup>70 au milieu et à 0<sup>m</sup>65 au pied de la taille. Le mur et le toit étaient durs; il n'existait de faux banc dans la taille que sur une longueur de 5<sup>m</sup>50, commençant à 4<sup>m</sup>80 au-dessus du fond du paret.

Deux trous de sonde, forés l'un au pied et l'autre à la tête de la taille, mesuraient respectivement 3 mètres et 2 mètres de longueur; ils ne dégagèrent pas de grisou.

Les « sondeurs » avaient trouvé la veine tendre; mais malgré cela « le charbon tenait bien en place et leur paraissait plus dur que dans d'autres endroits à dégagements ».

La taille était occupée par trois ouvriers. Vers 10 heures, un ouvrier travaillait à la veine au point A; la deuxième boisait en B et le troisième pratiquait une brèche de havage en C. En ce moment se produisit dans le bas de la taille un dégagement instantané de grisou accompagné de projection de charbon broyé jusqu'à 3 mètres en arrière du front de taille. La détente se fit avec un craquement prolongé semblable au bruit du tonnerre, suivi bientôt d'une violente secousse; les ouvriers du chantier expriment leurs impressions en disant « que le terrain craque avant que la veine ne saute ».

Les deux ouvriers qui travaillaient dans le haut de la taille se retirèrent par la deuxième plate, mais l'ouvrier qui était occupé au point C eut la jambe serrée entre un étau et une escoupe sous le charbon projeté. Il fut dégagé sain et sauf par le surveillant et deux ouvriers un quart d'heure environ après l'accident.

Toutes les lampes du chantier furent éteintes. Trois havées de boisage avaient été renversées en face de la voie première plate. L'excavation produite mesurait 8 mètres de profondeur et 4 mètres de hauteur moyenne; mais la veine a été ébranlée sur une surface bien plus considérable, qu'il n'a pas été possible de délimiter, la couche ne reprenant que progressivement sa dureté moyenne; les ouvriers affirment que la veine sonnait creux jusqu'à 1<sup>m</sup>50 et même 2 mètres de l'excavation. On a retiré de cette excavation environ 25 tonnes de charbon broyé; environ 6 tonnes de combustible avaient été projetées dans la taille.

Les parois de l'excavation étaient ébouleuses et sillonnées de crevasses peu profondes.

La puissance de la veine, qui était de 0<sup>m</sup>68 à 0<sup>m</sup>78 à l'entrée, n'était plus que de 0<sup>m</sup>55 au fond de l'excavation. Le toit et le mur avaient conservés leur résistance et leur sonorité. Le coin supérieur de la première taille est resté en place; cette circonstance peut faire supposer que la poussée était légèrement oblique par rapport à la direction de la couche.

Dans la première taille, la couche était en étreinte; un relèvement du toit se remarquait dans cette taille à 9 mètres de distance de l'excavation.

**CARACTÉRISTIQUES.** — Dégagement dans une partie de veine où le faux-banc avait disparu; détente du charbon avoisinant l'excavation; veine irrégulière comme puissance; disparition du faux-banc.

Bruit de tonnerre et violente secousse accompagnant le dégagement. — Extinction de toutes les lampes du chantier. — Renversement de trois havées de boisage.

Un trou de sonde avait été foré à la partie antérieure de la zone intéressée dans le dégagement.

<sup>132</sup>  
N° 423. — Borinage. — 1<sup>er</sup> arrondissement. — Charbonnage de Belle-Vue, puits n° 8. — Etage de 645 mètres. — Couche inconnue. — 22 septembre 1908, 1 1/2 heure. — Trois ouvriers asphyxiés.

P.-V. Ing. Sottiaux.

Résumé des circonstances de l'accident.

Le bouveau midi de l'étage de 645 mètres avançait dans des terrains inconnus, dérangés et fortement redressés; son front était arrivé à 950 mètres du puits.

La ventilation était assurée par une ligne de canars soufflants établie entre le front du bouveau et une communication existante entre les étages de 695 et 645 mètres dans une couche dite « Nouvelle Veine », à 635 mètres du puits. Le courant d'air pénétrait par le bouveau midi de 695 mètres et par la communication dans Nouvelle Veine, suivait la ligne de canars soufflants et faisait son retour au puits d'appel par le bouveau midi de 645 mètres. (Voir fig. 232.)

Dans la journée du lundi 21 septembre, on fit sauter à front du bouveau dix mines, ce qui donna au front d'attaque le profil MPX

(fig. 233). Six de ces mines avaient été chargées de deux cartouches de dynamite antigrisouteuse et les quatre autres de trois cartouches du même explosif.

Le même jour, vers 22 heures, quand les bouveleurs Dequevy Adolphe et Dequevy Jules arrivèrent à leur poste à front du bouveau, le travail à effectuer devait consister dans le placement d'une beille à front, après le tir de quelques mines à la couronne de la galerie.

Le mardi 22 septembre, à 1 1/2 heure, le chef porion de nuit Jonas venait de pénétrer dans le bouveau de 645 mètres pour visiter ce

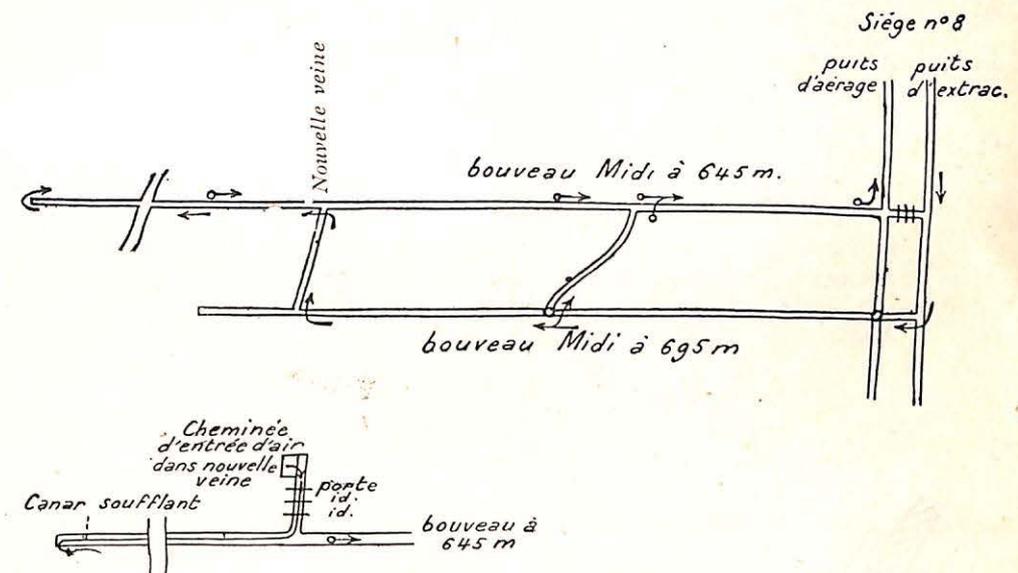


Fig. 232. — Coupe Nord-Sud.

travail, quand il ressentit un coup de vent violent venant des fronts. Il rebroussa chemin vers le puits, sans que sa lampe s'éteignit et alla chercher du secours. Il revint bientôt accompagné d'un surveillant; mais il ne put pénétrer dans le bouveau infesté de grisou. Du côté de la prise d'air de Nouvelle Veine, le bouveau était également inaccessible. Trois ouvriers se trouvaient à front: le porion Faidherbe et les deux bouveleurs Dequevy Adolphe et Dequevy Jules.

Après avoir tenté à plusieurs reprises de s'avancer dans le bouveau, le chef porion remonta à la surface et fit prévenir la Direction.





M. l'ingénieur en chef Stassart croit que l'investigation des terrains à grande distance, en avant du front des bouveaux par un trou de sonde de grande longueur, 30 à 50 mètres, foré au moyen d'une sondeuse Sullivan, ou tout autre de même dispositif, serait d'une grande utilité. Elle permettrait non seulement de reconnaître la présence de couches, mais aussi de mesurer la pression du grisou au moyen du manomètre.

**CARACTÉRISTIQUES.** — Dégagement causé par une veine non découverte, séparée du front du bouveau par un banc de roche de 0<sup>m</sup>84 d'épaisseur. — Veine en allure dérangée. — Voisinage d'un crochon. — Ouverture elliptique de 2<sup>m</sup>20 × 1<sup>m</sup>60 correspondant au bloc de terrain qui a cédé sous la pression du grisou et ayant donné issue au gaz et au charbon qui ont envahi le bouveau.

80 tonnes de charbon et de pierres, ne représentant qu'une partie des matériaux mis en mouvement, ont été évacués.

Dégagement de grisou très abondant.

Présence probable du personnel à une certaine distance des fronts ce qui a mis les ouvriers dans l'impossibilité de percevoir éventuellement les indices précurseurs du dégagement.

**N° 133.** — *Borinage.* — 1<sup>er</sup> arrondissement. — *Charbonnage de Belle-Vue, puits n° 8.* — *Couche Grande-Godinette.* — *Étage de 695 mètres.* — 3 octobre 1908, 10 1/2 heures. — *Accident matériel.*

*P.-V. Ing. Desenfans.*

**Résumé des circonstances de l'accident.**

Le dégagement s'est produit vers 10 1/2 heures du matin dans la deuxième taille du chantier couchant de la couche Grande-Godinette, exploitée en plateure faiblement inclinée à l'étage de 695 mètres.

La première taille du chantier était arrêtée en étreinte depuis plusieurs semaines; la deuxième taille suivait à son sommet une étreinte importante qui affecte, au tiers inférieur de sa longueur, la tranche comprise entre les étages de 695 et de 645 mètres. Cette

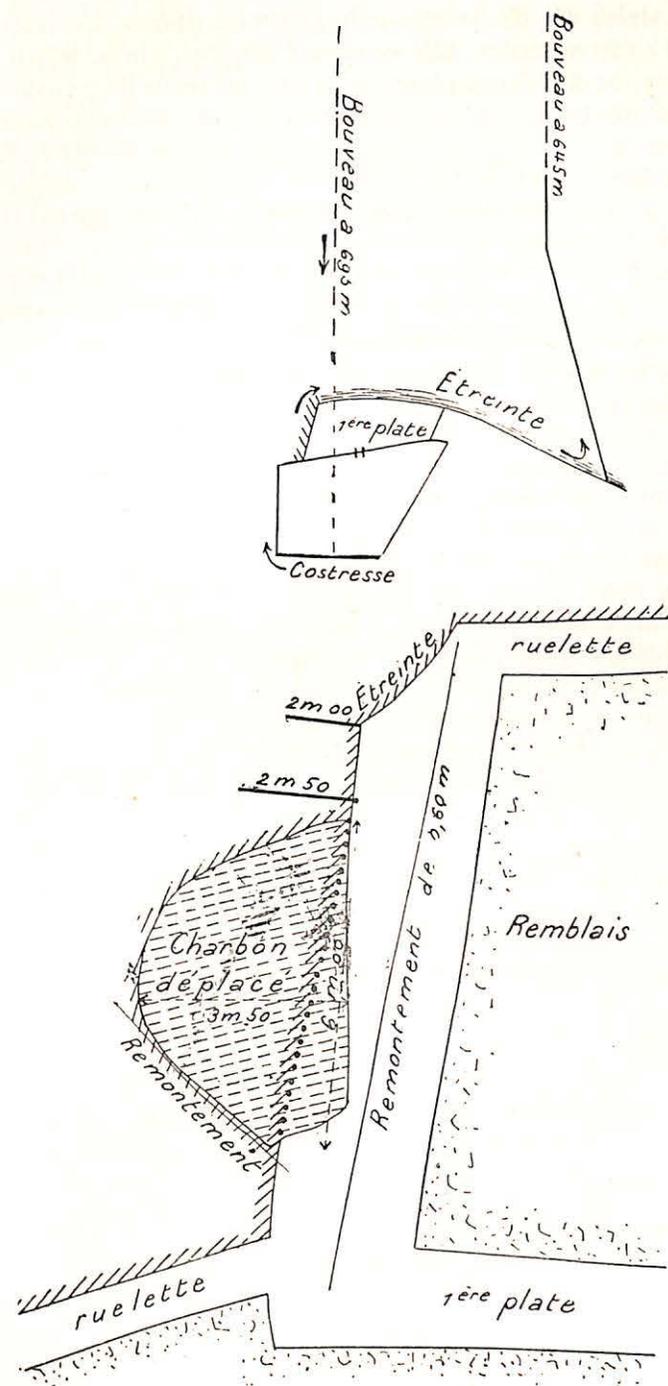


Fig. 237.

taille, travaillée d'ailleurs peu fréquemment, était restée inactive du 22 au 29 septembre. Elle mesurait 13<sup>m</sup>50 de longueur le jour du dégagement et était occupée par trois ouvriers. Deux de ces ouvriers avaient effectué depuis le commencement du poste, respectivement au sommet et à la base de la taille un avancement de 0<sup>m</sup>80. Vers 10 1/4 heures, après s'être reposés, ils s'étaient mis en devoir de bouter les charbons abattus, pendant que le troisième ouvrier travaillait à l'abatage de la veine à 3 mètres environ au-dessus de la première plate. C'est en cet endroit que le dégagement se produisit. Il fut annoncé par un grondement qui dura quelques secondes et permit aux ouvriers d'abandonner la taille et de se retirer dans la première plate. Ces ouvriers eurent leurs lampes éteintes; il en fut de même pour deux ouvriers qui se trouvaient dans le nouveau de retour d'air de 645 mètres.

La veine s'était avancée d'un seul bloc sur 1 mètre de distance à partir des fronts d'attaque; la zone affectée par le dégagement présentait la forme figurée au croquis (fig. 237).

L'avancement pour les trois jours précédents avait été de 3<sup>m</sup>50.

Deux trous de sonde, ayant respectivement 2 et 3 mètres de longueur avaient été forés dans la partie supérieure de la taille, en dehors de la zone affectée par le dégagement.

Immédiatement au-dessus de la première plate, la veine avait la composition suivante :

Toit géologique (dur).	
Faux banc (dur).	0 <sup>m</sup> 07
Laie	0 <sup>m</sup> 83
Mur géologique (dur).	

L'ouverture de la veine variait en plusieurs points de la taille; le faux banc n'existait plus dans le fond de l'excavation. Le toit de la couche présentait des ondulations; le mur irrégulier avait subi un remontement de 0<sup>m</sup>60 de hauteur à 1<sup>m</sup>70 environ en arrière du front d'attaque. Un autre remontement de 0<sup>m</sup>15 de hauteur délimitait vers le pied de la taille la zone de charbon détendu. Une demi-heure environ après l'accident, toute trace de grisou avait disparu.

**CARACTÉRISTIQUES.** — Dégagement en allure dérangée, au contact d'un remontement du mur; avancement en masse d'une partie du front de taille sans projection de charbon; bruit précurseur; la taille n'était travaillée que depuis trois jours après un arrêt d'une semaine.

**N° 134.** — *Borinage.* — 1<sup>er</sup> arrondissement. — *Charbonnage du Grand-Bouillon, 1<sup>er</sup> siège.* — *Etage de 625 mètres.* — *Fauniau.* — 9 octobre 1908, 9 1/2 heures. — *Accident matériel.*

*P.-V. Ing. Desenfans.*

#### Résumé des circonstances de l'accident.

Le 8 octobre, vers 11 heures du matin, on avait foré à front du nouveau sud en creusement à l'étage de 625 mètres, un trou de sonde de 3<sup>m</sup>60 de longueur qui avait recoupé à son extrémité un banc de béziers (schistes très charbonneux) de 0<sup>m</sup>10 d'épaisseur. Le terrain se présentait en dressant incliné de 60 à 70° au sud. Le même jour et pendant la nuit du 8 au 9 octobre, les bouveleurs firent un avancement de 1<sup>m</sup>50 et le 9 octobre, vers 8 heures du matin, on fit encore sauter trois mines de 0<sup>m</sup>60, 0<sup>m</sup>50 et 0<sup>m</sup>40 de longueur chargées chacune de deux cartouches de permonite.

Ces mines avaient été tirées pour donner de la verticalité au front du nouveau. En ce moment, il restait encore une longueur de 2<sup>m</sup>10 entre l'extrémité du trou de sonde et le point le plus avancé du nouveau.

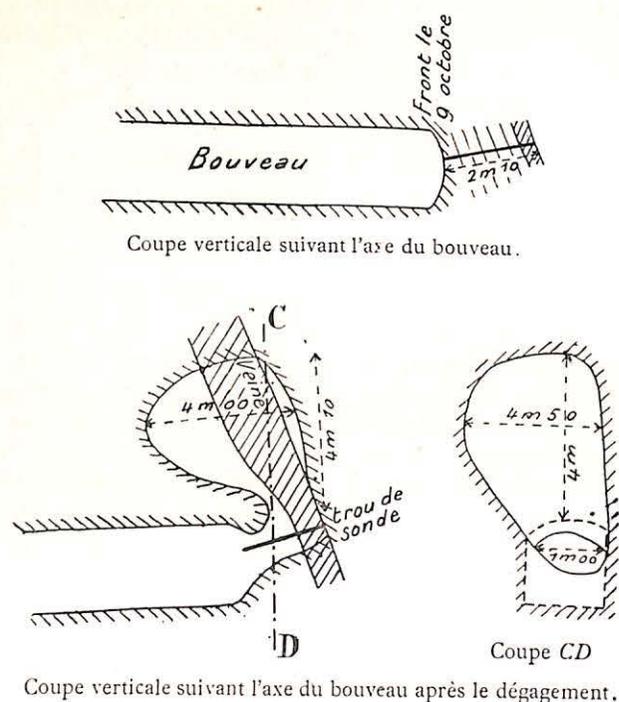
Après avoir donné aux fumées des trois dernières mines le temps de se dégager, les bouveleurs et le porion boute-feu retournèrent à front et se mirent en devoir de secouer les terres ébranlées par le minage; ils chargèrent quelques chariots de déblais.

Vers 9 1/2 heures du matin, des craquements se firent entendre dans le terrain. Les ouvriers se retirèrent derrière les portes obturatrices établies dans la communication reliant le puits d'extraction au puits d'aérage. Ils arrivaient à peine en ce point quand ils entendirent un bruit comparable à celui d'un coup de mine lointain et le nouveau se remplit de grisou.

Quand on put pénétrer dans le nouveau vers 10 1/2 heures, on constata que l'extrémité de cette galerie était remplie de terres mélangées de charbon, sur une longueur de 12 mètres.

On retira 149 chariots de déblais. Il s'était formé à front une excavation aboutissant à une veine en dressant très irrégulière, composée d'une série de banes de béziers et de terre. En face du nouveau cette couche se réduisait au banc de béziers de 0<sup>m</sup>10 d'épaisseur recoupé par le trou de sonde. La forme et les dimensions de l'excavation produite dans la veine et dans les schistes du mur de celle-ci (toit géologique) sont indiquées au croquis (fig. 238).

COMITÉ D'ARRONDISSEMENT. — M. l'ingénieur principal L. Demaret



Coupe verticale suivant l'axe du bouveau après le dégagement.

Composition de la veine à la paroi levant de l'excavation.

Fig. 238.

est d'avis que la rencontre par un trou de sonde à front d'un bouveau, d'un brazier de 0<sup>m</sup>10 doit entraîner un arrêt de l'avancement pendant deux jours, comme le règlement l'exige pour les couches.

**CARACTÉRISTIQUES.** — Dégagement occasionné à front d'un bouveau par une veine non découverte dont on ne soupçonnait pas la présence.

Craquements précurseurs dans le terrain.

Intervalle d'une heure entre le dégagement et le tir des dernières mines.

Bruit du dégagement comparable à celui d'un coup de mines.

**N° 135.** — Borinage. — 3<sup>e</sup> arrondissement. — Charbonnage du Bois de St Ghislain, puits n° 5. — Etage de 910 mètres. — Couche Grande-Chevalière. — 16 octobre 1908, 11 heures. — Accident matériel.

P.-V. Ing. Desenfans.

#### Résumé des circonstances de l'accident.

La deuxième taille du chantier de la couche Grande-Chevalière, en plateure, à l'étage de 910 mètres au levant, était en remontage au-delà d'une étroite de 4 mètres de largeur, qui avait affecté toute la tranche. La taille avait été redressée par montage jusqu'à 7 mètres au-dessus de la première plate et une communication d'aérage à travers l'étréinte avait été creusée à ce niveau. Ce retrouage avait été terminé le 13 octobre, et, dès le lendemain, on avait commencé à travailler en direction. Le 16 octobre, la taille était occupée par deux ouvriers : Abrassart au sommet et Herbain à 4 mètres au-dessus de la première plate ; la veine était déhouillée par deux brèches descendantes. Vers 11 heures du matin, après avoir abattu le charbon sur 2 mètres de longueur et 0<sup>m</sup>80 de profondeur, Abrassart descendit sur la première plate pour façonner des bois. Herbain se trouvait donc seul dans la taille et amorçait une nouvelle brèche au point A.

Il entendit qu'un bruit se produisait dans la veine au-dessus de lui, mais il n'y prit pas garde et continua à travailler ; quelques instants après, une forte détérioration se fit entendre. Herbain, arrêté dans sa fuite par un étauçon B, subit un commencement d'asphyxie ; des ouvriers qui travaillaient dans la première taille du chantier et qui

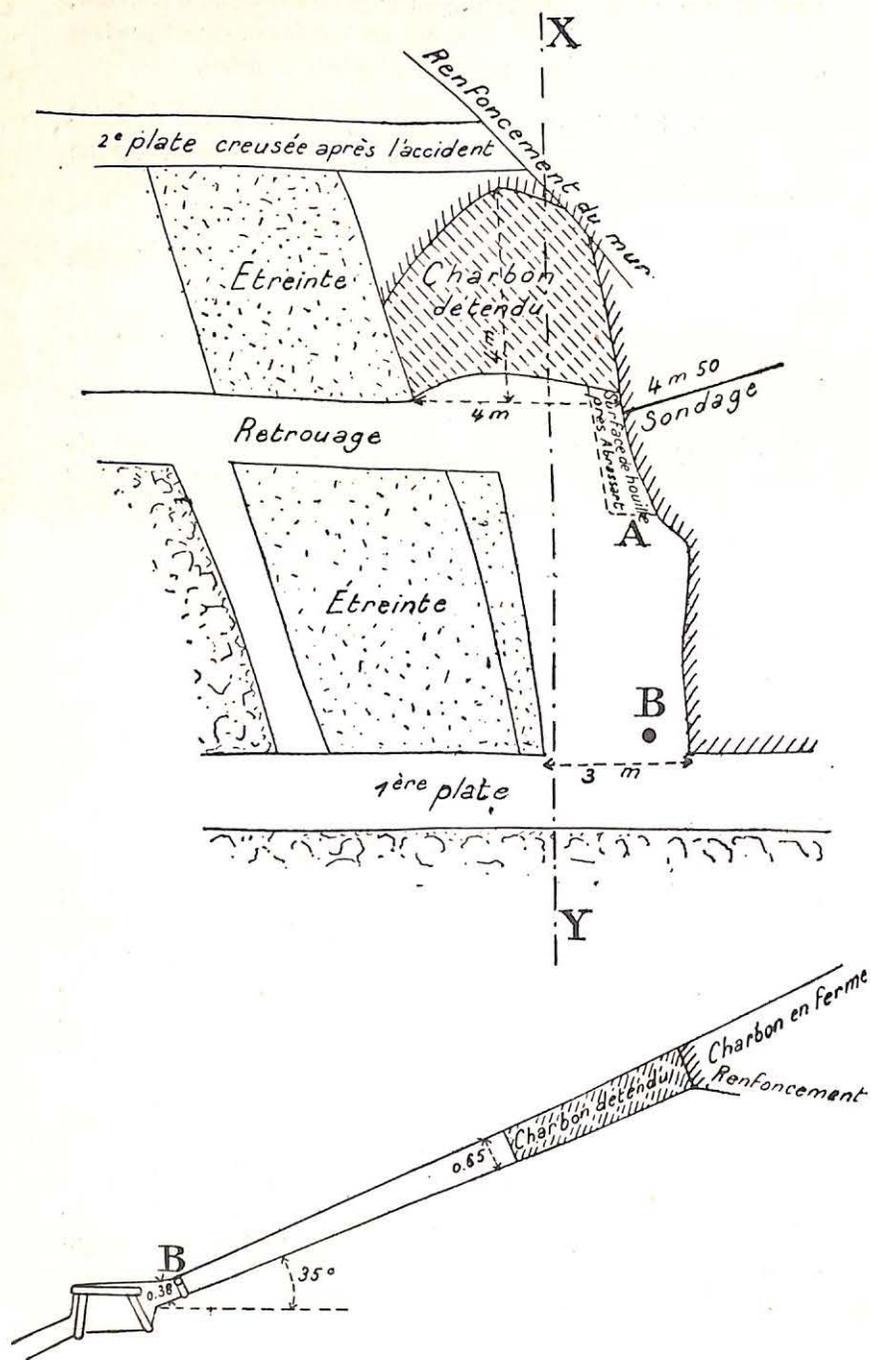


Fig. 239.

avaient pris la fuite au premier moment, se mirent à sa recherche en voyant qu'il manquait à l'appel et le retirèrent, encore en vie, de sa position critique. Quelques chariots de charbon provenant du sommet de la taille avaient été projetés dans celle-ci; du charbon « détendu » occupait en outre une excavation dont la forme et les dimensions sont indiquées au croquis (fig. 239). Cette excavation s'élève jusque sous le niveau de la deuxième plate et s'arrête à un renforcement du mur de la veine.

Dans la taille, la couche, inclinée à 35°, avait la composition suivante :

Toit géologique (dur).	
Faux banc gris . . . . .	0 <sup>m</sup> 02
Laie . . . . .	0 <sup>m</sup> 35
Faux mur. . . . .	0 <sup>m</sup> 02
Mur géologique.	

L'ouverture de la veine allait en augmentant vers les bords de l'excavation où elle atteignait 0<sup>m</sup>85.

Un trou de sonde de 4<sup>m</sup>50 de longueur existait au sommet de la taille.

Les deux jours précédents l'avancement en veine avait été de 0<sup>m</sup>80.

CHARACTÉRISTIQUES. — Dégagement au delà d'une étreinte et dans le voisinage d'un plissement du mur.

Signes précurseurs : craquement dans la couche.

Forte détonation accompagnant le dégagement.

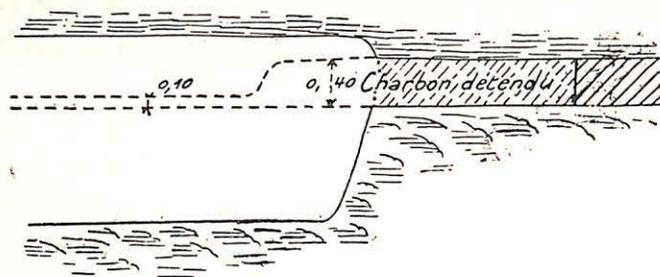
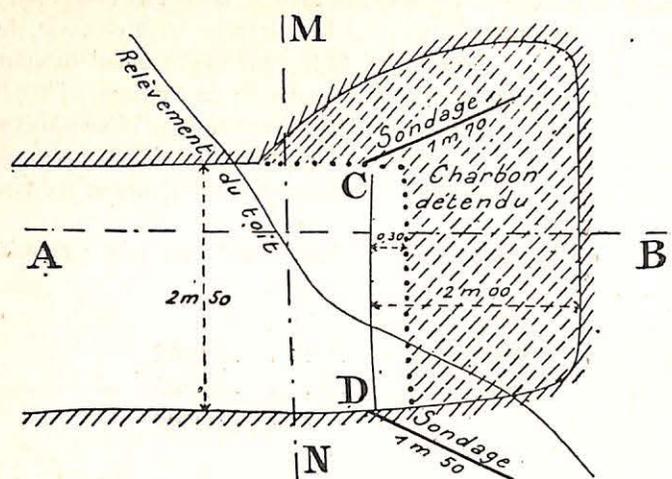
Veine de puissance irrégulière.

N° 136. — Borinage. — 1<sup>er</sup> arrondissement. — Charbonnage de Belle-Vue, puits n° 8. — Etage de 575 mètres. — Couche Petite Godinette. — 7 novembre 1908, 16 1/2 heures. — Accident matériel. P.-V. Ing. Sottiaux.

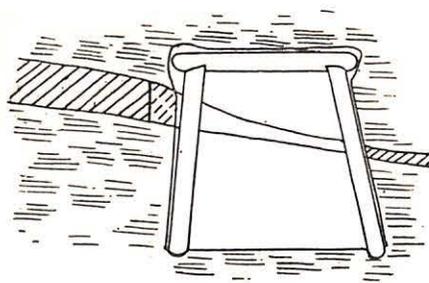
Résumé des circonstances de l'accident.

On perçait une étreinte à la coupure levant du chantier levant de la couche Petite-Godinette, en plateure, à l'étage de 575 mètres, au moyen d'une voie de 2<sup>m</sup>50 de largeur.

Jusqu'au 6 novembre, veille du jour de l'accident, le chassage avait traversé des parties failluses, dans lesquelles l'ouverture de la veine ne dépassait pas 0<sup>m</sup>10; l'avancement moyen était de 4 mètres par



Coupe suivant AB.



Coupe suivant MN.

Fig. 240.

semaine. Le 6 novembre, vers 16 heures, on mit à découvert à la paroi nord de la voie, un relèvement brusque du toit, au-delà duquel la veine était dure et se présentait en une seule laie de 0<sup>m</sup>40 d'épaisseur avec mur dur et toit très dur. Les ouvriers à veine firent ce jour un avancement de 1 mètre ; en sorte qu'à la fin du poste le front d'abatage se trouvait en CD (fig. 240). Deux trous de sonde mesurant respectivement 1<sup>m</sup>50 et 1<sup>m</sup>70 de longueur précédaient l'avancement.

La voie fut coupée la nuit suivante et le 7 novembre, à 14 heures, les ouvriers à veine reprirent le travail d'abatage. Ils avaient effectué un avancement de 0<sup>m</sup>30, lorsque vers 16 1/2 heures se produisit, sans avertissement préalable, un dégagement instantané de grisou accompagné d'une forte détonation. Les lampes des ouvriers s'éteignirent ; les ouvriers purent se retirer sans accident. Quand on revint sur les lieux une heure environ après le dégagement, on constata que le grisou avait disparu ; le front d'attaque avait reculé de 0<sup>m</sup>30 ; la détente avait projeté quelques gros morceaux de charbon très dur. On put creuser le chassage sur 2 mètres de profondeur en charbon désagrégé ; il s'était formé à front une excavation de 3 mètres de largeur moyenne et de 2 mètres de profondeur dont on retira 10 tonnes de charbon gailleux.

La forme de l'excavation produite est représenté aux croquis (fig. 240) ; la veine y conserve une ouverture constante de 0<sup>m</sup>40 ; vers le midi, le relèvement du toit s'accuse moins brusquement et l'ouverture passe progressivement de 0<sup>m</sup>40 à 0<sup>m</sup>10. Le charbon des parois est très dur et non fissuré.

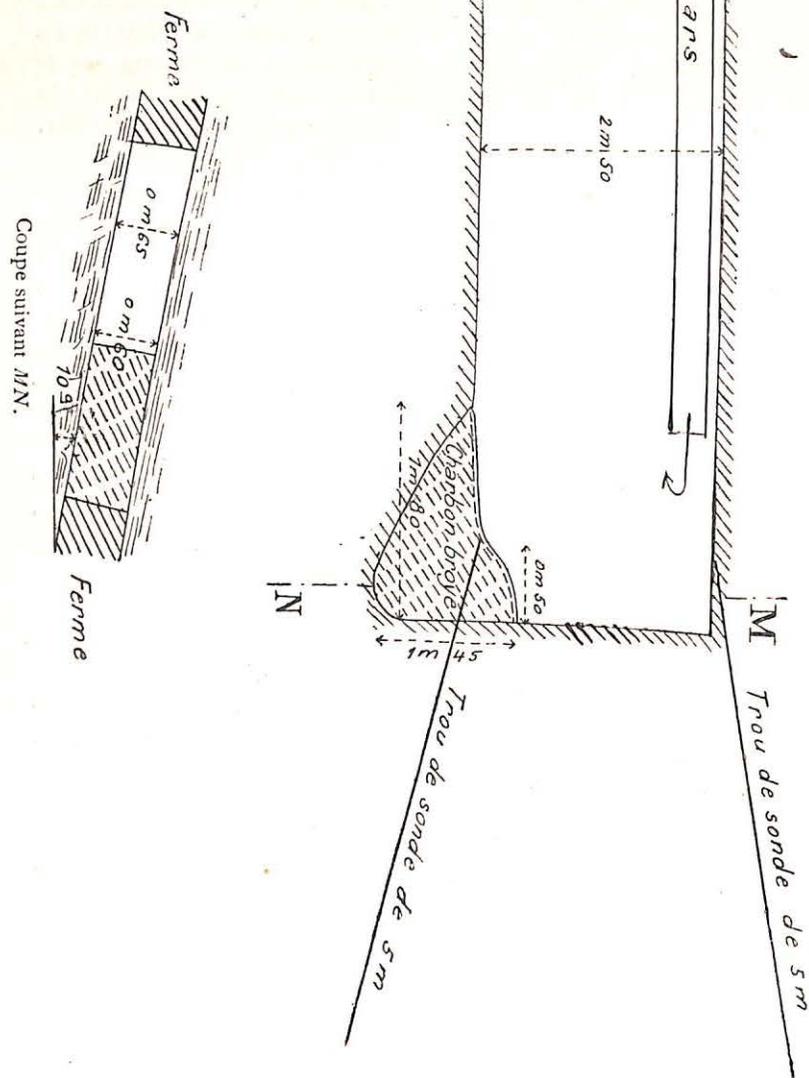
**CARACTÉRISTIQUES.** — Dégagement au-delà d'une étroite et d'un relèvement du toit. — La veine était dure. — Forte détonation accompagnant le dégagement. — Charbon des parois de l'excavation très dur et non fissuré.

**N° 137.** — Borinage. — 1<sup>er</sup> arrondissement. — Charbonnage de Belle-Vue, puits n° 8. — Etage de 575 mètres. — Couche Petite-Godinette. — 26 novembre 1908, 17 heures. — Accident matériel. P.-V. Ing. Sottiaux.

#### Résumé des circonstances de l'accident.

La voie coupure du chantier levant de la couche Petite-Godinette,

Fig. 241.



en plateure, à l'étage de 575 mètres, avançait en ferme au-delà d'une faille.

La couche, de 0<sup>m</sup>65 d'ouverture, était assez dure; le faux banc, qui la surmonte ordinairement, faisait défaut.

Le chassage était précédé de deux trous de sonde de 5 mètres de longueur, qui ne dégagèrent pas de grisou. L'avancement journalier ne dépassait pas 0<sup>m</sup>50. On ne travaillait dans le chassage qu'au poste d'après-midi.

Le 26 novembre, vers 14 heures, deux ouvriers à veine commencèrent le travail d'abatage en creusant dans la veine, à la paroi nord du chassage, une brèche de 0<sup>m</sup>50 de profondeur. Ils abattaient le charbon en descendant, lorsque vers 17 heures, au moment où la brèche parvenait à la paroi midi du chassage, une détonation se fit entendre et une poussée de charbon venant du paret se produisit. Les ouvriers s'enfuirent laissant à front leurs lampes éteintes. Un quart d'heure après, le grisou avait disparu. On retira environ 1.5 tonne de charbon désagrégé d'une excavation de 1<sup>m</sup>00 à 1<sup>m</sup>80 qui s'était formée dans la veine, à la paroi midi du chassage (fig. 241).

**CARACTÉRISTIQUES.** — Simple poussée de charbon sans projection de menu ou de poussières.

**N° 138.** — Borinage. — 1<sup>er</sup> arrondissement. — Charbonnage du Grand-Bouillon, siège n° 2. — Etage de 584 mètres. — Couche Grand-Bouillon. — 21 décembre 1908, 19 heures. — Un ouvrier asphyxié.

P.-V. Ing. Desenfans.

#### Résumé des circonstances de l'accident.

Le chantier couchant de la couche Grand-Bouillon, en droit, à l'étage de 584 mètres, se composait d'une petite taille coupure de 4 mètres de hauteur et de deux gradins de 2 mètres. Le reste de la tranche était en étreinte et n'était pas exploitée (fig. 242).

Après avoir effectué un premier avancement de 0<sup>m</sup>80, les ouvriers Dobchies et Descamps placèrent à front une havée de boisage qui se composait d'une beile au mur de la couche et de trois boutriaux potelés dans le toit et appuyé sur la beile; un boutant réunissait les deux boutriaux supérieurs; la couronne était garnie de plusieurs lambourdes.

Ce boisage achevé, les ouvriers reprirent l'abatage; ils avaient fait

un nouvel avancement d'environ 20 centimètres, quand le dégagement se produisit.

L'ouvrier Descamps et un chargeur qui se trouvaient au pied de la taille purent s'échapper; l'ouvrier Dobchies fut enseveli dans le charbon projeté et asphyxié. L'excavation produite dans la veine a la forme indiquée au croquis; sa hauteur est supérieure à 4 mètres.

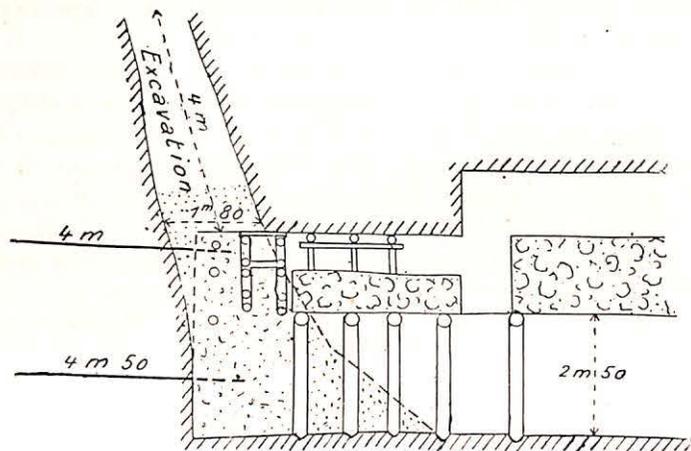


Fig. 242.

L'ouverture de la veine, qui était de 1 mètre environ devant la voie, paraissait diminuer au sommet de l'excavation. Deux trous de sonde, ayant respectivement 4m00 et 4m50 de longueur précédaient l'avancement de la petite taille-coupe.

CARACTÉRISTIQUES. — Dégagement en allure dérangée. Un premier avancement de 0m80 avait été fait sans incident.

(A suivre).



## RAPPORTS ADMINISTRATIFS

### EXTRAIT D'UN RAPPORT

DE

M. S. STASSART

Ingénieur en chef, Directeur du 1<sup>er</sup> arrondissement des Mines, à Mons.

SUR LES TRAVAUX DU 2<sup>e</sup> SEMESTRE 1909

*Charbonnage de Bonne-Veine. — Siège : Le Fief. — Appareil de chauffage de l'air entrant dans le puits d'extraction.*

On connaît les multiples inconvénients que présentent, dans les puits humides d'entrée d'air, les forts abaissements de température en hiver.

La formation de glaçons sur les parois et sur le guidonnage sont une cause d'insécurité pour la translation du personnel; les cages peuvent se coincer dans leur ascension, rester suspendues dans leur descente, puis, lors de la rupture du bloc de glace, tomber sous l'action de la pesanteur et rompre le câble.

La chute des glaçons, lors du dégel, n'est pas non plus sans danger.

Enfin, la présence des cristaux de glace sur et dans les câbles ne peut qu'être nuisible à la conservation de ceux-ci.

Le procédé le plus généralement en usage dans nos bassins est peu efficace, non dépourvu d'inconvénients et assez coûteux. Il consiste à allumer des brasiers de charbon ou de coke près de l'orifice du puits, ce qui entraîne souvent à un vrai gaspillage de combustible et a pour effet de vicier, dès le début, le courant ventilateur.

Ce mode de faire est d'ailleurs proscrit par le règlement en ce qui concerne les mines à dégagements instantanés. L'injection de vapeur dans le puits, procédé qui a été essayé dans ces dernières mines, s'est montré plus nuisible qu'utile.

On en arrive ainsi à devoir faire circuler les cages d'une façon pour ainsi dire continue pour raboter les glaces en formation et à tolérer, par les froids vifs et persistants, la présence de foyers près des puits, tout au moins en dehors du poste d'abatage.

Déjà depuis longtemps, des installations de chauffage de l'air, d'un prix raisonnable et d'une efficacité reconnue, ont été établies dans

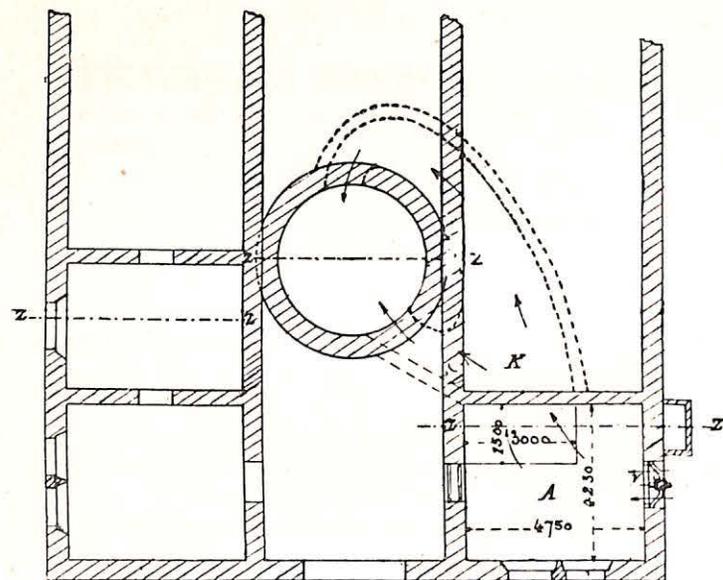


Fig. 1. — Disposition générale. — Vue en plan.

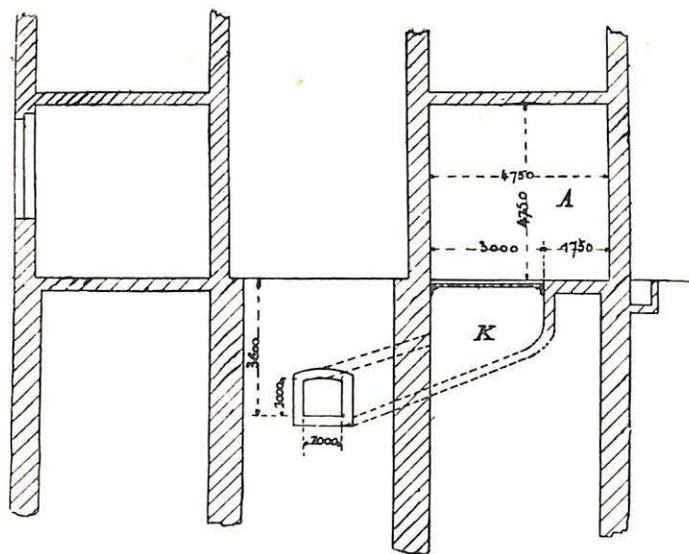


Fig. 2. — Coupe verticale.

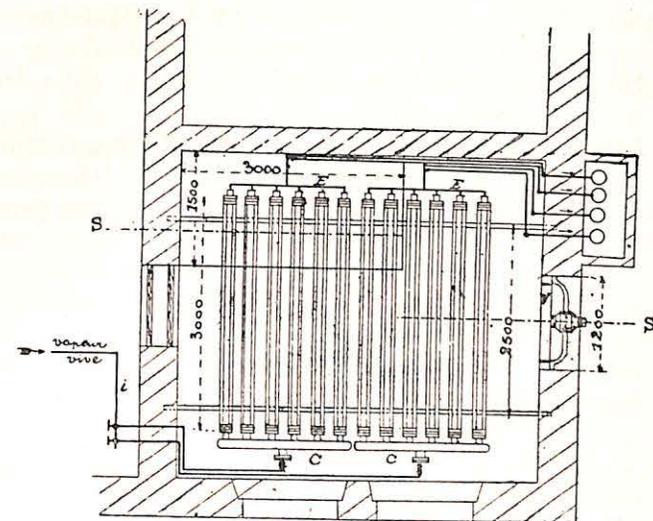


Fig. 3. — Vue en plan.

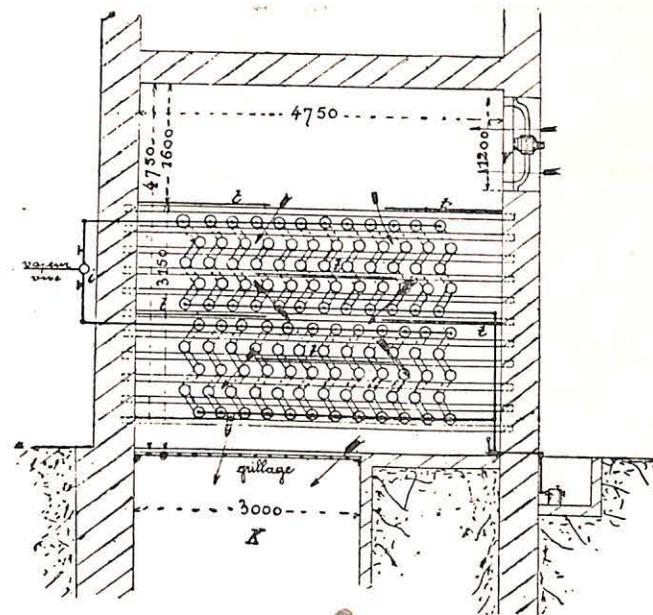


Fig. 4. — Coupe suivant SS.

divers charbonnages. J'ai eu l'occasion, il y a plus de vingt ans déjà, de visiter l'installation que M. Petit venait d'établir à un des puits de la Compagnie des Houillères de Saint-Etienne et qui a donné, depuis lors, toute satisfaction.

En 1901 et 1902, feu M. Tomson pourvut les différents puits du charbonnage de Dahlbusch de dispositifs de chauffage (1).

Une installation de ce genre vient d'être édifiée au siège du charbonnage de Bonne-Veine, à Paturages, par la firme Goehmann qui avait déjà construit celles de Dahlbusch.

Il serait très désirable que, tout au moins, les puits de troisième catégorie possèdent des aménagements analogues.

J'ai chargé M. l'Ingénieur **Verbouwe** de rédiger sur cette installation une note dont la teneur suit :

« Le principe de l'appareil consiste à refouler en chicane au travers d'un faisceau tubulaire, dans lequel on admet de la vapeur vive, une partie de l'air qui doit assurer la ventilation des travaux souterrains.

» Le faisceau tubulaire est placé dans une chambre spéciale *A* (fig. 1 et 2), située au niveau du sol. Refoulé par un ventilateur *V*, installé dans une baie circulaire, l'air arrive à la partie supérieure de la chambre dans un espace libre de 1<sup>m</sup>60 de hauteur ; grâce à l'interposition des tôles *t* (fig. 4), il descend en zigzagant à travers le faisceau tubulaire ; il pénètre ensuite dans un canal souterrain *K*, qui part de la partie inférieure de la chambre chaude et débouche dans le puits à 2<sup>m</sup>60 au-dessus du sol par deux orifices diamétralement opposés et ayant chacun 1 mètre carré de section. A la sortie des deux bouches, l'air chauffé se mélange à l'air froid, qui pénètre directement dans le puits d'extraction.

» La chambre chaude a 4<sup>m</sup>75 × 4<sup>m</sup>23 de côté et 4<sup>m</sup>75 de hauteur. Sa partie inférieure est occupée par le faisceau tubulaire. Celui-ci est, en réalité, formé de quatre faisceaux distincts comprenant chacun six serpentins. Chacun de ceux-ci est constitué de cinq tubes radiateurs à ailettes, horizontaux, de 3 mètres de longueur, disposés l'un au-dessus de l'autre suivant une ligne brisée et raccordés entre eux à l'avant et à l'arrière par des tubulures en forme de  $\sqsubset$ . Ces tuyaux reposent sur des poutrelles ; ils ont reçu une légère pente de façon à permettre l'écoulement des eaux de condensation vers les purgeurs.

» Les six serpentins de chaque faisceau sont en communication à

(1) *Gluckauf*, 1905, no 23.

leur partie supérieure avec un des quatre collecteurs de vapeur *C*, placés horizontalement, et à leur partie inférieure avec un des quatre collecteurs *E*, qui recueillent les eaux de condensation (fig. 4). Ces derniers collecteurs sont reliés chacun par une tuyauterie séparée, avec un des quatre purgeurs, placés à l'extérieur de la chambre.

» Le ventilateur, refoulant l'air dans celle-ci, a un diamètre de 1 mètre ; il est directement actionné par un moteur électrique triphasé de 4 HP, tournant à 700 tours à la minute, et est capable de faire passer 15 mètres cubes d'air par seconde à travers le faisceau tubulaire. La ventilation des travaux du siège exige par seconde un volume d'air total de 40 mètres cubes environ.

» Cherchons la température à laquelle il faut élever les 15 mètres cubes passant par seconde dans la chambre chaude pour obtenir dans le puits d'extraction une température de  $+ 1^{\circ}$ , alors que la température extérieure est  $- 10^{\circ}$ .

» L'air suit approximativement les lois de Gay-Lussac et de Mariotte condensées dans la formule  $PV = RT$ , dans laquelle :

*P* = la pression absolue en kilogramme par mètre carré ;

*V* = le volume en mètre cube d'un kilogramme de gaz ;

*T* = la température absolue ( $273 + t^{\circ}$  en degrés centigrades) ;

*R* = une constante spéciale pour chaque gaz (29.26 pour l'air).

» De cette formule, on déduit que le volume de 1 kilogr. d'air à  $- 10^{\circ}$  et à la pression atmosphérique =  $\frac{29.26 (273 - 10)}{10.330}$

= 0m<sup>3</sup>745, et que, dans les mêmes conditions de température et de pression, 15 mètres cubes d'air pèsent  $\frac{15}{0.745} = 20$  kilogr. 15 et

25 mètres cubes d'air pèsent  $\frac{25}{0.745} = 33$  kilogr. 60.

» La chaleur spécifique d'un kilogr. d'air à pression constante étant de 0.238, il s'en suit que 20 kilogr. 15 d'air à  $t^{\circ}$  renferment  $20.15 \times 0.238 \times t^{\circ}$  calories et 33 kilogr. 60 d'air à  $- 10^{\circ}$  contient  $- 33.6 \times 0.238 \times 10$  calories.

» La somme de ces deux quantités égale le nombre de calories que possède, après mélange, le volume d'air total à la température de  $+ 1^{\circ}$ , d'où l'équation :

$$20.15 \times 0.238 \times t + 33.6 \times -10 \times 0.238 = (20.15 + 33.6) \times 0.238$$

$$t = 19^{\circ} 3.$$

Si le volume passant dans la chambre chaude était réduit à 10 mètres cubes au lieu des 15 mètres cubes prévus dans la première

hypothèse, il devrait être porté à une température de 34° pour que la température, après mélange, soit à + 1°, la température extérieure étant supposée être de - 10°.

Dans le courant de cet hiver, l'efficacité de l'appareil n'a pas pu être contrôlée par des essais suivis, les jours de fortes gelées ayant été très rares. Néanmoins, on a pu se convaincre qu'on ne sera plus exposé à avoir dans le puits des formations de glaces, comme il s'en était produit l'hiver précédent malgré les feux de coke entretenus à l'orifice du puits. »

*Charbonnage d'Hensies-Pommerœul et du Nord de Quiévrain.  
Sondage d'Hensies (suite) (1).*

NATURE DES TERRAINS (2)	Epaisseur mètres	Profondeur mètres	Observations
<b>Veinette</b> : Charbon = 0 <sup>m</sup> 20 . . . . .	0.20	631.40	—
Grès très dur avec nombreux lits charbonneux; inclinaison d'environ 60° à 632 mètres . . . . .	1.10	632.50	
Psammite schisteux présentant des enduits de pholélite et de pyrite; vers la base, on voit apparaître quelques empreintes de calamites et d'autres végétaux hachés, inclinaison de 65° à 635 <sup>m</sup> 40. . . . .	4.70	637.20	
<b>Couche</b> : Charbon = 1 <sup>m</sup> 04 . . . . .	1.04	638.24	Mat. vol. 23.94 %
Schiste tendre présentant de nombreuses empreintes de végétaux, telles que lepidodendron et neuropteris; il semble s'y trouver également des traces de stigmaria; inclinaison de 65° à 638 <sup>m</sup> 50. . . . .	0.96	639.20	
<b>Veinette</b> : Charbon = 0 <sup>m</sup> 20 . . . . .	0.20	639.40	
Schistes tendres, très ébouleux, traversés par de nombreux stigmaria, contenant quelques rognons de sidérose. . . . .	10.60	650.00	
Grès durs avec lits charbonneux . . . . .	1.00	651.00	
Schistes avec empreintes indéterminables . . . . .	0.90	651.90	

(1) Voir : *Annales des Mines de Belgique*, t. XV, 1<sup>re</sup> livr.

(2) La détermination pétrographique a été faite par M. Jules Cornet, professeur à l'École des mines et Faculté polytechnique du Hainaut, et M. Louis Dehasse, Ingénieur au Corps des Mines, à Mons.

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur mètres	
Psammite présentant de nombreuses traces de stigmaria, devenant de plus en plus gréseux vers la base . . . . .	3.10	655.00	
Grès zoné avec lits de sidérose brunie et miroirs de glissement, à stratification dérangée . . . . .	4.80	659.80	
Grès très durs à stratification dérangée, avec nombreux lits charbonneux; on y trouve quelques empreintes de calamites. L'inclinaison est de 70° à 665 mètres et de 60° à 669 mètres . . . . .	9.20	669.00	
Schiste micacé assez dur avec empreintes de neuropteris. L'inclinaison à 670 mètres est de 52° . . . . .	2.00	670.00	
<b>Couche</b> : Charbon = 0 <sup>m</sup> 33, intercalation schisteuse, 0 <sup>m</sup> 57; Charbon = 0 <sup>m</sup> 73, intercalation schisteuse, 0 <sup>m</sup> 07; Charbon = 0 <sup>m</sup> 12 . . . . .	1.82	672.82	Laie du toit : Mat. vol. 25.78 %; Laie du mur : Mat. vol. 24.36 %.
Schiste de mur, traversé par de nombreux stigmaria dans la partie supérieure; vers la base, on voit quelques empreintes de végétaux hachés et dissociés et des lits de sidérose brunie. Quelques minces veines de calcite traversent ces bancs; l'inclinaison, à 674 mètres, est de 42° . . . . .	4.18	677.00	
Psammite avec enduits de pholélite; quelques empreintes de lepidodendron y sont visibles; inclinaison de 55° à 682 <sup>m</sup> 50 . . . . .	0.97	683.97	
<b>Couche</b> : Charbon = 0 <sup>m</sup> 50, intercalation schisteuse, 0 <sup>m</sup> 40; Charbon = 0 <sup>m</sup> 45 . . . . .	1.35	685.32	Mat. vol. 25.72 %
Grès avec lits charbonneux . . . . .	0.38	685.70	
Schistes à stigmaria dans la partie supérieure, devenant de plus en plus gréseux vers la base . . . . .	3.30	689.00	

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur mètres	
Psammite avec empreintes de astero- phyllites grandis, neuropteris et lépi- dodendron, enduits de pyrite et lits de sidérose brunie; l'inclinaison, à 694 et 696 mètres, est de 50°. Ce psammite prend l'aspect zoné vers la base et devient de plus en plus schisteux; on y remarque des empreintes de neurop- teris . . . . .	7.00	696.00	
Schiste tendre de toit bourré d'em- preintes de végétaux indéterminables.	0.26	696.26	
<b>Couche</b> : Charbon = 1 mètre . . .	<b>1.00</b>	<b>697.26</b>	Mat. vol. 24.38 %
Schiste de mur, avec de nombreux rognons de sidérose, traversé en tous sens par des radicelles; on y voit quelques empreintes de fougères . . . . .	8.74	706.00	
Psammite avec nombreuses traces de stig- maria, présentant des enduits de pholé- rite; à 713 mètres, inclinaison de 50°.	7.00	713.00	
Schiste broyé avec rognons de sidérose et veine de calcite . . . . .	12.87	725.87	
<b>Couche</b> : Charbon = 0 <sup>m</sup> 56 . . . . .	<b>0.56</b>	<b>726.43</b>	Mat. vol. 24.92 %
Schiste de mur broyé avec traces de stig- maria et rognons de sidérose. . . . .	2.07	728.50	
Psammite zoné avec nombreux miroirs de glissement; inclinaison de 60° à 731 <sup>m</sup> 50; vers 732 mètres, on voit quelques empreintes de végétaux hachés et indé- terminables; l'inclinaison augmente atteint 75° à 738 mètres; elle diminue ensuite vers la base et se réduit à 70° à 738 mètres. . . . .	10.50	739.00	
Schiste, veiné de calcite, avec rognons de sidérose et présentant dans la partie supérieure des traces de stigmara; vers la base, on constate quelques empreintes de calamites . . . . .	6.45	745.45	

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur mètres	
<b>Veinette</b> : Charbon = 0 <sup>m</sup> 32 . . . . .	<b>0.32</b>	<b>745.77</b>	Mat. vol. 24.24 %
Schiste très broyé . . . . .	2.23	748.00	Carotte manque
Grès très dur avec enduits de pholérîte; l'inclinaison est très forte. . . . .	5.00	753.00	Il n'existe que des débris de carotte
Schistes avec nombreuses empreintes de végétaux, parmi lesquels se trouvent surtout des calamites; inclinaison de 60° à 763 mètres . . . . .	14.00	767.00	
Psammite zoné, inclinaison de 60° à 769 m.	2.80	769.80	
<b>Couche</b> : Charbon = 0 <sup>m</sup> 52 . . . . .	<b>0.52</b>	<b>770.32</b>	Mat. vol. 24 %
Psammite schisteux avec nombreuses traces de stigmara et quelques em- preintes de fougères dont notamment neuropteris; vers la base, il passe au psammite zoné . . . . .	5.68	776.00	
Grès zoné avec quelques lits charbonneux, inclinaison de 55° vers 778 mètres . . . . .	7.00	783.00	
Psammite . . . . .	0.60	783.60	} Il n'existe que des débris de carotte
Grès très dur . . . . .	0.40	784.00	
Schiste avec nombreuses empreintes de végétaux indéterminables, inclinaison de 50° à 789 <sup>m</sup> 20. . . . .	5.20	789.20	
<b>Veinette</b> : Charbon = 0 <sup>m</sup> 20 . . . . .	<b>0.20</b>	<b>789.40</b>	
Schistes traversés par de nombreux stig- maria et contenant des rognons de sidé- rose; inclinaison de 60° à 792 mètres. Vers la base, le schiste présente des em- preintes de calamites et devient plus tendre. . . . .	9.60	799.00	
Grès zoné avec lits charbonneux . . . . .	2.00	801.00	
Schiste assez dur avec enduits de pyrite . . . . .	1.00	802.00	
Grès très dur . . . . .	0.50	802.50	
Schistes avec traces de stigmara et empreintes de végétaux indétermi- nables; inclinaison de 20° à 805 mètres	2.50	805.00	
Grès dur avec lits charbonneux vers la base . . . . .	8.50	813.50	

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur mètres
Schiste assez dur, avec rognons de sidérose, devenant plus gréseux vers la base ; inclinaison de 32° à 815 mètres . . .	12.50	826.00
<b>Couche</b> : Charbon = 0 <sup>m</sup> 41 . . .	<b>0.41</b>	<b>826.41</b>
Schiste pyriteux avec rognons de sidérose et nombreuses traces de stigmaria . .	7.09	833.50
Grès dur. . . . .	1.50	835.00
Psammite zoné assez tendre; inclinaison de 40° à 835 mètres, de 52° à 839 mètres.	4.20	839.20
<b>Charbon</b> . . . . .	<b>0.20</b>	

Carotte incomplète.

Le sondage a été définitivement arrêté au charbon, par suite d'une rupture de tige et de la présence de nombreux éboulements ; le diamètre était réduit à 62 millimètres.

*Charbonnage d'Hautrage. — Aménagement du puits n° 1 pour l'installation de la congélation à grande profondeur. — Creusement du puits n° 2.*

L'enfoncement de l'avaleresse a été interrompu le 6 août, à la suite de la recoupe par un sondage de reconnaissance, foré au fond du puits, d'une couche de sables aquifères sous forte pression. La méthode par congélation a été choisie pour la traversée de ces terrains. Les aménagements et dispositifs, nécessaires à l'exécution du programme adopté, ont absorbé le second semestre de 1909 et ne seront pas achevés, suivant toute probabilité, avant juillet 1910.

A l'avaleresse n° 2, qui avait été envahie par une venue de sables, on a pu, grâce à la congélation, reprendre le creusement et le poursuivre sans grandes difficultés jusqu'à la craie.

Les avancements dans ce dernier terrain ont atteint, pendant les premiers mois de 1910, une valeur très satisfaisante, grâce à l'évacuation des eaux, par le trou de sonde, à la résistance relativement grande des roches et à l'organisation d'un travail intensif.

M. l'Ingénieur **Dehasse** relate dans la note suivante les travaux exécutés jusqu'au début de 1910.

« Après la rencontre, à la profondeur de 282<sup>m</sup>70, d'une couche de graviers et sables aquifères ayant donné naissance à un jet d'eau chargé de sable et de cailloux, de plusieurs mètres de hauteur, la direction décida d'arrêter provisoirement le fonçage du puits et de forer, avec tubage placé depuis la surface, un trou de sonde, destiné

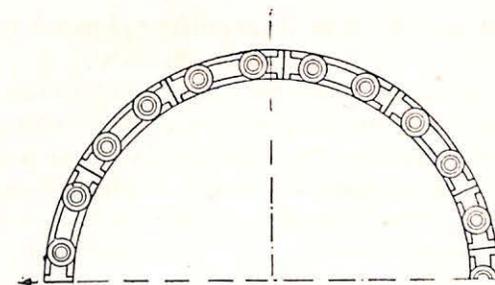


Fig. 5.

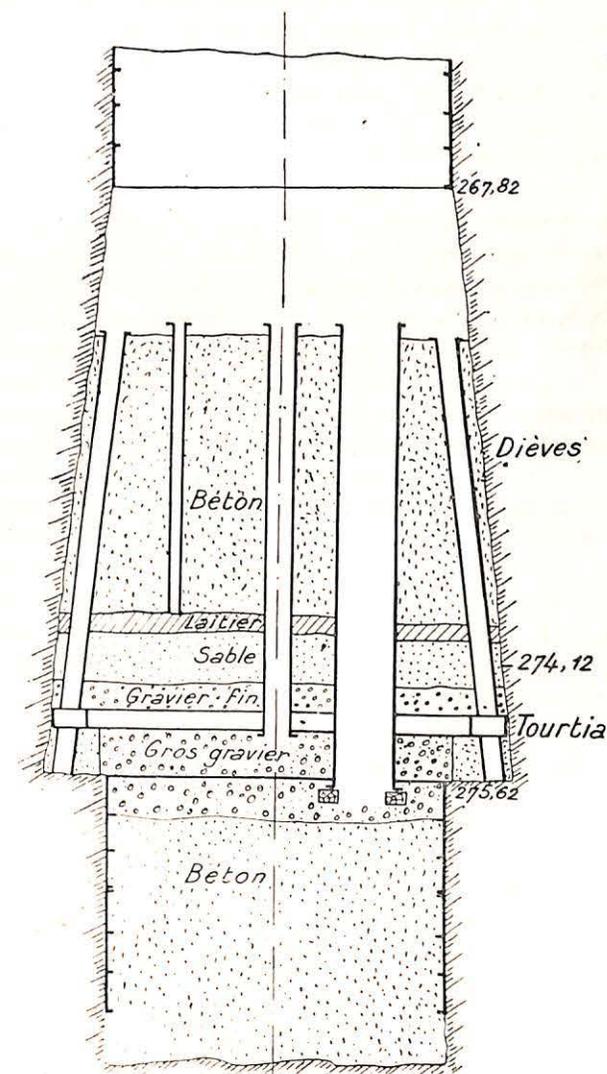


Fig. 6.

à reconnaître exactement la nature de la couche aquifère et l'importance de la venue.

Dans ce but, on coula sur le fond du puits une couche de béton d'une hauteur de 3 mètres, destinée à consolider le banc dur, recouvrant la couche aquifère. Pour faciliter la prise du ciment, il fut nécessaire de placer à la base une couche de briquillons d'une épaisseur de 0<sup>m</sup>15 à 0<sup>m</sup>20, destinée à drainer les eaux vers une potelle dans laquelle plongeait un tuyau, en communication avec une tonne disposée sur le fond du puits et dans laquelle aspirait la crépine de la pompe.

La première couche de béton fut composée de graviers et de ciment à prise rapide. Dès que cette couche fut durcie, les eaux s'écoulant des parois et du fond, ne trouvant d'autre issue que le tuyau noyé dans le béton, s'écoulaient dans la tonne, d'où elles étaient reprises par la pompe centrifuge suspendue. Au fur et à mesure que le fond de béton s'épaississait, on allongeait le tuyau amenant les eaux drainées sur le fond même du puits.

Dès que la couche de béton fut suffisamment durcie, on injecta du ciment dans le gravier, puis on commença le placement du premier tubage de 240 millimètres de diamètre (9 1/4 pouces) devant servir pour le sondage de reconnaissance. Ce premier tubage fut enfoncé dans le béton sur 1 mètre de hauteur. Il y fut scellé au moyen d'un lait de ciment. A l'intérieur de ce premier tubage, on battit un trépan sur une hauteur de 1 mètre environ ; on introduisit ensuite un second tubage de 215 millimètres de diamètre (8 pouces) ; l'espace annulaire compris entre les deux tubages fut cimenté sur 2 mètres environ de hauteur ; enfin une troisième colonne de 180 millimètres de diamètre (7 pouces) fut descendue à l'intérieur de la seconde et après qu'on eut foré jusqu'à 1 mètre environ de la couche de sables aquifères, on remplit l'espace compris entre le troisième et le deuxième tubage par un lait de ciment sur 4 à 5 mètres de hauteur. C'est à l'intérieur de ce troisième tubage que fut exécuté le forage proprement dit. Tout ce travail avait pour but d'éviter l'envahissement du puits par les eaux et le sable, au moment où le trépan recouperait le terrain bouillant.

La couche de sable et de gravier fut atteinte par le trépan à la profondeur de 282<sup>m</sup>60, le 22 septembre 1909.

L'eau et les sables remontèrent aussitôt dans la colonne avec une telle rapidité que le trépan et les tiges furent subitement calés. On eut beaucoup de peine pour les retirer. Les sables et graviers

refluèrent jusqu'à 25 mètres du fond, tandis que l'eau atteignait une hauteur de 186 mètres. Plus tard, le niveau continua à s'élever lentement jusqu'à environ 11 mètres de la surface.

A la suite de ces constatations, la direction décida d'employer le creusement par la congélation pour terminer la traversée des morts terrains. La Société anonyme d'Entreprise générale de fonçage de puits, à Paris, fut chargée de l'exécution de ce travail.

Afin de ne pas procéder à des sondages autour du puits et sur toute la hauteur des morts terrains, il fut décidé qu'on élargirait le puits à la base jusqu'à atteindre un diamètre de 6<sup>m</sup>10 et qu'on y disposerait une assise destinée à recevoir une série de colonnes inclinées se redressant lentement à l'intérieur du puits. Ces colonnes seront prolongées jusqu'à la surface où seront installés les appareils de commande des trépons et où seront disposées les couronnes de circulation des liquides congélateurs.

La Société « Foraky », chargée de l'exécution des forages, fit procéder aux travaux suivants :

Les deux anneaux inférieurs du cuvelage furent laissés en place ; on enleva les cinq anneaux immédiatement supérieurs, ainsi qu'une trousse, depuis le niveau de 275<sup>m</sup>80 jusqu'à celui de 268 mètres, soit sur une hauteur de 7<sup>m</sup>80. Le puits fut alors élargi en forme de tronc de cône, de façon à atteindre, à 275<sup>m</sup>80, un diamètre de 6<sup>m</sup>10. A cette profondeur, on disposa une trousse de 6 mètres de diamètre extérieur comprenant 12 segments raccordés par boulons et pourvus de vingt-trois bouts de tubes (fig. 5). Ceux-ci assemblés à la trousse par collets, s'appuient directement sur le terrain. Les ouvertures de la trousse, situées dans le prolongement des tubes ont une forme tronconique avec un diamètre intérieur de 0<sup>m</sup>215 (8 pouces) à la base et 0<sup>m</sup>240 (9 pouces 1/4) à la partie supérieure.

A cette trousse, on a raccordé vingt-trois tubes de 5 mètres environ de longueur et de 240 millimètres de diamètre.

Ces tubes présentent une inclinaison vers l'intérieur de 11°. On a noyé ensuite la trousse et les dits tubes dans un massif de béton qui a été construit de la façon suivante (fig. 6) :

On a disposé vers le centre du puits, un premier tuyau de 0<sup>m</sup>80 de diamètre intérieur, s'appuyant sur trois blocs de bois et dans lequel plonge la crépine de la pompe qui reprend les eaux venant du fond et des terrains. Pour drainer les eaux vers le tuyau d'aspiration, on a recouvert le fond d'une couche de briquillons surmontée de gravier jusqu'au niveau de la trousse, on a placé en plus un

tubage de 225 millimètres de diamètre, devant servir de sondage central et destiné à reconnaître le moment de la fermeture du mur de glace et à faciliter le mouvement de l'eau emprisonnée à l'intérieur du puits. On a disposé, en plus, une couche de sable, puis une de laitier. Après la construction du fond de béton, la couche de laitier perméable a été injectée de ciment par trois tubes ménagés dans le béton.

Quant à la couche de sables, elle devait servir de filtre au lait de ciment injecté et l'empêcher d'atteindre les graviers et briquillons de base.

Le travail de bétonnage fut terminé le 8 janvier 1910. Dès lors, on commença la descente des colonnes.

Pendant qu'on travaillait au fond du puits et que le béton faisait prise, on achevait le mâtage des joints de cuvelage sur toute la hauteur du puits ; on terminait le cimentage derrière le cuvelage et on aménageait la surface de façon à faciliter les travaux ultérieurs de sondage.

*Puits n° 2.* — A la suite de l'envahissement du puits par les sables et l'eau, survenu à la fin du mois de septembre 1909, on décida de remettre la congélation en marche et de ne la suspendre que lorsqu'on aurait atteint des terrains suffisamment résistants pour être à l'abri de tout accident du même genre.

De nouveaux sondages de reconnaissance, exécutés dans le puits pendant la remise en marche de la congélation, décelèrent la présence de sable à la profondeur de 11 mètres. Afin d'obtenir une fermeture rapide par la congélation, on creusa au centre du puits un sondage à 36 mètres de profondeur. Dans le tube de congélation de ce sondage, on plaça, à la profondeur de 26 mètres, un bouchon percé de deux ouvertures circulaires. L'une de celles-ci était traversée par un tube venant de la surface, descendant à faible distance du fond et par lequel arrivait le liquide réfrigérant. Un second tube reliant la deuxième ouverture au jour servait à la remonte de la solution congélatrice. Ces deux tubes entre la surface et la profondeur de 26 mètres sont noyés dans la sciure de bois. Ce dispositif est employé pour éviter de congeler inutilement les terrains supérieurs au niveau de 26 mètres.

Le 20 novembre, on reprit l'épuisement des eaux et l'enlèvement des sables à l'intérieur du puits, le cuvelage était recouvert d'une couche d'environ 0<sup>m</sup>10 de glace. On fit usage au début d'un pulso-mètre dans le but de retirer les sables ; on parvint ainsi à faire

descendre la tête des sables de 11 à 18 mètres. On commença ensuite l'épuisement au moyen de la pompe centrifuge électrique de 3 mètres cubes, qui avait servi à l'enfoncement du puits n° 1. Pour éviter l'usure de la pompe, on entourra la crépine d'un sac en toile destiné à arrêter les sables. Un plancher volant suivait le fond du puits ; les sables étaient enlevés au moyen de seaux et de cuffats.

Le 11 décembre, on avait atteint la profondeur de 33<sup>m</sup>10, endroit où s'était produit « le renard ». Dès lors, le creusement fut repris par la méthode ordinaire, en faisant usage d'explosifs, les sables étant assez durs.

A 37<sup>m</sup>55, on entra dans le calcaire montien, une première trousse était posée à 44 mètres. Après avoir injecté du ciment derrière le cuvelage, on reprit le creusement ; à 45<sup>m</sup>80, on atteignait la craie compacte dans laquelle le travail se continua sans incident.

Le 1<sup>er</sup> janvier 1910, le puits avait atteint la profondeur de 50 mètres.

L'enlèvement des déblais se fait, comme pour le puits n° 1 au moyen de cuffats mus par une petite machine d'extraction. Le cuvelage en fonte, de même forme que celui du puits n° 1, suit le creusement, suivant la méthode des « tronçons suspendus ».

De 33<sup>m</sup>10 à 50 mètres, on ne put faire usage du sondage central pour l'épuisement, celui-ci étant bouché. Ce n'est que plus tard qu'il put être utilisé et qu'il rendit de grands services.

Les venues d'eau furent parfois assez fortes et atteignirent près de 1 mètre cube à la minute dans les sables, elles diminuèrent considérablement dès la pose de la première trousse à 44 mètres et oscillèrent entre 20 et 50 litres à la minute.

Le sauvetage est assuré par le cuffat servant aux déblais, par un cuffat de secours suspendu dans le puits et par une ligne d'échelles verticales avec paliers d'attente tous les 25 mètres. »

*Charbonnage du Grand-Bouillon. — Pompe souterraine électrique.*

Une installation d'épuisement électrique souterraine a été établie au premier siège.

Celui-ci est classé dans la troisième catégorie des mines à grisou. C'est en raison de cette dernière circonstance que je crois devoir donner la description sommaire fournie par M. l'Ingénieur **Desenfans** sur l'aménagement de cet exhaure, qui d'ailleurs ne présente aucune particularité caractérisée.

L'installation a été autorisée le 4 décembre 1908, ce qui explique que certaines conditions des « Prescriptions et règles concernant l'emploi de l'électricité » ne sont pas tout à fait remplies.

« Une station centrale d'électricité a été installée au premier siège du charbonnage du Grand-Bouillon à Paturages dans le but de fournir l'énergie nécessaire à la commande de deux pompes à piston installées, l'une à l'étage de 350 mètres, l'autre à celui de 625 m.

La pompe établie à l'étage de 625 mètres a une capacité de débit de 15 mètres cubes à l'heure; elle refoule les eaux jusqu'à 350 mètres. Ces eaux, ainsi que celles provenant des venues supérieures, sont élevées jusqu'à la surface par la pompe installée à 350 mètres; celle-ci peut assurer un exhaure de 30 mètres cubes par heure.

Le groupe électrogène comprend: une machine à vapeur, à piston, monocylindrique, à détente variable par le régulateur, avec condensation.

Cette machine, construite dans les Usines, Forges et Fonderies de Haine-Saint-Pierre, a les dimensions suivantes :

Diamètre du piston . . . . .	0 <sup>m</sup> 55 ;
Course du piston . . . . .	1 mètre.

Elle est temporairement alimentée par les chaudières du siège, timbrées à 5 atmosphères et ne développe actuellement que 140 chevaux effectifs.

Le remplacement des chaudières à basse pression par des générateurs à 10 kilogr. est décidé. La machine pourra, grâce à cette transformation, développer 250 chevaux; elle actionnera alors un alternateur plus puissant. L'extension donnée à la centrale permettra d'assurer les services de la ventilation, de l'exhaure et de l'éclairage du second siège.

La machine motrice actionne par courroie, un alternateur triphasé de 125 kw., de 1,000 volts et 50 périodes.

L'excitation de l'alternateur est obtenue par une petite dynamo de 110 volts et 35 ampères, commandée par l'arbre de l'alternateur.

Dans le but d'éviter de placer l'excitatrice et les bagues dans la salle de la machine motrice qui, outre l'alternateur, actionne le ventilateur du puits, on a employé la disposition suivante :

L'arbre de l'alternateur est prolongé par un arbre creux auquel il est accouplé. Cet arbre creux traverse le mur qui sépare la salle de la machine d'une annexe où se trouvent la dynamo excitatrice et le tableau de distribution. Des joints parfaitement étanches sont dis-

posés autour de l'arbre dans la traversée du mur et assurent l'indépendance absolue de la salle du ventilateur et de son annexe. Les fils d'excitation sont logés dans le creux de l'arbre qui porte les bagues réceptrices du courant d'excitation et la poulie commandant la dynamo excitatrice.

Les deux moteurs électriques souterrains actionnant les pompes sont du type Lahmeyer antigrisouteux. Les ouvertures de la cuirasse sont pourvues de faisceaux de plaques refroidissantes. Ces électromoteurs ont été préalablement essayés dans des mélanges grisouteux au siège d'expériences de l'Etat à Frameries.

Le moteur, établi à 350 mètres, développe 55 chevaux sous 1,000 volts; il fait 250 tours par minute; son poids est de 2.200 kil.; l'encombrement est réduit à 1<sup>m</sup>20 × 1<sup>m</sup>95.

Le moteur, installé à 625 mètres, développe 22 chevaux à 725 tours; son encombrement est de 0<sup>m</sup>80 × 1<sup>m</sup>50.

Le démarrage de l'un et l'autre appareil se fait directement de la surface. La transmission des signaux s'opère au moyen d'appareils téléphoniques haut-parleurs, dont les postes sont respectivement à la surface, à 350 et à 625 mètres.

La canalisation électrique comprend :

- 1° un câble de la surface à 350 mètres;
- 2° un autre câble de la surface à 625 mètres;
- 3° le câble téléphonique.

Le premier câble comprend trois conducteurs de 10 millimètres carrés de section, tordus en hélice et isolés par papier spécial. Les interstices sont bourrés de fils de jute; le tout est enfermé dans une gaine de plomb, recouverte d'une couche de papier asphalté, puis d'une enveloppe de fils de jute avec enduit préservatif; à cette enveloppe fait suite un revêtement de fils de fer rond galvanisé. L'enveloppe extérieure est composée de fils de jute avec enduit.

Le câble de 625 mètres comprend trois conducteurs de 6 millimètres carrés de section isolés de même façon.

Les câbles sont installés dans les puits de retour d'air. Ils sont placés entre l'une des traverses du guidonnage et la paroi du revêtement en maçonnerie. Ils sont suspendus tous les 7 mètres à des carcans doubles ou triples fixés à la traverse (fig. 7 et 8).

Dans un autre compartiment du même puits sont placés la tuyauterie d'air comprimé et la tuyauterie de refoulement. Le puits d'air ne sert pas à l'extraction; les cages qui y circulent sont destinées à la visite du puits.

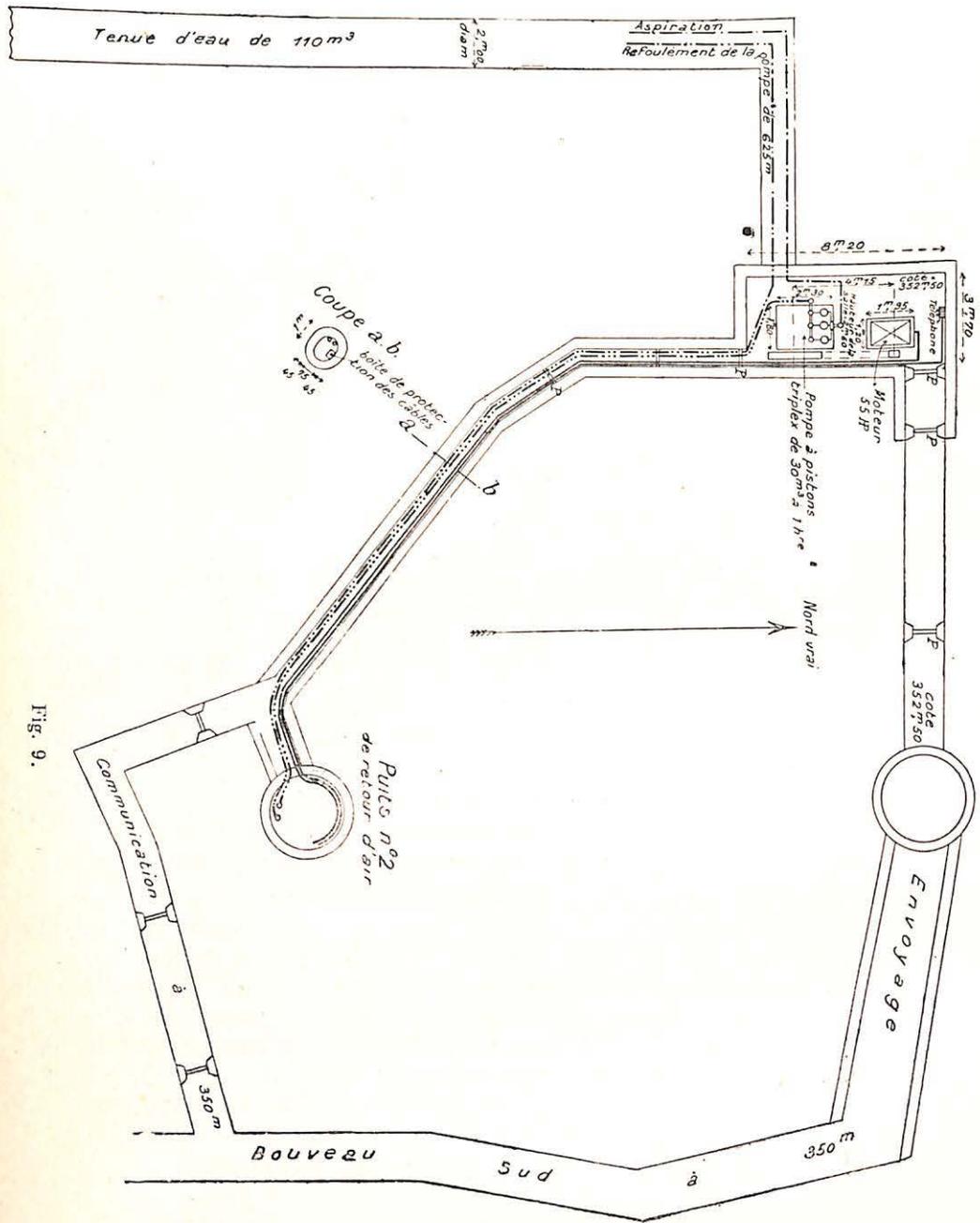


Fig. 9.

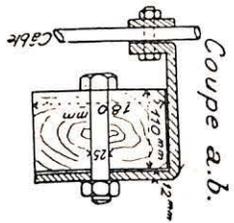


Fig. 7.

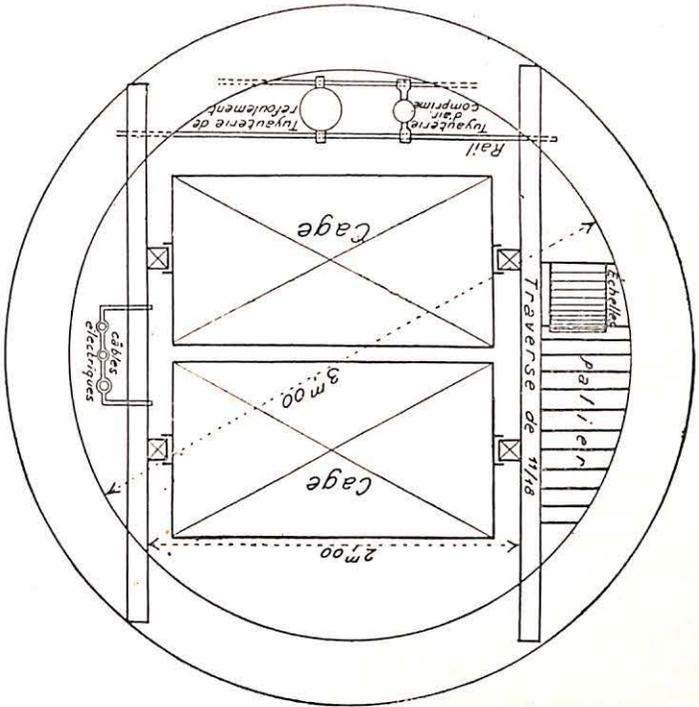
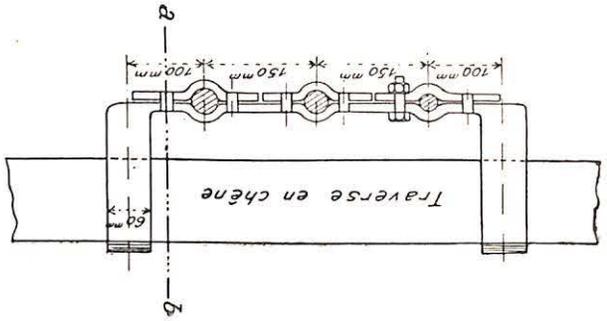


Fig. 8.



Aux niveaux de 350 mètres et de 625 mètres, les câbles sont placés dans une galerie maçonnée. Ils sont enfermés dans une gaine protectrice fixée à la maçonnerie.

La figure 9 montre la situation de la salle de la machine de l'étage de 350 mètres. Une disposition semblable existe au niveau de 625 mètres.

Les salles sont maçonnées ; elles ont 3 mètres de hauteur. Les venues d'eau à 350 mètres et à 125 mètres ont une capacité de 110 mètres cubes.

Les caractéristiques de la pompe établie à 350 mètres sont :

Nombre de pistons plongeurs . . . . .	3
Diamètre des pistons plongeurs . . . . .	100 millimètres
Course des pistons plongeurs . . . . .	200 millimètres
Nombre de tours . . . . .	110.

Les caractéristiques de la pompe du fond sont :

Nombre de pistons . . . . .	3
Diamètre . . . . .	80 millimètres
Course . . . . .	180 millimètres
Nombre de tours . . . . .	130.

La commande se fait par courroie. »



## EXTRAIT D'UN RAPPORT

DE

M. O. LEDOUBLE

Ingénieur en chef Directeur du 4<sup>e</sup> arrondissement des mines, à Charleroi

SUR LES TRAVAUX DU 2<sup>m</sup>e SEMESTRE 1909

*Lampes de sûreté : Nouvelle fermeture Pléchou.*

M. Pléchou, chef lampiste des Charbonnages Réunis de Charleroi, a inventé une modification à son système de fermeture magnétique des lampes, modification dont M. l'Ingénieur Hardy me fournit la description suivante :

« Une pièce *B*, en métal diamagnétique, est fixée sur la couronne qui réunit la base des montants *M*, entre deux d'entre eux (fig. 1). Elle

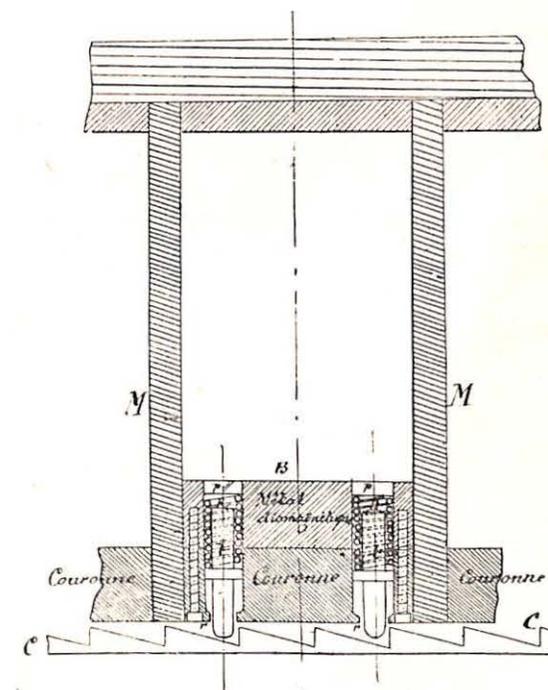


Fig 1.

est transpercée par deux canaux verticaux obturés à leur sommet par deux disques en fer doux  $p, p$ , et correspondant à deux canaux analogues de la couronne. Dans ces canaux sont logées deux tiges  $t, t$ , en fer doux, poussées vers le bas par des ressorts et dont les extrémités inférieures s'engagent entre les dents d'une crémaillère en cuivre  $C$  fixée au pot de la lampe entre son bord extérieur et le verre. L'application des deux pôles d'un aimant sur les pièces en fer doux  $p, p$ , a pour effet de soulever les deux tiges et de permettre l'ouverture de la lampe. Celle-ci renversée ne peut être ouverte sans le secours de l'aimant, les ressorts étant suffisamment forts pour maintenir les tiges entre les dents de la crémaillère. Les masses des tiges et les entrefers entre celles-ci et les disques en fer doux sont tels qu'il est nécessaire d'utiliser, pour l'ouverture de la lampe, soit un électro-aimant, soit un aimant de grandes dimensions et très puissant tel que des ouvriers ne pourraient s'en procurer.

» Ce système est d'application plus simple que le premier système Pléchou ; comme dans celui-ci, le remplacement des tiges et de la crémaillère est aisé et peu coûteux ; la fermeture a peu de raison de s'encrasser. Le principe de la fermeture double en est un très sérieux avantage. »

*Charbonnage de Sacré-Madame. — Terris central.*

M. l'Ingénieur **Jadoul** me fournit les renseignements suivants sur l'installation d'un terris central au Charbonnage de Sacré-Madame :

« La Société du Charbonnage de Sacré-Madame a acheté, vers la fin de 1908, pour y déposer des déchets d'exploitation, un terrain d'une superficie de 4 hectares 60 ares ; ce terrain forme, avec les terris actuels, un ensemble dont le centre a été choisi pour l'emplacement de la cheminée du terris central ; au pied de celle-ci aboutissent deux tunnels dans le prolongement l'un de l'autre ; celui du nord amène les terres des puits des Piges et Mécanique et du lavoir de l'Embarcadère ; celui du sud les terres du puits Blanchisserie et de son lavoir grâce à deux burquins  $B$  et  $C$  réunis par un tunnel à 20 mètres sous le niveau du sol (fig. 2). La quantité des déblais se monte à 1,200 chariots de 4 1/2 hectolitres par 24 heures.

» La cheminée, d'un diamètre uniforme intérieur de 3<sup>m</sup>20, a la section figurée au croquis ; les épaulements latéraux permettent comme on le verra tantôt, de l'exhausser sans arrêter le déversement des déblais ; elle est divisée en deux compartiments où circulent deux

cages à un étage, pouvant contenir un chariot, guidées sur les longs côtés suivant le système Briart ; un treuil électrique actionnant deux tambours est installé au niveau du sol, dans un local voûté, construit un peu en arrière de la cheminée ; des câbles ronds, métalliques, partent des tambours, passent sur deux poulies verticales établies au pied de la cheminée et montent jusqu'au sommet de celle-ci sur les longs côtés extérieurs des cages ; ils s'infléchissent ensuite sur deux poulies molettes  $P$  installées dans un même plan vertical passant par les axes des cages.

» Au sommet de la cheminée est établie une charpente métallique complètement fermée supportant les poulies-molettes à sa partie supérieure et deux culbuteurs à chacune de ses extrémités inférieures. La disposition des câbles permet l'encagement et le déengagement par l'un ou l'autre des petits côtés des cages et par conséquent une mise à

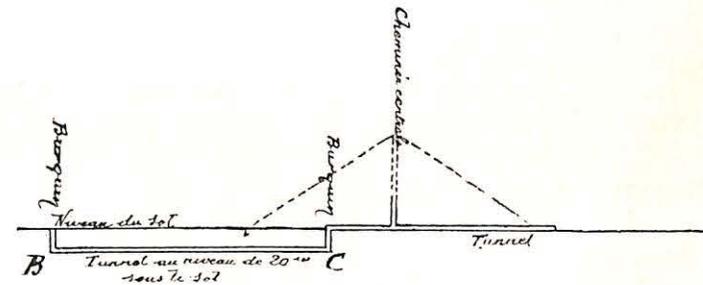


Fig. 2. — Coupe passant par les burquins et par la cheminée centrale.

terrils assez uniforme. La charpente, d'un poids total de 18,000 kg., se trouve actuellement à 37 mètres de hauteur au-dessus du sol ; elle repose sur la maçonnerie de la cheminée par l'intermédiaire de poutrelles ; elle est, en outre, soutenue par quatre montants  $M$  reposant dans des crapaudines dont les poutrelles sont munies ; les montants formant les sommets d'un rectangle de 5<sup>m</sup>10 × 2<sup>m</sup>75, ont 8 centimètres de diamètre ; ils sont filetés à leur partie supérieure sur 2<sup>m</sup>50 de hauteur, passent dans des écrous  $E$  solidaires de la charpente et sont guidés en trois points ( $A, B, E$ ). La plus grande longueur entre deux guides voisins est de 2 mètres. La rotation simultanée et dans le sens convenable des quatre montants (réalisable à mains d'homme aux dires de la Direction) au moyen de dispositifs fort simples, fera remonter en même temps, et d'une même quantité, les écrous  $E$ , et par conséquent la charpente, qui peut être ainsi relevée d'environ 1<sup>m</sup>50

Terris central du Charbonnage de Sacré-Madame.

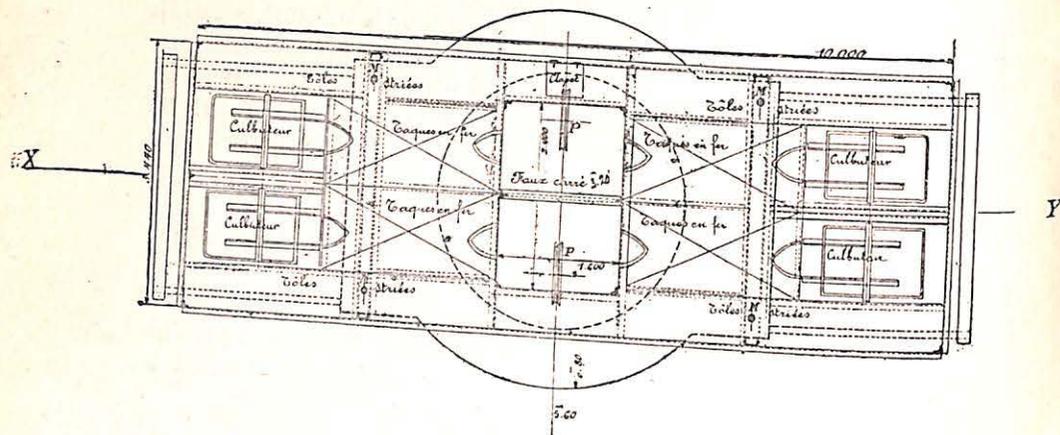


Fig. 3. — Vue en plan.

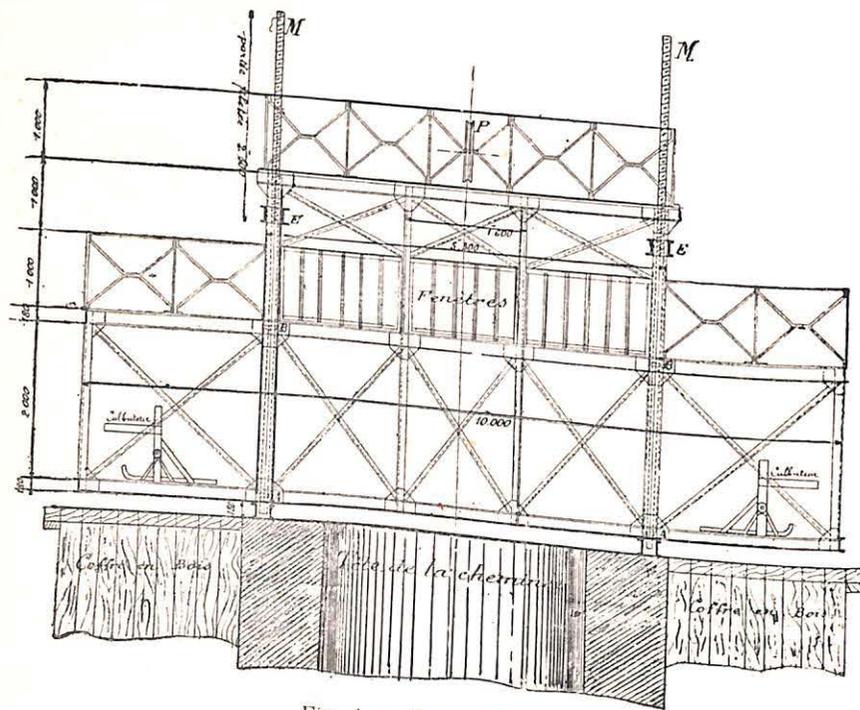


Fig. 4. — Coupe suivant XY.

(distance entre le dernier guide *B* et l'écrou *E*). Cette opération est à faire chaque fois que, les déblais étant arrivés à hauteur des culbuteurs, il faudra exhausser la cheminée. Le but des épaulements est de permettre, lorsque la charpente est relevée de la sorte, d'effectuer la partie circulaire de la maçonnerie, de reposer ensuite la charpente sur cette maçonnerie faite, de relever les quatre montants par une rotation inverse et enfin de construire les épaulements.

» Les exhaussements successifs, de moins en moins fréquents à mesure que s'élèvera le cône des terres, porteront à 90 mètres, la hauteur de la cheminée. Ce calcul est fait, en supposant aux déblais un talus naturel de 33°.

Dans les deux tunnels venant du puits Mécanique et du burquin *C* sont installés des doubles voies, en rails Vignole, de 18 kg par mètre courant, sur traverses en chêne. Ces deux tunnels, en plein cintre, ont comme section 2<sup>m</sup>75 × 2<sup>m</sup>40 et 1 mètre d'épaisseur de voûte. Toutefois, dans le voisinage de la cheminée, la largeur atteint 3<sup>m</sup>20 et la hauteur 2<sup>m</sup>60, dans le but de laisser plus d'espace pour les manœuvres. L'épaisseur de la voûte y est de 1<sup>m</sup>20.

Un radier en maçonnerie de 0<sup>m</sup>33 à 0<sup>m</sup>44 d'épaisseur dans la partie élargie des tunnels, réunit les piédroits. Le tout repose sur le terrain, directement ou par l'intermédiaire d'une assise en maçonnerie de pierres schisteuses.

Pour éviter la production de poussières, on a construit sous les culbuteurs deux coffres en bois pour y déverser les terres; ces coffrages ne seront pas continués.

Le coût approximatif de l'installation complète est de 90,000 francs et sept ouvriers y sont occupés : un mécanicien, trois chargeurs au pied de la cheminée et trois manœuvres au sommet.

D'après la Direction du Charbonnage de Sacré-Madame, les avantages du système de terris central avec cheminée sont de permettre un grand débit pouvant atteindre 125 chariots à l'heure, d'assurer la continuité du service même en cas d'exhaussement de la cheminée, de n'exiger qu'un entretien insignifiant pouvant presque toujours s'effectuer pendant la marche et de faire travailler le personnel à l'abri des intempéries dans un espace clos bien éclairé. »

## EXTRAIT D'UN RAPPORT

DE

M. J. BEAUPAIN

Ingénieur en chef, Directeur du 9<sup>m</sup>e arrondissement des mines, à Liège.SUR LES TRAVAUX DU 2<sup>m</sup>e SEMESTRE 1910

## Charbonnage de Wérister. — Signalisation électrique.

La note suivante sur la signalisation électrique du charbonnage de Wérister est extraite du rapport de M. l'Ingénieur **Stévert** :

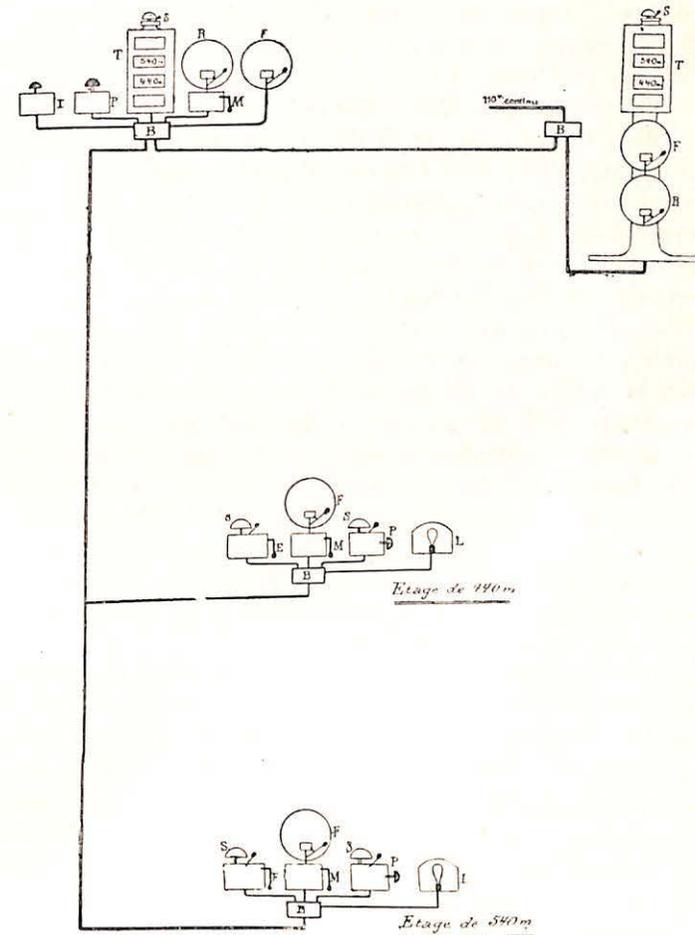
« Je dois à l'obligeance de M. Noël Dessard, Directeur des travaux du charbonnage de Wérister, les renseignements suivants sur la signalisation électrique que vient d'y installer la Société Siemens et Halske.

» Des appareils de signalisation sont établis aux étages de 540 et 440 mètres, niveaux respectifs d'exploitation et de retour d'air, à la recette du jour et à la machine d'extraction. Un schéma de cette installation est figuré à la planche ci-après.

» L'appareil de la machine d'extraction est exclusivement récepteur. Une colonne en fonte, placée en face du machiniste, porte un tableau lumineux (*T*) à quatre compartiments, une sonnerie trembleuse (*S*), un timbre en bronze (*F*) et un timbre d'acier (*R*) de 30 centimètres de diamètre. Chaque compartiment du tableau contient deux lampes de 10 bougies et est fermé par une glace dépolie ; l'une d'elles est de couleur rouge et est éclairée lors de la translation du personnel ; la deuxième porte l'indicateur 540 mètres ; la troisième, 440 mètres ; la quatrième est de réserve. Les timbres sont à simples coups. Celui en bronze donne les signaux du fond ; celui en acier les signaux de la surface.

» L'appareil de recette comprend deux parties : les organes récepteurs et les organes transmetteurs. Les premiers sont : le tableau lumineux, la sonnerie trembleuse et les deux timbres à simples coups,

analogues à ceux de la machine d'extraction. Les éléments transmetteurs sont : *a*) une manette de signalisation (*M*) avec ressort de rappel faisant fonctionner les timbres d'acier ; *b*) un poussoir (*P*) permettant d'éclairer la case rouge (la case supérieure) aux tableaux lumineux



et allumant en même temps une lampe rouge faisant partie des appareils du fond ; *c*) un second poussoir (*I*) permettant d'éteindre les cases rouges après qu'elles ont été éclairées par un signal du fond. Toutes les pièces de cet appareil sont fixées sur un tableau en chêne bien abrité

et attaché à l'avant carré du puits, directement au-dessus des barrières de la recette.

» Les appareils du fond comportent comme récepteurs :

» La lampe rouge dont il vient d'être parlé, une sonnerie trembleuse et un timbre de bronze. Les transmetteurs sont : *a*) la manette d'indicateur d'étage (*E*) ; *b*) la manette de signalisation (*M*), la seule qui soit manœuvrée pendant le service ordinaire de l'extraction ; *c*) un poussoir (*P*) pour la translation du personnel.

» Voici comment s'opère la transmission des signaux ;

» Pour donner des ordres de l'un des étages du fond, de 540 mètres par exemple, le préposé actionne d'abord la manette d'indication d'étage. La sonnerie trembleuse sonne à 540 mètres, à 440 mètres, à la recette et à la machine d'extraction ; de plus, les lampes à incandescence du compartiment marqué 540 mètres aux tableaux lumineux sont mises en circuit et l'on voit le numéro de l'étage se détacher en lettres rouges sur fond noir en même temps que s'effacent toutes autres indications qui pouvaient s'y trouver antérieurement. De plus, la manette de signalisation de l'étage de 440 mètres s'enclanche de manière qu'on ne puisse donner aucun signal de cet étage et celle de 540 mètres supposée enclanchée par des manœuvres antérieures à 440 mètres est libérée. Les circuits sont, en effet, combinés de telle sorte qu'on ne puisse manœuvrer la manette de signalisation à un étage quelconque, avant que l'indication d'étage n'y ait été donnée. Cela fait, il ne reste qu'à pousser sur la manette de signalisation le nombre de coups convenu pour les diverses manœuvres du service d'extraction. Les timbres de bronze des quatre appareils sont simultanément frappés d'un nombre égal de coups et ces signaux sont exactement ceux de l'ancienne signalisation par cordon. Pour annoncer du personnel, il suffit, avant de donner, avec la manette de signalisation, le signal convenu de « l'abarin », d'appuyer sur le poussoir (*P*). La sonnerie trembleuse marche à tous les appareils ; la lampe rouge s'allume aux étages de 540 et 440 mètres en même temps que s'éclaire la case rouge des tableaux lumineux de la surface.

» La recette donne ses signaux directement à la machine par son timbre d'acier et annonce la descente du personnel en agissant sur le poussoir (*P*) comme il vient d'être dit pour les étages du fond.

» L'installation est actionnée par du courant continu à 110 volts. Elle absorbe à peine 3 ampères. Tous les appareils sont placés dans des boîtes en fonte à fermeture étanche. Le câble du puits et tous les raccords sont sous-plomb, isolés au caoutchouc avec armature de fil

de fer et couche protectrice spéciale. A chaque appareil, le câble pénètre dans une boîte de dérivation (*B*) renfermant les bornes, résistances et relais nécessaires pour le fonctionnement. L'une de ces boîtes renferme en plus les plombs fusibles.

» Cette signalisation présente, en résumé, les avantages suivants : tous les signaux donnés dans le fond sont répétés instantanément aux différents postes. L'étage est indiqué au machiniste avant qu'il soit possible de donner tout autre signal, et il y a impossibilité de superposition des signaux de deux étages différents. Les signaux de translation du personnel sont tous répétés aux différents postes. Ils sont triples grâce à la sonnerie trembleuse et aux lumières rouges qui persistent aussi longtemps que dure la translation. Le machiniste reçoit des signaux plus explicites et ne peut plus avoir de doutes sur la fidèle transmission d'un signal. J'ajoute que cette installation est conforme à l'esprit de la circulaire ministérielle du 3 décembre 1909 sur les signalisations électriques.

» Le personnel se met sans difficulté au courant des manœuvres de signalisation, qui, en somme, ne diffèrent guère de celles auxquelles il est habitué, et tous les désagréments inhérents aux cordons de sonnettes mobiles, sujets à se détériorer ou à se briser dans les puits, sont supprimés ».

#### Charbonnage de Cheratte.

*Puits d'extraction.* — L'ancien puits d'extraction a été complètement démergé et réparé jusqu'au niveau de 233 mètres (ancien accrochage de 243 mètres). La cage d'extraction circule jusqu'à ce niveau dans le compartiment nord du puits et l'on est occupé à placer le guidonnage dans le compartiment voisin. Le système de guidonnage mérite de retenir l'attention. Les guides sont constitués par des rails sans bourrelet, dits rails de ponts-roulants, du poids de 15 kilog. par mètre courant. Ils sont au nombre de six : deux sur chacun des longs côtés et un sur chacun des petits côtés. Ces derniers sont à charnière aux niveaux de recette. Les mains courantes de la cage sont remplacées par des frotteurs en bronze.

Le fonçement du puits se poursuit sous le niveau de 233 mètres et est sur le point d'atteindre la cote 315 mètres, où il sera arrêté pour entreprendre un travers-banc sud vers la couche Sept-Poignées. Le puits est creusé aux dimensions de 5<sup>m</sup>20 × 2<sup>m</sup>45 et est complètement boisé. Il est divisé en trois compartiments dont deux de 1<sup>m</sup>55 × 1<sup>m</sup>30

réservés à l'extraction et un de  $1^m55 \times 1^m60$  pour le service de l'épuisement, les échelles, etc.

Derrière le boisage, on se propose de faire un remplissage en béton.

L'avaleresse est desservie à partir du niveau de 233 mètres par un cuffat circulant dans le compartiment central et commandé de la surface par un treuil électrique. L'épuisement des eaux est assuré par une pompe Sulzer suspendue dans le puits au-dessus de l'envoyage de 233 mètres et dont la sucette plonge dans un réservoir où sont conduites les eaux recueillies à cet étage. La faible venue qui s'accumule au fond de l'avaleresse est épuisée par cuffats.

*Puits d'aérage.* — Le nouveau puits d'aérage doit atteindre le niveau de 233 mètres. Il a été entrepris à partir de la surface et atteint actuellement 180 mètres de profondeur. D'autre part, pour hâter l'établissement du circuit d'aérage, un bouxthay montant a été entrepris à sa rencontre à partir du niveau de 233 mètres. Il vient d'être arrêté à la hauteur de 50 mètres ; on est donc sur le point de communiquer.

Le puits est murailé entre la surface et la cote 110 mètres. Il est de section oblongue, les deux longs côtés et un des petits côtés sont légèrement arqués, le petit côté opposé à la plus forte poussée des terrains est en forme de demi-cercle. La plus grande longueur et la plus grande largeur sont  $3^m75$  et 2 mètres. Un compartiment de  $0^m75$  de largeur est réservé pour les échelles. Le reste du puits est divisé en deux compartiments avec guidonnage Briart et pourra servir à l'extraction par cages. Actuellement, l'extraction des déblais se fait au cuffat et est commandée de la surface par treuil à vapeur.

*Travaux préparatoires en cours.* — Après avoir réparé les anciens pahages dans la couche Sept-Poignées, à 233 mètres, on a entrepris le creusement d'une vallée dans cette couche, afin de hâter la mise en exploitation de la tranche 315 — 233 mètres. Cette vallée atteint 60 mètres de longueur sous  $30^\circ$  d'inclinaison et est desservie par un treuil à air comprimé.

*Aérage.* — Le puits d'extraction est divisé par une cloison étanche jusqu'au niveau de 233 mètres, et le ventilateur tire sur l'un des compartiments. De plus, un ventilateur à air comprimé est installé à 233 mètres et foule l'air par tuyaux au fond de l'avaleresse.

Le puits d'aérage est en communication avec le ventilateur près de la surface ; des tuyaux amènent l'air frais au fond du puits.

*Installations diverses ; Équipement électrique.* — Par suite des dimensions assez restreintes de la paire et de la situation du puits au

pied de la montagne, la machine d'extraction électrique a été placée au sommet d'une tour en maçonnerie de 40 mètres de hauteur, dans le prolongement du puits, ce qui réalise un minimum d'encombrement. Contre la tour d'extraction se trouve un vaste bâtiment de 240 mètres de superficie, à trois étages et caves desservis par un ascenseur électrique et contenant la sous-station, les magasins, les bureaux et les bains-douches.

C'est à la Compagnie Internationale d'Electricité qu'a été confié l'équipement électrique du charbonnage.

L'énergie nécessaire aux différents services est amenée de la station centrale du Charbonnage du Hasard, à Micheroux, éloignée de 8 kilomètres, par deux câbles armés de  $3 \times 16$  millimètres carrés, alimentés par du courant triphasé à 6,500 volts, 48 périodes. A leur arrivée dans la sous-station de Cheratte, ces câbles aboutissent derrière le tableau de haute tension formé de loges en béton et contenant les paratensions avec leurs résistances liquides, les sectionneurs et les transformateurs de courant nécessaires au fonctionnement des interrupteurs automatiques. Ces derniers sont du système tripolaire à l'huile à maxima, à déclanchement retardé. Deux transformateurs de 250 kilowats, réduisent la tension à 220 volts qui est le voltage d'alimentation de tous les moteurs, sauf celui de la pompe d'avaleresse alimentée à 1,000 volts par l'intermédiaire d'un troisième transformateur de même puissance que les premiers.

Dans la sous-station, on remarque encore :

a) Un moteur de 62 HP., 720 tours attaquant par courroie au moyen d'un enrouleur Lenix, un ventilateur à 200 tours installé dans la cave et prévu pour un débit de 26 mètres cubes par seconde à la dépression de 100 millimètres, correspondant à un orifice équivalent de 1 mètre carré.

Les caractéristiques de ce ventilateur à moyeu parabolique, sont : diamètre  $3^m50$ , largeur  $0^m90$ , diamètre de l'ouïe  $1^m35$  ;

b) Un compresseur humide, système François, vertical à simple effet, deux cylindres, 150 tours, aspirant 350 mètres cubes d'air par heure et le refoulant à cinq atmosphères dans deux réservoirs d'une capacité totale de 80 mètres cubes. Ce compresseur, qui alimente les marteaux pneumatiques dans les avalereses, des pompes et ventilateurs à air comprimé dans les travaux du fond, est attaqué par un moteur de 46 HP., 720 tours ;

c) Un groupe électrogène de secours alimenté par de la vapeur à 8 kilog., venant de la chaudière du treuil du puits d'air. Ce groupe

est constitué par une machine Willans à 470 tours et un alternateur de 50 klw., 220 volts, permettant d'alimenter l'éclairage et le treuil de la pompe d'avaleresse dans le cas où le courant de Micheroux serait interrompu ;

d) Le groupe transformateur rotatif de la machine d'extraction comprenant :

Un moteur synchrone de 400 HP., 480 tours, 225 volts ; une génératrice à courant continu de 240 klw., 1,000 ampères à tous les voltages entre + et - 240 volts ; une excitatrice en bout d'arbre de 25 kwts., 125 volts fournissant le courant d'excitation du moteur synchrone, de la génératrice et des moteurs d'extraction, enfin un moteur asynchrone de démarrage de 50 HP.

La machine d'extraction établie en haut de la tour, dans une salle carrée de 9<sup>m</sup>50 de côté est à deux bobines de 4<sup>m</sup>12 de diamètre avec câbles plats en acier de section constante ; chaque bobine peut recevoir 600 mètres de câble. Elle est actionnée par deux moteurs à courant continu de 180 HP., 150 volts chacun, tournant à 26 tours à pleine excitation et à 43 tours à excitation réduite. Les deux induits sont montés en porte à faux. Toute la partie tournante est supportée par deux paliers possédant un double système de graissage à bagues et par l'huile sous pression. Les moteurs sont branchés en série sur le circuit de la génératrice d'extraction ; des broches de court-circuit permettent d'isoler à volonté un des moteurs. Actuellement, le changement de marche s'obtient par renversement de l'excitation de la génératrice. Plus tard, quand l'intensité de l'exploitation l'exigera, on adjoindra une dynamo-volant régulatrice qui fournira le supplément de voltage nécessaire et uniformisera la puissance absorbée.

L'installation actuelle est prévue pour une extraction de 125 tonnes à l'heure, qui lors de l'adjonction de la dynamo-volant pourra atteindre 160 tonnes. Les cages sont à quatre étages (poids mort : 2,600 kilog. ; charge utile : 2,500 kilog.). Les recettes à deux étages sont pourvues de balances hydrauliques automatiques de déchargement.

La conduite de la machine est simple : le mécanicien a deux leviers à sa disposition ; à sa droite, le levier de manœuvre actionnant un contrôleur dans l'huile réglant et renversant l'excitation de la génératrice d'extraction ; à sa gauche, le levier commandant le contrôleur du treuil électrique de freinage. Il a également à sa portée l'interrupteur à maximum retardé qui coupe le courant principal et qui, en déclanchant, provoque automatiquement le serrage du frein. En face de lui se trouve un indicateur de profondeur portant un ampère

mètre et un voltmètre à échelle éclairée ; un tringlage situé dans la salle des moteurs relie cet indicateur au levier de manœuvre. Il ramène celui-ci à une position voisine de l'arrêt, quand les cages approchent de la recette, et provoque l'arrêt, quand celle-ci est légèrement dépassée. Le frein électrique, d'un système breveté, est situé sous la salle des moteurs. Il consiste en un petit treuil avec moteur tournant en permanence qui, au moyen de deux embrayages magnétiques excités alternativement, peut à volonté remonter, laisser descendre ou immobiliser le contrepoids du frein.

Il reste un mot à dire de la pompe d'avaleresse. Elle est du système Sulzer à six roues et capable de refouler 150 mètres cubes d'eau à 270 mètres de hauteur manométrique. Elle est actionnée par un moteur vertical de 250 HP., 1,000 volts, 1,400 tours avec rotor en cage d'écureuil et culasse à circulation d'eau. Le tout est monté sur un châssis à deux longerons constitués par des fers — formant glissières. Deux plate-formes réunies par une échelle permettent l'inspection de la pompe. La conduite de refoulement est en acier et a 200 millimètres de diamètre intérieur. Le mécanicien qui se trouve sur la pompe a à sa disposition un interrupteur à huile et un ampèremètre ; il obtient le débit nécessaire à l'épuisement par la manœuvre d'une vanne. Ce débit peut être évalué à la surface par la mesure de la hauteur d'eau dans un bac jaugeur à déversoir.

La pompe est suspendue dans le puits par un câble mouflé de 42 millimètres de diamètre, à un treuil qui permet de la remonter à la vitesse de 1 mètre par minute. La vitesse du câble est donc de 2 mètres par minute. Le treuil est actionné par un moteur de 20 HP., 1,400 tours, par l'intermédiaire de deux trains d'engrenages et d'une réduction par vis sans fin. Un frein triphasé bloque le treuil en cas de rupture du courant. Le câble électrique alimentant la pompe a une section de 3 × 50 millimètres carrés ; il est isolé au papier, possède une double couverture de plomb et est armé de fils d'acier. Il s'enroule sur un treuil à main avec frein à cliquet dont le tambour a 2 mètres de diamètre et peut recevoir 350 mètres de câbles. Le courant est amené par trois bagues enfermées munies de frotteurs.

# LE BASSIN HOUILLER DU NORD DE LA BELGIQUE

MÉMOIRES, NOTES ET DOCUMENTS

## La situation au 1<sup>er</sup> janvier 1910 (1)

*Extrait du rapport de M. V. LECHAT*

Ingénieur en chef, Directeur du 7<sup>me</sup> arrondissement des mines, à Liège,

SUR LES TRAVAUX DU 2<sup>me</sup> SEMESTRE 1909.

a) **Concession André Dumont-sous-Asch.** — Le sondage n° 78 a été arrêté à 1,069<sup>m</sup>90 de profondeur après avoir recoupé vingt-cinq couches de plus de 40 centimètres de puissance, contenant de 30 à 18 % de matières volatiles ; les terrains traversés sont d'allure régulière et la richesse en charbon dépasse 3 %. Les terrains de recouvrement paraissant également favorables, on a décidé de foncer les premiers puits l'un à 45 mètres à l'est, l'autre à 55 mètres à l'ouest du sondage n° 78. Le creusement en a été confié à la firme Foraky et à la société de fonçage « Franco-Belge ». Il se fera par la congélation, au diamètre utile de 6 mètres.

On congèlera jusqu'à la craie compacte, à 430 mètres de profondeur environ. (Le terrain houiller a été atteint, par le sondage n° 78, à 505<sup>m</sup>10).

Le premier puits doit atteindre cette profondeur dans le délai de quarante-deux mois et le second dans le délai de quarante-sept mois à dater du 15 février 1910. On a commencé le montage des tours de fonçage et achevé les fondations des chaudières à vapeur. Les travaux avancent rapidement, grâce au raccordement à la gare d'Asch, qui permet d'amener les matériaux à pied d'œuvre ;

(1) Voir aussi dans la Notice explicative de l'Exposition collective des Charbonnages de Belgique, la partie consacrée aux travaux récents de reconnaissance dans les bassins houillers de Belgique (P. HABETS) et la carte, pl. I, y annexée.

*b) Concession des Liégeois.* — Le sondage n° 74 a été arrêté le 20 décembre dernier à la profondeur de 1,161 mètres. Il a fait découvrir un gisement régulier et favorable comprenant trente-une couches de plus de 40 centimètres de puissance, donnant un total de 20 mètres de charbon exploitable contenant de 36 à 23 % de matières volatiles.

Un autre sondage (n° 82) a été commencé le 21 novembre 1909 à 180 mètres au sud-est du précédent, à l'endroit où sera probablement édifié le premier siège de cette société.

Les terrassements du chemin de fer d'Asch vers Houthaelen, desservant déjà le charbonnage André Dumont-sous-Asch, étaient arrivés près du sondage n° 82 à la fin du semestre écoulé.

*c) Concessions de Helchteren et de Zolder.* — Le sondage n° 73 est terminé depuis le 25 juillet dernier. Il a atteint la profondeur de 1,017 mètres après avoir recoupé une quinzaine de couches de 0<sup>m</sup>40 à 0<sup>m</sup>86 de puissance et une seule de 1<sup>m</sup>09 située à la cote 1000 ; ce résultat médiocre a fait abandonner les recherches dans cette région.

Le sondage de Voort (n° 79), qui a touché le houiller à 601 mètres, a été arrêté le 30 janvier dernier à la profondeur de 1,133 mètres. Il a reconnu dix-huit belles couches donnant un total de 18 mètres de charbon exploitable.

C'est à Voort qu'on se propose d'établir le premier siège d'extraction ; il y a lieu de craindre que le creusement des puits n'y présente quelques difficultés, car on a rencontré une passe aquifère et ébouleuse de 576 à 584 mètres.

J'ajouterai que l'emplacement choisi se trouve près de la limite des concessions de Helchteren et de Zolder, dans une région où la propriété du sol est très morcelée.

*d) Concession de Genck-Sutendael.* — Le sondage n° 75 a traversé, de 486 à 751 mètres, dix-huit couches donnant un total de 12<sup>m</sup>50 de charbon exploitable, contenant de 29 à 19 % de matières volatiles. Il n'a pas été foré à plus grande profondeur parce que le gisement, très régulier, est suffisamment connu grâce aux sondages nos 15 et 69, entre lesquels se trouve le n° 75. Le houiller est recouvert, en cet endroit, de marnes compactes et imperméables.

Le raccordement au chemin de fer de Hasselt à Maeseyck, long de 3 kilomètres, a été terminé le 10 décembre dernier ; aussitôt les travaux préparatoires au fonçage ont été poussés avec activité.

La firme Foraky et la Société d'Entreprise générale de Fonçage de puits de Paris ont entrepris le creusement des puits par la congé-

lation jusqu'à la profondeur de 410 mètres environ. Les deux puits, cuvelés au diamètre utile de 6 mètres, devront être terminés et dégelés dans les délais de 43 et 55 mois à dater du 18 mars prochain. Le charbonnage fournira le cuvelage, les tours et les treuils de fonçage, le bâtiment des machines frigorifiques et six moteurs à vapeur de 250 HP. actionnant ces machines. Il fournira aussi la vapeur et il a déjà installé, à cet effet, deux chaudières Mathot, de 250 mètres carrés de surface de chauffe.

*e) Concession de Beeringen-Coursel.* — Le sondage n° 77 était arrivé, le 1<sup>er</sup> janvier dernier, à la profondeur de 1,337 mètres, après avoir traversé dix-huit couches exploitables d'une puissance globale de 15<sup>m</sup>50 en charbon. L'une de ces couches, à la cote de 775 mètres, mesure 2<sup>m</sup>90 d'ouverture et renferme une laie de 1<sup>m</sup>40 de charbon.

C'est près de ce sondage, le long de la route de Beeringen à Beverloo, que la construction du premier siège a été commencée.

Les deux puits, distants de 100 mètres, seront creusés par la congélation jusqu'au crétacé ; mais, par suite de la difficulté qu'il y aurait à atteindre ainsi la marne compacte en raison de la grande profondeur à laquelle elle se trouve, il est question de cimenter préalablement les terrains aquifères consistants surmontant cette marne, avant de congeler la partie supérieure. La firme Foraky fera les sondages de congélation et la Société des Charbonnages de Beeringen procédera elle-même à la congélation et au creusement.

Au puits n° 1, on a déjà édifié la tour, qui mesure 22 mètres × 22 de section à la base. Sous cette tour est creusé l'avant-puits, de 12 mètres de diamètre et 5 mètres de profondeur revêtu d'un muraillement en briques de ciment et béton armé de 50 centimètres d'épaisseur. Comme il s'enfonce sous la nappe aquifère, il est muni à la base d'un fond en béton armé où l'on a laissé place pour le sondage central et pour les vingt-neuf sondages de la périphérie.

On a construit un grand bâtiment de 80 mètres × 20 de superficie, qui servira plus tard de station centrale des machines, mais où l'on installera provisoirement les bureaux, les magasins, deux turbines à vapeur, ainsi que les machines frigorifiques.

Dans le voisinage, on bâtit des maisons pour le personnel et pour les ouvriers.

Ce siège est raccordé au chemin de fer vicinal de Hasselt à Bourg-Léopold.

*f) Concessions Ste-Barbe et Guillaume Lambert.* — Le sondage

n° 76, après avoir recoupé neuf couches formant un total de 6<sup>m</sup>30 de charbon de 451 à 730 mètres, a traversé une zone presque stérile de près de 300 mètres d'épaisseur surmontant deux couches de 60 à 80 centimètres de puissance. Le 20 septembre dernier, il avait atteint la profondeur de 1,095 mètres, quand le tube carottier s'est coincé au fond du trou. Depuis lors, on travaille, vainement jusqu'ici, à le retirer.

On a commencé, à 1,100 mètres plus au nord, un nouveau sondage (n° 81) dans l'espoir de rencontrer, dans des conditions plus favorables, le faisceau exploitable reconnu par le sondage n° 76.

On est occupé à construire, près de ce dernier sondage, un grand bâtiment de 14 mètres × 50 de superficie, dont le rez-de-chaussée sera réservé aux ouvriers, le 1<sup>er</sup> étage à la Direction et à la Comptabilité, et le 2<sup>e</sup> étage aux services techniques.

## Coupe des Sondages de la Campine

(Suite).

Nous rappelons que les soixante-cinq premiers sondages, antérieurs à l'octroi des concessions, ont été donnés dans les tomes VIII, IX, X et XI. Ils ont été résumés en des *Tableaux synoptiques* publiés par M. L. DENOËL dans les tomes IX, p. 185, et XII, p. 203.

Parmi les sondages récents, ont été déjà publiés dans les *Annales* : t. XIII, les sondages n°s 66 et 67 (Dumont) ; t. XIV, le sondage n° 69 (Ressaix), et t. XV, 1<sup>re</sup> livr., les sondages n°s 68 et 78 (Dumont).

La notice explicative de l'*Exposition collective des Charbonnages de Belgique*, déjà citée plus haut, donne les traits essentiels des sondages récents. Elle en donne aussi la situation.

Nous donnerons ici et dans des livraisons ultérieures, la coupe détaillée des sondages qui ont déterminé la position des sièges d'exploitation ; tel est le sondage n° 74 (Liégeois), que nous donnons aujourd'hui.

V. W.

## SONDAGE N° 74 AU ZWARTBERG

(Les Liégeois)

Détermination géologique (1)	DÉTERMINATION PÉTROGRAPHIQUE	Épaisseur mètres	Profondeur mètres
Quaternaire Moséen q'	Sable tourbeux . . . . .	0.40	0.40
	Sable jaune et blanc, avec cailloux roulés de diverses grosseurs, répartis en lits dans la masse . . . . .	21.70	22.10
Tertiaire Amstellien	Sable blanc . . . . .	1.00	23.10
	Sable jaunâtre ou gris, fin, parfois tourbeux, à cailloux roulés à divers niveaux . . . . .	8.50	31.60
Poederlien	Sable gris assez fin, un peu micacé : à 36 <sup>m</sup> 00 quelques cailloux roulés, à 46 <sup>m</sup> 50 très petits cailloux roulés . . . . .	68.90	100.50
	Même sable, mais plus graveleux, parfois légèrement glauconifère . . . . .	19.00	119.50
Diestien	Sable très fin, légèrement glauconifère . . . . .	18.00	137.50
	Sable grossier avec gros cailloux roulés de silex . . . . .	1.60	139.10
Aquitaniien	Sable gris verdâtre glauconifère, avec petits cailloux roulés de silex à la base . . . . .	21.90	161.00
Rupélien	Sable gris verdâtre glauconifère, avec petits cailloux roulés dans les 3 mètres inférieurs . . . . .	35.00	196.00
Tongrien	Sable grisâtre un peu argileux . . . . .	4.50	200.50
	Argile gris-verdâtre sableuse avec petits cailloux roulés au sommet ; de 200 <sup>m</sup> 10 à 201 <sup>m</sup> 10, argile calcaire . . . . .	3.60	204.10
Landenien	Sable argileux avec petits cailloux de quartz à 205 <sup>m</sup> 10 ; débris de coquilles . . . . .	2.00	206.10
	Sable fin, gris, un peu glauconifère ; à 244 <sup>m</sup> 20, petit caillou roulé de quartzite . . . . .	45.90	252.00
	Sable fin, un peu argileux . . . . .	13.00	265.00
Heersien	Argile grise avec gravier à la base . . . . .	4.15	269.15
	Argile grise avec parties marneuses . . . . .	29.85	299.00
	Argile blanchâtre . . . . .	5.00	304.00
	Argile sableuse verte glauconifère . . . . .	5.00	309.00
	Argile grise . . . . .	3.00	312.00
	Argile gris-verdâtre sableuse . . . . .	16.00	328.00
	Argile grise avec parties blanchâtres, marneuses . . . . .	3.30	331.30

(1) Par M. l'Ingénieur des Mines Fourmarier.

Détermination géologique	DÉTERMINATION PÉTROGRAPHIQUE	Épaisseur mètres	Profondeur mètres	
Crétacé Maestrichtien M	Tufeau dur très grossier, avec calcaire dur, compact, à grain fin, de teinte gris clair . . .	12.55	343.85	
	Craie grossière . . . . .	9.15	353.00	
	Craie grossière et tufeau avec zones de calcaire dur, compact. Débris de fossiles. <i>Ditrupe Mosc.</i> A 371 <sup>m</sup> 05, couche de 0 <sup>m</sup> 25 remplie de bryozoaires . . . . .	25.22	378.22	
	Tufeau à silex gris . . . . .	0.51	378.73	
	Tufeau à grain fin, avec zones à silex. Débris de fossiles . . . . .	7.29	386.02	
	Calcaire dur, compact, gris jaunâtre clair. Débris de fossiles . . . . .	0.50	386.52	
	Tufeau grossier traversé de cassures verticales . . . . .	0.90	387.42	
	Débris de silex (craie à silex) . . . . .	6.75	394.17	
	Craie grise grossière . . . . .	4.13	398.30	
	Craie à silex (boues) . . . . .	1.37	399.67	
Sénonien Assise de Spiennes Cp <sup>4</sup>	Craie grise grossière . . . . .	3.75	403.42	
	Craie grise à silex rudimentaires, parfois caverneuse, avec intercalations de calcaire compact, dur, gris clair . . . . .	10.95	414.37	
	Craie grise grossière . . . . .	1.35	415.72	
	Craie grise grossière à silex noirs . . . . .	23.39	439.11	
	N. B. De 408.45 à 414.37, de 415.72 à 416.04 et de 417.04 à 420.32, les échantillons recueillis représentent du sable glauconifère. La présence de silex et parfois de fragments de craie dans ce sable font supposer qu'ils viennent d'un niveau supérieur entraînés par l'eau le long du tubage.			
	Craie gris clair, moins grossière que la précédente. Silex noirs <i>Lamellibranches</i> . . . . .	8.04	447.15	
	Craie blanchâtre durcie à silex noirs . . . . .	7.90	455.05	
	Craie grossière glauconifère avec fragments de silex noirs. Gravier milliaire de quartz laiteux et grains de glauconie en contact avec de la craie durcie bréchoïde. . . . .	0.35	455.40	
	Assise de Nouvelles Cp <sup>3</sup>			

Détermination géologique	DÉTERMINATION PÉTROGRAPHIQUE	Épaisseur mètres	Profondeur mètres
Cp <sup>2</sup> Cp <sup>2c</sup>	Marne grise compacte avec un peu de glauconie. <i>Bellemitella mucronata</i> , débris de poissons. <i>Pecten spatulus</i> . . . . .	8.04	463.44
	Marne verte glauconifère avec petits cailloux roulés de quartz translucide. Dent de poisson, <i>Bellemitella mucronata</i> , <i>Lamellibranche</i> , <i>Terebratula sp.</i> . . . . .	3.90	467.34
Assise de Herve             Cp <sup>2ba</sup>	Fragment de calcaire compact blanchâtre durci avec glauconie qui semble remplir les fissures du calcaire. . . . .	1.20	468.54
	Calcaire extrêmement glauconifère . . . . .	0.46	469.00
	Marne verte extrêmement glauconifère . . . . .	0.90	469.90
	Marne compacte gris clair durcie au sommet, plus claire vers le bas. Débris de poissons, <i>Baculites, s. p.</i> , <i>Ostrea ef. laciniata</i> , <i>Lima Sow.</i> . . . .	15.55	485.45
	Marne gris verdâtre de plus en plus verte vers le bas. A la base, gravier avellanaire à cailloux de quartz laiteux, parfois verdés, et grains de glauconie . . . . .	2.55	488.00
	Marne gris verdâtre avec lentilles de gravier. Débris de poissons, <i>Gastropodis</i> , <i>Pecten sp.</i> , <i>Pecten laevis</i> , <i>Vola quadricostata</i> , <i>Lima Sowerbyi</i> , <i>Aera subglabra</i> . . . . .	1.40	489.40
	Marne gris verdâtre, à nodule de pyrite, très fossilifère au sommet. Débris de poissons, <i>Baculites sp.</i> , <i>Turitella alternans</i> , <i>Turitella sp.</i> , <i>Cerithium ef. Decheni</i> , <i>Cardium sp.</i> , <i>Vola quinquecostata</i> , <i>Arra subglabra</i> , <i>Inoceramus Cripsi</i> , <i>Meretrix ovalis</i> , <i>Lima Sowerbyi</i> , <i>Ostrea ef. laciniata</i> . . . . .	45.60	535.00
	Marne sableuse. Débris de fossiles . . . . .	5.00	540.00
	Sable glauconifère avec bancs calcareux sableux compacts gris verdâtre; à 551 <sup>m</sup> 20, fragment de grès grossier calcareux . . . . .	13.10	553.10
	Grès tendre calcareux gris verd., avec fragments de coquilles. Rognon de quartzite noirâtre . . . . .	1.35	554.45
	Grès calcareux glaucon., fragment de coquilles . . . . .	1.55	556.00
	Calcaire très dur gris verdâtre, caverneux, un peu sableux . . . . .	0.85	556.85
	Sable glauconifère (avec marne) . . . . .	1.00	557.85
	Grès très peu calcareux, très dur et compact . . . . .	0.15	558.00

## Houiller

DÉTERMINATION PÉTROGRAPHIQUE	Épaisseur mètres	Profondeur mètres
Schiste gris régulier (peu altéré), radicules de <i>Stigmarias</i> . Mur . . . . .	0.70	558.70
Un peu de grès psammitique, micacé, puis schiste gris régulier fin. Un peu psammitique au sommet avec pyrite et sidérose. <i>Stigmarias</i> , <i>Cordaïtes</i> , <i>borassifolius</i> . . . . .	1.42	560.12
Schiste noir fin, à rayure brune, vers le bas, passant au schiste bitumineux. <i>Lepidodendron Sternbergi</i> , <i>Lepidostrobus</i> , <i>sp.</i> , <i>Spirorbis carbonarius</i> . . . . .	0.70	560.82
Schiste charbonneux . . . . .	0.15	560.97
Schiste noir avec pyrite. <i>Lepidodendron sp.</i> , <i>Carbonicola sp.</i> , <i>Carbonicola cf. aquilina</i> . . . . .	0.30	561.27
Schiste gris assez compact, schiste irrégulier à nodules de sidérose, avec <i>Stigmarias</i> , <i>Calamite sp.</i> (mur) et schiste gris fin régulier, avec un peu de sidérose à la base. . . . .	3.35	564.62
Schistes charbonneux brunâtre. <i>Cordaïtes</i> . . . . .	0.50	565.12
<b>Veinette</b> . . . . .	0.14	565.26
Schiste gris irrégulier à nodules de sidérose. <i>Stigmarias fcoïdes</i> (mur) . . . . .	1.70	566.96
Schiste gris, assez régulier, avec un peu de <i>Stigmarias</i> , devenant bientôt siliceux et micacé, gris-clair . . . . .	2.14	569.10
Psammite gris, micacé, zonaire, parfois schisteux avec un banc de psammite plus compact . . . . .	8.90	578.00
Brèche à cailloux de schiste dans un ciment de grès grossier, avec stratification inclinée vers le milieu; débris de végétaux . . . . .	3.00	581.00
Schiste gris-foncé et noir, fort régulier, avec quelques nodules de sidérose. <i>Carbonicola ovalis</i> , <i>Neuropteris sp.</i> . . . . .	3.75	584.75
Schiste irrégulier à nodules de sidérose et nombreuses empreintes de <i>Stigmarias</i> (mur) . . . . .	0.85	585.60
Grès blanc à grain fin, micacé, avec intercalation de schiste psammitique à <i>Stigmarias</i> . . . . .	3.40	589.00

DÉTERMINATION PÉTROGRAPHIQUE	Épaisseur mètres	Profondeur mètres	Inclinaison
Schiste irrégulier à nodules de sidérose et <i>Stigmarias</i> . . . . .	1.71	590.71	
Schiste compact micacé, siliceux, passant au psammite, un peu de <i>Stigmarias</i> . . . . .	4.00	594.71	
Schiste noir, fin, régulier, parfois à rayure brune. Débris de <i>poissons</i> , <i>Carbonicola sp.</i> , <i>Anthracomya sp.</i> . . . . .	1.49	596.20	
Schiste charbonneux . . . . .	0.05	596.25	0°
Schiste à cassure irrégulière (mur) <i>Stigmarias</i> . . . . .	1.25	597.50	
Schiste gris, micacé, siliceux, parfois grossier. <i>Cordaïtes</i> , <i>Sigillaria</i> , <i>Asterophyllites</i> , <i>Neuropteris Scheuchzeri?</i> <i>Neuropteris gigantea</i> . . . . .	0.85	598.35	
Schiste compact, micacé siliceux et schiste psammitique. <i>Cordaïtes</i> , <i>Samaropsis</i> , <i>Sigillariostrobus</i> , <i>Sphenophyllum cuncifolium</i> , <i>Annularia radiata</i> , <i>Asterophyllites equise-liformis</i> , <i>Paleostachya</i> , <i>Alethopteris lon-chitica</i> . . . . .	6.30	604.65	
<b>Veinette</b> . . . . .	0.35	605.00	10°
Schiste irrégulier à nodules de sidérose, <i>Stigmarias</i> (mur) . . . . .	0.40	605.40	
Psammite <i>Stigmarias</i> et débris indéterminables de végétaux . . . . .	0.75	606.15	
Schiste peu régulier à nodules de sidérose <i>Stigmarias</i> , <i>Bothrodendron minutifolium</i> , <i>Neuropteris tennifolia</i> , <i>N. gigantea</i> . . . . .	0.35	606.50	
Schiste gris régulier très fossilifère: <i>Cordaïtes</i> , <i>Lepidodendron (rameaux)</i> , <i>Lepidodendron ophiurus</i> , <i>Calamite Suchowi</i> , <i>Neuropteris tennifolia</i> , <i>N. obliqua</i> , <i>Alethopteris (fragment)</i> . . . . .	1.45	607.95	
Schiste friable . . . . .	0.25	608.20	
<b>Couche</b> (en deux laies) . . . . .	0.48	608.68	0°
Schiste à nodules de sidérose, <i>stigmarias</i> (mur) . . . . .	1.22	609.90	
Schiste noir fin et schiste foncé, compact, micacé. <i>Carbonicola ovalis</i> , <i>Anthracomya sp.</i> , <i>A. minima</i> , <i>Annularia</i> , <i>Neuropteris gigantea</i> , <i>N. Eterophylla</i> , <i>Pecopteris cf. abbreviata</i> , <i>Sphenopteris sp.</i> . . . . .	2.11	612.01	

DÉTERMINATION PÉTROGRAPHIQUE	Épaisseur mètres	Profondeur mètres	Inclinaison
<b>Deux veinettes</b> séparées par 0 <sup>m</sup> 24 de schiste	0.58	612.59	
Schiste irrégulier à nodules de sidérose (mur). <i>Stigmara fcoïdes</i> , <i>Neuropteris tennifolia</i>	0.50	613.09	
Schiste compact, micacé, foncé, siliceux. <i>Sphenophyllum cuncifolium</i> , <i>Calamites Suckowi</i> , <i>Asterophyllites equiseliformis</i> , <i>Neuropteris obliqua</i>	3.91	617.00	
Schiste irrégulier à nodules de sidérose. <i>Stigmara cordaïtes</i> , <i>Neuropteris tennifolia</i>	1.60	618.60	
Schiste compact, foncé, très riche en fossiles. <i>Sigillaria ef. ovata</i> , <i>Asterophyllites</i> , <i>Paleostachya</i> , <i>Neuropteris tennifolia</i> , <i>N. ef. heterophylla</i>	1.40	620.00	
Schiste compact devenant de plus en plus psammitique vers le bas. <i>Stigmara</i> dans le haut. <i>Lepidophloïos</i>	2.90	622.90	
Grès gris clair	1.70	624.60	
Schiste psammitique	0.17	624.77	
Grès gris clair	0.75	625.52	
Schiste fin, compact, régulier foncé, très fossilifère. <i>Cordaïtes</i> , <i>Lepidophloïos Caricinus</i> , <i>Lepidostrobos variabilis</i> , <i>Licopodites carbonacens</i> , <i>Sphenophyllum</i> , <i>myriophyllum</i> , <i>Calamites Suckowi</i> , <i>C. ef cisti</i> , <i>Asterophyllites equiseliformis</i> , <i>Paleostachya pedunculata</i> , <i>Neuropteris sp.</i> , <i>Sphenopteris sp.</i> , <i>Stigmara</i> (vers le bas)	2.95	628.47	
Schiste plus grossier, plus micacé, passant au psammite, avec quelques lits minces de grès. Débris de végétaux	5.95	634.42	40
<b>Couche.</b>	<b>0.56</b>	<b>634.98</b>	
Schiste noir irrégulier. <i>Stigmara</i> (mur)	0.74	635.72	
<b>Couche.</b>	<b>0.40</b>	<b>636.12</b>	
Schiste foncé, assez régulier. <i>Stigmarias</i> (mur)	0.88	637.00	
Schiste psammitique, un peu de schiste très charbonneux au toit de la couche	1.62	638.62	
<b>Couche.</b>	<b>0.63</b>	<b>639.25</b>	

DÉTERMINATION PÉTROGRAPHIQUE	Épaisseur mètres	Profondeur mètres	Inclinaison
Schiste compact, foncé, micacé parfois psammitique à <i>Stigmarias</i> . (Le schiste est charbonneux contre la couche)	2.75	642.00	
Schiste régulier foncé	1.55	643.55	
Schiste noir fin	0.24	643.79	30
<b>Veinette.</b>	<b>0.35</b>	<b>644.14</b>	
Schiste noir, fin, à cassure irrégulière. <i>Stigmara</i> , <i>Neuropteris sp.</i>	0.88	645.02	
Schiste gris, compact, régulier, un peu micacé, quelques nodules de sidérose. <i>Stigmarias</i> , <i>Cordaïtes</i> , <i>Lepidodendron (rameaux)</i> , <i>Lepidophyllum</i>	2.48	647.50	
Schiste noir fin, à rayure brune vers le bas. <i>Neuropteris sp.</i> , <i>Carbonicola ovalis</i>	1.50	649.00	
Schiste gris compact, micacé parfois psammitique, avec zones de psammite. <i>Cordaïtes borassifolius</i> , <i>Calamites cisti</i>	4.27	653.27	
Schiste gris foncé, devenant noir, à rayure brunâtre contre la couche. <i>Neuropteris sp.</i> , <i>Alethopteris lonchitica</i> , <i>Calamites suckowi</i> , et près de la couche de nombreux <i>Carbonicola ovalis</i> , <i>C. aquilina</i> , <i>Spirorbis carbonacius</i> , feuilles de <i>Lepidodendron</i>	1.95	655.22	
<b>Veinette</b>	<b>0.20</b>	<b>655.42</b>	40
Schiste assez fin, foncé, à nodules de sidérose et <i>Stigmarias</i> , plus régulier dans la moitié inférieure	1.70	657.12	
Schiste gris, compact, assez fin. <i>Mariopteris sp.</i>	1.38	658.50	
Psammite zonaire	0.45	658.95	
Schiste fin compact gris, <i>Cordaïtes</i>	0.60	659.55	
Psammite zonaire micacé	0.30	659.85	
Schiste gris régulier, micacé, devenant plus noir contre la couche. <i>Carbonicola</i>	1.05	660.90	
<b>Veinette</b>	<b>0.18</b>	<b>661.08</b>	30
Schiste noir irrégulier. <i>Stigmarias</i> , <i>Calamites</i> (mur)	2.79	663.87	
Schiste gris compact	0.80	664.67	
Schiste noir charbonneux. <i>Sigillaria</i> , <i>Calamites</i>	0.10	664.77	

DÉTERMINATION PÉTROGRAPHIQUE	Épaisseur mètres	Profondeur mètres	Inclinaison
<b>Veinette</b>	0.16	664.93	
Schiste gris assez fin, à cassure irrégulière, à <i>Stigmarias</i> (mur), <i>Calamophyllites</i> .	2.35	667.28	
Schiste gris à nombreux fossiles. <i>Sphenophyllum Cuncifulium sph. myriophyllum</i> , <i>Calamites sp.</i> , <i>Calamites suckowi</i> , <i>Calamophyllites goepperti</i> , <i>Asterophyllites equisetiformis</i> , <i>Paleostachia pedunculata</i> , <i>Sphenopteris cf. Coralloïdes</i>	2.35	669.63	
Schiste gris siliceux, parfois psammitique	2.95	672.58	
Psammite et schiste psammitique	2.64	675.22	30 à 40
Schiste fin, très fossilifère. <i>Neuropteris tennifolia</i> , <i>N. flesuosa</i> , <i>Sphenopteris cf. obtusiloba</i>	2.00	677.22	
<b>Couche.</b>	<b>0.60</b>	<b>677.82</b>	
Schiste gris compact, micacé parfois psammitique, régulier	3.78	681.60	
Schiste fin gris-foncé, très fossilifère. <i>Cordaïtes</i> , <i>Bothrodendron minusolium</i> , <i>Lepidophloïos laricinus</i> , <i>Calamites sp.</i> , <i>C. Suckowi</i> , <i>Asterophyllites equisetiformis</i> , <i>Sphenophyllum sp.</i> (fructification). <i>Neuropteris tennifolia</i> , <i>N. gigantea</i> , <i>N. cf. rarinervis</i> , <i>Cyclopteris orbicularis</i> , <i>Pecopteris dentata</i> , var. <i>delicatula</i> , <i>Sphenopteris trifoliolata</i>	5.40	687.00	
Schiste psammitique zonaire. <i>Neuropteris cf. fleonosa mariopteris sp.</i>	1.00	688.00	
Psammite gréseux, gris-clair	0.62	688.62	
Schiste noir, fin. <i>Bothrodendron minutifolium</i> , <i>Stigmaria</i> , <i>Calamites sp.</i> , <i>Neuropteris sp.</i>	0.50	689.12	
<b>Couche</b> : 0 <sup>m</sup> 65 de charbon ; 0 <sup>m</sup> 35 de schiste ; 1 <sup>m</sup> 37 de charbon	<b>2.37</b>	<b>691.49</b>	
Schiste noir, <i>Stigmaria</i> (mur)	0.88	692.37	
Schiste gris compact, micacé, régulier, parfois psammitique. <i>Sigillaria scutellata</i> , <i>Bothrodendron minutifolium</i> , <i>Calamites suckowi</i> .	3.35	695.72	
Schiste fin, foncé, devenant plus noir vers le bas, à rayure brune et charbonneux contre la couche. <i>Carbonicola sp.</i>	2.50	698.22	

DÉTERMINATION PÉTROGRAPHIQUE	Épaisseur mètres	Profondeur mètres	Inclinaison
<b>Veinette</b>	0.10	698.32	30 à 40
Schiste noir, dur. <i>Stigmarias</i> (mur)	1.28	699.50	
Schiste psammitique avec intercalations de schiste noirâtre et de psammite. <i>Calamites sp.</i>	4.90	704.40	
Schiste noir) <i>Anthracomya minima</i>	0.32	704.72	
<b>Couche.</b>	<b>0.95</b>	<b>705.67</b>	
Schiste irrégulier à <i>Stigmarias</i> et vers le bas, <i>Cordaïtes</i> , <i>Calamites</i>	2.58	708.25	
Schiste psammitique régulier, micacé, parfois zoné, avec un peu de psammite, nombreuses <i>Stigmarias</i> au sommet, plus rares en dessous. <i>Calamites Suckowi</i> à mi-hauteur.	9.04	717.29	
Schiste noir, charbonneux, à rayure brunâtre. Débris de végétaux	0.30	717.59	
<b>Couche</b> : 0 <sup>m</sup> 48 de charbon ; 0 <sup>m</sup> 20 de schiste ; 0 <sup>m</sup> 68 de charbon	<b>1.36</b>	<b>718.95</b>	20 à 30
Schiste irrégulier, compact, à nodules de sidérose. <i>Stigmaria</i>	0.60	719.55	
Psammite	0.95	720.50	
Schiste gris, fin, compact, régulier, micacé. <i>Lepidophloïos</i> , <i>Caricinus</i>	3.75	724.25	
Psammite schisteux, zonaire	1.05	725.30	
Schiste fin, régulier, gris, micacé, devenant plus foncé et pyriteux contre la couche. <i>Neuropteris cf. gigantea</i> (1 pinnule)	2.55	727.85	
<b>Couche.</b>	<b>0.87</b>	<b>728.72</b>	60
Schiste noir, irrégulier, avec un peu de sidérose. <i>Stigmarias</i> , <i>Asterophyllites</i> , <i>equisetiformis</i> (mur)	0.28	729.00	
Schiste noir assez régulier, avec un peu de sidérose, quelques <i>Stigmarias</i> et <i>Cordaïtes</i> , <i>Lepidodendron sp.</i> , <i>Sphenophyllum sp.</i> , <i>Calamites Suckowi</i> , <i>Neuropteris tennifolia</i> , <i>Pecopteris sp.</i>	0.55	729.55	
Schiste gris, compact, devenant psammitique et micacé par endroits avec points charbonneux. Débris de <i>Stigmarias</i> au sommet.	7.60	737.15	

DÉTERMINATION PÉTROGRAPHIQUE	Épaisseur mètres	Profondeur mètres	Inclinaison
Psammite gris-clair, dur, très micacé . . . . .	0.35	737.50	
Schiste foncé, avec psammite intercalé au sommet, puis schiste noir fin à <i>Anthracomya</i> et débris de végétaux . . . . .	1.80	739.30	
<b>Couche.</b> . . . . .	<b>0.50</b>	<b>739.80</b>	5°
Schiste noir, irrégulier, micacé, à nodules de sidérose. <i>Stigmarias</i> (mur) . . . . .	1.45	741.25	
Schiste micacé psammitique, avec un peu de psammite zonaire . . . . .	1.75	743.00	
Schiste gris, fin, régulier, finement micacé. <i>Lepidophyllum</i> , <i>Stigmaria</i> . . . . .	3.50	746.50	
Schiste noir assez compact, à rayure brune. <i>Anthracomya minima</i> . . . . .	0.33	746.83	
Psammite gris, zonaire, joints charbonneux . . . . .	0.67	747.50	
Schiste gris fin, compact, avec un peu de psam- mite. <i>Calamites</i> sp. <i>Annularia radiata</i> . . . . .	4.00	751.50	
Schiste noir à rayure légèrement brunâtre, <i>Carbonicola ovalis</i> . . . . .	1.90	753.40	
Schiste gris compact, fin, régulier. <i>Lepidos- trobis</i> . . . . .	1.60	755.00	
Schiste noir, fin, cassant, parfois à rayure brune, parfois un peu de sidérose, à la base roche à rayure très brune, remplie de grains de pyrite . . . . .	4.00	759.00	
Schiste gris-foncé ou noir, fin; à 760 mètres, machoire (?) de poisson . . . . .	3.55	762.55	
Schiste noir, charbonneux. Débris de végétaux <b>Couche.</b> . . . . .	<b>0.23</b>	<b>762.78</b>	
Schiste noir, à cassure irrégulière. <i>Stigmarias</i> Schiste gris, fin, régulier, parfois psammitique. <i>Cordaïtes borassifolius</i> , <i>Lepidodendron</i> (rameaux), <i>Stigmarias</i> , <i>Calamites</i> sp. . . . .	0.75	764.43	5°
Schiste noir, <i>Carbonicola ovalis</i> , <i>Lepidostrobis</i> <b>Couche.</b> . . . . .	<b>0.48</b>	<b>770.67</b>	5°
Schiste irrégulier à <i>Stigmarias</i> (mur) . . . . .	1.23	771.90	
Schiste gris, assez régulier, très fossilifère. <i>Sigillaria rugosa</i> , <i>Lepidodendron</i> (feuilles). <i>Calamites Suchowi</i> , <i>C. Cisti</i> , <i>Paleostachya</i> ,			

DÉTERMINATION PÉTROGRAPHIQUE	Épaisseur mètres	Profondeur mètres	Inclinaison
<i>Linopteris</i> sp., <i>Neuropteris tennifolia</i> , <i>N. Gigantea</i> , <i>N. Scheuchzeri</i> , <i>Cyclopteris orbicularis</i> , <i>Lonchopteris Bricci</i> , <i>Pecopteris ef. Abbreviata</i> , <i>Mariopteris</i> sp., <i>M. Muri- cata</i> , <i>Sphenopteris trifoliolata</i> , <i>S. quadridac- tylites</i> (fructifiée), <i>S. sp. Alethopteris lon- chitica</i> . . . . .	4.60	776.50	
Schiste fin, gris foncé. <i>Lepidostrobis variabilis</i> , <i>Neuropteris tennifolia</i> . . . . .	3.50	780.00	5°
Schiste charbonneux. Débris de végétaux. <i>Anthracomya minima</i> . . . . .	0.59	780.59	
<b>Couche :</b> 0 <sup>m</sup> 64 de charbon; 0 <sup>m</sup> 40 de schiste; 0 <sup>m</sup> 68 de charbon . . . . .	<b>1.72</b>	<b>782.31</b>	
Schiste à <i>Stigmarias</i> (mur) . . . . .	0.78	783.09	
Schiste très charbonneux . . . . .	0.60	783.69	2° à 3°
<b>Veinette</b> . . . . .	<b>0.14</b>	<b>783.83</b>	
Schiste foncé avec pyrite. <i>Stigmaria</i> (mur) . . . . .	0.17	784.00	
Schiste noir, fin, très fossilifère. <i>Cordaïtes</i> , <i>Sigillaria tessellata</i> , <i>Stigmarias</i> , <i>Calamites</i> , <i>Asterophyllites equisetiformis</i> , <i>Neuropteris gigantea</i> , <i>N. obliqua</i> , <i>Alethopteris lonchitica</i> Schiste compact, siliceux, micacé. <i>Cordaïtes</i> , <i>Neuropteris gigantea</i> . . . . .	1.00	785.00	
Schiste noir, compact, avec sidérose. <i>Carboni- cola ovalis</i> . . . . .	1.25	786.25	
Schiste irrégulier, noir. <i>Stigmaria</i> , <i>Sigillaria ovata</i> . . . . .	0.90	787.15	
Schiste psammitique, micacé. <i>Stigmaria</i> . . . . .	0.15	787.30	
Psammite . . . . .	0.40	787.70	
Schiste gris, fin, régulier . . . . .	1.70	789.40	
Psammite zonaire, <i>Stigmaria</i> , <i>Calamites</i> sp. . . . .	3.50	792.90	
Schiste noir, fin, à nodules de sidérose. <i>Stig- marias</i> , <i>Cordaïtes</i> . . . . .	3.30	796.20	
Schiste gris compact micacé, parfois psammi- tique. <i>Lepidodendron</i> sp. . . . .	1.40	797.60	
Psammite . . . . .	1.40	799.00	
Schiste gris, compact, micacé, avec parties psammitiques et bancs minces de psammite	1.00	800.00	
	5.80	805.80	

DÉTERMINATION PÉTROGRAPHIQUE	Épaisseur mètres	Profondeur mètres	Inclinaison
Schiste gris fin pyriteux	0.16	805.96	
<b>Couche</b>	<b>0.79</b>	<b>806.75</b>	5°
Schiste irrégulier, à nodules de sidérose et <i>Stigmarias</i> (mur)	1.00	807.75	
Schiste gris très micacé, régulier, parfois psammitique. <i>Stigmarias</i> dans le haut.	4.40	812.15	
Schiste noir fin, avec un peu de sidérose à la base. <i>Carbonicola</i> sp.	3.41	815.56	
<b>Veinette</b> : 0 <sup>m</sup> 20 de charbon; 0 <sup>m</sup> 06 de schiste; 0 <sup>m</sup> 08 de charbon	<b>0.34</b>	<b>815.90</b>	
Schiste irrégulier, gris, micacé, nodules de sidéroses. <i>Stigmarias</i> (mur). <i>Calamites Suckowi</i> .	0.80	816.70	
Psammite zonaire avec intercalations schisteuses	2.50	819.20	
Schiste gris, fin, compact, régulier. <i>Lepidophyllum</i> , <i>Lepidophloios</i> (?) <i>Carbonicola ovalis</i>	4.71	823.91	
<b>Couche</b>	<b>1.00</b>	<b>824.91</b>	3°
Schiste gris, micacé, assez irrégulier, nodules de sidérose, <i>Stigmarias</i> (mur)	0.94	825.85	
Schiste gris, régulier, micacé, avec intercalations de psammite. <i>Sigillaria tessellata</i> , <i>Lepidodendron</i> (rameaux), <i>Calamites</i> sp., <i>Neuropteris</i> sp., <i>Carbonicola ovalis</i> , <i>Stigmarias</i> au sommet.	9.15	835.00	
Schiste gris compact, <i>Anthracomia</i> sp., <i>Carbonicola</i> ef. <i>nucularis</i> , <i>Spirorbis carbonarius</i> . <i>Neuropteris</i> ef. <i>tennifolia</i>	7.73	842.73	
<b>Veinette</b>	<b>0.08</b>	<b>842.81</b>	3°
Schiste micacé, siliceux, psammitique. <i>Stigmarias</i> (mur).	1.69	844.50	
Schiste psammitique et psammite zonaire, avec petit banc de grès vers 847 <sup>m</sup> 50	6.00	850.50	
Grès psammitique.	2.10	852.60	
Schiste noir fin, régulier, tendre. <i>Carbonicola ovalis</i> (surtout à la base), <i>Lepidodendron</i>	4.90	857.50	
Schiste gris compact, pyriteux vers le bas	5.00	862.50	

DÉTERMINATION PÉTROGRAPHIQUE	Épaisseur mètres	Profondeur mètres	Inclinaison
Schiste noir rempli de débris de végétaux.			
<i>Anthracomia minima</i>	0.86	863.36	
<b>Veinette</b>	<b>0.22</b>	<b>863.58</b>	7°
Schiste gris, grossier, à <i>Stigmarias</i> (mur)	0.50	864.08	
Schiste gris, assez fin, micacé avec bancs psammitiques à la base. <i>Carbonicola</i> sp. <i>Neuropteris</i> ef. <i>obliqua</i> , <i>N. gigantea</i> , <i>Linopteris</i> , sub. <i>Brongniarti</i>	8.42	872.50	
Psammite zonaire et schiste gris. <i>Cordaïtes</i> , <i>Sigillaria</i> sp.	10.35	882.85	
Schiste gris, fin, régulier. <i>Cordaïtes</i> , <i>Neuropteris</i> .	2.80	885.65	
Grès gris, grossier, micacé. <i>Calamites</i> sp.	3.00	888.65	
Schiste gris, compact, régulier	0.15	888.80	
<b>Couche</b>	<b>0.44</b>	<b>889.24</b>	
Schiste assez fin, irrégulier. <i>Stigmarias</i> (mur), <i>Cordaïtes</i> , <i>Calamites suckowi</i> , <i>Neuropteris tennifolia</i> , <i>N. gigantea</i>	2.76	892.00	
Schiste micacé avec psammite zonaire et grès gris, micacé à la base. <i>Sphenophyllum cun-cifotium</i> , <i>Calamites Cisti</i> , <i>Asterophyllites</i> , <i>Neuropteris</i> ef. <i>gigantea</i> , <i>Cyclopteris orbicularis</i>	6.17	898.17	
Schiste noir, fin, à rayure brune. <i>Carbonicola</i> sp.	0.50	898.67	
<b>Veinette</b>	<b>0.20</b>	<b>898.87</b>	25°
Schiste irrégulier à nodules de sidérose. <i>Stigmarias</i> (mur)	0.20	899.07	
Schiste gris, compact, régulier	2.25	901.32	
Schiste noir, fin, à rayure brune dans le bas. <i>Carbonicola ovalis</i> , <i>Anthracomya</i> sp., <i>Lepidostrobus variabilis</i>	1.70	903.02	
<b>Veinette</b>	<b>0.13</b>	<b>903.15</b>	
Schiste gris-foncé, micacé. <i>Stigmarias</i> (mur).	0.85	904.00	
Schiste gris, compact, avec intercalation de petits bancs de psammite. <i>Cordaïtes</i> , <i>Calamites</i> , <i>Paleostachya</i> , <i>Neuropteris gigantea</i> .	9.97	913.97	
<b>Couche</b>	<b>0.80</b>	<b>914.77</b>	3°

DÉTERMINATION PÉTROGRAPHIQUE	Épaisseur mètres	Profondeur mètres	Inclinaison
Schiste foncé, assez irrégulier. <i>Stigmarias</i> , <i>Carbonicola ovalis</i> . . . . .	1.53	916.30	
Schiste gris. <i>Stigmarias</i> , <i>Lepidodendron</i> , <i>Aculeatum</i> , <i>Neuropteris gigantea</i> , <i>Mariop-</i> <i>teris muricata</i> . . . . .	0.80	917.10	
Schiste noir, fin, rayure brune à la base. <i>Car-</i> <i>bonicola</i> , <i>Ovalis</i> , <i>Stigmarias</i> . . . . .	0.80	917.90	
Schiste compact, psammitique avec psammite et grès intercalés. <i>Stigmarias</i> . . . . .	2.10	920.00	
Schiste noir, fin. <i>Carbonicola ovalis</i> , <i>Lepido-</i> <i>dendron</i> (rameaux), <i>Lepidostrobis variabilis</i>	0.60	920.60	
Grès gris, grossier. . . . .	0.65	921.25	
Schiste noir, fin. . . . .	0.40	921.65	
<b>Veinette</b> . . . . .	0.26	921.91	
Schiste foncé, micacé, parfois siliceux à <i>Stigmarias</i> (mur) . . . . .	4.09	926.00	
Schiste gris, compact, <i>Neuropteris gigantea</i> , <i>N. Rarinervis</i> (?) <i>N. Scheuchzeri</i> (?) <i>Ale-</i> <i>thopteris lonchitica</i> , <i>Stigmaria ficoïdes</i> . . . . .	4.00	930.00	
Schiste noir, fin, régulier, avec nombreux <i>Carbonicola ovalis</i> , <i>C. aquilina</i> , <i>C. sp.</i> . . . . .	3.75	933.75	
Psammite . . . . .	0.50	934.25	
Schiste noir. <i>Carbonicola ovalis</i> . . . . .	1.75	936.00	
Psammite zonaire, avec schiste intercalé. . . . .	4.90	940.90	
Schiste noir. Débris de végétaux . . . . .	0.40	941.30	
<b>Veinette</b> . . . . .	0.35	941.65	90
Schiste compact micacé. <i>Stigmarias</i> (mur) . . . . .	1.40	943.05	
Schiste gris compact. <i>Sphenophyllum cunci-</i> <i>folium</i> , <i>Asterophyllites grandis</i> , <i>Neuropteris</i> <i>heterophylla</i> , <i>Sphenopteris sp.</i> . . . . .	2.69	945.74	
<b>Veinette</b> . . . . .	0.19	945.93	120
Schiste irrégulier. <i>Stigmarias</i> . . . . .	0.50	946.43	
Schiste gris, compact, souvent grossier, psam-			
mitique (nombreuses cassures). <i>Cordaites</i> . <i>Calamites sp.</i> , <i>Asterophyllites sp.</i> . . . . .	7.86	954.29	
Grès gris grossier . . . . .	0.61	954.90	270
Schiste gris, compact, micacé, souvent psammi-			
tique avec intercalations de petits bancs de grès gris à la base et de psammite zonaire. <i>Neuropteris gigantea</i> , <i>Stigmaria ficoïdes</i> . . . . .	15.17	970.07	180-100

DÉTERMINATION PÉTROGRAPHIQUE	Épaisseur mètres	Profondeur mètres	Inclinaison
Schiste noir, fin, régulier. <i>Carbonicola ovalis</i> et schiste siliceux micacé dans le bas. Roches très cassées . . . . .	4.19	974.26	
Psammite zonaire et psammite en bancs peu épais, avec schiste gris, compact, micacé. <i>Calamites sp.</i> . . . . .	4.49	978.75	
Schiste fin, compact, foncé, micacé. Très cassé. Schiste noir à nombreuses <i>Carbonicola ovalis</i> avec <i>Anthracomya ef. minima</i> et <i>Naiadites</i> <i>quadrata</i> . . . . .	0.55	979.30	30
Psammite zonaire et schiste à <i>Carbonicola</i> <i>ovalis</i> , <i>C. nucularis</i> . . . . .	2.80	982.10	
Psammite zonaire et schiste à <i>Carbonicola</i> <i>ovalis</i> , <i>C. nucularis</i> . . . . .	3.90	986.00	
Schiste noir, avec un peu de psammite. <i>Car-</i> <i>bonicola sp.</i> , <i>C. ovalis</i> , <i>Anthracomya mini-</i> <i>ma</i> . . . . .	2.00	988.00	
Schiste à nodules de sidérose. <i>Stigmarias</i> (mur). Schiste gris, compact, parfois un peu psammi-	1.50	989.50	
tique. <i>Carbonicola acuta</i> . . . . .	2.50	992.00	
Psammites avec un peu de grès, très cassé. <i>Calamites cisti</i> . . . . .	4.46	996.46	
Schiste fin. <i>Sphenopteris</i> , <i>Coralloïdes</i> . . . . .	0.20	996.66	
<b>Couche</b> . . . . .	0.54	997.20	
Schiste charbonneux et schiste noir à <i>Stigma-</i> <i>rias</i> (mur). . . . .	0.50	997.70	
Schiste noir charbonneux. Débris de végétaux. <b>Veinette</b> . . . . .	0.12	998.12	
Mur friable . . . . .	0.50	998.62	
Schiste (toit). . . . .	0.40	999.02	
<b>Veinette</b> . . . . .	0.16	999.18	
Schiste noir, fin, nodules de sidérose. <i>Stigma-</i> <i>ria</i> (mur) . . . . .	3.32	1002.50	
Schiste psammitique, régulier, micacé. <i>Stig-</i> <i>maria</i> débris de végétaux . . . . .	1.00	1003.50	
Schiste gris, compact, régulier . . . . .	0.73	1004.23	
<b>Veinette</b> . . . . .	0.30	1004.53	00
Schiste gris à <i>Stigmarias</i> (mur) . . . . .	1.97	1006.50	
Schiste gris compact (peu d'échantillons) <i>Anthracomya sp.</i> , <i>Spirorbis carbonarius</i>	2.50	1009.00	

DÉTERMINATION PÉTROGRAPHIQUE	Épaisseur mètres	Profondeur mètres	Inclinaison
Schiste noir. <i>Carbonicola ovalis</i>	2.63	1011.63	
<b>Veinette</b>	0.08	1011.71	0°
Schiste mur	0.20	1011.91	
Psammite noirâtre et schiste	1.60	1013.51	
Grès gris micacé	0.95	1014.46	0°
Psammite et schiste	1.22	1015.68	
Schiste gris, compact, devient noir dans la moitié inférieur et contient <i>Carbonicola ovalis</i> , <i>Anthracomya sp.</i>	4.70	1020.38	1° à 2°
<b>Couche</b>	0.57	1020.95	0°
Psammite avec un peu de grès. <i>Stigmarias</i> (mur)	1.00	1021.95	
Psammite zonaire et schiste gris, compact	1.60	1023.65	
Schiste noir et gris. <i>Carbonicola sp.</i> , <i>C. aquilina</i> <i>Calamites Suckowi</i>	2.00	1025.55	
Psammite zonaire et schiste gris	7.63	1033.18	
<b>Veinette</b>	0.11	1033.29	1° à 2°
Mur normal.	0.55	1033.84	
Schiste gris, compact, micacé, régulier. Vers 1044 et 1047 mètres, schiste à <i>Stigmarias</i> . Vers 1052 <sup>m</sup> 50, un peu de schiste noir très fin	21.39	1055.23	
<b>Couche.</b>	0.74	1055.97	0°
Schiste broyé (d'après le sondeur)	0.81	1056.78	
<b>Veinette</b>	0.10	1056.88	
Schiste broyé (d'après le sondeur)	1.82	1058.70	
<b>Veinette</b>	0.15	1058.85	
Schiste psammitique broyé	12.87	1071.72	
<b>Couche.</b>	0.66	1072.38	20°
Schiste psammitique broyé	1.20	1073.58	
<b>Couche</b> : 0 <sup>m</sup> 14 de charbon, 0 <sup>m</sup> 18 de schiste, 0 <sup>m</sup> 38 de charbon	0.70	1074.28	
Schiste irrégulier compact à nodules de sidérose. <i>Stigmarias</i> , <i>Calamites sp.</i> (mur), puis schiste compact régulier, micacé, un peu psammitique. Débris de végétaux	4.97	1079.25	9°
<b>Couche</b> : 0 <sup>m</sup> 40 de charbon, 0 <sup>m</sup> 08 de schiste, 0 <sup>m</sup> 16 de charbon	0.64	1079.89	
Schiste	1.76	1081.65	

DÉTERMINATION PÉTROGRAPHIQUE	Épaisseur mètres	Profondeur mètres	Inclinaison
<b>Veinette</b>	0.23	1081.88	
Schiste à <i>Stigmarias</i> (mur) au sommet, puis schiste gris, fin, compact, avec un peu de grès intercalé	5.96	1087.84	
<b>Couche</b>	0.52	1088.36	
Schiste gris compact, régulier, avec un peu de grès gris micacé	4.04	1092.40	
Grès gris clair, micacé, avec intercalations de schiste, et schiste psammitique	3.00	1095.40	6°
Schiste foncé, fin, régulier	0.92	1096.32	
Schiste noir, à nombreux <i>Carbonicola ovalis</i>	3.00	1099.32	
<b>Couche.</b>	0.60	1099.92	5°
Schiste irrégulier à <i>Stigmarias</i> (mur), devenant psammitique vers le bas	2.44	1102.36	
Schiste psammitique	2.65	1105.01	
<b>Couche</b>	0.53	1105.54	
Schiste gris, micacé, compact généralement grossier, parfois psammitique. <i>Stigmarias</i> dans le haut. <i>Neuropteris tennifolia</i> , <i>Cordaites</i> dans le bas	8.93	1114.47	
<b>Couche</b>	0.56	1115.03	16°
Schiste gris, compact, micacé, parfois psammitique. <i>Sphenophyllum cuncifolium</i> . <i>Lepidostrobus</i> . <i>Neuropteris tennifolia</i> , avec intercalations de psammite zonaire. <i>N. gigantea</i> , <i>Pecopteris cf. aspera</i> , <i>Mariopteris muricata</i> , <i>Anthracomya sp.</i>	4.82	1119.85	
<b>Couche</b> : 0 <sup>m</sup> 16 de charbon; 0 <sup>m</sup> 04 de schiste; 0 <sup>m</sup> 30 de charbon	0.50	1120.35	6°
Schiste fin, irrégulier. <i>Stigmarias</i> (mur)	0.80	1121.15	
Schiste compact, micacé, parfois psammitique. <i>Cordaites</i> , <i>Calamites sp.</i> , <i>Calamites Cisti</i>	5.35	1126.50	
Schiste gris, compact et psammite	6.17	1132.67	
Schiste gris, compact, micacé. <i>Lepidophyllum</i> . <i>Calamites Cisti</i> . <i>C. indulatus</i> . <i>Sphenopteris trifoliata</i> . <i>Neuropteris tennifolia</i> . <i>N. gigantea</i>	4.82	1137.49	

DÉTERMINATION PÉTROGRAPHIQUE	Épaisseur mètres	Profondeur mètres	Inclinaison
<b>Couche.</b>	<b>0.70</b>	<b>1138.19</b>	
Schiste à <i>Stigmaria</i> (mur)	1.04	1139.23	12°
Schiste compact et psammite. <i>Neuropteris tennifolia</i>	3.67	1142.90	
<b>Couche.</b>	<b>0.50</b>	<b>1143.40</b>	
Schiste à <i>Stigmaria</i> (mur)	0.14	1143.54	
Psammite et schiste	3.60	1147.14	
<b>Veinette</b>	<b>0.22</b>	<b>1147.36</b>	6°
Schiste foncé, assez grossier	6.54	1153.90	
<b>Veinette</b>	<b>0.15</b>	<b>1154.05</b>	
Schiste compact, micacé. <i>Stigmaria</i> , psammite et grès gris, compact, lustré	3.67	1157.72	11°
Schiste gris, compact, fin.	2.16	1159.88	
<b>Couche.</b>	<b>0.40</b>	<b>1160.28</b>	
Schiste ??	1.65	1161.93	

## QUELQUES MOTS

SUR LA

# QUESTION DES POUSSIÈRES

AU

## Congrès de Dusseldorf, 1910

PAR

VICTOR WATTEYNE

Inspecteur général des mines, à Bruxelles

Délégué du Gouvernement belge

Et d'abord, nous nous plaignons à le reconnaître et à le redire après beaucoup d'autres, le Congrès de Dusseldorf a été un succès complet, succès dû à la bonne organisation qu'avaient su lui donner ses auteurs, à l'intervention sympathique des autorités locales et gouvernementales, au nombre et à l'importance des travaux produits, et au généreux et cordial accueil fait aux congressistes, notamment aux congressistes étrangers, non seulement par les collectivités, mais individuellement par chacun de nos aimables hôtes, soucieux de maintenir le renom, bien justifié, de l'hospitalité allemande.

Le Congrès comptait près de 1,800 adhérents. Le programme, très chargé, comportait, en outre des réceptions et des festivités, quelques-unes très originales, d'autres

vraiment grandioses, toutes absolument réussies, et de très nombreuses et instructives visites d'établissements industriels, des séances techniques, où étaient produits d'importants travaux et où avaient lieu, malheureusement dans un temps trop court, — comme dans maints autres congrès, — d'intéressantes discussions.

Dans ces lignes rapides, qui n'ont rien d'un véritable compte-rendu, nous n'entrerons pas dans le détail, pas même dans la simple énumération des travaux présentés, nous nous contenterons de dire quelques mots d'une question qui n'a cessé de nous préoccuper depuis près d'un quart de siècle et sur laquelle des aperçus nouveaux ont été produits au Congrès de Dusseldorf : la question du *danger des poussières* dans les mines de houille.

Cette question a été traitée notamment par M. Garforth, d'Angleterre, M. Taffanel, de France, et M. Meissner, d'Allemagne.

Le danger des poussières n'a plus besoin aujourd'hui d'être démontré. Des faits nouveaux, indiscutables, survenus dans les mines, sont venus trop souvent s'ajouter à ceux précédemment constatés et prouver de plus en plus la réalité de ce danger sur lequel on a, trop souvent, voulu fermer les yeux.

Nous rappellerons, pour la Belgique, parmi ces faits récents, la catastrophe du 19 janvier 1908 au charbonnage du Couchant du Flénu, où dix ouvriers ont perdu la vie, et l'accident, moins grave (deux ouvriers brûlés mortellement) mais plus caractéristique encore, survenu peu après, le 29 février 1908 au charbonnage de Ghlin. Ce dernier accident est, on se le rappellera (1), survenu dans une mine

(1) Voir Les Accidents du grisou (WATTEYNE et BREYRE). — *Ann. des Mines de Belgique*, t. XV, 2<sup>e</sup> livr.

absolument non grisouteuse, et, en outre, particulièrement humide, sauf dans une partie du chantier ; c'est dans celle-ci qu'une cartouche d'explosif brisant, déposée sur le sol, a, en faisant explosion, allumé les poussières sur toute l'étendue des seules galeries sèches existant dans la mine.

Les événements de ce genre sont les plus démonstratifs, vu qu'ils se sont produits dans la pratique même des travaux miniers ; mais les expériences faites sur une grande échelle n'ont pas non plus manqué : d'abord, celles de Henry Hall en Angleterre, puis celles faites dans différentes galeries d'essai en Allemagne et en Autriche et, plus récemment, à Frameries.

On n'a donc plus à se préoccuper, dans les expériences actuelles, de la démonstration du danger des poussières. Toutefois, les premiers essais de M. Garforth, dans la nouvelle galerie d'Altofts, ont encore eu ce but, et l'on doit reconnaître que l'expérimentateur anglais a su, le premier, reproduire avec une grande fidélité, dans des conditions se rapprochant de celles de la pratique, la violence d'une explosion de poussières parvenue à un certain degré de développement.

Le danger étant bien constaté, les efforts se portent actuellement sur les moyens de le combattre.

Ces moyens peuvent se diviser en trois catégories :

- 1° Les moyens consistant à empêcher la formation de la poussière ;
- 2° Ceux par lesquels on s'efforce de rendre la poussière inoffensive ou incapable de propager une explosion ;
- 3° Ceux par lesquels on évite toute cause d'inflammation de celle-ci.

## PREMIÈRE CATÉGORIE. — Le procédé Meissner.

Déjà dans notre notice précitée sur « Les accidents du grisou », nous avons signalé les nouveaux essais effectués avec succès en Westphalie sur le procédé, très intéressant et très original, proposé il y a une vingtaine d'années par M. le Geheime Oberbergrat Meissner, alors que cet ingénieur était en fonctions comme Inspecteur des Mines, dans le bassin de Saarebrücken.

M. Meissner s'était proposé d'attaquer le mal à son origine, c'est-à-dire dans la couche même, avant que le charbon soit abattu.

Pour atteindre ce but, il injectait dans le charbon en place, « en ferme », de l'eau sous pression, qui, pénétrant dans les clivages et dans les pores de la houille, supprimait la possibilité de production de poussières lors de l'abatage.

Il va de soi que si non seulement la production de poussière était supprimée dans les tailles mais que, par suite d'une imprégnation suffisante d'humidité, les charbons restaient non poussiéreux pendant les manipulations et les transports au fond et dans les puits, il n'y aurait plus aucune production de poussières charbonneuses possible dans les travaux souterrains, et que, dès lors, le danger redoutable qui préoccupe à bon droit tant de personnes, serait radicalement écarté.

Ce procédé est donc d'un très haut intérêt; aussi dès qu'il nous fut signalé, il y a une vingtaine d'années, nous informâmes-nous de ses résultats.

Ceux-ci furent, à cette époque, peu brillants. Cela provenait des défauts du mode d'application.

Le trou de sonde, par lequel se faisait l'injection d'eau, avait une profondeur insuffisante, 1 mètre seulement; en

outre, la pression sous laquelle l'eau était foulée n'était que de dix à vingt atmosphères; en outre encore, la fermeture du trou d'injection ne se faisait que sur le bord extérieur de ce trou, de sorte que l'eau sortait rapidement de la surface du charbon, sans qu'une pression suffisante eût été atteinte au fond du trou.

Les recherches furent abandonnées, et M. Meissner, qui avait d'ailleurs quitté le bassin de Saarebrücken, se préoccupa plutôt de combattre le danger des poussières par l'arrosage généralisé et systématique des travaux de la mine.

Elles furent reprises récemment en Westphalie, à la suite de la catastrophe de Radbod, à la demande de M. Meissner et de l'Administration des mines de Dortmund, et avec des modifications indiquées par M. l'Oberbergrat Kalthuner.

C'est au charbonnage de Scharnhorst qu'eurent lieu d'abord ces nouveaux essais et M. le Bergassessor Dobbelsstein en a rendu compte dans le *Gluckauf* (livraison du 6 novembre 1909).

La profondeur des trous de sonde fut portée à 3 mètres et l'obturation se faisait à plusieurs profondeurs par des coins en bois chassés autour des tuyaux d'injection, contre les saillies du trou de sonde foré en plusieurs fois à des diamètres divers.

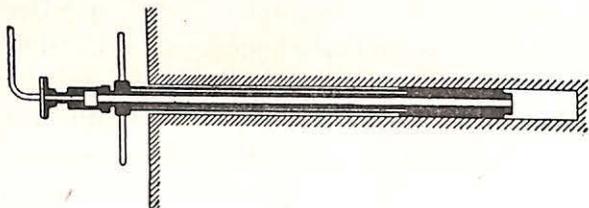
Les résultats obtenus furent des plus encourageants et les essais furent répétés dans plusieurs mines.

M. le Bergassessor Trippe, directeur de la mine de Dorstfeld, s'en occupa à son tour et sa communication au Congrès de Dusseldorf relate les résultats de ses essais, qui sont maintenant entrés dans le domaine pratique.

Il perfectionna encore le procédé, en améliorant le mode de fermeture du trou d'injection.

Le trou est creusé à un diamètre uniforme de 42 à 43 millimètres.

Le tube d'introduction d'eau est pourvu vers son extrémité, du côté du fond du trou, d'une rondelle d'arrêt; sur cette rondelle s'introduit un cylindre de caoutchouc d'un diamètre extérieur de 40 millimètres et d'une longueur de 0<sup>m</sup>10 ou davantage. Un autre tube, concentrique au premier, s'emboîte sur celui-ci et porte aussi un disque métallique qui s'appuie sur le cylindre de caoutchouc. Ces deux tubes sont filetés sur une certaine longueur, de telle sorte que le second, par rotation, chemine sur le premier et comprime le caoutchouc, qui se comprime, se gonfle et forme fermeture hermétique contre les parois du trou.



C'est en somme le système que M. Lindsay Wood a employé en Angleterre vers 1880 pour la mesure des pressions dans les couches, et que nous avons employé nous même, dans le même but, au charbonnage de Belle-Vue, en 1885-86.

La pression de l'eau était, à Dorstfeld, de 25 à 40 atmosphères et était donnée soit par une pompe, soit même par le raccord du tuyau d'injection à la tuyauterie générale d'arrosage que l'on trouve, comme on sait, dans beaucoup de mines allemandes.

Les résultats ont été remarquables dans les couches de charbon gras, dont la nature poreuse se prête mieux à l'imprégnation.

Celle-ci s'étend sur un volume de charbon variable suivant la compacité du charbon et l'épaisseur de la couche,

et allant jusqu'à 10 mètres cubes pour une injection de 40 à 50 litres.

L'imprégnation se manifeste par un bruit particulier produit par la pénétration de l'eau dans les pores et les crevasses. Elle est suffisante quand l'eau suinte du front de taille, ce qui a lieu après une durée de temps variant dans de larges limites, de 10 minutes à 6 heures.

La position et le nombre de trous, la profondeur de ceux-ci, la longueur de la chambre de pression au fond du trou, sont déterminées par expérience dans chaque cas particulier, suivant la nature du charbon et des terrains encaissants, l'épaisseur de la couche, la position des clivages, les intercalations stériles, etc.

Quand le toit ou le mur est mauvais, il importe d'écarter le trou autant que possible du mauvais terrain, de façon à ne pas désagréger celui-ci.

Les résultats ont été tellement satisfaisants que le procédé est appliqué maintenant à Dorstfeld à l'exploitation d'une quinzaine de couches.

Les avantages suivants ont été obtenus : d'abord suppression presque toujours complète de toute poussière lors de l'abatage, du chargement et du transport, d'où, non seulement prévention du danger d'explosion, mais assainissement des chantiers et des galeries, amélioration de l'éclairage, etc.

Ensuite, dislocation de la couche et suppression ou diminution de la nécessité d'emploi des explosifs pour l'abatage.

Enfin, saignage préalable du grisou, qui s'échappe du front de taille au fur et à mesure que l'eau remplace le gaz dans les pores.

Disons, d'autre part, que le procédé a été loin de réussir indifféremment dans toutes les couches. Comme nous l'avons dit, les résultats ont été surtout satisfaisants

dans les couches de la série grasse. Dans d'autres, ils ont été médiocres; dans d'autres encore, notamment dans les couches de charbon flambant, ils ont jusqu'ici été nuls.

Dans certaines couches aussi, dont les morts-terrains sont tout-à-fait mauvais, on a dû renoncer à la méthode sous peine d'endommager trop fortement les dits morts-terrains.

Ajoutons que plusieurs ingénieurs allemands se sont montrés sceptiques à l'égard de la portée pratique de la méthode et de la possibilité de sa généralisation.

Quoi qu'il en soit, et si même cette méthode devait se localiser dans un groupe de couches, elle mérite à coup sûr la plus grande attention et semble susceptible de rendre, dans certains cas, des services ailleurs qu'en Allemagne, tant au point de vue de la sécurité qu'au point de vue de la facilité de l'exploitation; nous connaissons, par exemple, dans notre pays même, certaines couches où l'abatage produit une poussière réellement intolérable, que l'on combat comme on peut par d'autres procédés, mais que l'on combattrait peut-être plus efficacement par celui que nous venons de signaler.

Il existe d'autres moyens plus ou moins efficaces par lesquels on a tenté de supprimer ou tout au moins de diminuer la production des poussières et qui rentrent ainsi dans la 1<sup>re</sup> catégorie.

Telle est, par exemple, la saturation de l'air de la mine par de la poussière d'eau ou de la vapeur, ou par les deux réunis, moyen employé dans plusieurs mines aux Etats-Unis.

Nous n'en parlerons pas ici, car il n'en a pas été question au Congrès de Dusseldorf; nous l'avons du reste déjà signalé ailleurs.

D'autres ne sont que des palliatifs qu'il n'est pas dans le cadre de cette courte notice de rappeler ici.

#### DEUXIÈME CATÉGORIE. — Le traitement de la poussière par l'Arrosage et la Schistification.

Le procédé le plus anciennement connu est *l'arrosage*. C'est d'ailleurs celui qui se présente naturellement à l'esprit de quiconque se préoccupe d'écarter les dangers ou les inconvénients des poussières.

La question de l'arrosage a été traitée de fréquentes fois avant le Congrès de Dusseldorf. Elle l'a été notamment au *Congrès de Chimie appliquée* à Londres, en 1909, et, dans un compte rendu de ce congrès rédigé en collaboration avec M. l'Ingénieur en chef Directeur Stassart (1), nous avons fait connaître la substance des communications présentées, ainsi que nos propres observations à ce sujet.

Le Congrès de Dusseldorf n'ayant guère apporté d'éléments nouveaux à la question, nous ne nous y étendrons pas.

Rappelons seulement que l'arrosage s'entend de deux façons : l'arrosage *local*, qui tend à écarter le danger des poussières à l'endroit même où l'inflammation de celles-ci est à redouter, par exemple, et surtout, dans le voisinage des mines à tirer, et l'arrosage *généralisé*, qui, s'appliquant à toute l'étendue des travaux, tend à écarter en outre le danger de propagation, par les poussières, d'une inflammation amorcée n'importe où et par n'importe quelle cause.

Tandis que le premier système seul est appliqué, et encore, partiellement, dans la plupart des pays miniers, en Belgique notamment, l'arrosage généralisé l'a été dans quelques autres, mais surtout en Allemagne, où il a été appliqué avec vigueur et persévérance... Nous ajouterons : avec succès, malgré quelques douloureux mécomptes qui

(1) Les Mines et les Explosifs au Congrès de Londres. — *Annales des Mines de Belgique*, t. XIV.

ont démontré que l'efficacité du procédé est subordonnée à sa mise en pratique avec continuité et sans la moindre négligence.

Nous avons rappelé ailleurs quelles sont les objections, plus ou moins fondées, faites contre l'arrosage, du moins contre l'arrosage généralisé ; nous n'y reviendrons pas.

L'attention du Congrès de Dusseldorf a surtout été attirée sur un autre moyen de rendre inoffensive la poussière de charbon ; c'est ce qu'on a appelé la « schistification », c'est-à-dire l'emploi de poussières incombustibles.

L'idée de cet emploi a été émise en 1891 par M. W. E. Garforth, lors de la première enquête anglaise sur les explosions de poussières. « Les expériences », disait M. Garforth dans sa déposition du 2 juillet 1891, dont nous avons, MM. Macquet, Demeure et moi-même, rendu compte (1), « devraient aussi porter sur les poussières de schistes. Ces » dernières, plutôt que l'eau, me paraissent pouvoir fournir » le moyen d'éviter les explosions. »

C'est encore sous la direction de cet Ingénieur et spécialement pour la démonstration des idées émises par lui et par d'autres ingénieurs anglais, qu'a été érigée en 1908 la galerie d'Altofts.

Les *Annales des Mines de Belgique* ont donné dès 1908 le compte rendu des premiers essais effectués (1).

M. Garforth a fait défiler devant le Congrès un très grand nombre de clichés relatifs à ses expériences.

Celles-ci avaient notamment pour but, déclare l'auteur, de rechercher un moyen *autre que l'arrosage*, pour combattre le danger des poussières.

Le moyen expérimenté a été la « schistification ».

Les expériences, non encore terminées, ont démontré

(1) Voir *Revue Universelle des Mines*, années 1892 et 1893.

(1) Les expériences anglaises à la galerie d'Altofts (A. BREYRE). — *Ann. des Mines de Belg.*, t. XIII, p. 1149.

l'influence notable exercée par l'emploi des poussières incombustibles pour empêcher ou pour arrêter une explosion.

Les résultats acquis dès à présent ont paru à M. Garforth tellement satisfaisants, qu'il a appliqué la schistification au Charbonnage qu'il dirige, dont 13,000 mètres de voies ont été ainsi saupoudrées de poussières incombustibles. Celles-ci sont non seulement épandues mais déposées sur des planches longitudinales ou transversales.

Le prix de revient est d'environ 1 1/4 centime par tonne extraite.

La communication de M. Garforth s'est complétée à Dusseldorf par celle de M. Taffanel, Directeur de la station d'Essais de Liévin.

Les expériences sur la schistification ont été reprises par ce dernier d'une manière méthodique. Elles ont mis de nouveau en lumière la réalité de son influence, mais en même temps, elles démontraient que l'efficacité n'était pas absolue.

A la vérité, la schistification complète, c'est-à-dire l'emploi de la poussière incombustible là où la poussière de charbon a été totalement enlevée, donne assez facilement une zone arrêtant une explosion, même déclenchée sur une longueur assez grande. Mais M. Taffanel fait remarquer que dans la pratique, il restera, le plus souvent des poussières charbonneuses. Aussi a-t-il recommencé les essais en déposant dans la zone d'arrêt, un mélange à 75 % de schistes. Or cette zone, à laquelle on avait donné 150 mètres de longueur, a été traversée par une explosion déclenchée sur 75 mètres seulement.

Qu'en serait-il d'une explosion ayant parcouru plusieurs centaines de mètres avec violence croissante, caractéristique d'une explosion de poussières ?...

M. Taffanel a alors, déclare-t-il, « recherché des procédés nouveaux qui soient efficaces ».

Ce moyen, il croit l'avoir trouvé en accumulant des poussières incombustibles, en grande abondance, mais sur une longueur restreinte, dans certaines parties de galeries que l'on veut transformer en zones d'arrêt des explosions.

Les poussières sont ou déposées sur des planches disposées longitudinalement le long des parois des galeries (c'est le mode de dépôt employé aussi par M. Garforth), ou, avec plus d'efficacité, semble-t-il, sur des planches disposées transversalement dans la partie supérieure de la galerie, comme M. Garforth l'a fait également, d'après sa communication au Congrès de Dusseldorf.

Dans les deux cas, l'ébranlement de l'air qui, dans une explosion, précède la flamme, détermine une chute abondante de ces poussières, qui créent dans la galerie une atmosphère en quelque sorte « asphyxiante » pour ladite flamme et arrête celle-ci.

Les essais faits jusqu'à présent à Liévin dans cet ordre d'idées, ont donné des résultats remarquables.

Ils le sont d'autant plus que la schistification ainsi pratiquée est chose aisément réalisable à peu de frais et sans inconvénients sérieux. Ces résultats paraissent même tellement satisfaisants aux Ingénieurs du Corps des Mines de France que ceux-ci semblent disposés à proposer à bref délai des mesures réglementaires reposant sur cette base.

Comme il y a ailleurs qu'en France des mines où les exploitations sont très étendues ou bien communiquent entre elles en beaucoup de points, la question de l'isolement l'un de l'autre de ces chantiers ou leur division au point de vue de la propagation d'une explosion, toujours à redouter quoi qu'on fasse, présente beaucoup d'intérêt dans les divers pays miniers.

L'important est de savoir si cette efficacité des zones à schistification intensive se maintiendrait à l'égard d'explosions déclenchées sur une longueur de plusieurs centaines

de mètres. Il est à craindre que l'on ait des mécomptes. Dans ce cas, le remède proposé ne serait qu'un palliatif. Ajoutons que s'il en était même ainsi, le procédé serait néanmoins très intéressant. Il n'existe d'ailleurs pas, dans le domaine des mesures de sûreté, de procédé d'une efficacité *absolue*.

Signalons qu'au lieu de poussières incombustibles, M. Taffanel a essayé de placer sur les planches transversales aux galeries, des bacs remplis d'eau qui, se culbutant sous le choc de l'explosion, déversent dans la galerie de grandes quantités d'eau qui arrêtent au passage la flamme de l'explosion.

Ce procédé a également réussi, mais il est d'une application pratique un peu moins commode que la schistification.

Nous aurions ici, pour passer en revue les essais pratiqués récemment à *grande échelle* dans divers pays, à signaler ceux de Rossitz (Autriche). Mais il n'en a pas été question au Congrès. Nous avons d'ailleurs, dans la note précitée rédigée avec M. Stassart sur le Congrès de Londres, déjà fait connaître les premières expériences accomplies dans cette galerie qui, comme les deux autres, a de grandes dimensions et a une longueur de 300 mètres environ. *L'Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen* a publié récemment la suite des travaux effectués à cette galerie d'essais.

### 3<sup>me</sup> CATÉGORIE. — La prévention des causes d'inflammation.

Sans méconnaître en aucune façon la haute utilité des efforts accomplis pour chercher les moyens d'empêcher la propagation d'une explosion, nous avons toujours pensé qu'il était, avant tout, important d'éviter l'inflammation initiale aussi bien du grisou que des poussières.

C'est donc dans ce sens que nous avons travaillé à Frameries, recherchant *tout d'abord* les moyens d'*application immédiate* de préserver la vie de nos ouvriers mineurs, au risque d'encourir le reproche, qu'on n'a d'ailleurs pas manqué de nous faire plus ou moins directement, de ne pas employer la méthode « scientifique ».

Procédant, comme nous l'avions fait pour le *grisou*, par la recherche des moyens propres à empêcher toute inflammation initiale : emploi de lampes d'un degré de sûreté supérieur et, surtout, d'explosifs les plus sûrs, ou, si l'on veut, les moins dangereux, nous avons étudié, par de nouvelles expériences, les moyens de prévenir aussi le déclenchement d'une explosion de *poussières*.

La cause d'une telle explosion étant, dans l'immense majorité du cas, l'emploi des explosifs, nous avons recherché quels sont, parmi ces auxiliaires, dangereux mais indispensables, les moins susceptibles d'allumer ou le grisou ou les poussières, s'ils sont employés dans des conditions convenables.

Ces explosifs, nous les avons déterminés par des expériences multipliées et exécutées avec tout le soin possible et nous avons indiqué les conditions de leur emploi en précisant les *charges limites*.

Ce sont les explosifs que nous avons dénommés S. G. P. (de Sûreté vis-à-vis du Grisou et des Poussières) et dont l'emploi exclusif est dès à présent, en attendant que notre Réglementation soit complétée, prescrit dans les cas nombreux de dérogations aux prescriptions très rigoureuses du règlement actuel.

Comme nous avons déjà précédemment fait connaître (au Congrès de Londres) et publié nos travaux à ce sujet, nous n'en n'avons pas fait l'objet d'une nouvelle communication au Congrès de Dusseldorf. Nous nous réservions toutefois de les rappeler très succinctement, si la séance

consacrée à la question des poussières n'avait pas été trop chargée et si M. Meissner n'avait pas pris l'initiative de les rappeler lui-même dans la dite séance, signalant en même temps les excellents résultats obtenus en Belgique dans la lutte contre le grisou et les poussières et contre les accidents en général.

Les résultats acquis, et démontrés par la statistique des accidents (1), sont en effet des plus encourageants, vu l'absence jusqu'ici de tout mécompte à l'égard de nos explosifs de sûreté et le *record mondial* de sécurité que nous avons l'honneur de détenir sous le rapport des accidents miniers en général.

Nous savons cependant bien que notre tâche n'est pas terminée : après avoir été « au plus pressé », il nous reste, parmi les nombreux devoirs qui s'imposent encore à nos efforts, à décomposer les éléments du problème dont nous avons tout d'abord recherché la solution globale et à indiquer ainsi dans quelles voies de nouveaux progrès sont à réaliser.

Mais ce faisant, il importe de procéder avec la plus extrême prudence. Des théories hâtives, assises sur des bases incomplètement établies, des synthèses d'éléments insuffisamment analysés sont des plus dangereuses, car toutes séduisantes qu'elles soient, et à cause de cela même, elles peuvent conduire à des résultats erronés, susceptibles de compromettre la sécurité de la mine et d'amener une solution à rebours du haut problème humanitaire que l'on prétend résoudre.

Disons, en terminant, que les trois catégories de moyens que nous avons esquissées, d'une façon bien incomplète, ne s'excluent en aucune façon et peuvent même, dans bien des

(1) Voir Les accidents du grisou (WATTEYNE et BREYRE). — *Annales des Mines de Belgique*, t. XV, 2<sup>me</sup> liv.

cas, se superposer pour le plus grand bien de la sécurité des ouvriers.

Nous ferons remarquer une fois de plus qu'aucun moyen n'est infaillible : la moindre négligence de fabrication peut transformer un explosif dit de sûreté en un agent très dangereux ; l'arrosage le plus complet peut être en défaut quelque jour et la poussière dangereuse peut se manifester inopinément, causant des catastrophes ; l'imprégnation des fronts de taille peut ne pas toujours, même dans une couche où elle a été reconnue efficace, empêcher la production des poussières inflammables ; enfin, la schistification n'a encore fait ses preuves qu'à l'échelle nécessairement réduite d'une galerie d'expériences même de grandes dimensions relatives.

L'imperfection de tous ces moyens pris isolément conduit à la nécessité, si l'on veut écarter, dans la mesure du possible, le danger dont nous nous occupons ici, de ne pas se fier absolument à l'efficacité de l'un d'eux. Pour autant que le permettent les conditions de la pratique, il convient : 1° d'éviter la production de la poussière ; 2° de rendre celle-ci non dangereuse s'il s'en produit quand même ; 3° d'éviter toute cause d'inflammation ; 4° enfin, prévoyant qu'un accident peut quand même se produire, d'isoler autant que possible l'un de l'autre les chantiers, en vue de limiter les conséquences des accidents.

Bruxelles, juillet 1910.

## Notes sur la production et la valeur

DE

# L'ARGENT, DU PLOMB ET DU ZINC

PAR

ÉMILE MASSART,

Secrétaire Général de la Société anonyme G. Dumont et frères

à Liège

### AVANT-PROPOS.

Nous avons réuni, dans les quelques pages qui suivent, un certain nombre de renseignements sur la production et la valeur de l'argent. Nous y joignons quelques considérations relatives au plomb et au zinc, dont la fabrication et le prix sont assez intimement liés à ceux de l'argent ; nous annexons des diagrammes des cours moyens des trois métaux de 1870 à 1909.

Nous espérons que notre travail, qui n'a d'autre prétention que de fournir des données statistiques souvent difficiles à réunir, pourra cependant intéresser les personnes qui s'occupent de la production ou du commerce de ces trois métaux.

Liège, juin 1910.

## I.

## L'ARGENT.

Le cours de l'argent est descendu à la mi-décembre 1908, à fr. 80-60 pour le kilogramme au titre de  $\frac{1000}{1000}$ .

La baisse progressive que subissent les cours de l'argent métal depuis le commencement de l'année 1908, devient de plus en plus marquée. En janvier, le kilog. valait encore fr. 93-69 ; il cote au plus bas, le 10 décembre, fr. 80-60. La moyenne de l'année donne fr. 88-85, et pour 1909 fr. 86-42 le kilogramme.

Cet avilissement des prix est la conséquence de la crise industrielle dont les Etats-Unis d'Amérique ont été les premiers à subir l'influence en 1907. Au mois d'octobre de cette année, l'argent valait encore fr. 105-62, et la moyenne des douze mois de 1907 atteignait fr. 110-12, toujours pour le « fine silver » à  $\frac{1000}{1000}$  ; nous constatons donc une moins-value, par kilog., de fr. 21-27, pour l'année 1908.

Au surplus, cette baisse devait inévitablement se manifester pour un métal qui a si peu d'emplois et dont les stocks augmentent toujours sans presque subir de réduction, sauf en ce qui concerne la partie employée à des usages industriels ou à la fabrication des bijoux et d'objets de luxe, dont l'usure ou des pertes de toutes sortes ont fait disparaître une autre fraction qu'il est impossible d'évaluer.

La production des métaux précieux ne peut pas être accrue indéfiniment ; de nouvelles mines ne peuvent toujours être découvertes, et, quand elles le sont, ne peuvent toujours être exploitées, ou, du moins, l'être dans des conditions rémunératrices.

Il est difficile de tirer complètement parti de la quantité énorme de métaux précieux accumulés et disponibles dans le monde ; cette quantité est si considérable, comparativement à la plus grande production courante, qu'une longue période doit s'écouler avant que cette production puisse en affecter sensiblement la valeur. Pour une marchandise qui se trouve déjà exister en très grande quantité, les frais de production, quels qu'ils soient, n'influent guère sur les prix.

La crise industrielle des Etats-Unis a eu sa répercussion sur le marché de l'argent, mais, à vrai dire, la valeur du métal n'a pas cessé de diminuer depuis 1873, époque à laquelle l'Europe adopta l'étalon d'or. La décadence de l'argent s'accrut alors, quand l'Allemagne commença à le démonétiser. Depuis 1886, ce pays n'a

plus acheté d'argent brut pour la frappe de monnaies d'argent. Pour la frappe des monnaies de l'Empire, on a employé exclusivement des monnaies retirées des Etats confédérés, notamment des thalers.

En 1876, M. Léon Say ferma les monnaies de la France à la frappe de l'argent.

En 1893, l'Inde ferma également ses monnaies à l'argent et, enfin, en 1902, à la suite d'une série continue de chutes, la valeur moyenne du métal tomba à fr. 87-65 le kilog.

Le cours officiel adopté par toutes les places européennes était alors celui fixé par la Monnaie française, mais on le vit parfois atteindre des prix un peu plus élevés sur le marché de Londres, suivant l'importance des demandes arrivant des Indes, de la Chine et des autres pays d'Orient.

A ce moment, l'argent était tellement déprécié qu'il semblait que jamais les cours ne dussent se relever ; et cependant, dès l'année 1903, il remonta jusqu'à toucher, au mois de septembre, le cours de fr. 97-28 avec une moyenne annuelle de fr. 90-06. En 1904, le cours moyen de l'année était de fr. 96-07 ; en 1905, de fr. 101-32 ; en 1906, de fr. 112-44 ; en 1907 de fr. 110-02. De sorte que l'argent semblait peu à peu se relever de sa chute profonde et que, à cette époque, il avait repris un rôle important comme instrument monétaire.

La crise des Etats-Unis en 1907, la production toujours croissante (1), ont modifié cette situation et depuis lors, le métal est de nouveau déprécié.

Il nous paraît sage de nous abstenir de pronostics sur la politique monétaire des pays à circulation d'argent et de chercher, à l'heure actuelle, leur situation et la condition de ce métal.

Les bimétallistes n'ont jusque maintenant réussi qu'à produire le trouble de la valeur de l'argent et une descente artificielle de son prix. S'ils pouvaient s'accorder sur cette formule : « *Or étalon, Argent monnaie* » pour augmenter la circulation d'argent, la quantité d'or s'élèverait dans les banques, le besoin d'argent s'imposerait et il reprendrait sa valeur normale de 170 francs le kilogr.

On reviendra à la monnaie d'argent : pour le moment elle a déjà sa revanche en voyant refondre les anciennes pièces de tout un pays pour en faire de nouvelles.

(1) Dans le district de Cobalt, au Canada, l'argent est produit à un coût très faible et en quantités toujours plus fortes. La production de 1909 est évaluée à vingt-huit millions d'onces, soit à 870,000 kilogs.

Il est admis généralement qu'au moment de la découverte de l'Amérique, l'Europe, appauvrie par les croisades et les guerres intestines, ne possédait guère plus d'un milliard de métaux précieux.

Depuis lors, durant la période qui s'étend de 1492 à 1909, la production de l'or a été de 69 milliards 258 millions de francs, celle de l'argent de 69 milliards 980 millions 465 mille francs, soit pour l'ensemble 139 milliards 238 millions 465 mille francs.

Ces chiffres sont instructifs; ils montrent la continuité et l'intensité croissante de l'effort humain pour arracher l'or et l'argent à la terre. Il est à noter d'ailleurs que cet effort n'a pas toujours été égal à lui-même et ne s'est pas, aux diverses époques, réparti également entre l'or et l'argent.

La valeur de l'or extrait dans le monde, en 1909, a atteint, chiffres ronds: 2 milliards 300 millions de francs; la contribution du Transvaal, dans ce total, est de 770 millions; celle des États-Unis, de 485 millions et celle de l'Australie de 365 millions.

Depuis dix ans, la production mondiale de l'or a progressé régulièrement, selon les chiffres suivants:

1900	.	.	.	.	.	fr.	1,300	millions
1901	.	.	.	.	.	»	1,320	»
1902	.	.	.	.	.	»	1,500	»
1903	.	.	.	.	.	»	1,660	»
1904	.	.	.	.	.	»	1,760	»
1905	.	.	.	.	.	»	1,920	»
1906	.	.	.	.	.	»	2,050	»
1907	.	.	.	.	.	»	2,080	»
1908	.	.	.	.	.	»	2,230	»
1909	.	.	.	.	.	»	2,368	»

Le tableau ci-après permet de suivre la production de l'argent à travers les quatre derniers siècles écoulés:

1492 à 1885	Tonnes	métriques	.	.	.	.	207,390
1886	»	»	.	.	.	.	3,021
1887	»	»	.	.	.	.	3,324
1888	»	»	.	.	.	.	3,673
1889	»	»	.	.	.	.	4,237
1890	»	»	.	.	.	.	4,010
1891	»	»	.	.	.	.	4,805
1892	»	»	.	.	.	.	5,188
1893	»	»	.	.	.	.	5,434
1894	»	»	.	.	.	.	5,409
1895	»	»	.	.	.	.	5,668
1896	»	»	.	.	.	.	5,697
1867	»	»	.	.	.	.	6,016
1898	»	»	.	.	.	.	6,061
1899	»	»	.	.	.	.	5,277
1900	»	»	.	.	.	.	5,612
1901	»	»	.	.	.	.	5,463
1902	»	»	.	.	.	.	5,782
1903	»	»	.	.	.	.	5,643
1904	»	»	.	.	.	.	5,503
1905	»	»	.	.	.	.	5,624
1906	»	»	.	.	.	.	5,751
1907	»	»	.	.	.	.	6,217
1908	»	»	.	.	.	.	6,500
1909	»	»	.	.	.	.	6,700 Evaluation
1910	»	»	.	.	.	.	7,000 »
Total	»	»	.	.	.	.	431,005

Le traitement des minerais de plomb argentifère tend toujours à augmenter. L'on retire de la désargentation 350,000 à 400,000 kilogrammes d'argent, en plus des quantités relevées ci-dessus, soit pour près de trente-six millions de francs annuellement.

Malgré nos recherches, nous n'avons pu obtenir la valeur de l'argent métal aux XV<sup>e</sup> et XVI<sup>e</sup> siècles. L'époque à laquelle se rapporte cette note ne remonte pas plus haut que l'année 1760, par la raison que nous n'avons pu avoir ni des moyennes annuelles, sur une place donnée, pour des dates antérieures, ni aucun résumé des lois de monnayage des principales nations commerçantes, pour une période plus ancienne.

Pendant la période de 1701 à 1790, le prix de l'argent ne varie pas sensiblement: il est de 61 3/4 à 63 3/4 pence par once, celle-ci étant le seizième de la livre, calculée à 31.1 grammes, soit une moyenne de 215 francs par kilogramme.

Les périodes décennales qui suivent présentent les cours moyens ci-après :

de 1791 à 1800 . . . . .	fr.	224 00	le kilogramme
de 1800 à 1810 . . . . .	»	220 00	»
de 1811 à 1820 . . . . .	»	222 00	»
de 1821 à 1830 . . . . .	»	218 00	»
de 1831 à 1840 . . . . .	»	220 00	»
de 1841 à 1850 . . . . .	»	217 00	»
de 1851 à 1860 . . . . .	»	224 00	»
de 1861 à 1870 . . . . .	»	222 00	»
de 1871 à 1880 . . . . .	»	204 00	»
de 1881 à 1890 . . . . .	»	174 00	»
de 1891 à 1900 . . . . .	»	116 50	»

(1)

Nous croyons intéressant de donner les cours moyens annuels pour chacune des années qui suivent :

1901 . . . . .	fr.	99 00	le kilogramme
1902 . . . . .	»	87 65	»
1903 . . . . .	»	90 07	»
1904 . . . . .	»	96 07	»
1905 . . . . .	»	101 32	»
1906 . . . . .	»	112 44	»
1907 . . . . .	»	110 02	»
1908 . . . . .	»	88 85	»
1909 . . . . .	»	86 42	»

Les quotations des cinq premiers mois de 1910 donnent :

Janvier . . . . .	fr.	88 04	le kilogramme
Février . . . . .	»	86 57	»
Mars . . . . .	»	86 21	»
Avril . . . . .	»	89 09	»
Mai . . . . .	»	90 29	»

Après la démonétisation en 1873, les prix du métal continuèrent à décliner avec un temps d'arrêt en 1890, à la suite de la loi Bland, relative à la frappe de la monnaie d'argent sur le territoire des Etats-Unis.

La rétrogradation du prix de l'argent est une conséquence de sa production si rapidement croissante de 1891 à 1900, qui abaisse à partir de 1901, sa valeur marchande et sa valeur intrinsèque.

(1) 1873-1876. Démonétisation de la monnaie d'argent.

En 1905-1906, les achats pour le compte du Gouvernement des Indes, qui avait à faire face à un développement de la circulation, ayant été importants, les cours se relèvent un peu pour retomber rapidement par la suite.

La baisse de l'argent en 1907-1908 est due en partie aux ventes de la Chine et de l'Inde.

D'autre part, les Etats-Unis n'achètent, pour la frappe, que de petites quantités, et le Service Insulaire est peu disposé à effectuer l'acquisition des 70 millions d'onces (2 millions 177,000 kilogrammes) à laquelle il a été autorisé.

Il est possible aussi que les projets de conversion de la monnaie d'argent en France et dans l'union monétaire latine qui remonte à 1867, produisent un effet déprimant sur la tenue des cours. S'ils se réalisaient, ils entraîneraient une diminution des demandes de métal pour la frappe.

Les besoins relatifs de l'argent pour les arts ne pourraient guère en modifier le prix. La consommation industrielle emploie cependant chaque jour plus d'argent ; on calcule, d'une façon approximative, qu'elle atteint sept à huit cents tonnes annuellement. L'argent pour les emplois industriels, pour l'orfèvrerie, les couverts, composés de l'alliage nécessaire d'autres métaux, se paie actuellement 84 francs le kilogramme.

Le prix moyen de l'année 1910 sera très probablement supérieur à celui de l'an passé à cause de l'amélioration du commerce en général dans le monde entier et surtout aux Indes et en Chine, où l'argent joue un rôle prépondérant, et aussi à cause de la tendance de plusieurs Etats à augmenter les quantités d'argent, afin de venir en aide aux monnaies en circulation, et par conséquent de diminuer la pression exercée sur leurs réserves d'or et de les conserver aussi intactes que possible.

Ajoutons pour terminer, un pronostic sur l'avenir de l'argent, qui nous vient du Mexique.

Le Gouvernement des Indes orientales a augmenté de 16 % la taxe sur l'argent importé dans ce pays. D'après la *Mining Review of Los Angeles*, cette mesure n'empêchera pas les habitants des Indes d'acheter autant d'argent que quand la taxe était seulement de 5 %. Cette opinion est partagée par les banquiers de Londres qui s'occupent spécialement du commerce de l'argent et qui, après avoir étudié la question, sont arrivés à cette conclusion que « l'augmentation de la taxe n'aura aucune influence sur l'importation de

l'argent aux Indes ». Le seul facteur qui influe sur la quantité d'argent achetée par ce pays est son degré de prospérité.

Cependant le marché de New-York a été fâcheusement impressionné par l'annonce de l'augmentation de taxe, mais il y a eu ensuite une large compensation. L'impression a été plus grande à Londres qu'à New-York. Le 9 mars dernier, le prix de l'argent en barres était de fr. 85-46 ; trois semaines après, le cours était de fr. 87-99, alors que l'on ne savait rien encore de l'augmentation de taxe aux Indes. Depuis lors, le taux s'élève et au commencement de mai il atteint fr. 90-50.

La mesure prise par le Gouvernement des Indes causera probablement une baisse temporaire sur tous les marchés, attendu que les Indes n'achèteront pas le produit étranger, jusqu'à ce que leur stock d'argent soit complètement épuisé. Mais lorsque les Indes achèteront de nouveau l'argent étranger, on verra que la perception de la nouvelle taxe n'a eu qu'un effet momentané sur les marchés ; cette taxe empêchera, pendant quelque temps, l'entrée aux Indes de l'argent étranger et quand ce pays fera de nouveaux achats, il s'apercevra qu'il est obligé de payer la différence de prix représentée par la nouvelle taxe de 16 %.

Il y a une autre circonstance qui aura une très grande influence sur le prix de l'argent : le 1<sup>er</sup> juillet prochain, le dix-neuvième Hôtel des monnaies chinois commencera à fonctionner pour dix ans. Au cas où les décrets pris par le Gouvernement chinois ne seraient pas modifiés, ces Hôtels de monnaies n'absorberont pas moins de 2,021,500 kilogrammes par an (1).

La loi récemment adoptée en Chine et d'après laquelle l'étalon d'argent a été définitivement admis, a une très grande importance. Elle consacre officiellement ce fait que l'argent est le moyen légal d'échange ; ce qui était du reste, la coutume depuis l'époque la plus reculée.

L'argent constitue la monnaie principale de 900 millions de personnes en Asie et en Afrique ; 87 % du métal blanc viennent de l'Amérique.

Plusieurs nations européennes augmentent la frappe de l'argent en vue du commerce dans l'Orient.

Le prix de l'argent augmentera sensiblement dans quelques

(1) La production mondiale de l'argent, est d'environ 7,000 tonnes par an, dont les Indes et la Chine consomment plus de la moitié.

années. En effet, au point de vue de l'utilisation de l'argent-métal, la question monétaire a une influence prépondérante. A ce point de vue monétaire, la France, on le sait, occupe une place privilégiée.

A Londres, où une crise, dont on redoutait les effets, a éclaté il y a un mois, un changement complet s'est produit, puisque le taux de l'escompte libre, qui était d'environ 4 % à la fin d'avril, est tombé depuis à 3 %. Cette différence est due à la modification survenue dans la position de la Banque d'Angleterre.

Enfin, à New-York, la question monétaire est aujourd'hui éclaircie et l'on procède systématiquement au remplacement des emprunts onéreux conclus provisoirement en 1907 par de nouvelles opérations plus avantageuses pour l'emprunteur.

De quelque côté que l'on se tourne, on voit que le présent est favorable et que l'avenir s'annonce sous des perspectives éminemment encourageantes.

### Industrie de l'argent en Belgique.

Cette industrie a produit en 1909 le chiffre total de 277,161 kilogrammes se répartissant comme suit :

Compagnie française des mines et usines d'Escombrera-Bleyberg. . . . .	7,392 kilog
Compagnie des métaux et produits chimiques d'Overpelt . . . . .	39,344 »
Société anonyme G. Dumont et frères à Liège . . . . .	75,433 »
Usine de désargentation, à Hoboken lez-Anvers. . . . .	185,992 »

La production belge de l'argent, en 1909, est un peu supérieure à 4 % de la production totale de ce métal.

La majeure partie de cette production passe en Allemagne, en Belgique, en France, sous forme de barres.

Depuis que la loi du 5 juin 1868 a rendu libre le travail de l'argent, il y a impossibilité de connaître la quantité de matières d'argent qui trouve emploi dans l'industrie. Cinq ou six importantes maisons ont, en fait, le monopole de la fabrication des pièces d'orfèvrerie et des objets en argent en Belgique.

Quant à la monnaie, la frappe représente de 1832 à 1909, une valeur

de fr. 575,450,203-95, dont il faut déduire fr. 44,425,058-95 pour démonétisation et refontes partielles, sans tenir compte des pièces qui n'ont pas reparu lors des émissions démonétisées des pièces de fr. 0-20, 0-25, 1, 2 et 2-50, et dont le pourcentage s'élève, suivant le Rapport du Commissaire des monnaies au Ministre des Finances, respectivement à % 55.4, 53.06, 30.06, 18.05, 10.06 et 43.3. Les pièces de fr. 0-20, 0-25 et de 2-50 n'existent plus.

L'unité monétaire est le franc, au poids légal de 5 grammes. Toutes les pièces d'or et d'argent sont au titre de  $\frac{900}{1000}$  ou  $\frac{9}{10}$  de fin. D'après la convention monétaire du 23 décembre 1865, entre la France, l'Italie, la Suisse et la Belgique, la pièce de 5 francs seule reste au titre de 0.900, les pièces de 2 francs, 1 franc et 50 centimes sont au titre de 0.835. L'or et la pièce de 5 francs sont seuls monnaies; les pièces d'argent plus petites sont considérées comme monnaie d'appoint et les particuliers ne doivent en recevoir que pour un maximum de 50 francs.

On fabrique d'un kilogramme d'or, au titre de  $\frac{900}{1000}$ , 155 pièces de 20 francs ou 3,100 francs, ce qui met le prix de l'or pur à fr. 3,444-44; de même d'un kilogramme d'argent au même titre de  $\frac{9}{10}$ , on tire 40 pièces de 5 francs ou 200 francs, ce qui établit la valeur de l'argent pur à fr. 222-22.

En Belgique, les frais d'affinage sont fixés pour l'or à 4 francs par kilog. et pour l'argent à 90 centimes par kilog.

Les prix-courants commerciaux indiquent encore quelquefois les prix de l'ancien tarif, soit fr. 3,434-44 pour l'or pur et fr. 218-89 pour l'argent pur.

En 1907, le stock monétaire de la Belgique était de 124 millions de francs pour l'argent et de 156 millions pour l'or, soit au total 280 millions, ou une moyenne (or et argent) de 39 francs par habitant (1).

D'après le rapport de 1909 du Commissaire des monnaies, au

(1) Les stocks d'or et d'argent des principaux Etats du monde constitués par l'encaisse métallique des banques et de certains trésors et par les quantités qui sont dans la circulation, représentaient, en 1907, une valeur totale de cinquante-un milliards, donnant par habitant les moyennes suivantes:

France . . . . .	170 fr.	Autriche-Hongrie .	42 fr.
Etats-Unis . . . . .	134 »	Italie . . . . .	37 »
Allemagne . . . . .	103 »	Russie . . . . .	36 »
Angleterre . . . . .	68 »	Japon . . . . .	13 »

Ministre des finances, nous arrivons à dresser le tableau suivant de la circulation monétaire, en laissant de côté le billon.

	Montant	Par habitant (1)
Ecus de 5 francs . . . . .	fr. 118,946,080	fr. 15 97
Pièces divisionnaires . . . . .	» 67,180,000	» 7 67
Billets de 1000 francs . . . . .	» 182,275,000	» 24 47
» » 500 » . . . . .	» 54,928,000	» 7 37
» » 100 » . . . . .	» 301,656,400	» 40 49
» » 50 » . . . . .	» 76,519,850	» 10 27
» » 20 » . . . . .	» 155,022,720	» 20 81
Totaux . . . . .	fr. 946,528,050	fr. 127 05

La circulation d'or en Belgique est actuellement trop réduite pour en tenir compte.

## II.

### LE PLOMB.

La production mondiale de 1909 a été de 1,056,700 tonnes métriques, la consommation de 1,062,000 tonnes métriques.

Il n'est pas tenu compte des stocks antérieurs qu'il est impossible d'apprécier et qui représentent des quantités importantes, non seulement en Europe, mais surtout aux Etats-Unis d'Amérique.

Quatre usines, en Belgique, ont produit en 1909, les quantités suivantes :

Compagnie des mines et usines d'Escombrera-Bleyberg . . . . .	6,223,000 kilog.
Compagnie des métaux et produits chimiques d'Overpelt. . . . .	8,330,000 »
Société anonyme G. Dumont et frères, à Liège. . . . .	18,676,000 »
Usine de désargentation, à Hoboken lez-Anvers . . . . .	59,457,000 »
Ensemble . . . . .	92,686,000 kilog.

(1) Chiffre officiel de la population de droit du royaume de Belgique : 7,451,903 habitants au 31 décembre 1909.

Notre pays intervient à peine pour 10 % dans la production totale du plomb brut.

La consommation de l'année 1909, en Belgique, est évaluée à 45,100,000 kilog.

Les importations, en 1909, s'élèvent à 60,431,524 kilog (1) de plomb brut, provenant des pays suivants :

Allemagne . . . . .	13,87,473 kilog.
Australie . . . . .	3,565,975 »
Espagne. . . . .	19,541,038 »
Etats-Unis . . . . .	4,988,119 »
France . . . . .	49,429 »
Grande-Bretagne . . . . .	739,044 »
Grèce. . . . .	7,631,209 »
Hambourg . . . . .	641,616 »
Indes anglaises . . . . .	158,080 »
Mexique. . . . .	13,271,433 »
Pays-Bas . . . . .	211,654 »
Turquie . . . . .	5,863,748 »
Autres pays. . . . .	2,382,596 »

Les exportations de Belgique, en 1909, sont de 56,611,452 kilog. de plomb brut, à destination des pays suivants :

Allemagne . . . . .	13,651,640 kilog.
Danemark . . . . .	707,000 »
Etats-Unis . . . . .	1,479,890 »
France . . . . .	27,114,843 »
Grande-Bretagne . . . . .	2,388,428 »
Hambourg . . . . .	340,719 »
Pays-Bas . . . . .	4,588,384 »
Portugal. . . . .	50,904 »
Russie . . . . .	5,020,127 »
Suède. . . . .	98,530 »
Suisse . . . . .	462,901 »
Autres pays. . . . .	708,086 »

Le plomb battu, étiré ou laminé figure en 1909, dans le commerce spécial de la Belgique avec les pays étrangers pour les chiffres suivants :

Importations . . . . .	183,409 kilog.
Exportations . . . . .	3,193,383 »

(1) Dans cette quantité, il est compris plus de 50,000 tonnes de plomb d'œuvre destiné à l'usine de désargentation à Hoboken et à la Compagnie des métaux et produits chimiques d'Overpelt.

## Cours moyen du plomb brut.

Périodes décennales	{	1870 à 1879 . . . . .	fr. 55 53	les cent kilogr.
		1880 à 1889 . . . . .	fr. 33 35	»
		1890 à 1899 . . . . .	fr. 29 44	»
Années	{	1900 . . . . .	» 42 64	les cent kilogr. Lead English Londres
		1901 . . . . .	» 31 54	
		1902 . . . . .	» 27 95	
		1903 . . . . .	» 29 12	
		1904 . . . . .	» 30 13	
		1905 . . . . .	» 34 45	
		1906 . . . . .	» 43 51	
		1907 . . . . .	» 48 70	
		1908 . . . . .	» 34 10	
1909 . . . . .	» 33 02			

Les quotations des cinq premiers mois de 1910, donnent :

Janvier. . . . .	fr. 34 48	les cent kilogr.
Février . . . . .	» 33 66	»
Mars . . . . .	» 33 06	»
Avril . . . . .	» 32 05	»
Mai. . . . .	» 31 75	»

Le marché du plomb en 1909 a été peu satisfaisant dans son ensemble ; la consommation s'est ralentie par suite des mesures prohibitives prises contre l'emploi de la céruse, notamment à Lille, qui utilisait précédemment 25,000 tonnes provenant en majeure partie de la Belgique.

Les entreprises d'électricité, qui consommaient de leur côté une certaine quantité de ce métal, ont réduit leurs commandes. L'exportation s'est vivement ressentie de cet état de choses.

Le laminage occupe une certaine place dans la consommation. La Belgique compte dix laminoirs produisant 14,000 tonnes de plomb laminé et en tuyaux. Cette industrie, bien que prospère, doit lutter contre la concurrence étrangère. Elle est influencée par le réemploi du vieux plomb sous forme de feuilles, tuyaux, caractères d'imprimerie, le métal refondu étant toujours utilisé et coté à 5 % environ, en dessous du prix du plomb en saumons.

D'une façon générale, voici la répartition de l'utilisation du plomb :

Laminé . . . . .	58 %
Céruse. . . . .	30 %
Jouets d'enfants, soldats en plomb . . . . .	7 %
Guerre. . . . .	5 %
	100 %

Il est assez curieux que les jouets d'enfants prennent 7 %, soit un tantième plus élevé que les munitions de guerre ; les cartouches actuelles ne contiennent que 12 grammes de plomb.

Le projet de loi tendant à interdire l'emploi de la céruse dans les différents pays est de nouveau à l'ordre du jour et l'on peut s'attendre à ce que cette question soit résolue dans l'avenir.

En Amérique, la consommation du « White Lead » (blanc de plomb) en 1900, s'est accrue en raison du développement de la construction des bâtiments dans les villes. De nouvelles lois ont été élaborées, mais en très petit nombre. Malgré cette législation, l'usage du blanc de plomb et de l'huile de graine de lin, à l'exclusion de leurs succédanés, n'a fait qu'augmenter fortement.

Les affaires réelles restent faibles ; le marché a un peu monté en décembre 1909 ; à la suite de la hausse en Amérique. Depuis lors, il reste quiet (tranquille) suivant l'expression consacrée.

Le fait le plus intéressant de l'année a été l'entente établie entre les mines et fonderies d'Australie, d'Amérique, d'Espagne, d'Allemagne, de Belgique, en vue de répartir leurs productions dans les lieux de consommation aussi rapprochés que possible, c'est-à-dire sans les grever de frais de transports inutiles et sans passer par les marchés spéculateurs.

Nous apprenons que cette entente, qui avait primitivement été conclue pour 1 1/2 an seulement, vient d'être renouvelée pour un certain nombre d'années.

La vente de ces productions a été confiée à la Metallgesellschaft, à Francfort s/M., et à MM. Henry R. Merton et C<sup>o</sup> Ltd, à Londres.

Les stocks américains, qui étaient formidables en 1908, ont été réduits en 1909. Les rapports sur la consommation sont favorables.

En Europe, au contraire, les affaires sont loin d'avoir donné satisfaction pendant l'année et ne montrent pas grande animation à l'heure actuelle. Les mouvements se sont limités, en 1909, entre £ 12-7-6 et £ 13-15, ces cours étant bien souvent nominaux, mais appliqués, dans la valeur facturée des minerais, au détriment des fondeurs qui n'ont pu les réaliser dans la vente du plomb qu'en accordant une diminution de 1 à 2 shillings au minimum.

## III.

## LE ZINC.

La production mondiale de 1909, a été de 782,588 tonnes métriques, la consommation de 730,000 tonnes métriques environ. L'Australie a complètement arrêté sa production en 1909.

Onze usines, en Belgique, ont produit 166,937 tonnes métriques, réparties comme suit :

Vieille-Montagne (1) . . . . .	65,549
Société de Prayon . . . . .	18,229
Société G. Dumont et frères . . . . .	13,956
Austro-Belge . . . . .	12,388
Nouvelle Montagne. . . . .	11,769
Compagnie d'Overpelt . . . . .	10,571
Société de Laminne . . . . .	8,054
Société de Lommel . . . . .	9,592
Société de Boom. . . . .	6,491
Escombrera Bleyberg . . . . .	5,425
Biache St-Vaast . . . . .	3,913

La production, en zinc brut, de la Belgique dépasse, en 1909, 20% de la production totale de ce métal.

La consommation, en 1909, en Belgique, est évaluée à 62,000 tonnes.

**Commerce spécial de la Belgique en 1909  
avec les pays étrangers**

	Importations	Exportations
Zinc brut.	22,524,114 kilog.	160,074,893 kilog.

(1) Cette Société a produit au total, en 1909, 92,010 tonnes dans ses usines d'Allemagne, de France et de Belgique.

## Cours moyen du zinc brut.

Périodes décennales	{	1870 à 1879. . . . .	fr. 53 46	les cent kilogr.
		1880 à 1889. . . . .	» 40 40	
		1890 à 1899. . . . .	» 48 15	
Années	{	1900 . . . . .	fr. 50 23	les cent kilogr. ordinaires Londres
		1901 . . . . .	» 42 28	
		1902 . . . . .	» 46 04	
		1903 . . . . .	» 52 04	
		1904 . . . . .	» 56 08	
		1905 . . . . .	» 63 00	
		1906 . . . . .	» 67 19	
		1907 . . . . .	» 56 16	
		1908 . . . . .	» 50 08	
		1909 . . . . .	» 54 98	

Les quotations des cinq premiers mois de 1910 donnent :

Janvier . . . . .	fr. 57 61
Février . . . . .	» 57 47
Mars . . . . .	» 57 16
Avril . . . . .	» 55 83
Mai . . . . .	» 54 75

L'année 1909 a été, à plusieurs points de vue, une période remarquable pour le zinc. Elle a vu notamment se constituer le syndicat européen, convention qui, après bien des essais infructueux, nous a conduits à une conclusion satisfaisante.

En juillet, eut lieu la dissolution du syndicat des tôles galvanisées qui amena une baisse des prix des feuilles galvanisées à £ 10-5 par tonne f. o. b., créant par là un appel sans précédent du stock restant. Cette forte demande a naturellement produit son contre-coup sur la consommation du zinc; l'exportation des tôles galvanisées a atteint le chiffre annuel pour l'Angleterre de 494,826 tonnes ce qui constitue un record. De plus, l'importation du zinc brut a atteint le chiffre de 102,576 tonnes, alors qu'il était pour 1908 de 90,100 tonnes et pour 1907 de 80,327.

La fabrication des tôles fines s'est ressentie de cette situation; les commandes ont été importantes avec une majoration des prix de 1, 2 et 3 shillings.

L'industrie du laiton et d'autres ont suivi la reprise générale du commerce. Le laiton utilise 20 % de la production du zinc, le laminage 40 %, la galvanisation 30 %, l'électricité 10 %.

La légation de Belgique à Mexico appelle notre attention sur la grande activité qui règne en ce moment dans l'exploitation des mines de zinc au Mexique. La plupart de ces mines avaient été abandonnées au lendemain de l'adoption du tarif Payne-Aldrich qui imposait des droits prohibitifs à l'entrée des blendes et des calamines aux Etats-Unis.

La mise en vigueur de ce nouveau tarif douanier a amené une forte hausse du prix du métal; en même temps l'on baissait la taxe d'importation pour le zinc en feuilles.

Les minerais de zinc étrangers sont imposés aux Etats-Unis de 1/4 à 3 cent lb. suivant leur teneur en zinc. La taxe d'importation pour le zinc a été abaissée de 1 1/2 à 1 3/8 cents.

L'entrée du zinc européen aux Etats-Unis était désormais facilitée et, en dépit de leur grande production, d'importantes quantités de zinc de Silésie ont été embarquées dans le courant de 1909. Ainsi que l'on devait s'y attendre avec de telles influences, le marché a été ferme, les prix ont monté sans fluctuations notables.

Le syndicat pour la limitation de la production du zinc a donné jusqu'ici des gages de sa modération, il ne procédera pas brusquement mais avec bon sens et prudence. Nous ne doutons pas qu'il continue à opérer avec la même sagesse et que les comptoirs de vente ne tiendront pas des prix exagérés paralysant les affaires.

L'entente syndicale doit se renouveler dans quelques mois; si elle ne se continuait pas, le marché du zinc se trouverait dans une situation difficile.

## IV.

## MINERAIS.

Le marché des minerais de plomb et de zinc en 1909, n'a présenté aucun intérêt particulier: les offres et les demandes se sont balancées à peu près.

Les mineurs ont été particulièrement favorisés en 1909 par la hausse et la régularité des cours.

La perspective pour 1910 est favorable, le commerce en général progresse, les Etats-Unis d'Amérique, qui ont pu inquiéter un moment les producteurs européens, consomment actuellement toute

leur production de zinc qui s'est élevée en 1909, à 236,000 tonnes.

Mais il est un autre pays qui semble appelé à jouer, dans l'avenir, un rôle considérable dans le marché des métaux dont nous nous sommes occupés dans cette notice. C'est le Mexique ; ce rôle n'a, du reste, pu échapper à l'attention du commerce.

L'importance des intérêts étrangers dans l'industrie minière mexicaine augmente rapidement. Les capitaux américains contrôlent probablement plus de 75 % de ces mines ; viennent ensuite les capitaux anglais qui ont beaucoup augmenté en 1909. L'importance des capitaux allemands et français est comparativement faible, mais tend à s'accroître.

Les progrès incessants de la situation financière du Mexique se traduisent tous les jours par des faits nouveaux.

L'industrie minière mexicaine est entrée rapidement dans une ère industrielle progressive, grâce au traitement, sur une grande échelle, de minerais donnant de petits bénéfices.

Il y a aussi dans des pays montagneux et isolés, des milliers de mines qui ne sont pas exploitées actuellement à cause du manque de communications faciles, mais qui le seront certainement avec succès dans l'avenir.

Le numéro du 28 mai de l'*Engineering and Mining Journal de New-York*, signale l'entrée en lice dans le marché du zinc, du district de Butte (Montana) qui serait capable de fournir annuellement une quantité de minerais suffisante pour produire 40,000 tonnes de zinc (16 % de la consommation américaine).

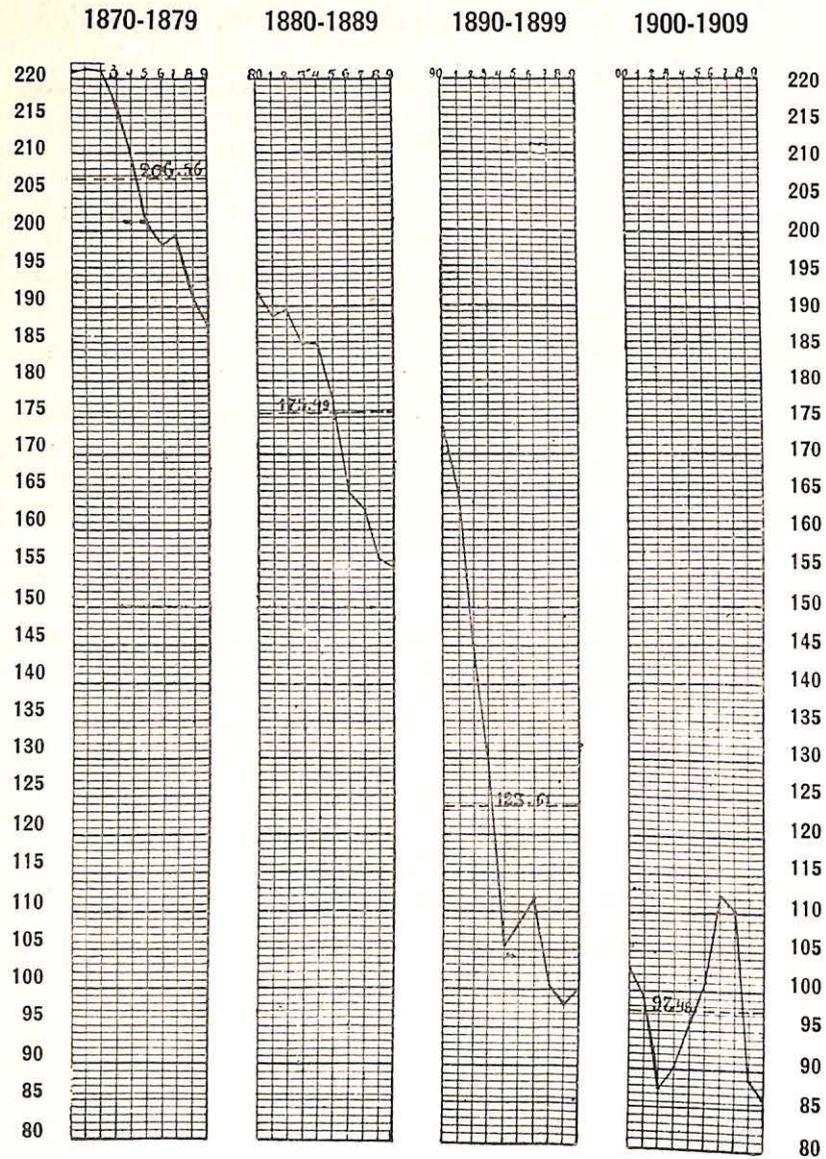
Le même numéro donne, d'après M. l'ingénieur Edoardo Sanna, Directeur de la Société de Pertusola, mines de Gennamari et Ingurtosu en Sardaigne, la description d'un procédé électrolytique permettant de traiter dans des conditions commerciales des minerais contenant 10 % de zinc. Ce procédé consiste dans la dissolution du minerai par de la soude caustique et la précipitation du métal par électrolyse, puis dans le traitement de l'éponge de zinc produite (dont l'oxydation à l'air est très rapide) par la pression et la chaleur qui la transforment en blocs compacts inoxydables. La soude peut être revivifiée de façon à servir plusieurs mois. L'installation, très simple, coûterait 300,000 francs, pour une production de 1,500 tonnes. Le métal produit reviendrait à 300 francs la tonne.

Citons pour terminer les paroles de notre Consul au Mexique, M. R. Bigot :

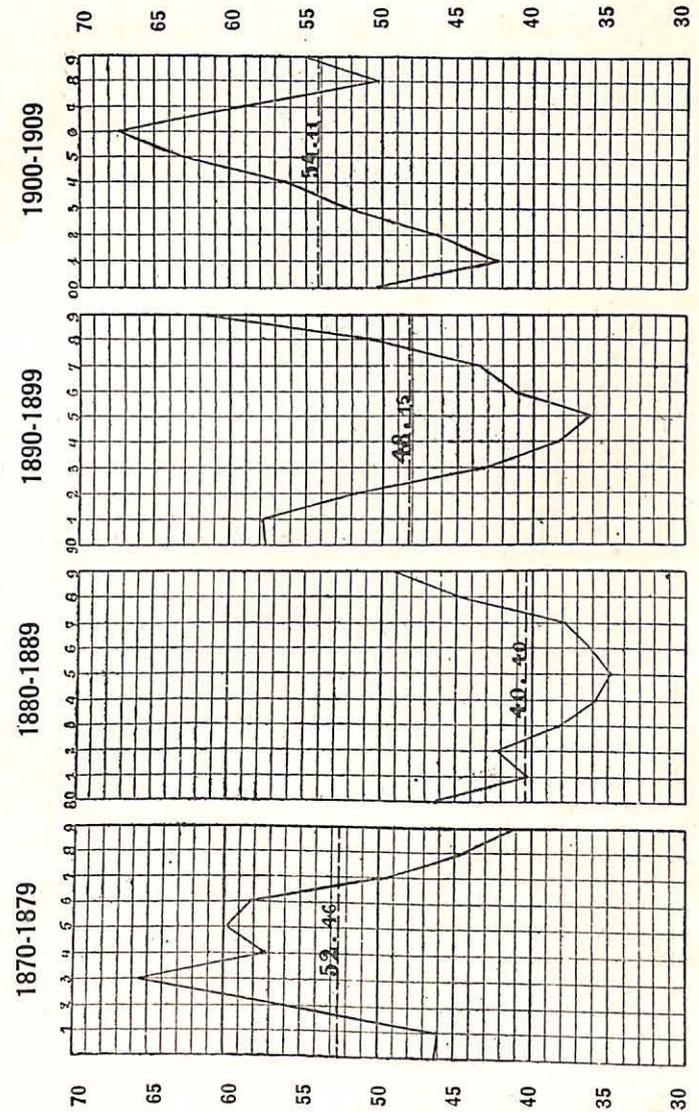
« Le Mexique est le pays de l'argent (1) et ces seuls mots invoquent des idées de richesses, de trésors tirés de la terre et amassés, de grandeurs inouïes, insoupçonnées, de fortunes naissant spontanément..., mirages éblouissants qui se forment à la seule pensée des filons fantastiques du blanc métal que le sol, là-bas, contient partout !  
 » L'histoire des mines est une histoire partielle, elle ne se souvient que des mines fabuleuses, d'où, malgré les moyens primitifs d'extraction et de traitement, le métal précieux sortait par millions.  
 » Elle a oublié, hélas ! tous ceux — et ils sont les plus nombreux — qui ont usé leur vie et leurs biens à la recherche de la fortune souterraine ; ceux-là ce sont les anonymes : ils n'ont pas réussi.  
 » Il est sage, pourtant de conserver leur souvenir, pour ne pas oublier que, aujourd'hui comme hier, s'il y a de bonnes mines, il y en a plus encore de mauvaises. »

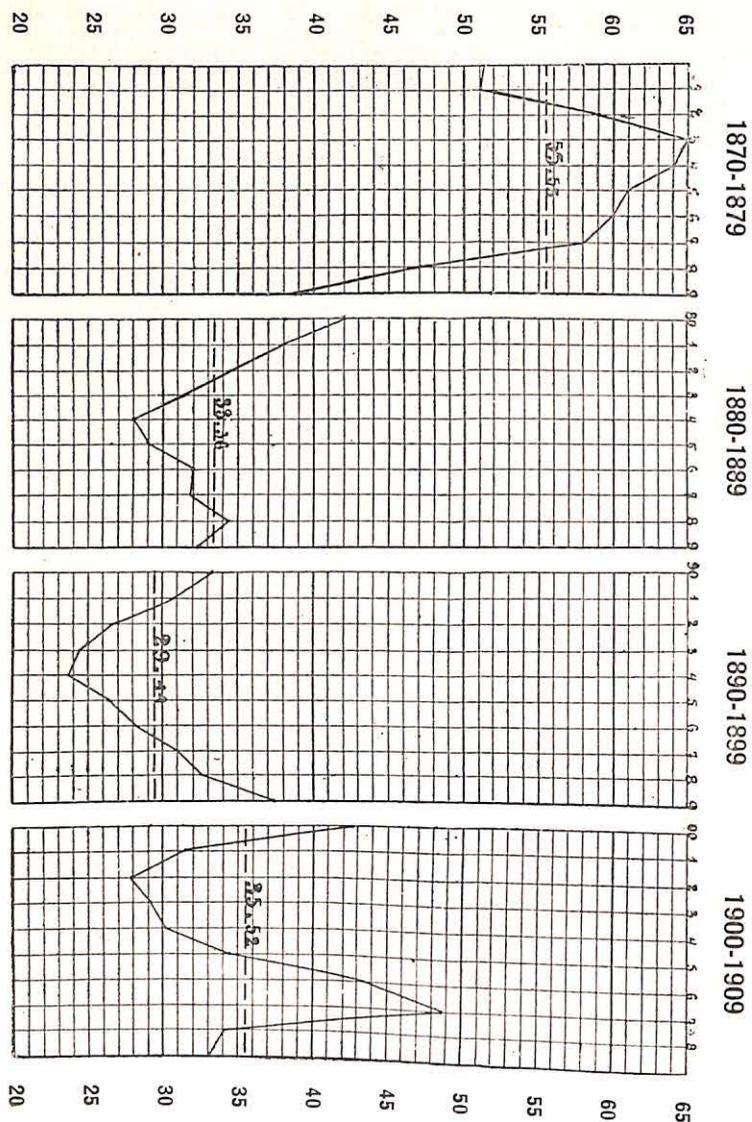
(1) *Le Mexique Moderne*, par RAOUL BIGOT, ancien Consul de Belgique à Mazatlan.

Cours moyens annuels de l'argent fin à Londres  
en francs par kilogramme



Cours moyens annuels du zinc brut à Londres  
en francs par 100 kilogrammes





Cours moyens annuels du plomb brut à Londres  
en francs par 100 kilogrammes

## BIBLIOGRAPHIE

**Annuaire du Comité central des Houillères de France.** — Rue de Chateaudun, 55, Paris. — Prix : 10 francs.

L'*Annuaire* pour 1910 vient de nous parvenir. Pas n'est besoin, croyons-nous, de faire ressortir ici l'importance et l'intérêt des publications de ce Comité : ses « circulaires », ses « notes techniques », entre autres, sont dans toutes les mains et renseignent, au fur et à mesure, les intéressés sur tout ce qui concerne le commerce et l'exploitation des substances minérales dans tous les pays du monde.

Depuis quelques années, les publications relatives aux expériences de Liévin viennent apporter un précieux et important contingent aux connaissances acquises sur les moyens de combattre les dangers du grisou et des poussières dans les mines.

L'*Annuaire* dont nous nous occupons spécialement ici constitue un recueil éminemment utile pour tous ceux qui, de près ou de loin, ont affaire avec l'industrie minière française.

Ces renseignements sont donnés dans un ordre méthodique qui facilite singulièrement les recherches et augmente ainsi l'utilité du Recueil.

La première et la deuxième partie contiennent des indications sur chacune des concessions minières de France et sur les Sociétés qui les exploitent. Le personnel, le capital, la production, la nature des produits, etc ; et, pour toutes, une carte très claire et en même temps complète, des dites concessions.

La troisième partie est spécialement statistique. Elle complète, à ce point de vue, les deux premières parties.

La quatrième est consacrée aux renseignements administratifs : les Ministères, l'Administration des mines, les Commissions, les Ecoles, etc.

La cinquième partie expose les principales lois intéressant l'industrie minière et l'industrie en général.

Viennent ensuite les répertoires divers qui donnent toutes facilités pour la consultations du recueil.

V. W.

## DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

## LISTE

DES

## ÉTABLISSEMENTS MÉTALLURGIQUES

RÉGIS PAR LA LOI DU 21 AVRIL 1810

DÉSIGNATION DES Établissements	Situation des Usines — (Communes)	FIRME SOCIALE — Direction	Siège social — (Communes)	NATURE DES produits fabriqués
<b>HAUTS-FOURNEAUX</b>				
Usines de la Providence	Marchienne- au-Pont et Dampremy.	Société an. des Laminoirs, hauts-fourneaux, forges, fonderies et usines de la Providence. — Félix Lacanne, à Marchienne au-Pont.	Marchienne- au-Pont.	Fonte pour acier Thomas.
Usines de Hourpes.	Thuin et Mont-Sainte- Geneviève.	Société anon. des usines Bonehill, — Emile Bonehill, à Mont-sur- Marchienne.	Marchienne- au-Pont.	Fonte d'affinage.
Usines de Thy-le-Château	Marcinelle.	Société anon. des hauts- fourneaux, forges et acié- ries de Thy-le-Château et Marcinelle. — Fré- déric Stoumon, à Mar- cinelle.	Marcinelle.	Fonte pour acier Thomas ; fonte d'affinage et fontes spéciales
Usines de Monceau- sur-Sambre.	Monceau- sur-Sambre.	Société anonyme minière et métallurgique de Mon- ceau Saint-Fiacre. — Fernand Thiebaut, à Monceau-s/Sambre.	Monceau- sur-Sambre.	Fonte d'affinage.
Hauts-fourneaux et fonderies de La Louvière.	La Louvière.	Société anon. des hauts- fourneaux et fonderies de et à La Louvière. — Alexandre Triffet, à La Louvière.	La Louvière.	Fonte d'affinage et de moulage.

DÉSIGNATION DES Établissements	Situation des Usines (Communes)	FIRME SOCIALE — Direction	Siège social — (Communes)	NATURE DES produits fabriqués
Usines de Sambre et Moselle.	Montigny-sur-Sambre.	Société métallurgique de Sambre et Moselle (Société anonyme). — Jean Demoulin, à Montigny-sur-Sambre.	Montignys/Sambre.	Fonte pour acier Thomas.
Usines de Couillet	Couillet.	Société anonyme : Usines métallurgiques du Hainaut. — Paul Keim, à Couillet.	Couillet.	Fonte pour acier Thomas.
Hauts-fourneaux du Sud de Châtelineau.	Châtelineau.	Société anon. des hauts-fourneaux du Sud de Châtelineau. — Ed Guillaume, à Châtelineau.	Châtelineau	Fonte d'affinage et fonte pour acier Thomas.
Hauts-fourneaux d'Acoz.	Bouffoulx.	Société anon. des Usines de Moncheret. — Henri Dupuis, à Acoz.	Acoz.	Fonte d'affinage et fonte pour acier Thomas.
Hauts-fourneaux d'Athus.	Athus.	Société anon. des hauts-fourneaux et aciéries d'Athus. — Léopold Thibaut, directeur-gérant, à Athus.	Athus.	Fonte d'affinage et fonte pour acier.
Hauts-fourneaux de Halanzy.	Halanzy.	Société anon. des hauts-fourneaux et mines d'Halanzy. — N..., directeur-gérant, à Halanzy.	Halanzy	Fonte de moulage et fonte spéciale
Hauts-fourneaux de Musson.	Musson.	Société anon. des hauts-fourneaux, fonderies et mines de Musson. — Théophile Tonglet, directeur-gérant.	Musson.	Fonte de moulage.
Usine de Sclessin.	Tilleur.	Société anon. des aciéries d'Angleur. — Constant Renson, directeur-gérant, à Liège.	Tilleur.	Fonte pour acier Thomas.

DÉSIGNATION DES Établissements	Situation des Usines (Communes)	FIRME SOCIALE — Direction	Siège social — (Communes)	NATURE DES produits fabriqués
Usine de Grivegnée.	Grivegnée.	Société anonyme de Grivegnée. — Eugène Pellerin, directeur-gérant, à Grivegnée.	Grivegnée.	Fonte d'affinage et fonte pour acier.
Usines de l'Espérance.	Seraing.	Société anonyme métallurgique d'Espérance-Longdoz. — Armand Stouls, administrateur-délégué, à Liège.	Liège.	Fonte p <sup>r</sup> acier Thomas.
Usines d'Ougrée.	Ougrée.	Société anonyme d'Ougrée-Marihaye. — Gustave Trassenster, directeur général, à Ougrée.	Ougrée.	Fonte p <sup>r</sup> acier Thomas.
Usines Cockerill.	Seraing.	Société anonyme John Cockerill. — Adolphe Greiner, directeur général, à Seraing.	Liège.	Fonte p <sup>r</sup> aciers Bessemer et Thomas.
<b>FABRIQUES DE FERS ET USINES A OUVRER LE FER ET L'ACIER</b>				
Laminiers, forges et fonderies de Jemappes.	Jemappes.	V. Demerbe et C <sup>o</sup> (Soc. en commandite) — Arthur Demerbe, à Jemappes.	Jemappes.	Fers et aciers laminés ; fers spéciaux.
Usine des Laminiers à tôles de La Louvière.	La Louvière.	Société anonyme métallurgique du Hainaut. — Paul Keim à Couillet.	Couillet.	Grosses et fines tôles et larges plats en fer et acier ; fers et aciers spéciaux
Laminiers de La Croÿère.	La Louvière.	Société anon. des laminiers de La Croÿère, successeurs de V. Pierrard et Cie. — Albert Vandestruck, à La Louvière.	La Louvière	Fers et aciers laminés ; fers et aciers spéciaux.

DÉSIGNATION DES Établissements	Situation <i>des Usines</i> (Communes)	FIRME SOCIALE — <i>Direction</i>	Siège social — (Communes)	NATURE DES produits fabriqués
Forges et laminoirs de Baume.	Haine-Saint-Pierre.	Société anonyme des forges et laminoirs de Baume. — Charles Thoumsin, à Haine-Saint-Pierre.	Haine-Saint-Pierre	Fers et aciers laminés.
Usines de Belle-Vue	Marchienne-au-Pont.	Société anonyme des laminoirs, hauts-fourneaux, forges, fonderies et usines de la Providence. — Félix Lacanne, à Marchienne-au-Pont.	Marchienne-au-Pont.	Fers marchands
Laminoirs de l'Alliance.	Marchienne-au-Pont.	Société anonyme des forges et laminoirs de l'Alliance. — Malvaux, à Marchienne-au-Pont.	Marchienne-au-Pont.	Fers marchands et profilés spéciaux; aciers marchands et profilés spéciaux. Fers et aciers serpentés
Forges, laminoirs et tréfileries Fernand Thiébaud.	Marchienne-au-Pont.	Fernand Thiébaud et C <sup>ie</sup> . — Fernand Thiébaud, à Monceau-sur-Sambre.	Marchienne-au-Pont.	Fers et aciers serpentés.
Fabrique de Fer de Charleroi.	Marchienne-au-Pont.	Société anonyme de la fabrique de fer de Charleroi. — Fernand Morel de Westgaver, à Marchienne-au-Pont.	Marchienne-au-Pont.	Grosses tôles, larges plats et tôles fines en fer et en acier.
Laminoirs Saint-Victor	Marchienne-au-Pont.	Société anonyme des forges et laminoirs de Saint-Victor. — Célestin Goffin, à Marchienne-au-Pont.	Marchienne-au-Pont.	Fers marchands et fers fendus; aciers marchands, verges et aciers serpentés.
Usines de Hourpes.	Thuin.			Ebauchés.
Laminoirs de l'Espérance.	Marchienne-au-Pont.	Société anon. des usines Bonehill. — Emile Bonehill, à Mont-sur-Marchienne.	Marchienne-au-Pont.	Fers et aciers marchands.
Laminoirs du Chenois.	Marchienne-au-Pont.			Fers et aciers marchands.

DÉSIGNATION DES Établissements	Situation <i>des Usines</i> (Communes)	FIRME SOCIALE — <i>Direction</i>	Siège social — (Communes)	NATURE DES produits fabriqués
Boulonneries et Laminoirs Gilson.	Bois-d'Haine (La Croyère).	Soc. anon. des Boulonneries et laminoirs Gilson. — A. Gilson, à Bois d'Haine.	Bois d'Haine.	Petits fers et aciers laminés et fers à cheval
Emailleries et tôleries réunies de Gosselies.	Gouy-lez-Piéton.	Société anon. des Emailleries et Tôleries réunies de Gosselies — Aubecq, à Gosselies.	Gosselies.	Tôles fines.
Usines de Monceau-sur-Sambre.	Monceau-sur-Sambre.			Fers et aciers marchands et profilés spéciaux.
Laminoirs du Piéton.	Marchienne-au-Pont.	Société anonyme minière et métallurgique de Monceau-Saint-Fiacre.	Monceau-sur-Sambre.	Ebauchés.
Laminoirs Saint-Fiacre.	Monceau-sur-Sambre.			Fers et aciers marchands; profilés spéciaux.
Laminoirs du Ruau.	Monceau-sur-Sambre.	Société anonyme des laminoirs et boulonneries du Ruau. — Paul Sengier, à Charleroi.	Monceau-sur-Sambre.	Fers marchands, profilés spéciaux en fer et en acier.
Tréfilerie de Dampremy.	Dampremy	Société anonyme des laminoirs, hauts-fourneaux, forges, fonderies et usines de la Providence. — Félix Lacanne, à Marchienne-au-Pont.	Marchienne-au-Pont	Fers et aciers serpentés.
Laminoirs du Phénix.	Châtelineau.	Société métallurgique de Sambre et Moselle (société anonyme). — Jean Demoulin, à Montigny-sur-Sambre.	Montigny-sur-Sambre.	Grosses tôles et larges plats en fer et en acier.
Usines de Sambre et Moselle.	Montigny-sur-Sambre.	Société métallurgique de Sambre et Moselle (société anonyme). — Jean Demoulin, à Montigny-sur-Sambre.	Montigny-sur-Sambre.	Aciers divers.

DÉSIGNATION DES Établissements	Situation des Usines (Communes)	FIRME SOCIALE — Direction	Siège social — (Communes)	NATURE DES produits fabriqués
Laminoirs du Marais.	Montigny-sur-Sambre	Société anonyme des forges, fonderies et laminoirs du Marais. — Elie Bonnet, à Montigny-sur-Sambre.	Montigny-sur-Sambre.	Fers marchands et profilés spéciaux : aciers marchands.
Laminoirs de Châtelet.	Châtelet.	Société anonyme des laminoirs de Châtelet. — Augustin Thibaut, à Marchienne-au-Pont.	Châtelet.	Fers marchands et profilés spéciaux ; aciers marchands.
Laminoirs d'Acoz.	Acoz.	Société anonyme des usines de Moncheret. — Henri Dupuis, à Acoz.	Acoz.	Fers et aciers marchands.
Forges de Clabecq.	Clabecq.	Société anonyme des forges de Clabecq. — Eugène Germeau, à Clabecq.	Clabecq.	Fers et aciers ; marchands et profilés spéciaux ; grosses tôles, larges plats, tôles fines : en fer et en acier ; fers et aciers battus.
Usines de Couillet.	Couillet.	Société anonyme : Usines métallurgiques du Hainaut. — Paul Keim, à Couillet.	Couillet.	Fers et aciers laminés divers.
Laminoirs de Thy-le-Château.	Thy-le-Château.	Société anonyme des usines métallurgiques de Saint-Eloi. — L. Piret, administrateur-délégué, à Thy-le-Château.	Thy-le-Château.	Fers et aciers marchands.
Régissa.	Marchin et Vierset-Barse.	Nouvelle Société anonyme des forges et laminoirs à tôles de Régissa. — Léon Fabri, directeur-gérant, à Régissa.	Marchin.	Tôles fines.
1. Marche.	Marchin.	Société anon. des Tôleries Delloye - Mahieu. — Ch. Delloye, administrateur-délégué, à Huy.	Huy.	Tôles fines.
2. Grand-Poirier.	Marchin.			
3. Forges.	Huy.			

DÉSIGNATION DES Établissements	Situation des Usines (Communes)	FIRME SOCIALE — Direction	Siège social — (Communes)	NATURE DES produits fabriqués
1. Maeseyck.	Marchin.	Société anon. des Tôleries Dufrenoy-Delloye et Cie Ch. Dufrenoy, administrateur-délégué, à Huy.	Huy.	Ebauchés et tôles fines.
2. Bardouille.	Huy.			
3. Couvalles.	Marchin.			
4. Waldor.	Marchin.			
5. Gava.	Marchin.			
6. Hayes.	Huy.			
7. Barse.	Vierset-Barse			
Usine de Grivegnée.	Grivegnée.	Société anonyme de Grivegnée. — Eugène Pellerin, directeur-gérant, à Grivegnée.	Grivegnée.	Ebauchés, corroyés ; fers et aciers marchands, spéciaux et serpentés ; rails et tôles en fer et en acier.
Forges et tôleries liégeoises.	Jupille.	Société anon. des Forges et Tôleries Liégeoises. — Emile Herpeignies, directeur-gérant, à Jupille.	Jupille.	Ebauchés, corroyés ; grosses et fines tôles en acier.
Forges et laminoirs du Haut-Pré.	Ougrée.	Souheur et Cie. — Joseph Souheur, directeur, à Ougrée.	Ougrée.	Fers ébauchés ; fers et aciers marchands.
Laminoirs du Monceau.	Tilf.	Société anon. des laminoirs du Monceau. — Etienne Van den Peereboom, directeur, à Liège.	Liège.	Tôles fines en fer et en acier.
Laminoirs de la Rochette.	Chaufontaine.	Société anon. des laminoirs de la Rochette. — Léon Van Zuylen, directeur, à Liège.	Chaufontaine.	Fers ébauchés ; fers corroyés ; petits fers marchands, tôles fines en fer et en acier ; fers spéciaux ; aciers marchands.

DÉSIGNATION DES Établissements	Situation des Usines (Communes)	FIRME SOCIALE — Direction	Siège social — (Communes)	NATURE DES produits fabriqués
Héritiers Raikem à Colonster.	Embourg.	Veuve Raikem. — Gustave Raikem, directeur-gérant.	Embourg.	Tôles fines en fer et en acier.
Deflandre à Embourg.	Embourg.	Jacques Deflandre, à Embourg.	Embourg.	Tôles fines en acier.
Laminoirs de l'Ourthe à Sauheid.	Embourg.	Société anon. des Laminoirs de l'Ourthe. — François Jacquemart, directeur, à Embourg.	Embourg.	Fers corroyés; tôles fines en fer et en acier.
Massart-Higny.	Chaufontaine.	Massart-Higny, à Chaufontaine.	Chaufontaine.	Pelles, bèches, fourches, fers de charrues, et autres outils en fer battu.
Mathieu Hardy.	Nessonvaux.	Mathieu Hardy, à Nessonvaux.	Nessonvaux.	Fers battus.
Usines de Hauster.	Vaux-sous-Chèvremont.	Julien Nagelmackers et Cie, à Liège.	Liège.	Tôles fines en acier.
<b>ACIÉRIES ET USINES A OUVRER L'ACIER</b>				
Acieries de Bruges.	Bruges.	Société anonyme « La Brugeoise ». — Camille Degroodt, à Bruges.	Bruges.	Pièces en acier moulé.
Acieries de La Louvière.	La Louvière.	Gustave Boël. — Pol Boël, à La Louvière.	La Louvière.	Lingots et brames; blooms; billettes, rails, poutrelles et laminés divers.
Acieries et fonderies d'art de Haine-Saint-Pierre.	Haine-Saint-Pierre.	Société anon. des usines et fonderies d'art. — Rapet, à Haine-Saint-Pierre.	Haine-Saint-Pierre.	Pièces moulées.

DÉSIGNATION DES Établissements	Situation des Usines (Communes)	FIRME SOCIALE — Direction	Siège social — (Communes)	NATURE DES produits fabriqués
Forges, usines et fonderies de Haine-Saint-Pierre.	Haine-Saint-Pierre.	Société anonyme des forges, usines et fonderies de Haine-Saint-Pierre. — Louis Goldschmid, à Haine-Saint-Pierre.	Haine-Saint-Pierre.	Pièces moulées.
Valère Mabile.	Morlanwelz.	Valère Mabile. — Emile Gremer, à Morlanwelz.	Morlanwelz.	Pièces moulées.
Usines de la Providence.	Marchienne-au-Pont.	Société anonyme des laminoirs, hauts-fourneaux, forges, fonderies et usines de la Providence. — Félix Lacanne, à Marchienne-au-Pont.	Marchienne-au-Pont.	Lingots fondus et battus, blooms et billettes; aciers marchands, profilés spéciaux, poutrelles.
Usines Bonehill (Espérance).	Marchienne-au-Pont.	Société anon. des usines Bonehill. — Emile Bonehill, à Mont-sur-Marchienne.	Marchienne-au-Pont.	Laminés divers.
Acieries Léonard Giot.	Marchienne-au-Pont.	Société anon. des usines et acieries Léonard Giot. — Arsène Léonard, à Marchienne-au-Pont.	Marchienne-au-Pont.	Pièces moulées.
Acieries de Charleroi.	Marcinelle.	Société anonyme Union des Acieries. — Eugène Cambier-Dupret, à Marcinelle.	Marcinelle.	Pièces moulées.
Hauts-fourneaux de Thy-le-Château.	Marcinelle.	Société anon. des hauts-fourneaux, forges et acieries de Thy-le-Château et Marcinelle. — Frédéric Stoumon, à Marcinelle.	Marcinelle.	Aciers en lingots; blooms, aciers marchands, profilés spéciaux, rails et traverses, poutrelles.
Usines de Monceau-sur-Sambre.	Monceau-sur-Sambre.	Société anonyme minière et métallurgique de Monceau-Saint-Fiacre. — Fernand Thiebaut, à Monceau-sur-Sambre.	Monceau-sur-Sambre.	Lingots fondus.

DÉSIGNATION DES Établissements	Situation des Usines (Communes)	FIRME SOCIALE — Direction	Siège social — (Communes)	NATURE DES produits fabriqués
Forges et laminoirs Saint-Victor.	Marchienne- au-Pont.	Société anon. des forges et laminoirs de Saint- Victor. — Célestin Goffin, à Marchienne- au-Pont.	Marchienne au-Pont.	Lingots battus ; acières mar- chands.
Aciéries de Roux.	Roux.	Société anonyme des acié- ries de Roux (en liqui- dation).	Roux.	Pièces moulées.
Usines de Couillet.	Couillet.	Société anonyme : Usines métallurgiques du Hai- naut. — Paul Keim, à Couillet.	Couillet.	Acières en lin- gots ; blooms et billettes ; la- minés divers ; pièces moulées.
Aciéries Brachot.	Montigny- s/Sambre.	Société anon. des Aciéries Brachot frères. — Jules Brachot.	Montigny- s/Sambre.	Pièces moulées.
Aciéries Allard.	Mont-sur- Marchienne.	Société anon. des Usines et Aciéries Allard. — Joseph Allard, à Mont- sur-Marchienne.	Mont-sur- Marchienne.	Pièces moulées.
Usine de Sambre-et Moselle.	Montigny- s/Sambre.	Société anonyme métal- lurgique de Sambre et Moselle. — Jean De- moulin, à Montigny-sur- Sambre.	Montigny- s/Sambre.	Acières en lin- gots, blooms et billettes.
Aciérie Henricot.	Court-Saint- Etienne.	Emile Henricot.	Court-Saint- Etienne.	Pièces moulées.
Aciéries de Namèche.	Namèche.	Société anonyme de Mar- che - les - Dames. — François Sépulchre, administrateur-délégué, à Havelange.	Marche- les-Dames.	Moulages d'acier
Aciéries de Thy-le-Château.	Thy-le-Châ- teau.	Compagnie générale des acières — N. Léonard, administrateur-délégué, à Thy-le-Château.	Thy-le- Château.	Moulages d'acier

DÉSIGNATION DES Établissements	Situation des Usines (Communes)	FIRME SOCIALE — Direction	Siège social — (Communes)	NATURE DES produits fabriqués
Usine de Renory.	Angleur.	Société anonyme des acié- ries d'Angleur. — Con- stant Renson, directeur- gérant, à Liège.	Tilleur.	Lingots fondus et pièces mou- lées en pre- mière fusion ; blooms, rails, bandages, acières laminés divers ; acières battus.
Usines de Sclessin.	Tilleur.	Société anonyme des acié- ries d'Angleur. — Con- stant Renson, directeur, gérant, à Liège.	Tilleur.	Lingots fondus ; blooms, rails, poutrelles, acières laminés divers.
Usine de Grivegnée.	Grivegnée.	Société anon. de Grive- gnée. — Eugène Pelle- ring, directeur-gérant, à Grivegnée.	Grivegnée.	Lingots fondus et pièces mou- lées en pre- mière fusion ; blooms, rails, acières laminés divers, tôles d'acier, verges et acières ser- pentés.
Usine de l'Espérance.	Liège.	Société anonyme métal- lurgique d'Espérance- Longdoz. — Armand Stouls, administrateur- délégué, à Liège.	Liège.	Acières mar- chands ; gros- ses, moyennes et fines tôles en acier.
Établissement Jules et Joseph Dewandre.	Bressoux.	Jules et Joseph Dewan- dre.	Bressoux.	Moulages d'acier en première fu- sion.
Usines Cockerill	Seraing.	Société anonyme John Cockerill. — Adolphe Greiner, directeur gé- néral, à Seraing.	Liège.	Pièces moulées en première fusion ; lingots fondus ; lingots battus ; blooms, billettes, rails, poutrelles, tôles, bandages, laminés divers, acières battus, etc.

DÉSIGNATION DES Établissements	Situation des Usines (Communes)	FIRME SOCIALE — Direction	Siège social — (Communes)	NATURE DES produits fabriqués
Usines d'Ougrée.	Seraing.	Société anonyme d'Ougrée-Marihaye. — Gust ve Trassenster, directeur-général, à Ougrée.	Ougrée.	Pièces moulées en première fusion; lingots fondus; lingots battus; blooms, billettes, rails, poutrelles, tôles, bandages, laminés divers, aciers battus, etc.
Espérance-Longdoz	Seraing.	Société anon. métallurgique d'Espérance-Longdoz. — Armand Stouls, administrateur-délégué, à Liège.	Liège.	Lingots fondus, lingots battus, blooms et billettes.
<b>USINES A PLOMB ET A ARGENT</b>				
Usine d'Hoboken.	Hoboken.	Société anonyme: Usine de désargentation. — Maschmeyer, directeur, à Hoboken	Hoboken.	Plomb; lingots d'argent aurifère.
Sclaigneaux.	Seilles.	Société anonyme G. Dumont et frères. — Oscar Loiseau, directeur général, à Seilles.	Seilles.	Plomb et argent.
Usine d'Overpelt.	Overpelt.	Société anonyme Compagnie des métaux et produits chimiques d'Overpelt. — Wilhem Schulte, administrateur-délégué, à Neerpelt.	Overpelt.	Plomb et argent.
Usine pour le traitement des minerais.	Overpelt.	Société pour le traitement des minerais (Société anonyme). — Eric Langguth, directeur.	Overpelt.	Plomb argentifère.
Usine de Bleyberg.	Montzen.	Compagn. française d'Escombrera-Bleyberg. — Remy Paquot, directeur-gérant, à Montzen.	Paris.	Plomb et argent.

DÉSIGNATION DES Établissements	Situation des Usines (Communes)	FIRME SOCIALE — Direction	Siège social — (Communes)	NATURE DES produits fabriqués
<b>USINES A ZINC</b>				
Usines de Boom.	Boom.	Société métallurgique de Boom. — Eugène Despret, administrateur, à Boom	Boom.	Zinc brut.
Usines de grillage et calcination de Baelen-Wezel.	Baelen-sur-Nèthe.	Société anon. des Mines et fonderies de zinc de la Vieille-Montagne. — Saint Paul de Sinçay, administrateur - directeur général, à Angleur.	Angleur.	Blende grillée et calamine calcinée.
Saint-de-Seilles.	Seilles.	Société anonyme G. Dumont et frères. — Oscar Loiseau, directeur général, à Seilles.	Seilles.	Zinc brut.
Corphalie.	Antheit.	Société anonyme métallurgique Austro-Belge, — François Wesmael, direc.-gér. à Antheit.	Antheit.	Zinc brut.
1. La Croix-Rouge. 2. Bende.	Antheit. Ampsin.	Société anonyme des Etablissements L. de Laminne. — Emile Servais, directeur-gérant, à Ampsin.	Ampsin.	Zinc brut. Blende grillée.
Flône.	Hermalle-sous-Huy.	Société anon. des Mines et fonderies de zinc de la Vieille-Montagne. — Saint Paul de Sinçay, administrateur - directeur général, à Angleur.	Angleur.	Zinc brut.
Valentin-Cocq.	Hollogne-aux-Pierres.	Société anon. des Mines et fonderies de zinc de la Vieille-Montagne. — Saint Paul de Sinçay, administrateur - directeur général, à Angleur.	Angleur.	Zinc brut; zinc pour laiton, pr fonte d'art, et zinc pur; blanc de zinc.

DÉSIGNATION DES Établissements	Situation des Usines (Communes)	FIRME SOCIALE — Direction	Siège social — (Communes)	NATURE DES produits fabriqués
Nouvelle-Montagne.	Engis.	Société anonyme de la Nouvelle-Montagne. — Von Zelewski, directeur à Engis.	Engis.	Zinc brut.
Usine d'Angleur.	Angleur.	Société anon. des Mines et fonderies de zinc de la Vieille-Montagne — Saint Paul de Sinçay, administrateur - directeur général, à Angleur	Angleur.	Zinc brut et laminé.
Usine à zinc d'Ougrée.	Ougrée.	Société anonyme des fonderies et laminiers de Biache-Saint-Vaast. — L. Chertier, directeur-gérant, à Ougrée.	Paris.	Zinc brut; zinc d'art.
Usine à zinc de Prayon.	Forêt.	Société anonyme métallurgique de Prayon. — Jules Delruelle, administrateur - délégué, à Forêt.	Forêt.	Zinc brut et laminé.
Usine à zinc de Bleyberg.	Montzen.	Compagnie française d'Escombrera-Bleyberg — Remy Paquot, directeur-gérant, à Montzen.	Paris.	Zinc brut.
Usine d'Overpelt.	Overpelt.	Société anonyme Compagnie des métaux et produits chimiques d'Overpelt. — Wilhem Schulte, administrateur, à Neerpelt.	Overpelt.	Zinc brut et laminé.
Usine de Lommel.	Lommel.	Société anonyme métallurgique de Lommel. — Joseph Schulte, directeur - gérant, à Neerpelt.	Lommel.	Zinc brut.

DÉSIGNATION DES Établissements	Situation des Usines (Communes)	FIRME SOCIALE — Direction	Siège social — (Communes)	NATURE DES produits fabriqués
<b>USINES A CUIVRE</b>				
Usine de Moulins.	Warnant.	Fr. de Rosée et Cie.	Warnant.	Cuivre rouge et jaune laminés; fils de cuivre et de laiton; tôles de cuivre.
Usine d'Hoboken.	Hoboken.	Société anon. usine de désargentation. — Maschmeyer, directeur, à Hoboken.	Hoboken.	Cuivre brut.
Usine de Grivegnée.	Grivegnée.	Société anon. des Usines à cuivre et à zinc de Liège. — Ed. Rasquinnet, directeur - gérant, à Liège.	Liège.	Tôles en laiton; tubes en cuivre et en laiton; fils de cuivre et de laiton; barres de cuivre.
Usine de Chênée.	Chênée.	Id. id.	Liège.	Tôles en cuivre.
<b>USINES A MÉTAUX DIVERS</b>				
1. Usine d'antimoine de Beersse. 2. Usine Dorsemagen.	Beersse. Beersse.	Compagnie des métaux rares. — Th. Schmitz, directeur - général, à Anvers.	Anvers.	Régule d'antimoine, ferrovanadium et métaux divers retirés de minerais rares.

**ANNALES DES MINES DE BELGIQUE**  
**SOMMAIRE DE LA 3<sup>me</sup> LIVRAISON, TOME XV**

Exposition Universelle et Internationale de Bruxelles, 1910. — L'Exposition collective des Charbonnages de Belgique. — Notice explicative :

I. Avant-propos . . . . .	L. Dejardin.	1037
II. Les travaux récents de reconnaissance dans les bassins houillers de Belgique . . . . .	P. Habets.	1047
III. Les creusements de puits en morts-terrains aquifères. — Les systèmes d'exploitation . . . . .	Ad. Breyre.	1069
IV. L'exhaure, l'extraction et la ventilation. — Notices historiques . . . . .	A. Soupart et L. Legrand.	1101
V. L'outillage de l'industrie charbonnière belge en 1910. . . . .	Ad. Breyre et H. Goossens.	1119
VI. La prévention des accidents et le sauvetage . . . . .	V. Watteyne.	1137
VII. L'hygiène minière . . . . .	J. Libert.	1167
VIII. Caisse communes de prévoyance. . . . .	L. Dejardin.	1193
IX. Carte des concessions et statistiques de l'industrie charbonnière. . . . .	A. Delmer.	1197
X. Quelques indications économiques : Diagrammes divers . . . . .		1211

**SERVICE DES ACCIDENTS MINIERS ET DU GRISOU**

Les dégagements instantanés de grisou dans les mines de houille de Belgique (période de 1892-1908) ( <i>suite</i> ) . . . . .	S. Stassart et E. Lemaire.	1216
Quelques mots sur la question des poussières au Congrès de Dusseldorf . . . . .	V. Watteyne	1365

**EXTRAITS DE RAPPORTS ADMINISTRATIFS**

2<sup>e</sup> SEMESTRE 1909.

<i>1<sup>er</sup> arrondissement.</i> — Charbonnage de Bonne-Veine; siège Le Fief : Appareil de chauffage de l'air entrant dans le puits d'extraction. — Charbonnage d'Hensies-Pommerceul et du Nord de Quiévrain : Sondage d'Hensies ( <i>suite</i> ). — Charbonnage d'Hautrage : Aménagement du puits n <sup>o</sup> 1 pour l'installation de la congélation à grande profondeur; Creusement du puits n <sup>o</sup> 2. — Charbonnage du Grand-Bouillon : Pompe souterraine électrique. . . . .	S. Stassart.	1309
<i>4<sup>me</sup> arrondissement.</i> — Lampes de sûreté : Nouvelle fermeture Pléchou. — Charbonnage de Sacré-Madame : Terris central . . . . .	O. Ledouble.	1329
<i>9<sup>me</sup> arrondissement.</i> — Charbonnage de Wérister. — Signalisation électrique. — Charbonnage de Cheratte : Puits d'extraction; Puits d'aéragage; travaux préparatoires en cours; Aérage; Installations diverses, équipement électrique. . . . .	J. Beaupain.	1334

**LE BASSIN HOULLER DU NORD DE LA BELGIQUE**

(Mémoires, notes et documents.)

La situation au 1 <sup>er</sup> janvier 1910 . . . . .	1343
Coupe des sondages de la Campine ( <i>suite</i> ) : Sondage n <sup>o</sup> 74, au Zwartberg (Les Liégeois) . . . . .	1346

**NOTES DIVERSES**

Notes sur la production et la valeur de l'argent, du plomb et du zinc . . . . .	E. Massart	1381
<i>Bibliographie</i> : Annuaire du Comité central des houillères de France pour 1910. . . . .		1403

**DOCUMENTS ADMINISTRATIFS**

Liste des établissements métallurgiques régis par la loi du 21 avril 1810 . . . . .	1045
---	------