

MÉMOIRES

EXPOSITION INTERNATIONALE DE BRUXELLES

1897

CARTE GÉNÉRALE DES MINES DE BELGIQUE

NOTICE

sur la Carte des bassins houillers du Centre, de Charleroi
et de la Basse-Sambre.

PAR

JOSEPH SMEYSTERS

INGÉNIEUR EN CHEF DIRECTEUR DES MINES

[55175(4985)]

I

En 1880, à l'occasion des fêtes jubilaires, le service de la Carte générale des Mines exposa à Bruxelles, un travail d'ensemble sur la constitution du bassin houiller de Charleroi. Cette œuvre comportait une coupe horizontale du gisement de cette région, établie à 150 mètres au-dessous du niveau de la mer, ainsi qu'une suite de coupes verticales méridiennes équidistantes s'étendant du Nord au Midi de la formation carbonifère.

Trois ans plus tard, ces cartes étaient publiées par les soins du Département et distribuées aux exploitants qui purent ainsi en apprécier les avantages au point de vue de la direction générale à imprimer à leurs travaux. Depuis cette époque, nos tracés ont été revus et mis en rapport avec les faits nouveaux révélés par le progrès des exploitations et les déterminations plus nettes de la géologie de certaines régions.

D'autre part, nos études se sont étendues au bassin du Centre dont les couches, d'une remarquable régularité dans le comble Nord, se compliquent si étrangement d'allure dans le versant méridional comme dans la zone moyenne de ce bassin.

Nous avons également poursuivi nos tracés dans la Basse-Sambre et les avons poussés jusqu'au point où les derniers termes des assises carbonifères viennent affleurer au ruisseau de Samson.

L'étude que nous produisons aujourd'hui embrasse donc, en dehors du bassin borain, la majeure partie du gisement houiller du Hainaut.

Elle rend compte, indépendamment des évolutions si complexes et parfois même si inattendues des couches, des multiples accidents qui les affectent et dont les plus importants ont amené entre elles des contacts souvent d'une déconcertante anomalie. Nous reviendrons plus loin sur les plus remarquables d'entre eux, non seulement à cause du haut intérêt qu'ils présentent au point de vue purement géologique, mais surtout, sous le rapport des conséquences qui en dérivent quant à l'évaluation de nos richesses houillères.

Le travail qui résume cette étude comporte ⁽¹⁾ :

1° Une coupe horizontale des bassins du Centre, de Charleroi et de la Basse-Sambre, à l'échelle du 20.000^{me}, dressée pour les deux premiers, à la profondeur de 150 mètres au-dessous du niveau de la mer, au niveau moyen de la Sambre pour le troisième.

(1) Il s'agit ici des feuilles exposées dans la 9^e section, groupe 36, classe 130. Quant aux planches annexées à cette notice dans le seul but d'en faciliter la lecture lorsqu'on n'a pas sous les yeux le tracé original, elles ne sont que la reproduction incomplète d'une partie de ce tracé ; ce sont : 1° (Pl. IX) une coupe horizontale, réduite au $\frac{1}{80.000}$; 2° (Pl. X, XI, XII et XIII) 4 coupes verticales au $\frac{1}{20.000}$, dont deux à l'Ouest et deux à l'Est du méridien de Charleroi.

2° Quatorze coupes verticales méridiennes à l'échelle du 5000^{me}, destinées à montrer l'allure des couches en profondeur, telle qu'elle nous paraît résulter des inductions tirées de la situation des travaux d'exploitation ou de recherches dont elles ont été l'objet.

Ces épures sont destinées à préparer la publication d'une nouvelle carte embrassant les trois bassins et mise à la hauteur des faits stratigraphiques les plus récemment acquis.

Si les tracés relatifs aux bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre peuvent être considérés comme à peu près définitifs, ceux qui concernent le bassin du Centre ne constituent encore qu'un travail préparatoire que les études en cours sont appelées à compléter. Néanmoins, tels qu'ils sont, ces derniers tracés donneront, pensons-nous, une idée suffisamment précise de la conception que nous nous faisons de la structure du gisement propre à cette importante région du pays.

Quant aux formations géognostiques dont nous les avons encadrés, elles ont été figurées d'après les planchettes du service de la carte géologique mises obligeamment à notre disposition par leurs auteurs, MM. Briart, Bayet, Stainier, De Dorlodot et Mourlon auxquels nous adressons nos meilleurs remerciements.

II

CONFIGURATION GÉNÉRALE DU BASSIN DU HAINAUT

Dans deux précédentes notices ⁽¹⁾ nous avons sommairement décrit la partie orientale du bassin houiller du Hainaut. Nous en avons montré les capricieuses évolutions des couches et signalé les principales perturbations sous l'in-

⁽¹⁾ *Note sur les Cartes du bassin houiller de Charleroi*, Piette, 1880. — *Conférence sur le bassin houiller de Charleroi*. — BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ DE L'INDUSTRIE MINÉRALE, t. II, 1887.

fluence desquelles leurs conditions stratigraphiques se sont parfois si profondément modifiées.

Nous avons montré ce bassin prenant son origine à l'Est de la ville de Namur, au massif calcaire du ruisseau de Samson où émergent ses strates inférieures. Étroitement encaissées dans leur substratum calcaire, elles s'y dessinent en replis allongés, traînant en quelque sorte à faible distance du sol, mais à mesure qu'on la suit vers l'Ouest, on voit la formation progressivement gagner à la fois en étendue comme en profondeur.

Et, en effet, limitée à 8 kilomètres à son entrée dans la province de Hainaut, elle s'élargit jusqu'à atteindre 15 kilomètres à 1760 mètres à l'Ouest de Charleroi, point où elle présente le maximum de son développement superficiel. Au delà, elle diminue successivement sous l'influence de l'empiétement des assises dévoniennes qui la bordent, du côté du Midi, de sorte qu'au méridien de Bray, sa largeur apparente se réduit à 9 kilomètres et demi.

Comme nous le verrons plus loin, elle s'étend cependant en profondeur bien au delà des limites que lui assignent à la surface les affleurements méridionaux du calcaire carbonifère.

Les assises houillères affleurent dans la plus grande partie des bassins de la Basse-Sambre et de Charleroi. Où elles n'apparaissent pas à la surface, c'est à peine si quelques mètres d'argile quaternaire les recouvrent.

Dans la vallée de la Sambre se rencontrent des dépôts alluvionnaires parfois plus importants, mais jamais assez pour créer un obstacle sérieux au fonçage des puits.

A la hauteur du méridien de Fontaine-l'Évêque, les conditions changent. Le terrain houiller se dérobe sous les terrains crétacé et tertiaire dont l'épaisseur s'accroît de plus en plus vers l'Ouest au point d'atteindre dans la région extrême du Centre une profondeur dépassant 250 mètres.

Nous avons mentionné plus haut l'enfoncement graduel du bassin de l'Est vers l'Ouest.

Un puits foncé au voisinage de la gare de Charleroi, tel que le puits n° 11 du charbonnage de Marcinelle-Nord, ne toucherait le calcaire qu'à la profondeur de 1700 à 1800 mètres.

Une distance d'environ 47 kilomètres séparant cet endroit du ruisseau de Samson, on en déduira aisément l'expression de l'ennoyage moyen du bassin vers l'Ouest, ennoyage qui se chifferrait ainsi par 0^m037 par mètre entre ces deux points.

Il y a lieu de remarquer toutefois que l'on ne peut attribuer à cette progression de la profondeur aucun caractère de constance ni de continuité. Au contraire, les travaux d'exploitation révèlent que les lignes synclinales et anticlinales sont assujéties à de fréquentes ondulations qui ramènent successivement au même niveau des couches d'ordre stratigraphique différent. De là, ces longues traînées appartenant au même faisceau de veines, particulièrement marquées dans la région de la Basse Sambre. Il semble même que la pente générale vers l'Ouest qu'affecte le bassin, s'interrompe aux environs du méridien 17,000, pour faire place à un relèvement des strates comme l'indiquent les tracés des couches dans la zone extrême du Centre.

La coupe horizontale des trois bassins montre la régularité des plateures affleurant au versant nord, plateures qui contrastent vivement, par l'uniformité de leurs lignes, avec les mouvements tourmentés des autres points du gisement.

Dans des limites plus restreintes, cette uniformité réapparaît dans le faisceau des couches du Centre moyen, et cette circonstance leur a fait attribuer par M. Briart, la qualification de « maîtresses allures du Midi » par opposition au faisceau septentrional dont la série de couches forme les maîtresses allures du Nord. Ces dernières se pour-

suivent dans toute l'étendue du comble Nord du bassin du Hainaut avec le même caractère de régularité à part les modifications amenées vers l'Est dans leur allure par le rétrécissement qu'il y a subi.

Quant aux maîtresses allurés du Midi, elles se transforment au méridien de Charleroi, en une suite de mouvements complexes dûs, pour la plus grande part, à la double compression résultant du changement brusque d'orientation survenu à la hauteur de ce méridien, dans la direction de la faille du Midi.

Le versant méridional du bassin présente également de part et d'autre du même méridien, des différences stratigraphiques particulièrement marquées. Tandis que vers l'Est, les couches y ondulent en plateures successives que séparent des droiteures d'une hauteur relativement faible, elles se redressent fortement vers l'Ouest pour y constituer les droits qui forment, pour ainsi dire exclusivement, le gisement du Centre Sud tel qu'il est connu aujourd'hui.

Le lambeau houiller composé de dressants qui s'étend au Nord du calcaire dit « de la Tombe » se rattache intimement par son origine à ce gisement, et cette considération nous fournit une précieuse indication pour le synchronisme de ses couches avec celles des autres parties de la formation.

Les trois bassins dans leur ensemble sont dominés par un trait commun : leur division en zones en quelque sorte distinctes dont les couches, par leurs discordances d'alignement aussi bien que par l'intercurrence qu'elles présentent au point de vue de la composition chimique de leurs produits, accusent nettement la mutuelle indépendance stratigraphique. Séparées par de nombreuses paraclases dont plusieurs offrent, sous le double rapport de leur étendue et de l'importance de leur rejettement, un puissant intérêt, elles attestent l'intensité des phénomènes de compression

dont le bassin du Hainaut a été le théâtre et qui ont eu pour résultat d'amener du Midi vers le Nord un chevauchement des massifs houillers les uns sur les autres. Ces paraclases, qui échappent pour la plupart aux règles classiques, constituent autant de failles inverses ou de refoulement, dénomination qui leur a été attribuée par la science comme étant plus adéquate à leur genèse.

Nous en exposerons dans le chapitre suivant le régime et les essentielles particularités.

III

LE RÉGIME DES FAILLES DU BASSIN DU HAINAUT.

Les considérations dans lesquelles nous venons d'entrer, conduisent à cette conception que le bassin dont nous nous occupons est, en réalité, un entassement de massifs houillers gigantesques que séparent les plans de fracture suivant lesquels il ont cheminé sous l'impulsion des poussées séismiques venues du Midi. Dans leurs mouvements de translation ces massifs n'ont pas seulement déplacés latéralement, mais parfois encore ont pivoté autour d'un axe de façon à donner à leur plan de fracture le double facies des failles directes et inverses. Envisagées sous le rapport de l'ordre de leur apparition, ces failles, pour ne considérer que les plus importantes, peuvent être chronologiquement classées comme suit :

- 1° La faille du Placard ;
- 2° La faille du Centre et sa congénère connue sous le nom de faille du Nord ou de Saint-Quentin ;
- 3° La faille du Gouffre ;
- 4° La faille du Pays de Liège ;
- 5° La faille du Carabinier ;
- 6° La faille d'Ormont ;

7° La faille de la Tombe et l'ensemble des fractures secondaires se rattachant au massif de refoulement de ce nom telles que celles de Forêt, de Fontaine-l'Évêque et de Leernes ;

8° La faille du Midi, dernière manifestation des perturbations sous l'influence desquelles le bassin a pris sa forme actuelle.

Ces diverses fractures se distinguent par la concordance de leur orientation générale aussi bien que par l'identité du processus auquel elles doivent leur origine ; mais, tandis que la faille du Centre, la plus importante d'entre elles sous le rapport de son rejettement et de sa continuité, court de l'Est à l'Ouest dans toute l'étendue du bassin, sans avoir subi dans sa direction de sensible déviation, les autres ont éprouvé dans leur alignement l'effet du double rétrécissement auquel la formation a été assujétie vers ses régions extrêmes. Aussi vers l'Est, convergent-elles vers l'origine de la première que nous rattachons non à la prétendue déchirure de Saint-Marc signalée autrefois par Dumont, mais à celle qui affecte la presqu'île calcaire au Midi du fort de Suarlée.

La faille du Centre qui établit une ligne de démarcation bien tranchée entre les charbonnages du Centre Nord et les charbonnages du Centre Sud, se dédouble entre les méridiens 19,600 et 39,700, soit sur vingt kilomètres environ.

La branche septentrionale qui a reçu le nom de faille du Nord ou de Saint-Quentin, marque un stade dans la poussée venue du Midi, laquelle s'est continuée ensuite avec une particulière intensité. Il est probable que la faille dite du Placard, plus septentrionale encore, se lie, avec ses ramifications, au même phénomène dynamique, de sorte que le grand dérangement qui constitue la faille du Centre se composerait, en fait, de plusieurs fractures venant aboutir en profondeur à une paraclase commune.

Le rehaussement du bassin qui en a été la conséquence et

dont le caractère avait été longtemps méconnu, explique, comme le fait très bien ressortir M. Briart ⁽¹⁾, l'anomalie constatée autrefois par feu M. Dubar dans la teneur en matières volatiles de la succession des couches du Centre, relevées suivant un même méridien sur divers points de ce bassin.

Les autres failles, celles du Gouffre, du Pays de Liège, du Carabinier et d'Ormont, ont engendré des effets analogues ; les contacts anormaux qu'elles ont amené, en rompant la stratigraphie naturelle des couches, se sont traduits par des changements correspondants dans leurs qualités respectives.

Le prolongement des fractures du Pays de Liège et du Carabinier, dans le bassin du Centre, bien qu'en partie théorique, se justifie cependant non seulement par les données résultant de l'extension des travaux houillers dans les concessions de Monceau-Fontaine, du Viernoy, de Beaulieu-sart, du Bois de la Haye, de Ressaix, Leval et Péronnes, mais encore des indices fournis par les discordances d'allures que l'on observe en divers points, de part et d'autre de leur alignement.

Il nous importe peu, dans une étude aussi générale et pour laquelle les éléments tirés des exploitations ne sont pas encore suffisamment nombreux, que nous ayons affaire à une faille unique ou bien à des fractures distinctes disposées sur un même prolongement. Quelles qu'elles soient d'ailleurs, elles impliquent une commune origine dynamique et peuvent être rapportées au même mouvement.

Nous en dirons autant de l'extension vers l'Est des failles du Centre, du Gouffre, du Carabinier et de la faille d'Ormont reconnues d'une manière plus précise par les travaux d'exploitation relativement étendus dont cette région a été l'objet dans les divers charbonnages et les

(1) *Etude sur la structure du bassin houiller du Hainaut.*

déterminations superficielles qui en ont été faites, notamment en ce qui concerne la faille d'Ormont ⁽¹⁾.

La faille dite « de la Tombe » présente un intérêt tout particulier. Nous en avons exposé dans nos deux notices de 1880 et de 1887 le caractère spécial, et M. Briart, dans son mémoire sur la géologie des environs de Fontaine l'Évêque et de Landelies ⁽²⁾, lui a consacré un chapitre des plus intéressants qui, tout en confirmant les vues que nous avons émises à son sujet, les complètent par la détermination de nouvelles fractures découpant le lambeau même de refoulement limité par cette faille.

Dans l'état actuel de nos connaissances, disions-nous, la présence anormale du calcaire de la Tombe sur ce terrain houiller serait due à un effet de compression latérale du bassin en quelque sorte localisé et d'une date postérieure à celle des failles précédentes.

L'ensemble des terrains droits de Saint-Martin et de La Réunion avec le calcaire qui les accompagne, détachés du bord méridional du bassin, serait descendu vers la région centrale dont il aurait comblé une dépression, tout en lacérant des parties de couches stratigraphiquement supérieures et déjà fracturées par les accidents du Pays de Liège et du Carabinier.

Les travaux de reconnaissance effectués aux charbonnages de La Réunion et de Saint-Martin, montrent, en effet, que les allures en dressant si caractéristiques de ces deux charbonnages, cessent brusquement aux profondeurs respectives de 623 mètres et de 650 mètres des puits Saint-Joseph et Saint-Martin, et que l'on rentre, à partir de ces niveaux, dans une zone dérangée comprenant les plateures

⁽¹⁾ *Recherches sur le prolongement occidental du Silurien de Sambre-et-Meuse et sur la terminaison orientale de la faille du Midi*, par le chanoine De Dorlodot.

⁽²⁾ *Annales de la Société géologique de Belgique*, t. XXI, 1^{re} livraison.

des couches exploitées au Nord des concessions qui nous occupent.

Nous ajoutions que les données manquaient pour établir avec quelque précision la façon dont le massif de refoulement se termine vers le couchant. Que là, profondément fracturée, la formation laisse apparaître entre ses bords une bande de terrain houiller que l'on peut suivre vers l'Est jusqu'à la ferme de Luze située à 5300 mètres de son extrémité occidentale. M. Briart circonscrit cette bande, ainsi que la branche méridionale du massif, par la fracture de Fontaine l'Évêque, ce qui explique l'émergence de ce lambeau houiller entre les deux crêtes calcaires que l'on observe dans cette direction. Au delà, il disparaît sous les terrains tertiaires de Fontaine l'Évêque.

Nous ne nous arrêtons pas plus longtemps sur cette fracture, pas plus que sur celle de Leernes, décrite par le même auteur, accidents d'ailleurs secondaires sur lesquels on trouvera dans le mémoire déjà cité, des renseignements circonstanciés.

Au levant, l'épaisseur du massif refoulé de la Tombe semble se réduire rapidement, et le calcaire finit au tumulus de ce nom.

Les explorations poursuivies dans cette direction par le puits n° 12 du charbonnage de Marcinelle-Nord ont pu s'étendre sans encombre sous le calcaire en plein terrain houiller, aux niveaux de 370, 420 et 470 mètres. Aussi, l'influence de la translation de ce massif sur les couches grasses des puits nos 5 et 12, avait-elle, quand elle s'est produite, perdu notablement de son énergie, car elle n'y a provoqué que les déchirures secondaires et les complications d'allures représentées sur notre carte. (Voir la coupe horizontale.)

Cependant l'existence d'une autre faille, reconnue depuis quelque temps par les travaux du puits Conception de l'ancienne concession de la Réunion, accuse l'existence

d'une poussée consécutive à celle qui a donné naissance à la faille de la Tombe et soulève, comme nous le verrons, un nouveau et bien intéressant problème.

Les droiteures des couches déhouillées à ce siège jusqu'au niveau de 586 mètres et dont l'ensemble se rattache intimement au massif calcaire refoulé, sont coupées à leur partie supérieure par une fracture qui a reçu le nom de faille « de Forêt ». Le lambeau au-dessus de cette faille, poussé plus avant vers le Nord que le reste du massif, ne comporte que les dernières couches du faisceau, les autres ayant été enlevées par dénudation. Il ne paraît pas, d'ailleurs, devoir descendre à une profondeur dépassant le niveau de 160 mètres dans la méridienne du puits Conception. Mais il est à remarquer que sa région méridionale, limitée à la faille de Forêt, se trouve constituée par une partie de l'étage H_1 , du terrain houiller, dont la direction est en quelque sorte jalonnée à la surface par les affleurements des assises gréseuses qui couronnent cet étage. On peut les suivre, en effet, en maints endroits depuis le ruisseau de Forchies jusqu'à la propriété Dupret à Marcinelle, où se rencontre l'affleurement le plus oriental. Il y a plus; le même horizon se retrouverait là où viennent sourdre les eaux de la fontaine voisine de l'église de cette localité dont les matériaux appartiennent incontestablement au houiller inférieur, comme ceux entrant dans les fondations d'un certain nombre d'habitations avoisinant la place communale. Ces indices donnent une grande probabilité à l'extension vers l'Est de la faille de Forêt, qui se prolongerait ainsi dans cette direction, sur une longueur de plus de 2700 mètres à partir du puits Conception.

Au couchant du même puits, on peut, à raison de la position des travaux d'exploitation de ce siège, lui assigner un développement d'au moins 1500 mètres.

Les assises gréseuses qui caractérisent l'étage H_1 , se retrouvant au Midi de la faille dont il s'agit, notamment à la

place du Lutia de la commune de Mont-sur-Marchienne, on s'explique ainsi la largeur anormale que présente cet étage en avant du calcaire de la Tombe, largeur qui atteint 800 mètres et que l'on ne peut rapporter au seul fait du plissement des strates. Il est même vraisemblable qu'une zone de terrain houiller proprement dit (H_2) s'étende entre les deux niveaux gréseux, mais c'est là un point qui aurait besoin d'être vérifié.

Si le bord Sud de la faille de Forêt peut être fixé avec quelque précision, il n'en est pas ainsi des autres, et c'est ici que se pose le problème auquel nous faisons allusion plus haut. En effet, si l'on traverse la Sambre pour aboutir au puits Saint-Charles du charbonnage du Poirier, on remarque à l'entrée du tunnel qui relie ce puits au rivage une imposante masse de grès appartenant sans conteste au houiller inférieur. Les assises qui y forment une double plateure, séparée par un droit de faible hauteur, inclinent au Midi et sont depuis longtemps exploitées pour en retirer des moellons.

Non seulement le tunnel de Saint-Charles les traverse sur la majeure partie de sa longueur qui est de 363 mètres environ, mais on les retrouve à 700 mètres au levant, au chemin des Écoles sur Montigny, et au delà de ce chemin, jusqu'au voisinage du puits Saint-André. D'autre part, les mêmes grès se poursuivent dans la traversée de Charleroi à la hauteur du boulevard Audent, suivant une direction Est-Ouest, ainsi que le démantèlement des fortifications de cette ville a permis de le constater, puis, au couchant de l'agglomération, où l'on en rencontre encore un affleurement non loin du puits Blanchisserie, du charbonnage de Sacré-Madame, derrière la station du chemin de fer du Grand Central. Au delà, sur Dampremy, se montrent de nombreux indices de leur présence dans les éléments qui composent la maçonnerie de l'ancienne église et des murs de plusieurs

propriétés particulières voisines, au pied desquelles on peut en voir des bancs en place.

L'extension de ce troisième horizon gréseux sur une longueur que l'on peut évaluer à plus de trois kilomètres, démontre l'existence sur les communes de Montigny et de Dampremy et le territoire de la ville de Charleroi, d'un important lambeau de poussée, non soupçonné jusqu'ici. Une galerie d'exhaure, ouverte à 400 mètres à l'Ouest du puits Saint-Charles, s'y trouve engagée. Elle a traversé, en effet, du Sud au Nord, une succession de bancs de grès coupés par des fractures et des alternances schisteuses accompagnées de quelques veines irrégulières:

Fort dérangées, ces assises comportent de multiples replis des grès du puits Saint-Charles avec les schistes sous-jacents; elles appartiennent donc à l'étage H_1 , exception faite pour quelques petits bassins enclavés dans ces replis, et qui se rattachent aux dernières strates du terrain houiller proprement dit. C'est seulement à la distance d'un kilomètre environ de l'œil de la galerie qu'on voit apparaître la série normale et régulière des couches bien connues de la série du Mambourg. Les mêmes grès avec les schistes qui leur sont subordonnés doivent, d'après un examen superficiel, avoir été traversés par une communication ouverte à 10 mètres sous le sol, entre les puits Blanchisserie et Mécanique du charbonnage de Sacré-Madame, de sorte que cette galerie se trouverait ainsi percée dans les strates appartenant à l'étage houiller inférieur H_1 .

La présence de ce lambeau de poussée recouvrant le terrain houiller productif H_2 explique clairement comment il se fait que le puits Saint-Charles du Poirier n'ait rencontré qu'à la profondeur de 292 mètres, la première couche grasse de sa série, ainsi que le peu de résultat des recherches opérées autrefois dans les régions supérieures des puits Blanchisserie, Sainte-Élisa, Mécanique, Sainte-Barbe et Saint-Charles du charbonnage de Sacré-Madame,

IV

DU SYNCHRONISME DES COUCHES ET DE LA VARIÉTÉ
DE LEURS PRODUITS.

Établir le synchronisme des couches, c'est-à-dire déterminer leur identité spécifique dans les diverses parties d'un bassin aussi étendu et aussi accidenté que celui du Hainaut, constitue un problème particulièrement compliqué et ardu. Sans doute, la connaissance de la constitution intime des couches, de leur qualité, celle de la nature et de la composition de la stampe qui les sépare, fournissent des éléments précieux d'appréciation pour venir en aide aux déductions stratigraphiques. Malheureusement, ces données sont soumises à des changements parfois tellement profonds, que leur caractère s'en trouve dénaturé au point de les rendre inefficaces. Certaines couches, en effet, au cours de leurs évolutions, se dédoublent, d'autres se séparent et parfois se rapprochent assez pour permettre leur déhouillement simultané; il en est, enfin, qui disparaissent brusquement, sans même laisser de traces de leur passage, pour reparaitre plus loin dans leurs conditions normales et cela, de la façon la plus inattendue. Ces particularités se rencontrent dans les trois bassins. M. Briart en cite plusieurs exemples tirés des charbonnages de Mariemont et Bascoup. Il en est ainsi de la Veine de Derrière, l'une des plus puissantes de Bascoup et qui, à Mariemont, se présente en trois sillons isolés et souvent inexploitable; la Dure Veine déhouillée à Mariemont ne l'est que rarement à Bascoup; de même la Veine Nickel dont les deux sillons supérieurs forment vers l'Ouest la Veine Pouyeuse, délaissée tant à Mariemont qu'à Bascoup et l'inférieure Gigotte, veine isolée et rarement exploitable, tandis que dans la con-

cession de Courcelles les sillons supérieurs y forment la veine Sept Paumes d'une satisfaisante productivité.

Nous mentionnerons dans le bassin de Charleroi les couches Mère-des-Veines et Crève-Cœur séparées ordinairement par une stampe de 12 à 15 mètres et qui se rallient dans les concessions des Charbonnages Réunis et de Sacré-Madame au point de n'être plus distantes l'une de l'autre que de 0^m,60 à un mètre.

Des couches demi-grasses déhouillées à Gilly où elles forment un faisceau compact, cessent d'être exploitables dans les charbonnages situés plus au couchant.

Les strates houillères qui s'étendent des couches Caillette et l'Hermitte à la couche Dix-Paumes ne comprennent à l'Est qu'une succession de veiniats dont quelques-uns deviennent des couches productives au Pays de Liège, au Poirier, à Marcinelle-Nord et finissent dans le Centre Nord, par former la majeure partie du groupe de cette région.

Enfin, citons comme dernier exemple, la couche Huit-Paumes du faisceau du Gouffre, laquelle, largement travaillée dans cette concession, disparaît soudainement pour se reproduire dans les charbonnages voisins, après de longs intervalles et en cernes isolés.

Les fluctuations que l'on observe dans l'épaisseur de la stampe dont les bancs diminuent ou grandissent comme les couches elles-mêmes, n'entament cependant pas sérieusement le principe de sa permanence relative, et cette considération, jointe aux indices variés tirés des autres caractères, permet, sinon une identification de chacune des couches à des distances parfois très grandes, au moins celle des faisceaux auxquels elles appartiennent et c'est là, il faut le reconnaître, un résultat considérable.

Cette assimilation est d'ailleurs facilitée par la constance que présentent certaines d'entre elles sur de vastes espaces, tant dans leur composition que sous le rapport du caractère

de leurs roches encaissantes ou de certains bancs voisins, et cette constance même leur a fait attribuer le nom de couches « directrices » parce qu'elles forment des horizons suffisamment définis pour permettre le classement des faisceaux ou groupes dont elles font partie. Telles sont les couches Masse, Brôze, Maton, Dix-Paumes, Léopold, auxquelles nous ajouterons le poudingue houiller ou plutôt le massif gréseux à facies si spécial qui termine l'étage H_1 .

Si l'identité des couches du bassin de Charleroi et de la Basse-Sambre avec celles qui les représentent dans les diverses régions du Centre n'est pas encore nettement établie, il n'en reste pas moins vrai, cependant, que le faisceau du Gouffre (Dix Paumes-Gros-Pierre) doit se confondre avec le groupe Grande-Veine de la Hestre et Veine au gros de Mariemont, ce qui permet d'établir une synonymie des couches superposées à ce groupe avec celles du faisceau immédiatement inférieur à la série de Gilly.

Ainsi que le fait observer M. Briart dans son travail déjà cité, le groupe des couches de Saint-Éloi appartenant aux maîtresses allures du Midi, peut être rapporté à partir de Fulvie à celui des couches du Centre-Nord, commençant à la couche Richesse.

D'autre part, Fulvie peut être rattachée à la Brôze du charbonnage de Monceau-Fontaine ou bien, comme nous l'avons provisoirement admis, à une couche de 0^m,55 peu distante de cette dernière. De là, une liaison assurément fort rapprochée entre les couches du Centre moyen et leurs correspondantes dans le bassin de Charleroi.

Évidemment, pour pouvoir arriver à une détermination définitive, des recherches plus approfondies sont encore nécessaires. Pour le moment nous devons nous borner, comme nous l'avons dit, à rattacher les groupes entre eux, mais les études en cours nous permettront de serrer le problème de plus près et d'aboutir bientôt à une solution plus rigoureuse et plus complète.

En ce qui concerne la synonymie des couches du Centre Sud proprement dit, nous pensons que ces dernières, bien que se présentant en une série beaucoup plus développée, doivent être considérées comme les retours les plus méridionaux des couches du Centre Nord.

Voici les raisons que nous invoquons à l'appui de cette manière de voir.

Nous avons vu que les dressants des charbonnages de la Réunion et de Saint-Martin, comme ceux de Monceau-Fontaine, entraînés avec le massif calcaire de la Tombe, devaient se rattacher intimement aux couches de Beaulieu-sart, dont ils auraient été séparés par la faille de ce nom. Les exploitations dont ces dressants ont été l'objet tant à la Réunion qu'à Saint-Martin, ainsi que les recherches poursuivies au Midi du puits Conception, ont permis de reconnaître toute la stampe qui les sépare du poudingue houiller.

Il en résulte que la couche Drion, par sa position relative à cet horizon, doit être assimilée à la couche Léopold, et le groupe 6^{me} Veine à Foulette, au faisceau Dix Paumes-Gros Pierre. Les autres couches géologiquement superposées à ce groupe et qui forment une série comprise dans une stampe de 300 mètres jusqu'à la veine Sainte-Barbe du puits Sainte-Sophie de Saint-Martin, représentent incontestablement l'ensemble de celles connues, depuis Dix Paumes jusqu'à Noël ou Brôze, sur divers points du bassin. Le groupe de Beaulieu-sart se rattachant au précédent par sa similitude stratigraphique (voir la coupe horizontale), son identité avec le faisceau des couches du Centre Nord se trouve ainsi rigoureusement établie.

Quant à préciser, dès à présent, le synchronisme de ces couches entre elles, le problème n'est pas résolu encore. La difficulté résulte de ce que les recherches entreprises vers le Midi à l'étage de 410 mètres du puits n° 1 de Beaulieu-sart, n'ont pas abouti, jusqu'ici, à la découverte d'un

horizon bien défini ; d'autre part, les études spéciales relatives à l'analyse des couches du Centre Sud ainsi que de la stampe qui les sépare, ne sont pas suffisamment avancées pour nous permettre de rapporter sûrement l'une ou l'autre d'entre elles à quelqu'une des couches directrices connues. Nous avons cru pouvoir, en nous basant sur certains indices tirés de la composition des couches et de leurs roches encaissantes, assimiler provisoirement la veine Frédéric de Beaulieusart à la Brôze et la veine Alfred à Quérelle ou Maton. Si cette synonymie se trouvait vérifiée, la couche recoupée à 840 mètres au Midi du puits n° 1, à l'étage de 410 mètres, se trouverait être au niveau de Gros Pierre.

Quoi qu'il en soit, les relations existant entre les couches déhouillées à Beaulieusart, Anderlues, Leval, Ressaix et Péronnes paraissent devoir être prochainement nettement établies. Il semble, en effet, que la couche Saint-Nicolas de Leval ou Léon de Ressaix, ne soit autre que Saint-Charles d'Anderlues ; elle correspond, d'autre part, à la veine Sept-Paumes de Péronnes.

Le groupe Ursmer, Alice et Schacken de cette dernière concession, s'identifierait avec celui d'Ursmer, Alice et Evence de Ressaix et de Leval ; il serait représenté à Anderlues par le faisceau des couches Saint-Léonard, Saint-Marc et Sainte-Zoé.

Enfin, il semble fort probant que les couches Saint-Auguste, Saint-Médard et Saint-Antoine d'Anderlues, doivent être synchronisées avec Trois-Sillons, Émile et Frédéric du charbonnage de Beaulieusart.

Ce ne sont là, sans doute, que des jalons, mais ces assimilations sont appelées, après vérification, à fixer définitivement le raccordement des couches dans cette région.

Les trois bassins dont l'ensemble constitue la partie du gisement houiller du Hainaut que représentent nos cartes,

offrent, quant à la qualité intrinsèque de leurs produits combustibles, des différences remarquablement tranchées.

Dans la Basse-Sambre se rencontrent les charbons maigres et anthraciteux dont la teneur en matières volatiles varie de 8 à 12 %.

Les charbons demi-gras dominant dans le bassin de Charleroi, les qualités maigres restant propres aux couches du comble du Nord, tandis que celles donnant du charbon gras à coke se limitent à quelques couches supérieures de la région Sud-Ouest de ce bassin. De là, une teneur en matières volatiles oscillant pour le plus grand nombre entre 12.5 et 15 %, les qualités maigres descendent parfois en dessous de 12 %, tandis que certaines qualités de Marcinelle et de Monceau-Fontaine notamment, atteignent ou dépassent 16.5 à 17 %.

Le Centre est remarquable par le choix de ses qualités grasses et reste le principal bassin producteur de charbons à coke.

La région septentrionale renferme des couches dont le quantum en matières volatiles varie dans des limites étendues, 14 à 18 %.

Dans la partie centrale, les différences sont plus accrues encore, la teneur de ces matières allant de 13 à 25 %, circonstance qu'explique la présence de couches les plus élevées de la série.

Enfin, dans le versant méridional, on constate sous le même rapport, des teneurs s'échelonnant de 18 à 29 %, la moyenne restant généralement au-dessus de 20 %.

La loi qui règle, à raison de l'ordre de superposition des couches, la succession des quantités de principes gazeux fournis par la distillation de leurs charbons, est, comme nous l'avons vu, interrompue par les paraclases ou failles qui ramènent au même niveau des couches appartenant en réalité à des faisceaux différents. Mais, en dehors de cette

cause, il en est d'autres dépendant essentiellement de la région du bassin que l'on envisage. C'est ainsi que pour une même couche, il y a majoration dans la teneur en matières volatiles au versant méridional du bassin comparativement au comble du Nord. Une progression analogue s'observe quand on suit la couche dans son développement occidental.

Ce double fait que nous avons déjà fait ressortir en 1880, se confirme au fur et à mesure de l'extension des travaux d'exploitation. C'est ainsi que les couches déhouillées aux charbonnages du Carabinier, d'Ormont, de Boubier, de Fiestaux, par exemple, présentent, comparativement à leurs congénères du comble Nord, des différences de teneur atteignant 5 à 6 %.

De même aussi, les couches du Centre Nord s'enrichissent-elles en produits gazeux dans leur extension vers le Midi où on les retrouve avec une correspondante majoration de leur teneur en ces matières.

Un phénomène analogue s'observe dans le prolongement des couches vers l'Ouest, et, particulièrement dans le Centre Nord. Aucune veine du charbonnage de Bascoup ne fournit de fines à coke; à Mariemont quelques-unes, les plus élevées de la série, en donnent; certaines couches des charbonnages de Haine-Saint-Pierre, de Houssu, de Sars-Longchamps et de La Louvière, alimentent les fours à coke de la région, tandis qu'à Bois-du-Luc, Bracquegnies, Havré et Ghlin, toutes les couches servent à cette fabrication.

De même, de Bois-du-Luc à Havré, on constate une légère augmentation dans la teneur en matières volatiles.

Une autre loi, constante également, m'écrit M. Demeure, ingénieur principal du charbonnage du Bois-du-Luc, à qui je dois ces renseignements, c'est que cette teneur, pour une même couche, diminue avec la profondeur, et il arrive que donnant un excellent charbon à coke à 250, 300 et même 400 mètres, elle n'en donne plus à 500 mètres.

Cette modification si singulière que l'on constate dans la nature du charbon n'est pas susceptible d'une explication facile; elle nous paraît devoir se rattacher d'une part aux multiples contournements qui affectent les couches dans le versant méridional du bassin et, d'autre part, à l'extension des morts-terrains vers l'Ouest, circonstances qui ont dû s'opposer à la déperdition des principes gazeux des couches considérées.

V

CONCLUSION

De ce coup-d'œil rapide, jeté sur la structure et les particularités du bassin houiller du Hainaut, ressort cependant cette conclusion que le nombre de couches exploitables y est vraisemblablement de beaucoup inférieur à celui que l'on avait cru devoir admettre jusqu'ici. La raison en est dans la répétition des mêmes séries due aux accidents stratigraphiques qui en ont troublé le dépôt originel.

En 1886, nous admettions pour le bassin de Charleroi, un ensemble de 65 couches; le relèvement des allures du puits n° 10 de Marcinelle Nord, déterminé par la faille du Carabinier, ramène ce nombre à 54, abstraction faite, bien entendu, des nombreux veiniats non définis qui s'intercalent dans les strates houillères aux différents niveaux.

La région médiane du Centre en renferme certainement d'autres superposées aux précédentes, mais nos connaissances sur les conditions du gisement de cette région ne sont pas suffisamment complètes pour qu'il nous soit possible de rien préciser à cet égard.

Un autre fait également remarquable réside dans la stérilité relative que l'on constate à des niveaux déterminés du gisement, pour certaines zones, alors qu'elle

disparaît dans d'autres. Le faisceau de Mariemont-Bascoup, et avec lui celui de tout le Centre Nord, en est un exemple typique quand on le compare à la productivité réduite de la stampe houillère correspondante à Charleroi et dans la Basse-Sambre. Dans le même ordre d'idées, le lambeau de refoulement constaté à Charleroi et dans les communes voisines, Dampremy, Montigny-sur-Sambre, explique l'insuccès des recherches entreprises dans la partie supérieure du gisement de cette région, tant aux charbonnages de Sacré-Madame que du Poirier.

Enfin, signalons, pour terminer, l'extension que le bassin houiller du Hainaut prend en profondeur, au delà des limites apparentes que lui assignent les affleurements méridionaux du calcaire carbonifère, extension sur l'importance de laquelle nous ne sommes pas encore fixés.

Tels sont les points essentiels que nous nous sommes efforcé de faire ressortir sans toutefois nous flatter d'avoir toujours réussi.

Quoi qu'il en soit, nous pensons que le travail préparé par le service de la carte pour l'Exposition internationale de Bruxelles, indépendamment de la vue d'ensemble qu'il donne de la structure générale du bassin du Hainaut, aura pour effet de dissiper les craintes souvent formulées au sujet de l'épuisement prématuré de nos richesses minérales, et, n'eût-il que ce seul mérite, qu'il servirait encore les intérêts de la première industrie du pays:

Charleroi, mai 1897.

LES RENTES VIAGÈRES DIFFÉRÉES

ET

L'ASSURANCE CONTRE L'INVALIDITÉ

PAR

J. HENROTTE

Inspecteur principal du travail.

[36841]

Suite et fin (voir la précédente livraison)

Note A. — Rentes viagères différées.

Rente annuelle K_y acquise à l'âge y par des versements mensuels ininterrompus de 1 franc effectués à partir de l'âge x .

La valeur de l'engagement de la Caisse vis-à-vis d'un affilié d'âge y consiste à lui garantir une rente annuelle viagère de K_y francs, payable par douzièmes et fin du mois.

Supposons d'abord que la rente annuelle soit payable en une fois et à la fin de chaque année; la valeur actuelle de 1 franc de rente est alors déterminée par la formule :

$$a_y = \frac{l_{y+1}}{l_y} v + \frac{l_{y+2}}{l_y} v^2 + \frac{l_{y+3}}{l_y} v^3 + \dots \dots \dots (1)$$

où

l_y, l_{y+1}, l_{y+2} , sont les nombres de survivants d'âge, $y, y + 1,$

$y + 2$, etc., et $v = \frac{1}{1+r}$, r étant le taux de l'intérêt.

Si l'on pose $l_y v^y = D_y$ (2), la formule (1) devient :

$$a_y = \frac{D_{y+1} + D_{y+2} + D_{y+3} + \dots}{D_y} = \frac{\sum D_{y+1}}{D_y}$$

et si l'on pose $N_y = \sum D_{y+1}$ (3),

$$a_y = \frac{N_y}{D_y} \quad (4),$$

Si, au lieu de payer la rente annuelle en une fois, on paie cette rente en m fois, et à terme échu, on démontre, en développant la fonction D_y d'après la formule d'Euler, que la valeur actuelle de 1 franc de rente est alors donnée par la formule approximative :

$$a_y^{(m)} = \frac{N_y}{D_y} + \frac{m-1}{2m}$$

Si les rentes sont servies par douzièmes cette formule devient : ($m = 12$)

$$a_y^{(12)} = \frac{N_y}{D_y} + 0,4583 \quad (5)$$

Cette valeur actuelle $a_y^{(12)}$ est rapportée au commencement de l'année y ; la même valeur rapportée au commencement de l'année x , ou ce qui revient au même, la valeur actuelle d'une rente viagère de 1 franc reposant sur une tête y et différée de $y - x$ années, est :

$${}_{y-x}I a_y^{(12)} = a_y^{(12)} \frac{l_y}{l_x} v^{y-x} = a_y^{(12)} \frac{D_y}{D_x} \quad (6)$$

En résumé, la valeur de l'engagement de la Caisse, rapportée au commencement de l'année x sera :

$$K_y a_y^{(12)} \frac{D_y}{D_x} \quad (7)$$

D'autre part, l'engagement de l'affilié consiste à servir pendant $y - x$ années, s'il est en vie, une cotisation de 1 franc, à la fin de chaque mois.

Admettons d'abord que la cotisation soit de 1 franc, payée en une fois, et à la fin de chaque année.

La valeur actuelle de cette cotisation est celle d'une annuité viagère reposant sur une tête x et payée pendant $y - x$ années, soit :

$${}_{y-x}a_x = \frac{N_x - N_y}{D_x} = a_x - \frac{D_y}{D_x} a_y \quad (8)$$

Si maintenant, la cotisation de 1 franc est payée en m fois, et à terme échu, la valeur actuelle de cette cotisation sera :

$${}_{y-x}a_x^{(m)} = a_x^{(m)} - \frac{D_y}{D_x} a_y^{(m)} \quad (9)$$

Par conséquent, la valeur de la cotisation de 1 franc par mois sera :

$$12 \left[a_x^{(12)} - \frac{D_y}{D_x} a_y^{(12)} \right]$$

Toutefois, on doit prélever sur ces cotisations les frais d'administration, estimés à 3 % des sommes versées; 97 % seulement de ces cotisations servent donc à l'acquisition de rentes et, par suite, l'engagement de chaque affilié sera :

$$11,64 \left[a_x^{(12)} - \frac{D_y}{D_x} a_y^{(12)} \right] \quad (10)$$

Si l'on égale les valeurs (10) et (7) on trouve la formule :

$$K_y = 11,64 \left[\frac{a_x^{(12)} \cdot D_x}{a_y^{(12)} \cdot D_y} - 1 \right] \quad (A)$$

Telle est la formule à l'aide de laquelle nous avons prolongé en dessous de 50 ans, le tarif des rentes différées actuellement en vigueur à la Caisse de retraite sous la garantie du Gouvernement. [Table de Quételet, taux d'intérêt 3 %.]

En réalité, cette formule n'est pas celle qui a servi à établir ce tarif; elle donne des valeurs de K_y légèrement inférieures, comme le montre le tableau suivant.

Rentes acquises à 65 ans par des versements mensuels ininterrompus de 1 franc effectués dès l'âge de 20 ans.

Age d'entrée en jouissance.	Tarif en vigueur à la caisse de retraite de l'Etat.	Formule (A)
25	. . .	3,1314
30	. . .	7,3239
35	. . .	13,0627
40	. . .	21,1422
45	. . .	32,9197
50	51,07	50,9323
55	80,43	80,2219
60	131,80	131,4660
65	230,89	230,6582

*Tableau des valeurs dont il est question dans la note A,
pour des âges variant de 5 en 5 années.*

x	l_x	v^x	D_x	N_x	a_x	$a_x^{(12)}$
20	635	0,553676	351,584260	7331,442116	20,8526	21,3109
25	604	0,477606	288,474024	5767,508420	19,9930	20,4515
30	573	0,411987	236,068551	4487,165876	19,0080	19,4662
35	543	0,355383	192,972969	3439,335086	17,8230	18,2812
40	511	0,306557	156,650627	2586,543075	16,5120	16,9698
45	476	0,264439	125,872964	1898,031230	15,0790	15,5372
50	440	0,228107	100,367080	1346,729694	13,4180	13,8763
55	397	0,196767	78,116499	912,860397	11,6859	12,1442
60	345	0,169733	58,557885	582,125246	9,9410	10,3993
65	284	0,146413	41,874118	340,753140	8,1376	8,5959
70	216	0,126297	27,280152	176,869200	—	—
75	139	0,108945	15,143355	78,007128	—	—
80	75	0,093977	7,048275	28,143896	—	—
85	31	0,081065	2,513015	7,699293	—	—
90	9	0,069928	0,629352	1,596999	—	—
95	2	0,060320	0,120640	0,229186	—	—
100	0	0,052033	0	0	—	—

Note B. — Assurance contre l'invalidité. — Valeur K_x de la rente d'invalidité, à laquelle donnent droit à n'importe quel âge, des versements mensuels ininterrompus de 1 franc, effectués dès l'âge x , pourvu que l'invalidité survienne avant 65 ans.

Dans une caisse d'assurance contre l'invalidité, ce sont les valides seulement qui versent des cotisations; par conséquent, la première question à résoudre est de rechercher quel est sur λ_x valides, le nombre de survivants λ_y en état de validité à un âge quelconque y .

Désignons par l_x le nombre de survivants d'âge x . Ces l_x survivants comprennent λ_x valides et ${}^{(i)}l_x$ invalides, de telle façon qu'on peut écrire :

$$l_x = \lambda_x + {}^{(i)}l_x$$

$$\text{et } l_{x+1} = \lambda_{x+1} + {}^{(i)}l_{x+1}$$

Et si l'on désigne par q_x la probabilité, pour un membre d'une population générale, de mourir dans le cours de l'année $x+1$, on a :

$$\lambda_{x+1} + {}^{(i)}l_{x+1} = (\lambda_x + {}^{(i)}l_x) (1 - q_x) \quad (1).$$

D'autre part, si l'on suppose que la mortalité des invalides est exactement la même que celle de la population générale, il est clair que le nombre des invalides d'âge $x+1$, est égal au nombre des survivants des invalides d'âge x , augmenté du nombre des personnes devenues invalides pendant le cours de l'année $x+1$, et qui sont encore vivantes à la fin de l'année $x+1$.

En désignant par J'_x le nombre des cas d'invalidité survenus pendant l'année $x+1$, parmi λ_x valides, le nombre des invalides en vie à la fin de l'année $(x+1)$ sera

$$J_x = J'_x \left(1 - \frac{q_x}{2} \right)$$

La mortalité annuelle sur J'_x invalides, étant égale $\frac{J_x q_x}{2}$, attendu que les cas d'invalidité se répartissent sur toute la durée de l'année, On aura donc l'équation suivante :

$${}^{(i)}l_{x+1} = {}^{(i)}l_x(1 - q_x) + J'_x \left(1 - \frac{q_x}{2}\right) \quad (2)$$

D'autre part, si l'on désigne par i_x la probabilité pour un valide de devenir invalide dans le cours de l'année $x + 1$,

$$J'_x = \lambda_x i_x \quad (3)$$

et l'équation (2) peut s'écrire

$${}^{(i)}l_{x+1} = {}^{(i)}l_x [1 - q_x] + \lambda_x i_x \left(1 - \frac{q_x}{2}\right) \quad (4).$$

En combinant les équations (1) et (4), il vient :

$$\lambda_{x+1} = \lambda_x \left[(1 - q_x) - i_x \left(1 - \frac{q_x}{2}\right) \right] \quad (5)$$

Telle est la formule qui a servi à établir, de proche en proche, la décroissance du nombre d'affiliés en état de validité.

Évaluons maintenant la valeur actuelle de l'engagement d'un affilié valide, d'âge x , et qui doit payer une cotisation de 1 franc par mois, à partir de cet âge x , jusque l'âge y où l'invalidité survient, et au plus tard jusque 65 ans révolus.

Supposons d'abord que la cotisation soit de 1 franc par an, payée en une fois, à la fin de chaque année, et soit α_x la valeur actuelle d'une telle cotisation payée au plus tard jusque 65 ans, on aura

$$\alpha_x = \frac{v^{x+1} \lambda_{x+1} + v^{x+2} \lambda_{x+2} + \dots}{\lambda_x v^x}$$

ou bien si l'on pose :

$$D_x' = v^x \lambda_x$$

et

$$N_x' = \sum_{x=x+1}^{x=65} v^x \lambda_x$$

on aura :

$$\alpha_x = \frac{N_x'}{D_x} \quad (6).$$

Si la cotisation de 1 franc, au lieu d'être payée en une fois, est versée m fois par an, et à terme échu, la valeur actuelle de ces cotisations sera :

$$\alpha_x^{(m)} = \alpha_x + \frac{m-1}{2m} \left(1 - \frac{D_{65}'}{D_x} \right)$$

En particulier, si $m = 12$,

$$\alpha_x^{(12)} = \alpha_x + 0,4583 \left(1 - \frac{D_{65}'}{D_x} \right) \quad (7)$$

Comme l'affilié verse 1 franc tous les mois, c'est-à-dire 12 francs par an, et que 3 % de ces versements sont prélevés pour frais d'administration, il y a seulement $12 \times 0,97$, soit 11,64 francs qui servent à l'acquisition de rentes.

En conséquence, la valeur actuelle de l'engagement d'un affilié d'âge x est donnée par l'expression ci-dessous.

$$11,64 \alpha_x^{(12)} \quad (8)$$

Examinons maintenant quel est l'engagement de l'assureur vis-à-vis de cet affilié d'âge x .

Sur λ_x affiliés d'âge x , il y en a J_x qui auront droit à une rente viagère prenant cours pendant l'année $x + 1$.

Ces J_x invalides commenceront à avoir droit à la rente à des époques qui s'échelonnent uniformément pendant toute la durée de l'année $x + 1$; globalement, on peut donc admettre qu'ils ont droit à la rente dès l'âge $x + \frac{1}{2}$.

La valeur actuelle d'une rente viagère de 1 franc reposant sur une tête d'âge $x + \frac{1}{2}$ est donnée par la formule :

$$l_{x+\frac{1}{2}} \times a_{x+\frac{1}{2}} = l_{x+\frac{3}{2}} v + l_{x+\frac{5}{2}} v^2 + l_{x+\frac{7}{2}} v^3 + \dots$$

ou bien en remarquant que $l_{x+\frac{1}{2}} = \frac{1}{2} (l_x + l_{x+1})$

$$(a_{x+\frac{1}{2}}) = (l_{x+1} + l_{x+2}) v + (l_{x+2} + l_{x+3}) v^2 + \dots$$

Si l'on multiplie les deux membres par v^x , il vient :

$$(l_x v^x + l_{x+1} v^x) a_{x+\frac{1}{2}} = l_{x+1} v^{x+1} + l_{x+1} v^{x+2} + \dots$$

ou bien

$$\left(D_x + \frac{D_{x+1}}{v} \right) a_{x+\frac{1}{2}} = N_x + \frac{N_{x+1}}{v}$$

En particulier, si le taux d'intérêt est de 3%, on a

$$a_{x+\frac{1}{2}} = \frac{N_x + 1.03N_{x+1}}{D_x + 1.03D_{x+1}} \quad (9)$$

D'autre part, si la rente viagère au lieu d'être servie en une fois, l'est en m fois, et à terme échu, la valeur actuelle de cette rente sera donnée par la formule :

$$a_{x+\frac{1}{2}}^{(m)} = a_{x+\frac{1}{2}} + \frac{m-1}{2m}$$

et, dans le cas particulier où $m = 12$

$$a_{x+\frac{1}{2}}^{(12)} = a_{x+\frac{1}{2}} + 0,4583$$

Remarquons maintenant que parmi λ_x valides, J_x toucheront la rente dès l'âge $x + \frac{1}{2}$, J_{x+1} dès l'âge $x + \frac{3}{2}$, et ainsi de suite;

Par conséquent la valeur ϕ_x de l'engagement de l'assureur correspondant à une rente de 1 franc par an accordée à chaque invalide sera donnée par la relation

$$\varphi_x \lambda_x = a_{x+\frac{1}{2}}^{(12)} J_x v^{\frac{1}{2}} + a_{x+\frac{3}{2}}^{(12)} J_{x+1} v^{\frac{3}{2}} + \dots$$

ou bien en multipliant les deux membres de cette équation par v^x :

$$\varphi_x \lambda_x v^x = \frac{1}{v^{\frac{1}{2}}} \sum_{x=x}^{x=64} a_{x+\frac{1}{2}}^{(12)} J_x v^x \quad (10)$$

Dans le cas où le taux de l'intérêt est 3 %, $v^{\frac{1}{2}} = 0,98533$, et l'équation (10) devient :

$$\varphi_x = \frac{0,98533 \sum_{x=x}^{x=64} a_{x+\frac{1}{2}}^{(12)} J_x v^x}{D_x'}$$

ou bien en posant

$$0,98533 a_{x+\frac{1}{2}}^{(12)} J_x v^x = C_x' \quad (11)$$

et

$$\sum_{x=x}^{x=64} C_x' = M_x \quad (12)$$

on aura :

$$\varphi_x = \frac{M_x'}{D_x'} \quad (13)$$

Enfin, si l'on désigne par K_x la valeur de la rente d'invalidité à laquelle a droit un affilié effectuant des cotisations dès l'âge x , la valeur actuelle de l'engagement de la Caisse vis-à-vis de cet affilié sera $K_x \varphi_x$ (14).

En égalant les expressions (8) et (4), il vient :

$$K_x \varphi_x = 11,64 a_x^{(12)}$$

d'où

$$K_x = \frac{11,64 a_x^{(12)}}{\varphi_x} \quad (B)$$

Telle est la formule qui a servi à établir le tarif (B).

Tableau des valeurs dont il est question dans la note B, pour des âges variant de 5 en 5 années.

x	l_x	q_x	i_x	λ_x	J_x	D'_x	N'_x	$a_x^{(12)}$	$a_{x+\frac{1}{2}}^{(12)}$	M'_x	Φ_x	K_x
20	6350	0,00945	0,00019	6350,00	1,20650	3515,843	66928,858	19,4672	21,2265	4590,0003	1,30552	173,569
25	6040	0,01159	0,00038	6032,14	2,29221	2880,919	51300,423	18,2318	19,9142	4505,8736	1,56404	135,686
30	5730	0,01047	0,00076	5707,76	4,33790	2351,622	38531,169	16,8022	19,3555	4373,5376	1,85980	105,161
35	5430	0,01289	0,00152	5381,13	8,12551	1912,316	28121,660	15,1134	18,1691	4170,7904	2,18102	80,659
40	5110	0,01370	0,00305	5012,09	15,18663	1536,464	19716,425	13,2278	16,8365	3864,7482	2,51535	61,213
45	4760	0,01471	0,00609	4573,21	27,66792	1209,280	13036,409	11,1588	15,3805	3414,8242	2,82385	45,997
50	4400	0,01818	0,01218	4055,50	48,94989	925,202	7853,590	8,8425	13,7072	2781,7880	3,00668	34,233
55	3970	0,02519	0,02437	3365,97	80,98524	662,318	4024,281	6,3887	11,9772	1949,0400	2,94276	25,270
60	3450	0,03188	0,04873	2469,36	118,42979	419,241	1452,631	3,6930	10,2200	965,4791	2,30292	18,666
65	2840			1437,66		210,542	0,0000	0,0000				

Note C. — Assurance contre l'invalidité. — Valeur K'_x de la rente acquise en cas de validité à l'âge de 65 ans, en effectuant des versements mensuels ininterrompus de 1 franc, à partir de l'âge x .

La valeur d'une rente viagère de 1 franc, reposant sur une tête d'âge 65, lorsque la rente est payée par douzièmes et à terme échu, est

$$a_{65}^{(12)}$$

Cette valeur, rapportée au début de l'année x est :

$$a_{65}^{(12)} \frac{D_{65}'}{D_x}$$

L'engagement de l'assureur, correspondant aux versements prévus ci-dessus, sera donc :

$$K'_x a_{65}^{(12)} \frac{D_{65}'}{D_x}$$

D'autre part, l'engagement de l'affilié est $11,64 a_x^{(12)}$, d'après la note B.

Si l'on exprime que l'engagement de l'assureur est égal à l'engagement de l'assuré, il vient :

$$11,64 a_x^{(12)} = K'_x a_{65}^{(12)} \frac{D_{65}'}{D_x}$$

d'où

$$K'_x = \frac{11,64 a_x^{(12)} D_x'}{a_{65}^{(12)} D_{65}'}$$

Telle est la formule qui a servi à établir le tarif C.

*Tableau des valeurs dont il est question dans la note C,
pour des âges variant de 5 en 5 années.*

$$a_{65}^{(12)} = 8,5959$$

$$D_{65}' = 210,542$$

x	$a_x^{(12)}$	D'_x	K'_x
20	19,4672	3515,843	440,21
25	18,2318	2880,919	337,82
30	168022	2351,622	254,13
35	15,1134	1912,316	185,89
40	13,2278	1536,464	130,72
45	11,1588	1209,280	86,79
50	8,8425	925,202	52,62
55	6,3887	662,318	33,00
60	8,6930	419,241	9,96
65	0	210,542	

Note D. — Assurance contre l'invalidité. — Valeur ${}^x K_y$ de la rente d'invalidité acquise à 65 ans par un affilié effectuant dès l'âge x des versements mensuels ininterrompus de 1 franc, en supposant que la rente d'invalidité, qui ne peut prendre cours avant l'âge y , soit proportionnelle au nombre de versements effectués après l'âge y .

D'après l'énoncé du problème, si l'on considère un groupe de λ_x affiliés, aucun d'eux ne touchera de rentes d'invalidité avant l'âge y , mais à partir de cet âge, il y aura :

la 1^{re} année, J_y invalides qui toucheront une rente proportionnelle à $\frac{1}{2}$ franc

la 2^e année, J_{y+1} invalides qui toucheront une rente proportionnelle à $\frac{3}{2}$ francs

.

et la (65 — y),^e année, J_{64} invalides qui toucheront une rente proportionnelle à $64 \frac{1}{2} - y$.

Si l'on désigne par ϕ'_y l'engagement de l'assureur correspondant aux valeurs des rentes ci-dessus, rapporté au début de y ^e année, ϕ'_y est donnée par la relation.

$$\phi'_y \lambda_y = \frac{1}{2} a_{y+\frac{1}{2}} J_y v^{\frac{1}{2}} + \frac{3}{2} a_{y+\frac{3}{2}} J_{y+1} v^{\frac{3}{2}} + \dots$$

ou bien en multipliant les deux membres par v^y ,

$$\frac{\phi'_y D_y}{v^{\frac{1}{2}}} = \frac{1}{2} a_{y+\frac{1}{2}} J_y v^y + \frac{3}{2} a_{y+\frac{3}{2}} J_{y+1} v^{y+1} + \dots$$

et en posant

$$v^{\frac{1}{2}} a_{y+\frac{1}{2}} J_y v^y = C'_y$$

$$\varphi'_y D'_y = \frac{1}{2} C'_y + \frac{3}{2} C'_{y+1} + \frac{5}{2} C'_{y+2} + \dots$$

ou bien encore :

$$\begin{aligned} \varphi'_y D'_y &= \frac{0+1}{2} C'_y + \frac{1+2}{2} C'_{y+1} + \frac{2+3}{2} C'_{y+2} + \dots \quad (14) \\ &= \frac{1}{2} [C'_y + 2C'_{y+1} + 3C'_{y+2} + \dots] + \frac{1}{2} [C'_{y+1} + 2C'_{y+2} + 3C'_{y+3} + \dots] \end{aligned}$$

Soit $C'_y + 2C'_{y+1} + 3C'_{y+2} + \dots = R_1$

$$C'_{y+1} + 2C'_{y+2} + 3C'_{y+3} + \dots = R_2$$

et $C'_y + C'_{y+1} + C'_{y+2} + \dots = M'_y$

La valeur de R_1 peut s'écrire de la manière suivante :

$$\begin{aligned} R_1 &= C'_y + C'_{y+1} + C'_{y+2} + C'_{y+3} \\ &\quad + C'_{y+1} + C'_{y+2} + C'_{y+3} \\ &\quad + C'_{y+2} + C'_{y+3} \\ &\quad + \dots = M'_y + M'_{y+1} + M'_{y+2} + \dots = R'_y \end{aligned}$$

Et la valeur de R_2 peut se transformer comme suit :

$$\begin{aligned} R_2 &= C'_{y+1} + C'_{y+2} + C'_{y+3} \\ &\quad + C'_{y+2} + C'_{y+3} + \\ &\quad + \dots = M'_{y+1} + M'_{y+2} + \dots = R'_y - M'_y \end{aligned}$$

L'expression (14) peut donc s'écrire :

$$\varphi'_y D'_y = R'_y - \frac{1}{2} M'_y$$

D'où

$$\varphi'_y = \frac{R'_y - \frac{1}{2}M'_y}{D'_y} \quad (15)$$

Telle est la valeur de l'engagement de l'assureur rapporté au début l'année y ; le même engagement rapporté au début de l'année x sera

$${}^x\varphi'_y = \varphi'_y \times \frac{D'_y}{D'_x} = \frac{R'_y - \frac{1}{2}M'_y}{D'_x} \quad (16)$$

Si les rentes accordées dès l'âge y , au lieu de croître proportionnellement jusque la valeur $65 - y$, suivaient une proportion telle que la rente acquise à 65 ans, soit égale à 1 franc, l'engagement de l'assuréur serait

$${}^x\varphi_y = {}^x\varphi'_y \times \frac{1}{65 - y}$$

ou bien

$${}^x\varphi_y = \frac{1}{65 - y} \frac{R'_y - \frac{1}{2}M'_y}{D'_x} \quad (17)$$

D'autre part, si l'on désigne par xK_y la rente acquise à 65 ans, par des versements mensuels ininterrompus de 1 franc, l'engagement de l'assuréur sera

$${}^xK_y \times \frac{1}{65 - y} \frac{R'_y - \frac{1}{2}M'_y}{D'_x} \quad (18).$$

L'engagement de chaque affilié est le même que celui qui a été calculé dans la note B, c'est-à-dire $11,64 \times \alpha_x^{(12)}$.

La valeur xK_y sera donc déterminée par l'équation

$$11,64 \alpha_x^{(12)} = {}^xK_y \times {}^x\varphi_y$$

d'où

$${}^xK_y = \frac{11,64 \alpha_x^{(12)}}{{}^x\varphi_y} \quad (D)$$

Telle est la formule qui a servi à établir le tarif D.

*Tableau des valeurs dont il est question dans la note D,
pour des âges variant de 5 en 5 années.*

y	M'_y	R'_y	D'_y	$R'_y - \frac{1}{2} M'_y$	$\frac{R'_y - \frac{1}{2} M'_y}{65 - y}$
20	4590,0003	144.222,696	3515,843	141.927,695	3153,949
25	4505,8736	121.424,825	2880,919	119.171,898	2979,297
30	4373,5376	99.137,043	2351,622	96.950,274	2770,008
35	4170,7904	77.640,556	1912,316	75.555,161	2518,505
40	3864,7482	57.349,978	1536,464	55.417,604	2216,704
45	3414,8242	38.860,725	1209,280	37.153,313	1857,666
50	2781,7880	22.973,058	925,202	21.582,164	1438,811
55	1949,0400	10.652,472	662,318	9677,952	967,795
60	965,4791	2837,565	210,542	2354,826	470,965
65					

LES ACCIDENTS DU TRAVAIL

ET

LA LOI DES GRANDS NOMBRES

PAR

J. HENROTTE

Inspecteur principal du travail.

[31 : 35183823]

Si bien établie qu'elle puisse être, la statistique ne peut donner de renseignements précis que sur la marche des phénomènes passés. Veut-on en déduire des prévisions pour l'avenir ? Le doute s'élève aussitôt.

Ce dernier problème se pose cependant chaque jour, notamment aux assureurs ; ils supposent que les phénomènes, dont ils couvrent les conséquences malheureuses, sont soumis à une cause unique, à laquelle ils donnent le nom de risque, et cherchent à estimer l'importance de cette cause par l'étude de la statistique.

Ainsi, par exemple, les assureurs sur la vie admettent à priori que tous les hommes d'un même âge sont soumis à une force de mortalité égale pour chacun d'eux, et ils trouvent dans les tables de mortalité des chiffres qui mesurent ce risque.

Cette fiction repose sur des faits ; si l'on observe, en effet, à plusieurs reprises, un nombre très grand de personnes de même âge, on constate qu'il en meurt, d'année en année, une proportion toujours sensiblement la même.

Les observations effectuées en très grand nombre ont établi, dans tous les domaines de l'assurance, la notion du risque. Cette notion s'applique également à l'assurance contre les accidents, et elle s'est particulièrement confirmée depuis que les statistiques allemandes et autrichiennes ont montré que la fréquence de certains accidents (accidents mortels) est restée sensiblement la même pendant plusieurs années, pour autant qu'on examine les résultats relatifs à l'ensemble des assurés.

On a été jusqu'à en déduire que la volonté humaine ne peut exercer aucune action sur la diminution des accidents ; conclusion aussi fautive que désespérante, car si l'on étudie à part certains groupes d'industries, on constate que la fréquence des accidents mortels a varié, tantôt dans un sens, tantôt dans un autre, depuis l'institution des assurances obligatoires.

La seule conséquence que l'on eût pu déduire de la concordance des statistiques pendant plusieurs années, c'était que les accidents, comme les phénomènes de toute autre nature, obéissent dans leurs manifestations à la loi des grands nombres.

Peu de personnes étudient la statistique sans avoir conscience de cette loi, à laquelle elles rendent instinctivement hommage en n'attribuant d'importance qu'aux résultats acquis par un grand nombre d'observations.

Mais qu'est-ce qu'un grand nombre ? Dans chaque cas particulier, quel doit être le nombre des observations pour que l'on puisse avoir confiance dans les résultats ? Ou bien, étant donné le nombre des observations, plus ou moins grand, quel degré de confiance peut-on accorder à la statistique ?

A toutes ces questions, on se garde généralement de répondre.

Elles se poseront bientôt cependant, avec une fréquence extraordinaire, dans la pratique des assurances contre les accidents du travail, parce que, dans ces opérations, plus que dans tout autre domaine de l'assurance, il arrivera que les nombres d'assurés soumis à des risques semblables seront très minimes, étant donné que dans notre pays peu d'industries occupent un très grand nombre d'ouvriers.

D'autres questions seront soulevées encore plus souvent, et notamment la suivante : Si la statistique de la fréquence des accidents, pendant plusieurs années consécutives, fournit des chiffres très différents, dans quel cas sera-t-on autorisé à prendre une moyenne entre ces résultats, et quand faudra-t-il tenir compte des variations observées pour y voir l'indice de variations semblables dans l'avenir ?

En présence de l'intérêt pratique que ces questions présenteront bientôt en Belgique, nous avons tenté une méthode destinée à établir le rôle précis de la loi des grands nombres dans l'assurance contre les accidents.

Cette méthode repose sur une fiction analogue à celle que l'on admet dans l'ajustement des tables de mortalité et dans le calcul des erreurs d'observation.

On admet que le nombre des accidents survenus chaque année peut être assimilé à celui des boules noires tirées d'une urne contenant des boules noires et des boules blanches dans la proportion supposée connue des assurés victimes d'accidents et des assurés indemnes.

Dans ces conditions, les à-coups qui proviennent du nombre plus ou moins grand des assurés sont assimilés aux variations que l'on observerait entre les nombres proportionnels de boules noires et blanches tirées de cette urne, selon qu'on multiplierait de plus en plus les tirages.

Nous n'entendons pas ainsi assurer qu'il y ait identité

absolue entre les deux phénomènes, mais nous pensons qu'une approximation basée sur une méthode scientifique servira de meilleur guide que l'ignorance complète.

Est-il besoin de dire que nous réprouvons énergiquement toute idée d'assimiler les accidents du travail à des phénomènes uniquement régis par le hasard.

Le bon aménagement des ateliers, la prudence des ouvriers, la surveillance exercée par le patron, les bonnes mesures de prévention tendent efficacement à diminuer le nombre des accidents du travail ; mais ces forces libres ne font que modifier la composition de l'urne ; elles ne peuvent influencer la façon dont se manifeste la loi des grands nombres et cette manifestation obéit aux lois du hasard.

* *

L'assureur classe les différentes industries en catégories où le risque est présumé avoir la même valeur, et recherche quelle est, dans chacune de ces catégories, la probabilité, pour un ouvrier assuré, d'être atteint d'un accident de nature déterminée.

Si, par exemple, dans une classe d'établissements industriels occupant ensemble N ouvriers, il s'est produit en une année un nombre α d'accidents mortels, on admet généralement que la probabilité qu'un ouvrier occupé dans un établissement appartenant à cette classe d'industrie soit tué dans le cours d'une année, est égale à $\frac{\alpha}{N}$.

Mais ce raisonnement très simple repose sur trois hypothèses.

La première est que les conditions industrielles de l'établissement dont il s'agit, soient bien celles des établissements sur lesquels a porté la statistique, et la deuxième consiste à supposer que le risque restera dans l'avenir ce qu'il était précédemment.

De plus, et c'est la troisième hypothèse, il faut admettre que le nombre des ouvriers N , soit suffisamment grand, pour que l'on puisse avoir toute confiance dans les résultats de la statistique.

L'assureur saura corriger les erreurs provenant de l'inexactitude éventuelle des deux premières hypothèses, s'il est à même de comparer les conditions d'exploitation des divers établissements industriels.

Pour éviter les erreurs inévitables dues à la troisième hypothèse, il devra rechercher quel degré de confiance il doit apporter aux documents statistiques qu'il possède, en tenant compte du nombre de têtes sur lequel portent ces documents.

Puisque les lois suivant lesquelles se produisent les accidents du travail sont inconnues *à priori* on est bien forcé d'admettre, sous les réserves indiquées plus haut, que ces événements malheureux se manifestent comme s'ils étaient soumis aux lois du hasard.

C'est une fiction que l'on retrouve dans toutes les sciences physiques et qui a été appliquée aux sciences sociales par Quételet, dans un ouvrage justement célèbre (1).

Supposons qu'un établissement industriel occupe 4000 ouvriers, et, sans nous occuper de savoir comment le chiffre a été obtenu, admettons que la probabilité qu'un ouvrier soit tué dans le courant d'une année soit exactement $\frac{1}{1000}$ (2).

On doit s'attendre à ce que, dans pareil établissement, il

(1) *La Physique sociale.*

(2) La probabilité d'un événement est estimée par l'énumération des cas favorables rapprochée de celle des cas possibles. On parie en jetant un dé qu'il montrera le point 4. Le dé a six faces : six cas sont possibles, un seul est favorable. La probabilité est $\frac{1}{6}$. *C'est une définition.* (BERTRAND, *Calcul des probabilités.*)

se produise chaque année un nombre d'accidents égal à $4000 \times \frac{1}{1000} = 4$.

Cependant, les accidents n'étant pas soumis à une cause invariable agissant d'une façon constante, personne ne s'étonnerait que le nombre des accidents ne fût pas précisément 4, mais tout autre chiffre voisin de ce dernier.

Pour estimer le nombre des accidents, il ne faut donc pas s'en tenir à la simple opération arithmétique qui consiste à multiplier le nombre des ouvriers, par la probabilité que chaque ouvrier possède d'être atteint d'un accident; on obtient ainsi uniquement le nombre des accidents attendus. Le nombre des accidents réels en diffère nécessairement, et peut être estimé par une méthode bien connue, exposée notamment par Liagre, à propos de l'assurance des choses ⁽¹⁾.

Si la probabilité qu'un ouvrier soit tué dans le courant de l'année est de $\frac{1}{1000}$, celle d'être indemne d'un accident sera $\frac{999}{1000}$; en effet, l'un des deux événements se produira certainement dans le courant de l'année, et par suite, leur probabilité totale doit être la certitude, cette dernière étant par définition égale à l'unité.

$$\frac{1}{1000} + \frac{999}{1000} = 1$$

Ceci posé, recherchons quelle est la probabilité que le nombre des accidents réels soit précisément égal à 4, c'est-à-dire la probabilité que sur 4000 ouvriers, 4 soient atteints d'accidents et 3996 soient indemnes.

La probabilité d'un événement composé étant le produit

(1) *Calculs des probabilités et des erreurs*, par LIAGRE.

des probabilités des événements simples dont il exige la réunion, la probabilité recherchée est le produit de 4 facteurs égaux à $\frac{1}{1000}$, et de 3996 facteurs égaux à $\frac{999}{1000}$, c'est-à-dire

$$\left(\frac{1}{1000}\right)^4 \times \left(\frac{999}{1000}\right)^{3996},$$

ce produit étant lui-même multiplié par le nombre de façons dont on peut grouper 4 ouvriers choisis indifféremment dans les 4000 ouvriers, c'est-à-dire $C_{4000,4}$ (1).

Bref, la probabilité que le nombre des accidents soit exactement 4 est

$$C_{4000,4} \times \left(\frac{1}{1000}\right)^4 \left(\frac{999}{1000}\right)^{3996} \quad (1)$$

Le terme (5) est précisément le cinquième terme du développement du binôme :

$$\left(\frac{999}{1000} + \frac{1}{1000}\right)^{4000} \quad (2)$$

D'une façon générale, il est facile de voir que les probabilités pour que, exactement, 1, 2, 3, 4, etc., accidents se produisent sont indiquées par les termes successifs du binôme (5).

En appliquant cette règle, on peut dresser le tableau suivant, où l'on trouvera, avec 3 décimales, les valeurs approximatives (2) de ces probabilités.

(1) $C_{m,n}$ = nombre de combinaisons de m lettres n à n .

(2) Les valeurs inscrites dans la colonne 2 du tableau I, n'ont pas été calculées directement à l'aide du développement de la fonction $\left(\frac{999}{1000} + \frac{1}{1000}\right)^{4000}$, pour la facilité nous avons adopté la formule approximative :

$$\frac{1}{\sqrt{2\pi\mu pq}} e^{-\frac{h^2}{2\mu pq}}$$

laquelle donne la probabilité d'un écart h , sur μ épreuves, les probabilités de

Tableau n° 1

Nombre d'accidents supposés	Probabilité pour que ce nombre exact d'accidents se produise dans le courant d'une année.
1	2
0	0.027
1	0.065
2	0.121
3	0.177
4	0.200
5	0.177
6	0.121
7	0.065
8	0.027
9	0.009
10	0.002
11	0.000
12	0.000
13	0.000

deux événements contraires étant p et q . Cette formule est applicable seulement si h est fort petit par rapport à μ ou bien pour toutes les valeurs de h , si μ est très grand; c'est toujours le cas lorsqu'il s'agit d'assurance contre les accidents.

La symétrie du développement $\left(\frac{999}{1000} + \frac{1}{1000}\right)^{4000}$ n'est donc qu'approximative; elle disparaîtrait complètement si l'on recherchait la probabilité d'écart considérables.

En examinant ce tableau, on voit que le chiffre le plus élevé, dans la colonne des probabilités, est 0,200, correspondant à un nombre d'accidents égal à 4.

Ce dernier nombre d'accidents correspond donc à une probabilité $0,2 = \frac{1}{5}$; et, par suite, la probabilité que le nombre réel des accidents coïncide avec le nombre des accidents attendus est 5 fois plus petite que la certitude.

Les autres valeurs (approximatives) inscrites dans la colonne 2 du tableau 1 vont en décroissant de part et d'autre, à partir de la valeur 0,200, et d'autant plus rapidement que le nombre des accidents supposés s'écarte davantage de 4.

La loi de ce décroissement est particulièrement mise en lumière, si l'on dresse un graphique dont les abscisses représentent le nombre des accidents supposés (col. 1), et les ordonnées les probabilités inscrites dans la colonne 2.

On obtient ainsi une courbe (Fig. 1) qui, très approximativement, est symétrique par rapport à l'ordonnée correspondante au nombre de 4 accidents.

Cette courbe décroît très rapidement en se rapprochant de l'axe des abscisses.

Si l'on classe les nombres d'accidents présumés d'après leurs *écarts* ⁽¹⁾ avec le chiffre le plus probable (4 accidents), on trouve que, à des écarts égaux correspondent des probabilités de même valeur.

(1) Le terme *écart* a le sens qui lui est attribué dans le calcul des probabilités. Voici ce qu'en dit J. Bertrand :

„ Le mot *écart* doit être défini. On considère la valeur de μp du nombre d'arrivées de l'événement dont la probabilité est p comme une valeur normale, la plus probable de toutes, et les autres sont définies par leur différence avec celle-là. Cette différence prend le nom d'*écart*.

„ Si, par exemple, on fait 10,000 épreuves à pile ou face et que pile se présente 5021 fois, l'*écart* sera 21. Si l'on jette deux dés 36,000 fois et que *sonnez* se présente 995 fois, l'*écart* sera — 5. „ *Calcul des probabilités*, par J. Bertrand, de l'Académie française. — Paris, Gauthier-Villars, 1889.

Ainsi, par exemple, la probabilité qu'un seul accident se produise, est la même que celle de voir arriver 7 accidents; cette probabilité (0,065), est celle d'un écart égal à 3.

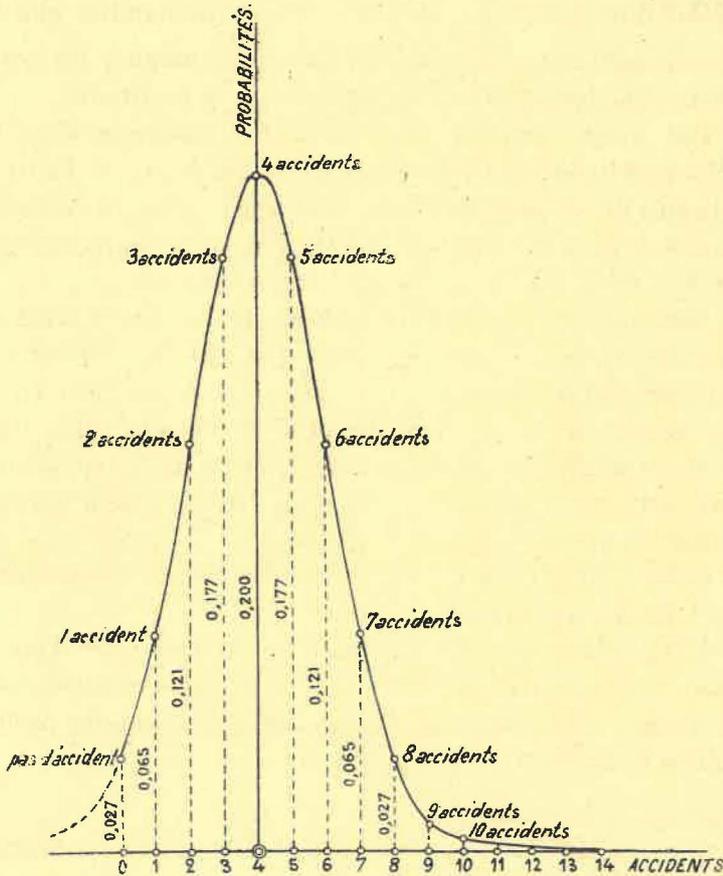


FIG. 1

Mais l'assureur n'a guère intérêt à connaître la probabilité que le nombre des accidents soit exactement tel ou tel chiffre; ce qu'il lui importe de savoir, c'est la probabilité

que le nombre des accidents ne dépassera pas une valeur déterminée, ou, ce qui revient au même, la probabilité que les écarts par rapport au nombre d'accidents le plus probable se tiendront dans des limites arrêtées d'avance.

Examinons à ce point de vue le cas particulier cité plus haut, c'est-à-dire celui d'un établissement industriel occupant 4000 ouvriers, et où la probabilité pour chaque ouvrier, d'être atteint d'un accident, pendant le cours d'une année serait exactement $\frac{1}{1000}$.

La probabilité que le nombre des accidents ne surpassera pas 4, est évidemment égale à la somme des probabilités que le nombre des accidents sera exactement 0, 1, 2, 3, et 4.

D'une manière générale, si l'on fait la somme des termes consécutifs inscrits dans la colonne 2 du tableau 1, on aura les probabilités que les nombres d'accidents ne dépasseront pas des limites déterminées. Ces probabilités sont indiquées dans le tableau 2 ci-après. (Valeurs approximatives.)

Tableau n° 2

Limite du nombre des accidents supposés.	Probabilité que cette limite ne sera pas dépassée.
1	2
0	0.027
1	0.092
2	0.213
3	0.390
4	0.590
5	0.767
6	0.888
7	0.953
8	0.980
9	0.989
10	0.991
11	0.991
12	0.991
13	0.991

Les chiffres inscrits dans ce tableau fournissent des conclusions de la plus haute importance.

Si l'assureur désire s'imposer comme limite le chiffre de 4 accidents, la probabilité que cette hypothèse se réalise est seulement 0,59. Il y aura donc 59 chances contre 41, qu'il se produise 4 accidents au plus.

Autrement dit, si, pendant 100 années, le risqué restait

exactement le même, l'assureur doit admettre que ses prévisions seraient mises en défaut pendant 41 années.

Dormoy, dans son traité des assurances sur la vie ⁽¹⁾, admet que, pour les taux de mortalité, on peut adopter en toute sécurité les résultats qui ont une probabilité 0.95 de ne pas être surpassés, c'est-à-dire ceux qui ont une seule chance contre 19 d'être inexacts par défaut.

Il nous semble prudent d'admettre la même approximation dans la détermination des probabilités qui mesurent la grandeur du risque-accident.

Dans le cas particulier qui nous occupe, on constate, (col. 2 du tableau 2), que la probabilité 0.95 est obtenue si l'assureur fixe le chiffre 7 comme limite du nombre présumé des accidents.

*
* *

Exactitude de la statistique.

Les considérations qui viennent d'être exposées ont mis en lumière ce fait que le nombre d'accidents qui surviennent plusieurs années successives, dans une même catégorie d'établissements industriels, peuvent être très variables, alors que le risque est resté constant.

On se pose donc immédiatement la question de savoir comment on peut déduire une valeur suffisamment exacte pour la probabilité d'être victime d'un accident, soit en se basant sur le nombre d'accidents survenus pendant une seule année, soit en tenant compte des accidents qui se sont produits pendant une série d'années.

Examinons d'abord le premier cas, et à cet effet, supposons que le nombre d'accidents survenus dans le cours d'une année parmi N ouvriers soit α .

⁽¹⁾ *Théorie mathématique des assurances sur la vie*, par Émile Dormoy, Paris, Gauthier-Villars, 1878, t. I, p. 58.

La probabilité pour un ouvrier d'être atteint d'un accident sera $\frac{\alpha}{N} = p$, ou une autre valeur différant de celle-ci d'une quantité $\pm l$.

On peut calculer la probabilité K que la probabilité p sera comprise entre $\frac{\alpha}{N} + l$ et $\frac{\alpha}{N} - l$.

D'après le théorème classique, connu sous le nom de théorème des épreuves répétées, on sait que la probabilité k d'un écart plus petit que L , lorsqu'on effectue N épreuves d'un événement dont la probabilité est p est donné par la formule :

$$K = \Theta \left(\frac{L}{\sqrt{2Npq}} \right) \quad (3)$$

$\Theta(x)$ étant une fonction de la forme :

$$\Theta(x) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^x e^{-x^2} dx$$

et q étant égal à $1 - p$.

Comme on a :

$$l = \frac{L}{N}$$

$$p = \frac{\alpha}{N}$$

$$q = 1 - \frac{\alpha}{N}$$

L'équation (3) peut s'écrire :

$$K = \Theta \left(l \sqrt{\frac{N^3}{2\alpha(N-\alpha)}} \right) \quad (4)$$

ou bien en désignant par γ l'expression

$$\gamma = l \sqrt{\frac{N^3}{2\alpha(N-\alpha)}} \quad (5)$$

et $K = \Theta(\gamma)$ (6)

Les valeurs de la fonction $\Theta(\gamma)$ sont indiquées dans la table que nous reproduisons en annexe au présent mémoire, d'après l'ouvrage de Bertrand sur le calcul des probabilités.

Pour faire comprendre le mode d'application des formules (5) et (6), nous développerons deux exemples.

1^{er} Exemple : La statistique autrichienne des accidents indique que, en 1893, il y a eu 44 cas de mort par accident sur 246.677 ouvriers employés dans l'industrie textile.

On en déduit que la probabilité pour un ouvrier d'être atteint d'un accident mortel est

$$p = \frac{44}{246.677} = 0.00018$$

Quelle est la probabilité pour que le chiffre 0.00018 soit exact à la cinquième décimale près, ou en d'autres termes quelle est la probabilité que γ soit compris entre 0,00019 et 0,00017?

En appliquant la formule (5), on trouve :

$$\gamma = 0.00001 \sqrt{\frac{(246.677)^3}{2 \times 44 \times 246633}} = 0.2630$$

Et si l'on recherche dans la table des valeurs de la fonction $\Theta(\gamma)$, quelle est la valeur de cette fonction qui correspond à $\gamma = 0.263$, on trouve $\Theta(\gamma) = 0.29$.

Il résulte de ce chiffre que la probabilité d'une erreur inférieure à 0,00001 est seulement 0.29; il y a donc

29 chances à parier contre 71 que la probabilité cherchée est comprise entre 0.00019 et 0.00017.

La cinquième décimale de la probabilité 0.00018 ne mérite donc aucune confiance.

2^e Exemple : En Allemagne, pendant l'année 1894, la corporation des ramoneurs comptait 5945 affiliés; 5 cas de mort ont été constatés.

La probabilité pour un ramoneur d'être tué dans le courant de l'année sera donc :

$$p = \frac{5}{5945} = 0.00084.$$

Quelle est la probabilité que ce résultat soit exact à 0.00001 près ?

En employant la formule (5) on trouve :

$$\gamma = 0.00001 \sqrt{\frac{(5945)^3}{2 \times 5 \times 5940}} = 0.01881,$$

et d'autre part, si l'on consulte le tableau des valeurs de $\Theta(\gamma)$, on trouve :

$$\Theta(0.01881) = 0.02$$

Il faut en déduire que la probabilité de commettre une erreur égale à 0.00001 est seulement 0.02; il y a donc seulement 2 à parier contre 98 que la probabilité cherchée sera comprise entre 0.00083 et 0.00085.

Dans les deux exemples que nous venons de développer, nous avons recherché la probabilité de commettre une erreur d'une grandeur déterminée.

Cette méthode est incommode à employer dans la pratique parce qu'elle exige des tâtonnements. Il est bien plus simple, pour l'assureur, de rechercher quelle est la valeur de l'erreur correspondante à une probabilité déterminée, admise une fois pour toutes.

Admettons, par exemple, qu'une confiance suffisante peut être attachée aux résultats qui ont 95 chances contre 5 de ne pas être surpassés.

En d'autres termes, posons *a priori* $\Theta(\gamma) = 0.95$, et recherchons quelle est la valeur de l'erreur correspondante à cette valeur de $\Theta(\gamma)$.

Du tableau des valeurs de cette fonction, on déduit $\gamma = 1.38$.

Dès lors l'expression (5) peut s'écrire :

$$1.38 = l \sqrt{\frac{N^2}{2\alpha(N-\alpha)}}$$

d'où

$$l = 1.38 \sqrt{\frac{2\alpha(N-\alpha)}{N^2}} \quad (7)$$

ou bien, en remarquant que :

$$\frac{\alpha}{N} = p \text{ et } \frac{N-\alpha}{N} = 1-p$$

on obtient :

$$= 1.38 \sqrt{\frac{2p(1-p)}{N}} \quad (8)$$

Telle est l'expression qu'il convient d'adopter pour corriger la valeur des probabilités que l'on déduit de la statistique des accidents relative à une seule année.

Nous allons donner un exemple de l'application de cette formule.

Si l'on relève dans la statistique allemande des accidents, le nombre de cas de mort survenus dans l'ensemble des corporations où l'on travaille les métaux (4 à 13), on forme le tableau suivant.

Tableau n° 3

Années d'assurance	Nombre des assurés N	Nombre des tués α	Probabilité d'être tué dans le courant de l'année $\frac{\alpha}{N}$
1887	571.011	245	0.00043
1888	621.209	239	0.00038
1889	690.885	300	0.00043
1890	751.925	367	0.00049
1891	758.921	319	0.00042
1892	762.941	295	0.00039
1893	775.491	340	0.00044
1894	807.848	323	0.00040
Ensemble	5.740.231	2428	0.00042

Appliquons la formule (8) aux résultats de l'année 1887 ;
on trouvera :

$$l = 1.38 \sqrt{\frac{571.011}{2 \times 0.00043 \times 0.9957}} = 0.00005$$

La probabilité d'être tué n'est donc pas le chiffre brut
0,00043 déduit de la statistique, mais il y a 95 à parier
contre 5 que cette probabilité est comprise entre

$$0,00043 + 0,00005, \text{ soit } 0,00048$$

$$\text{et } 0,00043 - 0,00005, \text{ soit } 0,00038$$

On peut appliquer le même calcul aux résultats de cha-
cune des années, et, finalement, à la somme des résultats des

huit années consécutives, et on obtiendra le tableau suivant que l'on doit considérer comme un ajustement de la statistique brute

Tableau n° 4.

Années d'assurance	Probabilité d'être tué (chiffres bruts)	Probabilité d'être tué (chiffres ajustés)	
		Maximum	Minimum
1887	0.00043	0.00048	0.00038
1888	0.00038	0.00053	0.00043
1889	0.00043	0.00048	0.00038
1890	0.00049	0.00054	0.00044
1891	0.00042	0.00047	0.00037
1892	0.00039	0.00043	0.00035
1893	0.00044	0.00049	0.00039
1894	0.00040	0.00044	0.00036
Moyenne	0.00042	0.00044	0.00040

*
* *

Exactitude de la statistique. Détermination graphique de la valeur la plus convenable à adopter pour la probabilité des accidents, lorsqu'on connaît la statistique des accidents relative à plusieurs années consécutives.

Examinons maintenant le cas où l'on connaît la statistique relative à plusieurs années.

Quel est, parmi les chiffres correspondant à chacune des années, celui qu'il convient d'adopter ?

Pour résoudre cette question, nous préconisons une

méthode graphique que nous exposerons à l'aide de quelques exemples.

1^{er} Exemple : La statistique des accidents survenus en Allemagne, pendant les années 1888 à 1894, dans l'ensemble des industries, autres que les mines et la navigation maritime, fournit les renseignements indiqués dans le tableau 5 ci-après. Quel est le chiffre à adopter pour exprimer la probabilité pour un ouvrier de délaisser une veuve ?

Tableau n° 5.

Années d'assurance	Nombre d'assurés	Nombre de veuves délaissées par les tués	Probabilité pour un assuré de délaisser une veuve (chiffres bruts)	Probabilité pour un assuré de délaisser une veuve (chiffres ajustés)	
				Maximum	Minimum
1888	3.925.236	1336	0.00034	0.00036	0.00032
1889	4.326.758	1521	0.00035	0.00037	0.00033
1890	4.485.746	1585	0.00035	0.00037	0.00033
1891	4.628.975	1597	0.00034	0.00036	0.00032
1892	4.610.669	1503	0.00033	0.00035	0.00031
1893	4.705.694	1654	0.00035	0.00037	0.00033
1894	4.774.265	1568	0.00033	0.00035	0.00031
Moyenne	31.457.393	10.764	0.00034	0.00035	0.00033

Traçons en des points équidistants représentant les années d'assurance, des ordonnées sur lesquelles sont portées les probabilités maximum et minimum qui font l'objet de la recherche.

On obtient ainsi (voir fig. 2) une succession de points à

l'aide desquels on peut tracer deux lignes brisées. La ligne brisée supérieure représente la variation des probabilités les plus élevées, et la ligne brisée inférieure représente celle des probabilités les plus faibles.

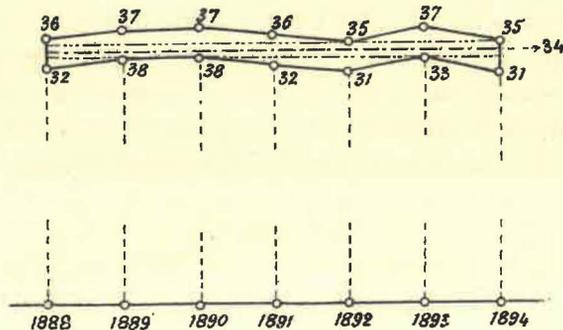


FIG. 2

Toute ligne tracée dans l'espace compris entre ces deux lignes brisées représentera la variation possible de la probabilité étudiée.

Parmi ces lignes, il est possible d'en tracer qui soient horizontales : telles sont par exemple, l'horizontale qui correspond à une probabilité de 0,00035 et celle qui correspond à une probabilité de 0,00033.

Si l'on s'était borné à rechercher la probabilité moyenne en divisant la somme du nombre des veuves (col. 3, tabl. 5), par la somme du nombre des années, on aurait obtenu le quotient :

$$\frac{10.764}{31.457.393} = 0,00034$$

D'après un premier examen, le diagramme que nous avons tracé paraîtra superflu, puisqu'il conduit aussi à admettre le chiffre 0,00034 comme étant le chiffre moyen indiquant avec la plus haute probabilité le nombre des veuves à prévoir chaque année.

Mais si l'on examine les choses de plus près, on s'aperçoit que le diagramme (fig. 2), nous apprend quelque chose de plus, c'est que nous étions autorisé à établir le coefficient moyen, parce qu'il y a 95 chances contre 5 que le risque est resté constant pendant les années 1888 à 1894.

Or, lorsqu'on veut faire une étude consciencieuse de la statistique des accidents, on se trouve souvent en présence de chiffres qui subissent des variations tantôt dans un sens, tantôt dans un autre.

Est-on autorisé à prendre une moyenne entre ces chiffres pour en déduire des prévisions en vue de l'avenir, c'est là une question que l'examen des écarts probables permet seul de trancher.

L'étude des écarts probables est d'ailleurs le seul moyen scientifique de déterminer l'importance à attribuer aux fonds de réserve dans les opérations d'assurance contre les accidents.

A moins de déterminer ces fonds de réserve d'une façon empirique, nous n'entrevoions qu'un procédé possible, c'est d'adopter, comme valeur des probabilités, des chiffres tels qu'il y ait un nombre déterminé de chances pour qu'ils ne soient pas dépassés.

La sécurité sera certes suffisante si l'on adopte en principe les valeurs qui ne donnent pas lieu à une erreur dont la probabilité dépasserait 0.95.

Dans le cas particulier que nous examinons pour le moment, le chiffre de 35 veuves est le nombre le plus élevé qui s'approprie aux statistiques de chacune des années 1888 à 1894.

Si donc on adopte ce chiffre de 35 veuves, on aura 95 chances contre 5, de ne pas le voir dépasser.

Par conséquent, en adoptant dans le calcul des primes le chiffre 35, de préférence au chiffre 34, l'assureur se créera un fonds de réserve présentant exactement le degré de sécurité qu'il se sera imposé.

2^e Exemple : Cet exemple est particulièrement choisi pour montrer qu'il serait imprudent de prendre une moyenne pure et simple entre les chiffres statistiques relatifs à plusieurs années.

La statistique allemande des accidents survenus dans l'ensemble des industries autres que les mines et la navigation maritime, fournit les renseignements ci-après en ce qui concerne les incapacités permanentes partielles (de plus de six mois). Quel chiffre convient-il d'adopter pour valeur de la probabilité d'être atteint d'une incapacité de ce genre?

Année d'assurance	Nombre d'assurés	Nombre de cas d'incapacité permanente partielle	Probabilité d'être atteint d'une incapacité permanente partielle (chiffres bruts)	Probabilité d'être atteint d'incapacité permanente partielle (chiffres ajustés)	
				Maximum	Minimum
1888	3.925.286	9230	0.00235	0.00240	0.00230
1889	4.326.758	11363	0.00263	0.00268	0.00258
1890	4.485.746	14342	0.00320	0.00325	0.00315
1891	4.628.975	15308	0.00331	0.00336	0.00326
1892	4.610.659	15719	0.00341	0.00346	0.00336
1893	4.705.694	17257	0.00367	0.00372	0.00362
1984	4.774.265	17280	0.00362	0.00367	0.00357
Moyenne	31.457.393	100.499	0.80319	0.00321	0.00317

Si l'on trace les deux polygones limites entre lesquels doivent être comprises toutes les courbes qui peuvent représenter la variation et la probabilité d'accident pendant la période considérée, on voit que les seules courbes possibles sont des courbes ascendantes (voir Fig. 3).

Il est donc incontestable que la probabilité d'être atteint

d'incapacité permanente partielle n'a cessé de croître sous l'influence d'une ou plusieurs causes bien déterminées. Ce serait une erreur de croire que l'examen des chiffres bruts fournis par la statistique autoriserait immédiatement semblable conclusion, car rien ne prouve, *a priori*, que les

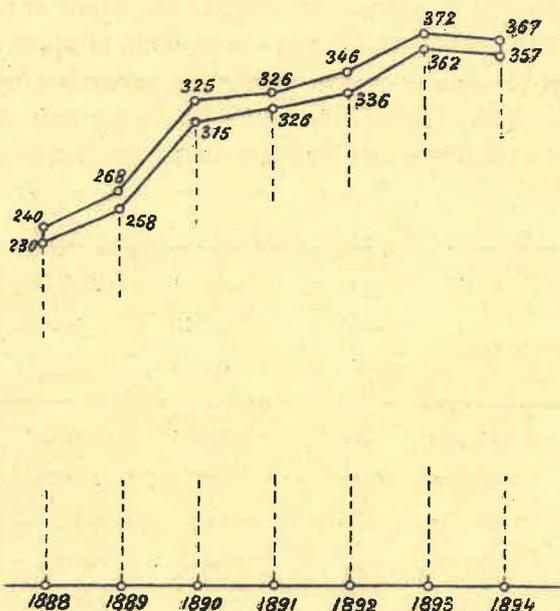


FIG. 3

accroissements, fussent-ils même réguliers, ne restent pas dans les limites des écarts probables.

Enfin, en ce qui concerne la valeur la plus convenable à adopter, de manière à garantir un fonds de réserve suffisant, l'examen des diagrammes montre que le chiffre à adopter est 0.00367, maximum qui correspond à la fois aux années 1893 et 1894.

3^e Exemple : La statistique allemande des accidents de travail, pour les années 1888 à 1894, fournit les documents ci-après au sujet de la probabilité pour un assuré de

délaisser un ascendant. (Ensemble des industries autres que les mines et la navigation maritime.)

Années d'assurance	Nombre d'assurés	Nombre d'ascendants délaisés par les tués	Probabilité qu'un assuré délaisse un ascendant (chiffres bruts)	Probabilité qu'un assuré délaisse un ascendant (chiffres ajustés)	
				Maximum	Minimum
1888	3.925.286	97	0.0000247	0.0000295	0.0000199
1889	4.326.758	144	0.0000333	0.0000387	0.0000279
1890	4.485.746	129	0.0000287	0.0000336	0.0000238
1891	4.628.975	121	0.0000261	0.0000317	0.0000205
1892	4.610.669	92	0.0000199	0.0000239	0.0000159
1893	4.705.694	104	0.0000221	0.0000263	0.0000179
1894	4.774.265	121	0.0000253	0.0000297	0.0000209
Moyenne	31.457.393	808	0.0000256	0.0000273	0.0800239

Pour rechercher quelle est la probabilité qu'il convient d'adopter, on tracera les deux lignes brisées entre lesquelles se trouve nécessairement comprise toute courbe représentant la variation de la probabilité recherchée. (Voir fig. 4).

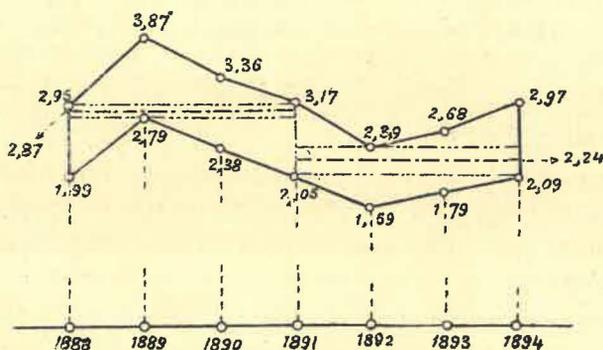


FIG. 4

Dans le cas présent, il est impossible de tracer une seule ligne horizontale entre les deux polygones limites ; par conséquent, on peut être certain que la probabilité de délaisser un ascendant a varié pendant les années 1888 à 1894, il est même très probable qu'elle a été en décroissant ; on peut, en effet, inscrire entre les polygones limites deux rectangles, dont l'un correspond à des chiffres inférieurs au premier.

Si l'on avait des raisons sérieuses de croire que cette diminution se maintiendrait dans l'avenir, le chiffre qu'il conviendrait d'adopter serait 2.39, qui est la constante maximum correspondant aux années 1891 à 1894.

Mais si, au contraire, rien ne peut expliquer cette diminution, le plus prudent serait d'adopter le chiffre 2.95, qui est la constante maximum correspondant aux années 1888, 1889, 1890, 1891.

*
* *

Recherches des lois qui ont présidé à la variation du risque des accidents.

La recherche des lois qui ont présidé à la variation du nombre proportionnel des accidents est le côté philosophique de l'étude de la statistique.

Tout événement qui alterne avec son contraire est comparable aux boules blanches ou noires puisées dans une urne.

L'analogie est complète entre le nombre d'accidents survenus pendant une année et celui des boules noires qu'on extrairait d'une urne, si les boules noires sont supposées se trouver dans la proportion de la probabilité qui mesure le risque-accident.

Quand on étudie, à l'aide des résultats de la statistique, si une cause quelconque agit pour faire varier le risque-

accident, on poursuit donc le même problème que de chercher, d'après le nombre de boules noires que l'on extrait d'une urne, au cours de diverses séries d'épreuves, si la composition de l'urne est restée la même pendant chacune de ces séries.

Le problème n'est pas susceptible d'une solution absolue.

Le nombre de boules noires extraites d'une urne ne peut indiquer quelle est la proportion de ces boules par rapport aux boules blanches, que si le nombre d'épreuves est infiniment grand. En toute autre hypothèse, on ne peut connaître la composition de l'urne qu'avec un certain degré d'exactitude.

De même, les chiffres fournis par la statistique ne peuvent fournir avec certitude l'appréciation du risque; ils donnent seulement des indications probables.

Si nous admettons comme dignes de confiance, dans la recherche des lois de variation du risque-accident, les résultats qui ont 95 chances contre 5 d'être exacts, soit par défaut, soit par excès, la méthode à suivre sera en tout semblable à celle que nous avons exposée dans le paragraphe précédent.

Il suffira de tracer les deux polygones limites correspondant aux écarts dont la probabilité est 0.95.

Toute ligne tracée d'une façon quelconque à l'intérieur de ces polygones limites représentera la variation du risque-accident, avec une probabilité de 0.95.

Il est extrêmement curieux d'appliquer cette méthode à la recherche des lois qui ont fait varier le risque des diverses catégories d'accidents, dans le fonctionnement de l'assurance obligatoire contre les accidents.

Nous étudierons spécialement à cet effet l'ensemble des industries autrichiennes (l'industrie agricole étant exceptée).

On connaît actuellement les résultats du fonctionnement de l'assurance obligatoire pendant cinq ans (1890 à 1894);

nous supposerons que, au cours de cette période, toutes les déclarations ont été faites avec le même soin et la même méthode.

1. *Variation du risque-mort en Autriche.*

Examinons d'abord comment le risque-mort a varié en Autriche pendant la période quinquennale 1890 à 1894.

Les documents fournis par la statistique sont les suivants :

Années d'assurance	Nombre d'assurés	Nombre de tués	Probabilité pour un ouvrier d'être tué (chiffres bruts)	Probabilité pour un ouvrier d'être tué (chiffres ajustés)	
				Maximum	Minimum
1890	893.324	519	0.00058	0.00063	0.00053
1891	957.525	540	0.00056	0.00061	0.00051
1892	1.003.306	555	0.00055	0.00060	0.00050
1893	1.070.428	625	0.00058	0.00063	0.00053
1894	1.124.675	647	0.00058	0.00062	0.00054

Ces résultats sont traduits par le graphique ci-dessous.
(Voir Fig. 5.)

Si l'on joint les deux points extrêmes 63 et 54, on obtient une ligne droite indiquant que le risque a été en diminuant de 1890 à 1894.

Si l'on joint au contraire les points extrêmes 53 et 62, on obtient une autre ligne droite montrant que le risque aurait augmenté graduellement de 1890 à 1894.

Par contre, entre l'horizontale correspondant au chiffre 60 et l'horizontale correspondant au chiffre 54, il est possible de tracer une infinité d'autres horizontales correspondantes à diverses valeurs du risque.

Ces diverses lignes présentent toutes le même degré d'exactitude et peuvent être admises avec égale confiance.

L'hypothèse la plus simple est évidemment d'admettre

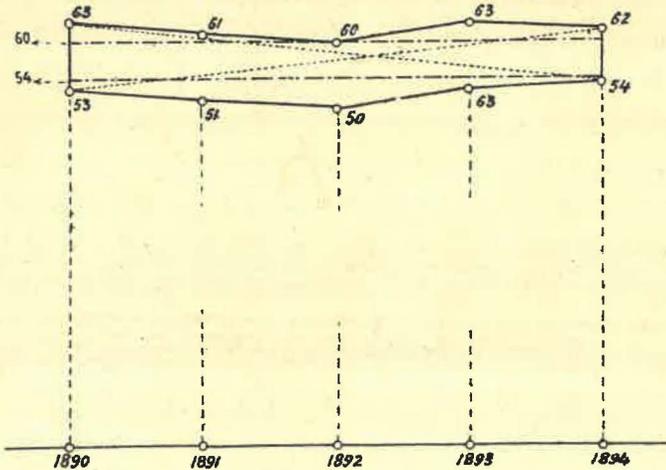


FIG. 5

que le risque n'a pas varié et d'attribuer à la probabilité maximum la valeur 0,00060.

2. Variation du risque que chaque ouvrier court de délaisser une veuve, par suite d'accident mortel. (Autriche.)

Les probabilités, pour un ouvrier, de délaisser une veuve, par suite d'accident mortel, sont indiquées dans le tableau suivant :

Années d'assurance	Nombre d'assurés	Nombre de veuves	Probabilité pour un ouvrier de délaisser une veuve (chiffres bruts)	Probabilité pour un ouvrier de délais- ser une veuve (chiffres ajustés)	
				Maximum	Minimum
1890	893.324	275	0.00031	0.00035	0.00027
1891	957.526	299	0.00031	0.00035	0.00027
1892	1.003.306	309	0.00031	0.00034	0.00028
1893	1.070.428	339	0.00032	0.00035	0.00029
1894	1.124.675	390	0.00035	0.00038	0.00032

Ces chiffres, traduits en graphique, fournissent la figure ci-après :

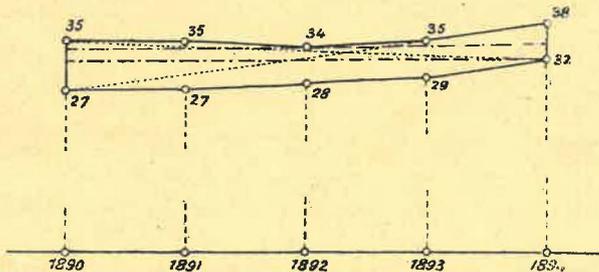


Fig. 6

En examinant ce graphique, on reconnaît que trois hypothèses sont également possibles au sujet de la variation du risque pendant la période quinquennale 1890-1894 :

- 1° Le risque aurait augmenté (de 0.00027 à 0.00038) ;
- 2° Le risque aurait diminué (de 0.00035 à 0.00032) ;
- 3° Le risque se serait maintenu constant (valeur quelconque entre 0.00034 et 0.00032).

3. *Variation du risque que chaque ouvrier court de délaisser un enfant, par suite d'accident mortel. (Autriche.)*

Les probabilités, pour un ouvrier, de délaisser un enfant, par suite d'accident mortel, sont indiquées dans le tableau suivant :

Années d'assurance	Nombre d'assurés	Nombre d'enfants délaissés par les tués	Probabilité pour un ouvrier de délaisser un enfant (chiffres bruts)	Probabilité pour un ouvrier de délaisser un enfant (chiffres ajustés)	
				Maximum	Minimum
1890	893 324	524	0.00059	0.00064	0.00054
1891	957 525	568	0.00059	0.00064	0.00054
1892	1.003.306	555	0.00055	0.00060	0.00058
1893	1.070.428	611	0.00057	0.00062	0.00052
1894	1.124.675	795	0.00071	0.00076	0.00066

Ces chiffres, traduits en graphique, fournissent la figure ci-après.

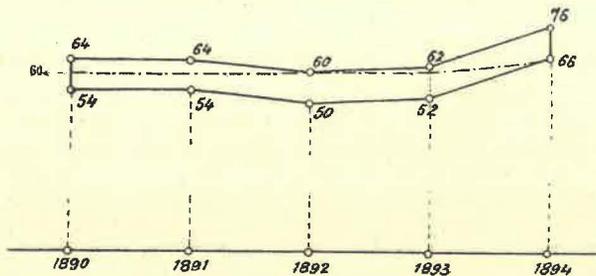


FIG. 7

En examinant ce graphique, on reconnaît que deux hypothèses sont également possibles, au sujet de la variation du risque, pendant la période quinquennale 1890-1894 :

1° Le risque aurait augmenté d'une façon considérable de 0.00054 à 0.00076);

2° Le risque serait resté à peu près constant (de 0.00060 à 0.00066).

En tous cas, on reconnaît que, abstraction faite de diminution passagère, le risque n'a certainement pas diminué, si l'on considère uniquement l'année finale (1894), et l'année initiale (1890).

4. *Variation du risque que court un ouvrier de délaisser un ascendant, par suite d'un accident mortel. (Autriche.)*

Les probabilités, pour un ouvrier, de délaisser un ascendant, à la suite d'un accident mortel, sont indiquées dans le tableau ci-après :

Années d'assurance	Nombre d'assurés	Nombre d'ascendants délaissés	Probabilité pour un ouvrier de délaisser un ascendant (chiffres bruts)	Probabilité pour un ouvrier de délaisser un ascendant (chiffres ajustés)	
				Maximum	Minimum
1890	893.324	58	0.000649	0.000805	0.000483
1891	957.525	40	0.000418	0.000547	0.000289
1892	1.003.306	59	0.000588	0.000737	0.000439
1893	1.070.428	51	0.000476	0.000606	0.000346
1894	1.124.675	62	0.000551	0.000688	0.000414

De ce tableau résulte le graphique suivant :

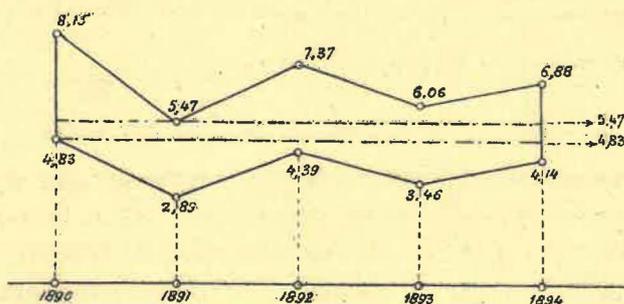


Fig. 8

De ce graphique, on peut déduire, avec la même probabilité, chacune des trois hypothèses ci-après :

1° Le risque a augmenté de 1890 à 1894 (0.0000483 à 0.000688);

2° Le risque a diminué pendant la même période (0.0000815 à 0.0000414);

3° Le risque est resté constant, et a eu pour valeur, tout nombre compris entre 0.0000483 et 0.0000547.

5. Variation du risque incapacité permanente totale.

Les nombres de cas d'incapacité totale survenus en Autriche, pendant la période quinquennale 1890-1894, ainsi que les probabilités qui en découlent, sont indiqués dans le tableau ci-après :

Années l'assurance	Nombre d'assurés	Nombre de cas d'incapacité permanente partielle	Probabilité pour un ouvrier d'être atteint d'incapacité permanente totale (chiffres bruts)	Probabilité pour un ouvrier d'être atteint d'incapacité permanente totale (chiffres ajustés)	
				Maximum	Minimum
1890	893.324	83	0.00009	0.00011	0.00007
1891	957.525	92	0.00010	0.00012	0.00008
1892	1.008.306	106	0.00010	0.00012	0.00008
1893	1.070.428	112	0.00010	0.00012	0.00008
1894	1.124.675	99	0.00009	0.00011	0.00007

On en déduit le graphique suivant :

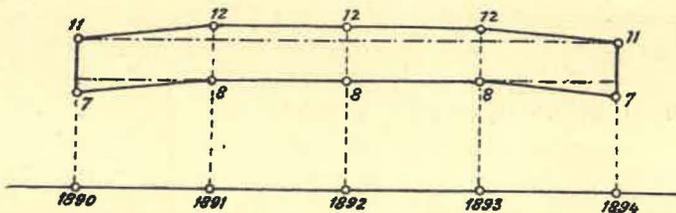


Fig. 9

L'examen de ce graphique peut fournir, indifféremment et avec le même degré d'exactitude, l'une ou l'autre des conclusions ci-après :

1° Le risque a augmenté pendant la période considérée (de 0.00007 à 0.00011);

2° Le risque a diminué (de 0.00011 à 0.00007);

3° Le risque est resté constant (valeur quelconque entre 0.00008 et 0.00011).

6. Variation du risque incapacité permanente partielle.

Les nombres des cas d'incapacité permanente partielle survenus en Autriche, pendant la période quinquennale 1890-1894, ainsi que les probabilités qui en découlent, sont indiquées dans le tableau ci-après :

Années d'assurance	Nombre d'assurés	Nombre de cas d'incapacité permanente partielle	Probabilité pour un ouvrier d'être atteint d'incapacité permanente partielle (chiffres bruts)	Probabilité pour un ouvrier d'être atteint d'incapacité permanente partielle (chiffres ajustés)	
				Maximum	Minimum
1890	893.324	1357	0.00152	0.00160	0.00144
1891	957.525	1858	0.00194	0.00203	0.00185
1892	1 003 306	2247	0.00224	0.00233	0.00215
1893	1.070.428	2951	0.00276	0.00286	0.00266
1894	1.224 675	3373	0.00300	0.00310	0.00390

On en déduit le graphique suivant :

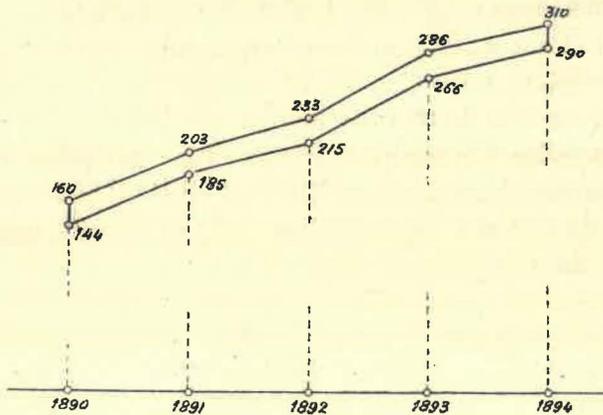


FIG. 10

L'examen de ce graphique fournit une conclusion certaine, c'est que le risque incapacité permanente partielle a augmenté de 1890 à 1894.

Quant à la valeur de l'augmentation, elle ne peut être fixée d'une manière absolue.

L'augmentation maximum correspond aux valeurs extrêmes 0.00144 et 0.000310 (115 %), et l'augmentation minimum correspond aux chiffres 0.00160 et 0,00290 (81 %).

Tout pourcentage compris entre 115 % et 81 % peut indiquer, avec la même approximation, la valeur de l'augmentation du risque.

7. *Variation du risque que court un ouvrier d'être atteint d'une incapacité permanente partielle donnant droit à une rente inférieure à 21 % du salaire.*

Les cas d'incapacité permanente partielle sont classés, en Autriche, en quatre catégories, selon qu'ils donnent droit à une rente :

- 1° inférieure à 21 % du salaire (1^{re} catégorie);
- 2° de 21 % à 30 % inclus (2^e catégorie);
- 3° de 31 % à 40 % inclus (3^e catégorie);
- 4° de 41 % à 50 % inclus (4^e catégorie);

Le nombre d'incapacités permanentes partielles survenues pendant la période quinquennale 1890-1894, et ayant donné droit à une rente inférieure à 21 % du salaire est indiqué dans le tableau ci-après :

Années d'assurance	Nombre d'assurés	Nombre de cas d'incapacité permanente partielle de la 1 ^{re} catég.	Probabilité pour un ouvrier d'être atteint d'une incapacité permanente partielle de la 1 ^{re} catégorie (chiffres bruts)	Probabilité pour un ouvrier d'être atteint d'une incapacité permanente partielle de la 1 ^{re} catégorie (chiffres ajustés)	
				Maximum	Minimum
1890	893.324	747	0.00090	0.00090	0.00078
1891	957.525	1206	0.00126	0.00133	0.00119
1892	1.003.306	1513	0.00151	0.00159	0.00143
1893	1.107.428	1932	0.00180	0.00188	0.00172
1894	1.124.675	2445	0.00217	0.00226	0.00208

On en déduit le diagramme suivant :

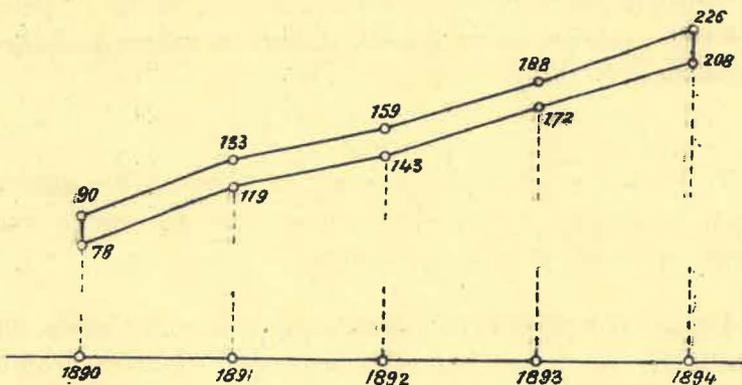


Fig. 11

L'examen de ce graphique conduit à l'une ou l'autre des conclusions suivantes :

1° Le risque aurait diminué (de 0.00043 à 0.00040) ;

2° Le risque aurait été en augmentant, et l'augmentation serait comprise entre les chiffres 0.00035 et 0.00048 (augmentation de 37 %), et les chiffres 0.00035 et 0.00040 (augmentation de 14 %).

7. Variation du risque que court un ouvrier d'être atteint d'une incapacité permanente donnant droit à une rente de 31 % à 40 % du salaire (3^e catégorie).

Le nombre de cas d'incapacité permanente partielle de la troisième catégorie, survenus pendant la période quinquennale 1890-1894, et les probabilités qui en résultent, sont indiqués dans le tableau ci-après :

Années d'assurance	Nombre d'assurés	Nombre de cas d'incapacité permanente partielle de la 2 ^{me} catég.	Probabilité pour un ouvrier d'être atteint d'une incapacité permanente partielle de la 2 ^{me} catégorie (chiffres bruts)	Probabilité pour un ouvrier d'être atteint d'une incapacité permanente partielle de la 2 ^{me} catégorie (chiffres ajustés)	
				Maximum	Minimum
1890	893.324	344	0.00039	0.00043	0.00035
1891	957.525	338	0.00035	0.00093	0.00031
1892	1.003.306	351	0.00035	0.00039	0.00031
1893	1.070.428	554	0.00052	0.00056	0.00048
1894	1.124.675	493	0.00044	0.00048	0.00040

On en déduit le graphique suivant :

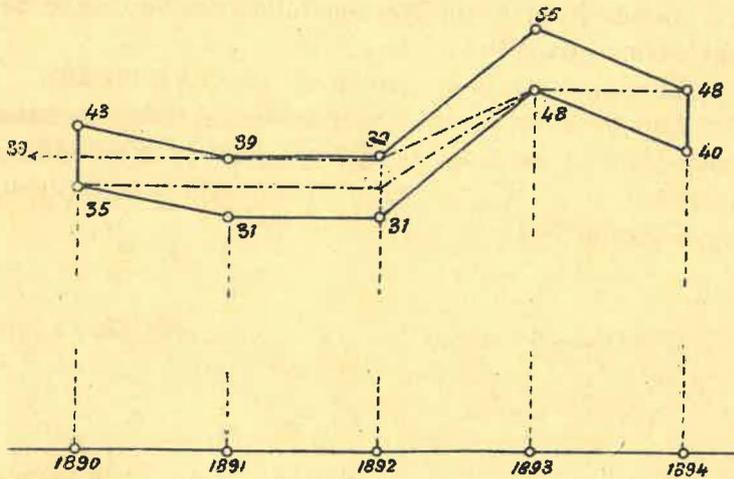


FIG. 12

L'examen de ce graphique donne la certitude que le risque d'être atteint d'une incapacité permanente partielle de la première catégorie a augmenté pendant la période quinquennale 1890-1894.

La valeur de cette augmentation ne peut être fixée d'une manière absolue; elle est comprise entre deux limites.

La limite maximum correspond aux valeurs extrêmes 0.00078 et 0.00226 (187 %); la limite minimum répond aux valeurs extrêmes 0.00090 et 0.00208 (131 %).

Tout pourcentage compris entre 187 % et 131 % peut indiquer, avec la même approximation, la valeur de l'augmentation du risque.

8. *Variation du risque que court un ouvrier d'être atteint d'une incapacité permanente partielle donnant droit à une rente de 21 % à 30 % du salaire (2^e catégorie).*

Le nombre de cas d'incapacité permanente partielle de la deuxième catégorie, survenus pendant la période quin-

quennale 1890-1896, et les probabilités qui en résultent, sont indiqués dans le tableau ci-après :

Années d'assurance	Nombre d'assurés	Nombre de cas d'incapacité permanente partielle de la 3 ^{me} catég.	Probabilité d'être atteint d'une incapacité permanente partielle de la 3 ^{me} catégorie. (chiffres bruts)	Probabilité d'être atteint d'une incapacité permanente partielle de la 3 ^{me} catégorie (chiffres ajustés)	
				Maximum	Minimum
1890	893 324	122	0.00014	0.00016	0.00012
1891	975.525	121	0.00013	0.00015	0.00011
1892	1.003.306	191	0.00019	0.00022	0.00016
1893	1.070.428	216	0.00020	0.00023	0.00017
1894	1.124.675	217	0.00020	0.00023	0.00017

On en déduit de ce tableau le graphique suivant :

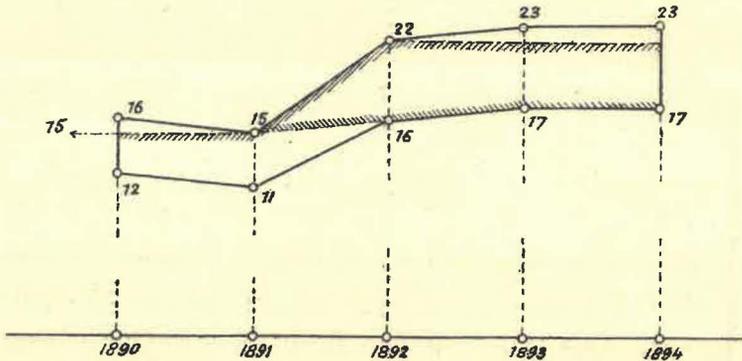


FIG. 13

L'examen de ce graphique donne la certitude que le risque d'être atteint d'une incapacité permanente partielle de la troisième catégorie a augmenté pendant la période quinquennale 1890-1894.

La valeur de l'augmentation du risque est comprise entre deux limites.

La limite maximum correspond aux valeurs extrêmes 0.00012 et 0.00023 (91 %); la limite minimum répond aux valeurs extrêmes 0.00016 et 0.00017 (6 %).

Tout pourcentage compris entre 91 % et 6 % peut donc indiquer, avec la même approximation, la valeur de l'augmentation du risque.

10. *Variation du risque que court un ouvrier d'être atteint d'une incapacité permanente partielle donnant droit d'une rente viagère de 41 % à 50 % du salaire (4^e catégorie).*

Le nombre des cas d'incapacité permanente partielle de cette quatrième catégorie, survenus pendant la période quinquennale 1890-1894, et les probabilités qui en résultent, sont indiqués dans le tableau ci-après.

Années d'assurance	Nombre d'assurés	Nombre de cas d'incapacité permanente partielle de la 4 ^{me} catég.	Probabilité d'être atteint d'une incapacité permanente partielle de la 4 ^{me} catégorie (chiffres bruts)	Probabilité d'être atteint d'une incapacité permanente partielle de la 4 ^{me} catégorie (chiffres ajustés)	
				Maximum	Minimum
1890	893.324	144	0.00016	0.00019	0.00013
1891	975.525	198	0.00021	0.00024	0.00018
1892	1.003.306	192	0.00019	0.00022	0.00016
1893	1.070.428	249	0.00023	0.00026	0.00020
1894	1.124.675	208	0.00018	0.00020	0.00016

On en déduit le graphique suivant :

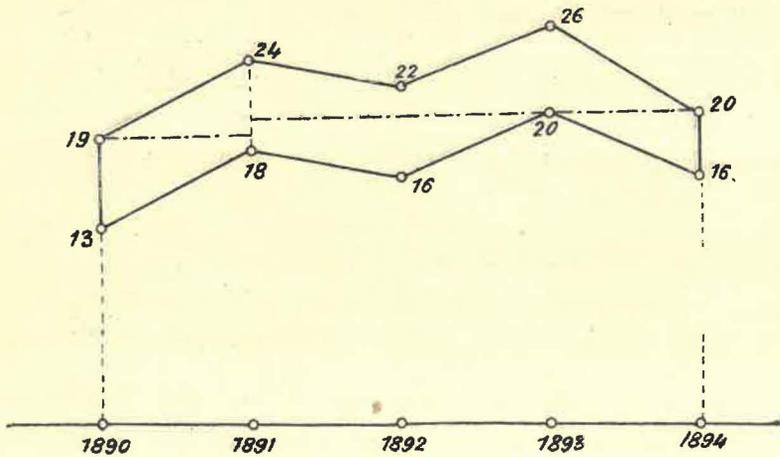


FIG. 14

L'examen de ce graphique permet de conclure avec la même probabilité :

1° Soit que le risque a augmenté de 0.00013 à 0.00020 (53 %);

2° Soit que le risque a diminué de 0.00019 à 0.00016.

11. *Variation du risque d'être atteint d'une incapacité temporaire ayant une durée supérieure à quatre semaines.*

Le nombre de cas de ces incapacités, survenus pendant la période quinquennale 1890-1894, et les probabilités qui en résultent, sont indiqués dans le tableau ci-après.

Années d'assurance	Nombre d'assurés	Nombre de cas d'incapacité temporaire	Probabilité d'être atteint d'une incapacité temporaire (chiffres bruts)	Probabilité d'être atteint d'une incapacité temporaire (chiffres ajustés)	
				Maximum	Minimum
1890	893.324	4458	0.00499	0.00514	0.00484
1891	975.525	5887	0.00615	0.00631	0.00599
1892	1.003.306	6121	0.00610	0.00625	0.00595
1893	1.070.428	6822	0.00637	0.00652	0.00622
1894	1.125.675	7956	0.00707	0.00752	0.00692

On en déduit le graphique suivant :

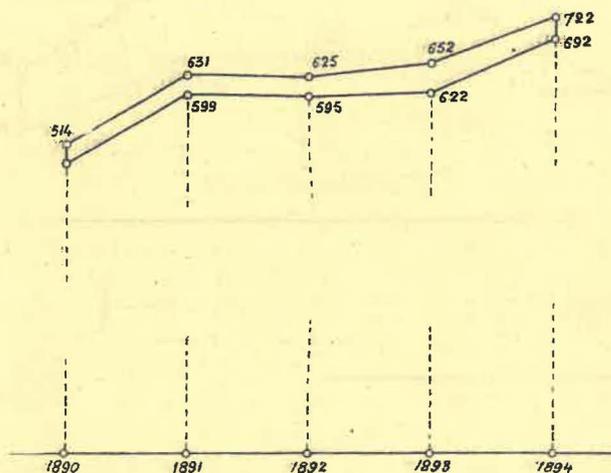


FIG. 15

L'examen de ce graphique conduit à la certitude que le risque a augmenté de 1890 à 1894.

La valeur de l'augmentation est comprise entre deux limites : la limite maximum correspond aux valeurs extrêmes 0.00484 et 0.00722 (49 %), et la limite minimum correspond aux valeurs extrêmes 0.00514 et 0.00692 (35 %).

Tout pourcentage compris entre 49 % et 35 % peut donc indiquer, avec la même approximation, la valeur de l'augmentation du risque.

Résumons maintenant l'étude de la variation du risque dans les industries autrichiennes.

Il y a seulement trois catégories d'accidents pour lesquelles il est certain que le risque ait augmenté, ce sont les incapacités permanentes partielles de la deuxième et de la quatrième catégories, et les incapacités temporaires.

En ce qui concerne les autres catégories d'accidents, c'est-à-dire les cas de mort, d'incapacité permanente totale et d'incapacité permanente partielle de la première et de la troisième catégories, on ne peut décider s'il y a augmenta-

tion ou diminution, et l'hypothèse la plus simple consiste à admettre que le risque est resté constant.

Les conclusions que nous venons d'énoncer sont rendues plus claires encore si l'on dresse le tableau ci-après.

Variation du risque, accident pendant la période quinquennale 1890-1895, en Autriche.

GRAVITÉ DES ACCIDENTS		OBSERVATIONS	VALEUR PROBABLE DE L'AUGMENTATION DU RISQUE	
			<i>Maximum</i>	<i>Minimum</i>
1. Mort.		Le risque n'a pas varié.		
Incapacité permanente.	2. Totale.	Le risque n'a pas varié.		
	3. Partielle donnant droit à une rente de 41 à 50 % du salaire. (1 ^{re} catégorie)	Le risque n'a pas varié.		
	4. Partielle donnant droit à une rente de 31 à 40 % du salaire. (2 ^e catégorie)	Le risque a certainement augmenté.	91 %	6 %
	5. Partielle donnant droit à une rente de 21 à 30 % du salaire. (3 ^e catégorie)	Le risque n'a pas varié.		
	6. Partielle donnant droit à une rente inférieur à 20 % de salaire. (4 ^e catégorie)	Le risque a certainement augmenté.	187 %	131 %
	Incapacité temporaire.		Le risque a certainement augmenté.	49 %

La conclusion définitive à tirer de ce tableau, c'est que, dans le fonctionnement de l'assurance obligatoire en Autriche, pendant la période quinquennale 1890-1894, il a existé une *cause* ayant pour effet d'augmenter le nombre des accidents légers, mais n'agissant pas sur les accidents graves.

La recherche de la nature de cette *cause*, qui a influencé surtout le nombre des incapacités permanentes donnant droit à de faibles rentes, n'est pas du domaine de cette étude.

ANNEXE

TABLE
DES
VALEURS DE L'INTÉGRALE

$$\theta(\gamma) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\gamma} e^{-\gamma^2} d\gamma$$

γ	$\theta(\gamma)$	γ	$\theta(\gamma)$	γ	$\theta(\gamma)$
0,00 . . .	0,0000000	0,18 . . .	0,2009357	0,36 . . .	0,3893297
0,01 . . .	0,0112833	0,19 . . .	0,2118393	0,37 . . .	0,3992059
0,02 . . .	0,0225644	0,20 . . .	0,2227025	0,38 . . .	0,4090093
0,03 . . .	0,0338410	0,21 . . .	0,2335218	0,39 . . .	0,4187385
0,04 . . .	0,0451109	0,22 . . .	0,2442958	0,40 . . .	0,4283922
0,05 . . .	0,0563718	0,23 . . .	0,2550225	0,41 . . .	0,4379690
0,06 . . .	0,0676215	0,24 . . .	0,2657000	0,42 . . .	0,4474676
0,07 . . .	0,0788577	0,25 . . .	0,2763263	0,43 . . .	0,4568867
0,08 . . .	0,0900781	0,26 . . .	0,2868997	0,44 . . .	0,4662251
0,09 . . .	0,1012806	0,27 . . .	0,2974182	0,45 . . .	0,4754818
0,10 . . .	0,1124630	0,28 . . .	0,3078800	0,46 . . .	0,4846555
0,11 . . .	0,1236230	0,29 . . .	0,3182834	0,47 . . .	0,4937452
0,12 . . .	0,1347584	0,30 . . .	0,3286267	0,48 . . .	0,5027498
0,13 . . .	0,1458671	0,31 . . .	0,3389081	0,49 . . .	0,5116683
0,14 . . .	0,1569471	0,32 . . .	0,3491259	0,50 . . .	0,5204999
0,15 . . .	0,1679959	0,33 . . .	0,3592785	0,51 . . .	0,5292437
0,16 . . .	0,1790117	0,34 . . .	0,3693644	0,52 . . .	0,5378987
0,17 . . .	0,1899923	0,35 . . .	0,3793819	0,53 . . .	0,5464641

γ	$\theta(\gamma)$	γ	$\theta(\gamma)$	γ	$\theta(\gamma)$
0,54 . . .	0,5549392	0,80 . . .	0,7421010	1,06 . . .	0,8661435
0,55 . . .	0,5633233	0,81 . . .	0,7480033	1,07 . . .	0,8697732
0,56 . . .	0,5716157	0,82 . . .	0,7538108	1,08 . . .	0,8733261
0,57 . . .	0,5798158	0,83 . . .	0,7595238	1,09 . . .	0,8768030
0,58 . . .	0,5879229	0,84 . . .	0,7651427	1,10 . . .	0,8802050
0,59 . . .	0,5959365	0,85 . . .	0,7706680	1,11 . . .	0,8835330
0,60 . . .	0,6038561	0,86 . . .	0,7761002	1,12 . . .	0,8867879
0,61 . . .	0,6116812	0,87 . . .	0,7814398	1,13 . . .	0,8899707
0,62 . . .	0,6194114	0,88 . . .	0,7866873	1,14 . . .	0,8930823
0,63 . . .	0,6270463	0,89 . . .	0,79118432	1,15 . . .	0,8961238
0,64 . . .	0,6345857	0,90 . . .	0,7969082	1,16 . . .	0,8990962
0,65 . . .	0,6420292	0,91 . . .	0,8018828	1,17 . . .	0,9020004
0,66 . . .	0,6493765	0,92 . . .	0,8067677	1,18 . . .	0,9048374
0,67 . . .	0,6566275	0,93 . . .	0,8115635	1,19 . . .	0,9076083
0,68 . . .	0,6637820	0,94 . . .	0,8162710	1,20 . . .	0,9103140
0,69 . . .	0,6708399	0,95 . . .	0,8208908	1,21 . . .	0,9129555
0,70 . . .	0,6778010	0,96 . . .	0,8254236	1,22 . . .	0,9155339
0,71 . . .	0,6846654	0,97 . . .	0,8298703	1,23 . . .	0,9180501
0,72 . . .	0,6914330	0,98 . . .	0,8342115	1,24 . . .	0,9205052
0,73 . . .	0,6981034	0,99 . . .	0,8385081	1,25 . . .	0,9229001
0,74 . . .	0,7046780	1,00 . . .	0,8427008	1,26 . . .	0,9252359
0,75 . . .	0,7111556	1,01 . . .	0,8468105	1,27 . . .	0,9275136
0,76 . . .	0,7175367	1,02 . . .	0,8508380	1,28 . . .	0,9297342
0,77 . . .	0,7238216	1,03 . . .	0,8547842	1,29 . . .	0,9318987
0,78 . . .	0,7300104	1,04 . . .	0,8586499	1,30 . . .	0,9340080
0,79 . . .	0,7361085	1,05 . . .	0,8624360	1,31 . . .	0,9360632

γ	$\theta(\gamma)$	γ	$\theta(\gamma)$	γ	$\theta(\gamma)$
1,32 . . .	0,9380652	1,58 . . .	0,9745470	1,84 . . .	0,9907359
1,33 . . .	0,9400150	1,59 . . .	0,9754620	1,85 . . .	0,9911110
1,34 . . .	0,9419137	1,60 . . .	0,9763484	1,86 . . .	0,9914725
1,35 . . .	0,9437622	1,61 . . .	0,9772069	1,87 . . .	0,9918207
1,36 . . .	0,9453614	1,62 . . .	0,9780381	1,88 . . .	0,9921562
1,37 . . .	0,9473124	1,63 . . .	0,9788429	1,89 . . .	0,9924793
1,38 . . .	0,9490160	1,64 . . .	0,9797218	1,90 . . .	0,9927904
1,39 . . .	0,9506733	1,65 . . .	0,9803756	1,91 . . .	0,9930899
1,40 . . .	0,9522851	1,66 . . .	0,9811049	1,92 . . .	0,9933782
1,41 . . .	0,9538524	1,67 . . .	0,9818104	1,93 . . .	0,9936557
1,42 . . .	0,9553762	1,68 . . .	0,9824928	1,94 . . .	0,9939226
1,43 . . .	0,9568573	1,69 . . .	0,9831526	1,95 . . .	0,9941794
1,44 . . .	0,9582966	1,70 . . .	0,9837904	1,96 . . .	0,9944263
1,45 . . .	0,9596950	1,71 . . .	0,9844070	1,97 . . .	0,9946637
1,46 . . .	0,9610535	1,72 . . .	0,9850028	1,98 . . .	0,9948920
1,47 . . .	0,9623729	1,73 . . .	0,9855785	1,99 . . .	0,9951114
1,48 . . .	0,9636541	1,74 . . .	0,9861346	2,00 . . .	0,9953223
1,49 . . .	0,9648979	1,75 . . .	0,9866717	2,01 . . .	0,9955248
1,50 . . .	0,9661052	1,76 . . .	0,9871903	2,02 . . .	0,9957195
1,51 . . .	0,9672768	1,77 . . .	0,9876910	2,03 . . .	0,9949063
1,52 . . .	0,9684135	1,78 . . .	0,9881742	2,04 . . .	0,9960858
1,53 . . .	0,9695162	1,79 . . .	0,9886406	2,05 . . .	0,9962581
1,54 . . .	0,9705857	1,80 . . .	0,9890905	2,06 . . .	0,9964235
1,55 . . .	0,9716227	1,81 . . .	0,9895245	2,07 . . .	0,9965822
1,56 . . .	0,9726281	1,82 . . .	0,9899431	2,08 . . .	0,9957344
1,57 . . .	0,9736026	1,83 . . .	0,9903467	2,09 . . .	0,9968805

γ	$\theta(\gamma)$	γ	$\theta(\gamma)$	γ	$\theta(\gamma)$
2,10 . . .	0,9970205	2,36 . . .	0,9991548	2,62 . . .	0,9997888
2,11 . . .	0,9971548	2,37 . . .	0,9991968	2,63 . . .	0,9998003
2,12 . . .	0,9972836	2,38 . . .	0,9992369	2,64 . . .	0,9998112
2,13 . . .	0,9974070	2,39 . . .	0,9992751	2,65 . . .	0,9998215
2,14 . . .	0,9975253	2,40 . . .	0,9993115	2,66 . . .	0,9998313
2,15 . . .	0,9976386	2,41 . . .	0,9993462	2,67 . . .	0,9998406
2,16 . . .	0,9977472	2,42 . . .	0,9993793	2,68 . . .	0,9998494
2,17 . . .	0,9978511	2,43 . . .	0,9994108	2,69 . . .	0,9998578
2,18 . . .	0,9979505	2,44 . . .	0,9994408	2,70 . . .	0,9998657
2,19 . . .	0,9980459	2,45 . . .	0,9994694	2,71 . . .	0,9998732
2,20 . . .	0,9982244	2,46 . . .	0,9994966	2,72 . . .	0,9998803
2,21 . . .	0,9983172	2,47 . . .	0,9995226	2,73 . . .	0,9998870
2,22 . . .	0,9983079	2,48 . . .	0,9995472	2,74 . . .	0,9998933
2,23 . . .	0,9983878	2,49 . . .	0,9995707	2,75 . . .	0,9998994
2,24 . . .	0,9984642	2,50 . . .	0,9995930	2,76 . . .	0,9999051
2,25 . . .	0,9985373	2,51 . . .	0,9996143	2,77 . . .	0,9999105
2,26 . . .	0,9986071	2,52 . . .	0,9996345	2,78 . . .	0,9999156
2,27 . . .	0,9986739	2,53 . . .	0,9996537	2,79 . . .	0,9999204
2,28 . . .	0,9987377	2,54 . . .	0,9996720	2,80 . . .	0,9999250
2,29 . . .	0,9987986	2,55 . . .	0,9996893	2,81 . . .	0,9999293
2,30 . . .	0,9988568	2,56 . . .	0,9997058	2,82 . . .	0,9999334
2,31 . . .	0,9989124	2,57 . . .	0,9997215	2,83 . . .	0,9999372
2,32 . . .	0,9989655	2,58 . . .	0,9997364	2,84 . . .	0,9999409
2,33 . . .	0,9990162	2,59 . . .	0,9997505	2,85 . . .	0,9999443
2,34 . . .	0,9990646	2,60 . . .	0,9997640	2,86 . . .	0,9999476
2,35 . . .	0,9991107	2,61 . . .	0,9997767	2,87 . . .	0,9999507

γ	$\theta(\gamma)$	γ	$\theta(\gamma)$	γ	$\theta(\gamma)$
2,88 . . .	0,9999536	3,14 . . .	0,9999910	3,40 . . .	0,9999985
2,89 . . .	0,9999563	3,15 . . .	0,9999916	3,41 . . .	0,9999986
2,90 . . .	0,9999589	3,16 . . .	0,9999921	3,42 . . .	0,9999987
2,91 . . .	0,9999613	3,17 . . .	0,9999926	3,43 . . .	0,9999988
2,92 . . .	0,9999636	3,18 . . .	0,9999931	3,44 . . .	0,9999989
2,93 . . .	0,9999658	3,19 . . .	0,9999936	3,45 . . .	0,9999689
2,94 . . .	0,9999679	3,20 . . .	0,9999940	3,46 . . .	0,99999900780
2,95 . . .	0,9999698	3,21 . . .	0,9999944	3,47 . . .	0,99999907672
2,96 . . .	0,9999716	3,22 . . .	0,9999947	3,48 . . .	0,99999914101
2,97 . . .	0,9999733	3,23 . . .	0,9999951	3,49 . . .	0,99999920097
2,98 . . .	0,9999750	3,24 . . .	0,9999954	3,50 . . .	0,99999925691
2,99 . . .	0,9999765	3,25 . . .	0,9999957	3,51 . . .	0,99999930905
3,00 . . .	0,9999779	3,26 . . .	0,9999960	3,52 . . .	0,99999937661
3,01 . . .	0,9999793	3,27 . . .	0,9999962	3,53 . . .	0,99999940296
3,02 . . .	0,9999805	3,28 . . .	0,9999965	3,54 . . .	0,99999944519
3,03 . . .	0,9999317	3,29 . . .	0,9999967	3,55 . . .	0,99999948452
3,04 . . .	0,9999829	3,30 . . .	0,9999969	3,56 . . .	0,99999952115
3,05 . . .	0,9999839	3,31 . . .	0,9999971	3,57 . . .	0,99999955527
3,06 . . .	0,9999849	3,32 . . .	0,9999973	3,58 . . .	0,99999958703
3,07 . . .	0,9999859	3,33 . . .	0,9999975	3,59 . . .	0,99999961661
3,08 . . .	0,9999867	3,34 . . .	0,9999977	3,60 . . .	0,99999964414
3,09 . . .	0,9999876	3,35 . . .	0,9999978	3,61 . . .	0,99999966975
3,10 . . .	0,9999884	3,36 . . .	0,9999980	3,62 . . .	0,99999969358
3,11 . . .	0,9999891	3,37 . . .	0,9999981	3,63 . . .	0,99999971574
3,12 . . .	0,9999898	3,38 . . .	0,9999982	3,64 . . .	0,99999973636
3,13 . . .	0,9999904	3,39 . . .	0,9999984	3,65 . . .	0,99999975551

γ	$\theta(\gamma)$	γ	$\theta(\gamma)$	γ	$\theta(\gamma)$
3,66 . . .	0,99999977333	3,81 . . .	0,99999992881	3,96 . . .	0,99999997860
3,67 . . .	0,99999978990	3,82 . . .	0,99999993421	3,97 . . .	0,99999998028
3,68 . . .	0,99999980528	3,83 . . .	0,99999993931	3,98 . . .	0,99999998183
3,69 . . .	0,99999981957	3,84 . . .	0,99999994383	3,99 . . .	0,99999998327
3,70 . . .	0,99999983285	3,85 . . .	0,99999994812	4,00 . . .	0,99999998459
3,71 . . .	0,99999984517	3,86 . . .	0,99999995208	4,10 . . .	0,99999999330
3,72 . . .	0,99999985663	3,87 . . .	0,99999995575	4,20 . . .	0,99999999714
3,73 . . .	0,99999986826	3,88 . . .	0,99999995915	43,0 . . .	0,99999999880
3,74 . . .	0,99999987712	3,89 . . .	0,99999996230	4,40 . . .	0,99999999951
3,75 . . .	0,99999988629	3,90 . . .	0,99999996522	4,50 . . .	0,99999999981
3,76 . . .	0,99999989477	3,91 . . .	0,99999996790	4,60 . . .	0,99999999992
3,77 . . .	0,99999990265	3,92 . . .	0,99999997039	4,70 . . .	0,99999999997
3,78 . . .	0,99999998295	3,93 . . .	0,99999997260	4,80 . . .	0,99999999999
3,79 . . .	0,99999991672	3,94 . . .	0,99999997482		
3,80 . . .	0,99999992200	3,95 . . .	0,99999997678		

RAPPORT

adressé à M. le Ministre de l'Intérieur

SUR LES

CAUSES DE MORT DANS LES EXPLOSIONS DE MINES

ET

LES INCENDIES SOUTERRAINS

CONCERNANT SPÉCIALEMENT LES EXPLOSIONS DE

TYLORSTOWN, BRANCEPETH & MICKLEFIELD

PAR

M. le D^r JOHN HALDANE,

Professeur de Physiologie à l'Université d'Oxford

TRADUIT ET COMMENTÉ

PAR

J. DANIEL,

Ingénieur des Arts et Manufactures,

Docteur spécial en exploitation des Mines

Ancien Directeur de la C^{ie} des Explosifs sécurité.

[62281]

(Suite et fin. Voir les précédentes livraisons.)

Distribution de l'after-damp dans la mine.

A l'effet d'établir les moyens les plus pratiques à mettre en action pour porter secours aux hommes qui se trouvent prisonniers dans une mine lorsqu'une explosion vient de se produire, il importe de connaître, non seulement la composition et les propriétés de l'*after-damp*, mais encore la manière dont il est réparti dans les travaux. Les

rapports officiels que les inspecteurs des mines ont publiés à la suite des catastrophes — trop nombreuses hélas! — dont nos charbonnages ont été le théâtre, donnent à cet égard des renseignements précieux.

Grâce aux travaux de M. William Galloway et d'autres ingénieurs, nous pensons que l'on peut considérer comme démontré de la manière la plus absolue que dans toutes les grandes catastrophes, c'est la poussière de houille — et presque toujours elle seule — qui a propagé l'explosion dans la mine, quelle qu'ait pu d'ailleurs en avoir été l'origine. Non seulement il a été prouvé expérimentalement que la poussière peut propager une explosion sans aucune addition de grisou, mais encore il ressort de l'aspect des travaux à la suite d'une explosion, que les flammes parcourent presque exclusivement les galeries de roulage; or, dans ces galeries se rencontre en général fort peu de grisou et beaucoup de poussière de houille (1).

Les conditions nécessaires à la propagation d'une explosion de poussières sont généralement remplies dans les galeries de roulage, lorsque la poussière est suffisamment sensible. C'est donc là que se rencontrera l'*after-damp*. En général, elles servent en même temps à l'aérage et il est bien naturel que les hommes surpris dans les travaux par une explosion tentent de les parcourir dans l'espoir d'atteindre le puits d'entrée. Nous avons la conviction que nombre de malheureux, en ce faisant, ont couru au devant de la mort.

Lorsque l'explosion parcourt les galeries d'aérage, elle détruit en général les portes, remblais et crossings. Il s'ensuit que l'air, au lieu de traverser les travaux, se dirige par le chemin le plus court du puits d'entrée au puits de sortie. Les galeries qu'il ne parcourt plus restent donc chargées d'*after-damp* jusqu'au moment où les sauveteurs ayant réparé sommairement les portes d'aérage, etc., la circulation normale de l'air se rétablit peu à peu. Si entre-temps il s'est produit une légère ventilation, elle aura eu comme résultat de transporter dans les retours d'air de l'*after-damp* : en outre, il s'en trouve une certaine quantité qui y est chassée au moment où l'explosion vient de se produire. Donc, les hommes qui ont été épargnés lorsqu'ils se trouvaient dans leur chantier courent le risque d'aller au devant de la mort dans les retours d'air, tout comme dans les galeries d'aérage.

(1) W. N. et J. B. Atkinson : *Monograph on Colliery Explosions*. Longmans, 1886.

Cependant, durant l'arrêt de la ventilation, le grisou s'accumule et les malheureux auront l'*after-damp* d'un côté et le grisou de l'autre. Ce dernier, toutefois, tend à repousser l'*after-damp*, qui est bien plus dangereux. Pour nous rendre compte de ce fait, considérons le puits de sortie de Tylorstown, où l'air contenait 1,87 % de grisou et avait un débit de 260.000 pieds cubes par minute (7362 m³); par suite, la quantité totale de grisou dégagé était susceptible de déplacer 5000 pieds cubes (141 m³) d'*after-damp* par minute.

Au bout d'un certain temps, l'*after-damp* des galeries aura été complètement chassé ou bien dilué avec une grande quantité d'air; le mélange sera favorisé par la différence de densité entre l'*after-damp* et l'air. Lorsqu'un certain état de dilution sera atteint — 1/20 à 1/10 environ de l'*after-damp* pur, les hommes pourront gagner le puits sans risques de suffocation. Toutefois, si la flamme de l'explosion a passé dans le voisinage immédiat du front de taille, il se pourra que la quantité d'air disponible soit suffisante pour diluer l'*after-damp* à un degré non toxique. Mais cette éventualité est très rare et en général, si un homme reste sur place lors qu'une explosion vient de survenir, il augmentera de beaucoup les chances de salut : il finira par voir arriver, soit les sauveteurs, soit la dilution ou la dispersion de l'*after-damp* et pourra se sauver alors par les galeries d'aéragé ou, si elles sont obstruées, par les voies de retour d'air.

Au siège n° 8, à Tylorstown, il est certain que la flamme avait atteint le front de taille en plusieurs places et aucun des ouvriers ne fut retrouvé vivant. Pourtant, les sauveteurs virent des souris s'y promener en différents points. Il est donc certain qu'il y eut des endroits où l'*after-damp* était suffisamment dilué pour ne pas être toxique.

Si les ouvriers ne peuvent s'échapper à cause de l'*after-damp* ou des éboulements, il se pourra que l'atmosphère où ils se trouvent reste invariable pendant plusieurs jours, mais il certain que le grisou ou le *black-damp* finira par remplacer l'*after-damp*. Dans le premier cas, c'est la partie inférieure de l'atmosphère qui sera la moins contaminée tandis que si le *black-damp* prédomine, ce sera le contraire. Malheureusement, l'oxyde de carbone deviendra de plus en plus toxique à mesure qu'augmentera la proportion de grisou ou de *black-damp* (1). Il est vrai, d'autre part, que la poussière de

(1) *Journal of Physiology*, vol. XVIII, p. 204.

charbon et le charbon répandu sur le sol absorbent ce gaz dans une certaine mesure.

Distribution de la fumée dans les incendies souterrains.

Plusieurs des catastrophes minières les plus désastreuses de ces dernières années ont été produites, non par des explosions, mais par des incendies ⁽¹⁾. Si le feu se déclare dans le voisinage du puits d'entrée ou de la voie d'aérage principale, la fumée et les gaz produits sont entraînés dans les travaux par le courant d'air d'aérage et tuent tous les hommes placés sur leur passage. Nous pensons que la cause la plus fréquente de la mort est l'intoxication par l'oxyde de carbone, bien qu'il n'y ait pas eu à ce sujet de constatations médicales proprement dites ⁽²⁾. En dehors de son action, on ne saurait expliquer la gravité de ces catastrophes; les gaz sont trop dilués pour qu'elle puisse être attribuée au manque d'oxygène et la quantité d'acide carbonique est absolument insuffisante pour pouvoir causer la mort. Plus parfaite sera la ventilation, plus sûrement les gaz nocifs seront entraînés dans les galeries et vers les travaux.

(1) Charbonnages de Mauricewood, 1889 : 63 tués; Great Western, 1895 : 63 tués; Thornhill, 1895 : 159 tués.

Dans notre pays, les incendies souterrains ne peuvent être comparés, même de bien loin, avec ces terribles catastrophes.

(2) Les renseignements à nous donnés par un ingénieur qui conduisait une équipe de sauveteurs, au cours d'un incendie souterrain, nous ont permis de constater que les symptômes qui avaient été ressentis dans une atmosphère où se continuait la combustion des lampes, étaient bien ceux que provoque l'oxyde de carbone. D'autre part, les troubles provenant de la fumée correspondent à ceux qui précèdent cette intoxication.

Indépendamment de cette observation, l'auteur a eu l'obligeance de nous communiquer le résultat de l'analyse à laquelle il a soumis un échantillon de gaz recueilli dans une mine de plomb (Ile de Man), où 19 ouvriers périrent, le 10 mai 1897, asphyxiés par les gaz auxquels avait donné naissance un incendie souterrain.

Voici les chiffres obtenus :

Oxygène	45,52
Acide carbonique	4,26
Oxyde de carbone	1,10
Hydrogène	0,44
Azote (+ argon).	76,68
	<hr/>
	100,00

L'Inspecteur des Mines qui recueillit cet échantillon faillit périr asphyxié et dut être transporté au dehors privé de connaissance. (Notes du traducteur.)

Indication des endroits où sont retrouvées les victimes.

L'étude attentive de la distribution des cadavres et des hommes encore vivants que les sauveteurs retrouvent à la suite d'une catastrophe minière présente un grand intérêt quant à la détermination des causes de la mort ainsi que des moyens propres à augmenter les chances de salut — à condition, toutefois, que les intéressés possèdent les connaissances et le sang-froid voulus.

La première chose que l'on constate, lorsqu'on examine les plans et rapports relatifs à une explosion, c'est que les cadavres sont presque toujours retrouvés sur le trajet même que l'explosion a parcouru ou bien dans le voisinage immédiat. Si l'explosion n'a pas traversé les travaux, on n'y retrouve aucune des victimes. C'est alors dans les voies de roulage ou parfois dans les retours d'air voisins de la route suivie par l'explosion qu'elles sont donc allées chercher la mort. Si l'explosion a pris naissance dans les travaux ou y a pénétré, on y retrouve une partie des cadavres et d'autres, sur les voies de roulage avoisinantes. En quelque endroit que l'*after-damp* ait pris naissance ou ait été transporté, c'est là que l'on peut être certain de retrouver les morts.

Un autre fait non moins fréquent, c'est le grand nombre de morts que l'on trouve réunis les uns auprès des autres dans les galeries de roulage, en des endroits où il est vraisemblable, d'après les plans, que les hommes aient rencontré l'*after-damp* au cours de leur fuite. Il est logique d'admettre à cet égard qu'après un séjour suffisamment prolongé dans l'*after-damp* dilué, la quantité d'oxyde de carbone absorbé ait été telle qu'ils se soient trouvés dans toute impossibilité de se mouvoir; dès lors, la perte de connaissance survint promptement.

A Seaham, les endroits où furent retrouvés les groupes de victimes sont bien ceux où les ouvriers travaillant au front de taille devaient rencontrer l'*after-damp* dans leur fuite vers le puits d'aérage. A Park Slip, les flammes atteignirent le front de taille en un ou deux endroits (étage n° 8) et les hommes ne parcoururent, avant de tomber, qu'une distance très courte. En d'autres endroits, les ouvriers purent parcourir 400 mètres avant de rencontrer l'*after-damp* et d'y succomber. Plusieurs des hommes de l'étage n° 7 et du chantier North-Fawr purent s'échapper parce qu'ils étaient demeurés 24 heures environ au front de taille sans tenter de fuir; bien d'autres, malheureusement, allèrent chercher la mort dans l'*after-damp*.

Il serait difficile de dire combien d'hommes, parmi ceux qui ont péri dans les explosions de ces dernières années, auraient sauvé leur existence s'ils avaient su se préserver de l'*after-damp* ou simplement demeurer à l'endroit où ils travaillaient. Il y a eu des cas où, sans nul doute, tous les hommes de certains chantiers eussent été sauvés s'ils avaient attendu, pour fuir vers le puits, que l'*after-damp* se fût dissipé dans les galeries à traverser. A titre d'exemple, citons le district de Pantddu, où se trouvaient trente-sept ouvriers lors de l'explosion d'Albion, ainsi que les travaux de North-Fawr, où ils étaient cinquante-six au moment de l'explosion de Park-Slip.

Le tableau suivant résume en quels endroits furent retrouvés les victimes lors des explosions les plus récentes.

NOMS DES CHARBONNAGES		Dans les galeries de roulage (lesquelles servent presque toujours en même temps à l'aérage) ou dans le voisinage immédiat.	Sur les travaux	Dans les voies de retour d'air	TOTAL
Seaham	1880	116	1	44	161
Trimdon Grange	1882	37	27	5	67
Tudhoe	1882	31	4	2	37
Usworth	1885	30	2	10	42
Udston	1887	31	36	—	67
Brynmally	1889	15	5	—	20
Hyde	1889	17	6	—	23
Llaerch	1890	136	27	11	174
Morfa	1890	42	—	1	43
Mossfields	1890	36	—	—	36
Park Slip	1892	38	15	26	90
Albion	1893	194	67	6	270
Tylorstown	1896	42	6	—	57
		785	205	103	1088

Il ressort de ce tableau que plus de 70% des victimes furent retrouvées dans les voies de roulage ou les galeries d'aérage. La plupart allèrent au devant de la mort en tentant de se sauver vers le puits. Ce n'est pas seulement l'oxyde de carbone qui arrête la fuite, mais encore les éboulements que provoque la chute des boisages. En admettant même que le passage ne soit pas complètement obstrué, il est certain que l'obscurité augmente de beaucoup les difficultés de la fuite. En somme, si l'on tente de se sauver en traversant l'*after-damp*, les chances de salut sont presque nulles, d'autant plus que l'on risque à chaque instant d'être atteint par des éboulements.

Dans le cas d'un incendie, c'est également dans les voies d'aérage que l'on retrouve en général les victimes. Le rapport officiel de M. Robson sur l'incendie de Great-Western et celui de MM. Wardell et Hall sur l'incendie de Thornhill confirment pleinement ce fait.

Mesures propres à sauvegarder l'existence des ouvriers.

Des faits qui viennent d'être exposés, il résulte qu'il peut être fait beaucoup encore en vue de diminuer le nombre de victimes dans une catastrophe minière ; et il ne sera pas inutile, croyons-nous, d'émettre ici quelques idées au sujet des moyens à employer, moyens dont le succès dépendra d'ailleurs des mesures qui auront été prises d'avance.

Il faut d'abord que l'on puisse envoyer aussi rapidement que possible de l'air frais dans la mine. Les faits que nous avons établis ci-dessus montrent clairement que parmi les victimes, il en est bien peu qui meurent instantanément. Un intervalle maxima d'une heure s'écoule, avons-nous vu (p. 542), avant que survienne la mort des ouvriers qui se trouvent dans l'*after-damp*. On peut donc aisément apprécier l'importance de tout ce qui pourra être tenté pendant cette heure en vue de purifier l'atmosphère de la mine.

Généralement, le ventilateur même n'est pas endommagé par l'explosion, mais il n'en est pas de même de la galerie qui le réunit au puits de sortie ; par suite, l'air qui y passe n'est pas celui de la mine : il provient de l'atmosphère ambiante. Parfois aussi, la fermeture du puits de sortie se trouve enlevée ou endommagée. Les dégâts peuvent être généralement réparés au bout d'une heure ou deux mais entre-temps, la quantité d'air qui entre dans la mine est nulle ou à peu près et les hommes succombent sous l'action

de l'oxyde de carbone. Pour obvier à cet inconvénient, il serait bon de placer dans la galerie du ventilateur un nombre suffisant de clapets légers s'ouvrant vers l'extérieur et construits de manière à se fermer automatiquement dès que diminue la pression produite par l'explosion. La fermeture du puits de sortie doit être établie de manière à ne pouvoir être endommagée; en outre, il faut que l'on ait à sa portée des matériaux permettant de la réparer dans le cas où l'explosion l'aurait mise hors de service.

Les puits d'aérage, les crossings et les remblais étant détruits en général par l'explosion, l'air passe directement du puits d'entrée au retour principal et de là, au puits de sortie. Pour obvier à cet inconvénient, il est désirable que les communications entre les galeries d'aérage et les retours d'air soient étroites dans le voisinage des puits, et pourvues de portes très solides; qu'il en soit de même des crossings, et que les remblais soient aussi serrés que possible. Moyennant ces précautions, il sera possible d'assainir rapidement l'atmosphère des galeries avoisinant les puits.

Supposons que le puits d'entrée ait 1500 pieds de profondeur (457 m.), 16 (4^m.88) de diamètre et que le ventilateur ait un débit de 150,000 pieds cubes par minute (4250 m³). Le volume du puits sera d'environ 300,000 pieds cubes (8500 m³); le ventilateur pourra donc l'assainir en deux minutes. On verrait de même que l'*after-damp* des galeries voisines des puits sera déplacée au bout de deux minutes sur une largeur de 1 mille (1609 m.). Donc, les hommes placés dans cette région seront hors de danger.

Le rétablissement rapide de la ventilation est indispensable en ce qui concerne la descente des sauveteurs; en outre, la circulation de l'air devient de plus en plus difficile à cause des éboulements. Ils se produisent graduellement par suite de la chute des boisages, plutôt qu'instantanément par la violence du choc. Aussi longtemps que l'*after-damp* est chaud, l'air frais, plus lourd, se distribuera le long du sol seulement, même à de grandes distances et chassera vers le toit une quantité d'*after-damp* correspondante. En somme, il est aisé d'apprécier toute l'importance que présente la distribution, dans le plus court délai, de la plus grande quantité possible d'air frais.

La descente rapide des sauveteurs doit également attirer l'attention. Il arrive fréquemment que le puits ou les cages soient endommagés, ce qui cause un certain retard. Pour prévenir la mise hors d'état du puits, il importe que les galeries principales aient le sol

très humide dans un rayon d'au moins 100 mètres à partir de l'accrochage ; que les parois et le toit soient unis et *absolument* débarrassés de toute poussière de houille, ou bien aussi humides que le sol. Ces mesures n'auront pas seulement comme résultat de protéger le puits mais en outre, si l'on s'en rapporte à l'expérience, empêcheront l'explosion de se propager davantage. Il faudra également maintenir le puits dans un état constant d'humidité.

Tout ce qui concerne l'organisation et la direction du sauvetage doit être arrêté à l'avance et porté à la connaissance de tous les ingénieurs et employés du charbonnage, de manière à prévenir toute perte de temps. Il faudra appeler soigneusement l'attention sur le danger de pénétrer dans une atmosphère chargée d'*after-damp* en se fiant aux indications de la lampe de sûreté, ainsi que sur les risques d'éboulement aux endroits où le boisage a été enlevé. La présence d'une quantité toxique d'*after-damp* peut être décelée en temps utile, ainsi que nous l'avons fait remarquer ci-dessus (voir p. 534), par l'examen des symptômes que ressent une souris ou tout autre animal de même taille à sang chaud. Avec ces indications, les sauveteurs pourront pénétrer aussi loin qu'autorise le souci de la sécurité.

Le point essentiel pour les sauveteurs, c'est de pouvoir avancer en portant les outils propres à la réparation des portes mises hors d'usage, etc., afin de pourvoir d'air pur les ouvriers emprisonnés dans la mine. A moins que les sauveteurs n'apportent avec eux de l'air frais, le danger auquel ils s'exposent en pénétrant au loin dans les travaux n'est compensé en aucune façon. Le soin des blessés doit être confié à des hommes possédant à cet égard des connaissances spéciales. Lorsqu'il sera trop difficile ou trop dangereux de passer outre en présence d'un éboulement, il n'en faudra pas moins faire en sorte qu'un courant d'air soit envoyé dans sa direction à l'effet d'assainir la portion de galerie située au delà ; les sauveteurs pourront s'y rendre par une route indirecte. Il importe de ne pas perdre de vue combien il est dangereux de parcourir un retour d'air si l'on ne possède les moyens propres à déceler l'*after-damp* en proportion dangereuse.

Au bout d'un certain temps, les galeries voisines du front de taille se chargeront de grisou et de *black-damp*, dont la présence augmentera la difficulté de pénétrer dans les chantiers. Environ 5 % de grisou ou 15 % de *black-damp* produisent l'extinction des lampes, mais il faut environ 50 % d'un de ces gaz pour provoquer

des symptômes inquiétants. Par conséquent, si l'on prend soin de marcher lentement et de se faire suivre à peu de distance d'un compagnon, on pourra pénétrer à l'aide d'une lampe électrique dans une atmosphère impropre depuis longtemps à entretenir la combustion. Il sera prudent d'emporter, dans une petite cage, une souris dont l'état constituera une précieuse indication.

S'il est nécessaire de séjourner temporairement dans une atmosphère absolument irrespirable, on se servira d'appareils respiratoires spéciaux, dont il sera bon de réserver l'usage pour les cas de nécessité urgente.

C'est bien moins des sauveteurs que des intéressés eux-mêmes que dépend la préservation de l'existence des ouvriers bloqués dans une mine au moment où vient de se produire une explosion. A la moindre annonce d'un trouble quelconque ou à l'approche d'une flamme, il faut qu'immédiatement le mineur se jette à plat sur le sol. Ce sera le moyen de se mettre à l'abri, plus ou moins sûrement, des brûlures et des chocs. En outre, l'air dilué du sol est plus frais et moins chargé d'*after-damp* que celui du haut; d'autre part, lorsque l'air frais sera distribué, c'est le long du sol qu'il circulera tout d'abord. Eviter tout effort, même tout mouvement qui n'est pas strictement nécessaire, car il en résulte une augmentation dans la rapidité et la profondeur des respirations; par suite, augmentation de l'action due à l'*after-damp*.

Il est absolument essentiel que les hommes placés près du front de taille ou bien dans les galeries que l'explosion n'a pas parcourues s'abstiennent de se sauver vers le puits en suivant les galeries de roulage. Ils s'exposeraient en quelque sorte à une mort certaine. On ne peut essayer d'atteindre le puits qu'avec une prudence extrême et à condition de rebrousser chemin dès que l'on rencontre l'*after-damp*.

Comme exemple frappant de ce qu'un homme peut réaliser lorsqu'il est armé de sang-froid et de discernement, citons un fait qui s'est passé à Tylorstown :

Dans le siège n° 7, le seul homme qui put s'échapper indemne fut Roderick Williams, boute-feu de l'équipe du jour dans le district de Penryhs, couche 4 feet, ouest. Il rapporte qu'il faisait son inspection journalière et se trouvait au front de taille lorsque survint l'explosion. « A deux reprises, dit-il, je perçus un bruit analogue à celui que produirait un éboulement considérable et pensai immédiatement à une explosion; je pris ma montre et vis qu'il était 5 h. 37.

Je sentis un arrêt de la ventilation. Puis, tentant de m'échapper par le retour d'air, j'arrivai aux portes de la galerie n° 12; je les trouvai ouvertes par suite de l'explosion (*blown open*) sur la galerie d'aérage. Mais l'*after-damp* y était si fort (*strong*) que je revins dans le retour d'air.

Ne pouvant donc m'échapper par cette voie, je me rendis dans une galerie abandonnée partant de l'origine du retour d'air. L'atmosphère y était meilleure et j'y séjournai jusqu'à 11 heures. Mais l'*after-damp* devint si intense que je ne pus y demeurer plus longtemps. Comme l'air était devenu respirable dans la galerie d'aérage, je pus la parcourir, traversant plusieurs éboulements, jusqu'au moment où je rencontrai l'équipe de sauvetage ⁽¹⁾. »

L'état et le calme de Roderick Williams étaient tels qu'il put seconder les sauveteurs dans leurs recherches. Déjà antérieurement il était parvenu à s'échapper de la même manière, lors de deux explosions désastreuses; dans l'une d'elles, il sauva la vie à un grand nombre de ses camarades en s'opposant énergiquement à leur fuite vers le puits. L'un d'eux, qu'il n'avait pu arrêter, fut retrouvé mort non loin du puits.

Lorsque l'*after-damp*, non seulement coupe toute chance de salut par la fuite, mais encore menace d'envahir le chantier, les ouvriers bloqués peuvent avoir grand avantage à établir des barrages derrière lesquels ils puissent s'abriter, ainsi qu'à ouvrir des portes dans les retours d'air, de manière à ce que l'*after-damp* soit chassé lorsque la ventilation sera rétablie ⁽²⁾. Les hommes qui, à Park Slip, furent sauvés après un séjour de trente heures dans la taille n° 7, avaient construit un barrage protecteur.

Après quelques heures, la fuite sera possible en général, soit par la galerie principale, soit par le retour d'air. Celui-ci présente l'avantage de ne pas être obstrué par les éboulements. Si le choc de l'explosion ou bien l'accumulation du grisou produit l'extinction des lampes, les chances de salut seront notablement diminuées. Cela étant, il y aurait avantage à placer dans le voisinage des fronts

(1) A raison de l'intérêt tout particulier que présente ce fait, nous avons substitué au récit de l'auteur la traduction intégrale extraite du rapport officiel de M. l'inspecteur Robson (p. 14).

(Note du traducteur.)

(2) A cet égard, on consultera avec intérêt une note de M. Simon Tate, dans les *Transactions of the Federated Institution of Mining Engineers*, vol. VIII, 1884, p. 189.

de taille, des lampes électriques à utiliser en cas de besoin. Pour déceler l'*after-damp* ou le grisou en proportion dangereuse, on pourrait mettre quelques souris dans une cage voisine.

Il est certain que bien souvent, l'explosion passe trop près du front de taille pour permettre aux hommes qui s'y trouvent de pouvoir s'échapper, quoique un délai parfois considérable s'écoule avant qu'ils soient terrassés par l'*after-damp*. Dans ce cas, la fuite serait possible si les hommes avaient à leur disposition des appareils permettant de vivre dans une atmosphère irrespirable et si des lampes électriques leur permettaient de se diriger.

La quantité d'oxygène nécessaire pour soutenir l'existence est d'environ 120 litres par deux heures si l'homme se sauve à la course et pour six heures s'il est au repos. A la pression de 120 atmosphères, ce volume d'oxygène peut tenir dans un cylindre d'acier d'un litre. Tout appareil propre à réaliser la respiration économique de l'oxygène doit être construit d'après les principes de la physiologie; nous avons décrit deux types d'appareils respiratoires dans une note sur les explosions de mines, présentée en 1894 à la *British Association*. Plusieurs années auparavant, M. Fleuss en imagina un modèle fort ingénieux, basé sur les mêmes principes. Ces appareils ne sont pas entrés dans le domaine de la pratique. L'air comprimé pourrait rendre également de grands services, quoique nécessitant un volume au moins dix fois plus élevé que l'oxygène pur. Aucun appareil respiratoire ne peut avoir d'action directe dans l'*after-damp*, car on ne connaît pas d'absorbant qui puisse pratiquement éliminer l'oxyde de carbone.

On a proposé de construire des chambres de refuge imperméables à l'air, avec des doubles portes hermétiques et solides. Elles seraient des plus utiles : 100 pieds cubes d'air (2.83 m³) suffiraient pour entretenir pendant dix heures l'existence d'un homme; une chambre carrée de 20 pieds (6^m.10) de côté sur 6 de haut (1^m.83) permettrait à vingt-quatre hommes de vivre pendant dix heures. Toutefois, la réalisation pratique de telles chambres est malaisée et il ne semble guère possible de les rendre absolument étanches; en outre, leur construction serait fort dispendieuse.

Lorsqu'un incendie se déclare dans une voie d'aérage principale ou à proximité, toute hésitation ou toute erreur de la part du personnel peut entraîner les plus graves conséquences. Cela étant, il importe que des instructions arrêtées à l'avance par la Direction puissent mettre chacun à même de pouvoir porter secours dans le plus bref délai.

Tout d'abord, il faut faire en sorte que les fumées et les gaz dégagés par l'incendie ne puissent pénétrer dans les travaux tant que les hommes s'y trouvent encore. En outre, il faut recommander expressément aux ouvriers d'éviter avec soin les fumées en se sauvant.

Il importera d'intercepter immédiatement la ventilation à l'endroit où se développe l'incendie, afin d'éviter l'entraînement de la fumée⁽¹⁾. Si l'incendie s'est déclaré dans le voisinage du puits d'entrée, il faut arrêter immédiatement la ventilation et enlever la fermeture du puits de sortie, de manière à ce que la fumée sorte par le puits d'entrée. Entre-temps, les hommes pourront se sauver par les retours d'air et, si possible, on postera un ouvrier dans la galerie d'aérage, au delà du siège de l'incendie, pour empêcher les autres de s'engager au sein de la fumée⁽²⁾.

Si la fumée se répand dans les travaux, les hommes devront s'abstenir de se sauver par les galeries d'aérage. Parfois, il leur sera possible de gagner à temps le puits de la sortie en traversant les retours d'air, s'ils connaissent fort bien la route. Dans le cas contraire, le plus sage sera d'avancer aussi loin que possible dans les galeries d'aérage, puis d'ouvrir une porte communiquant avec un retour d'air, afin de faire passer la fumée par le plus court chemin. Ensuite, il faudra se protéger par des barrages⁽³⁾. De cette manière, on gagnera du temps et, si même le feu ne peut être éteint, il y aura possibilité d'arrêter ou de renverser partiellement la ventilation, afin de rendre possible la fuite par les retours d'air.

(1) Il convient de condamner d'abord la sortie du courant d'air, car si l'on commençait par l'entrée, il pourrait se former des mélanges gazeux explosibles.

(Note du traducteur.)

(2) A titre d'exemple de ce qui peut être réalisé dans cet ordre d'idées, citons l'incendie qui se déclara en 1889 au charbonnage de Bamfurlong, où la prompte intervention de M. Foster, le sous-directeur, put prévenir une terrible catastrophe.

(3) C'est par l'application de ce principe qu'un boute-feu nommé Thomas Rosser parvint à sauver la vie à soixante-dix hommes de son chantier, lors d'un incendie survenu au charbonnage de Great Western. Dans un autre quartier du même charbonnage, le boute-feu David Davies avait réuni et fait échapper par le retour d'air autant d'hommes qu'il le put. Le malheureux perdit la vie en tentant d'assister un ouvrier boiteux.

APPENDICE B.

NOTE SUR LES EFFETS DE L'*after-damp* LORS DE L'EXPLOSION DU CHARBONNAGE D'ALBION, PAR LE D^r J. SHAW LYTTLE.

L'explosion survint le samedi 24 juin 1894, un peu avant 4 heures de relevée. Les secours furent bien vite organisés et nous descendîmes vers 6 heures. Tout d'abord, nous parcourûmes la galerie Cilfynydd, où furent retrouvées plusieurs des victimes et où le toit s'était affaissé sur une grande longueur.

La première personne vivante que nous rencontrâmes fut Thomas Howells, qui gisait presque sans connaissance dans un renforcement, voisin du sommet du montage Pantddu. Prenant à gauche dans ce montage, nous retrouvâmes ensuite vivant le nommé Dobbs; puis, 90 yards plus loin, Griffith Bumford qui se tenait debout, appuyé aux parois et semblait absolument ahuri : il ne reconnut personne, ne put articuler un son et lorsqu'on approcha un cordial de ses lèvres, ne se rendit pas compte de ce qu'on lui voulait.

Nous vîmes des hommes gisant sur le sol, avec toutes les apparences ordinaires d'une attaque d'épilepsie, l'écume à la bouche. Un homme se rejetait alternativement sur le côté droit et sur le gauche, la tête frappant le sol ; un autre, assis, gémissait lamentablement. En cet endroit, à environ 200 yards du haut du montage, se trouvaient réunis des ouvriers encore vivants, dont les gémissements s'entendaient de bien loin. Deux ou trois seulement des malheureux furent à même d'absorber les cordiaux qu'on leur présentait. Le long du montage, environ 30 cadavres furent retrouvés; la plupart travaillaient plus avant dans les travaux et se sauvant vers le puits, avaient marché jusqu'au moment où l'*after-damp* les avait terrassés. Les groupes d'hommes vivants et morts se rencontraient pour ainsi dire alternativement. Près du front de taille, nous retrouvâmes deux chevaux qui ne semblaient avoir été incommodés en rien par l'explosion.

M. Williams, notre assistant, descendit dans la même cage que nous et prit la galerie Grover, de l'autre côté du puits. Au bout d'une centaine de yards, il vit deux hommes assis qui avaient la figure et les mains brûlées. Ils burent avidement l'eau qu'il leur offrit et en demandèrent davantage. Plus loin, un ouvrier était assis entre les rails. Il ne répondait pas aux questions qu'on lui adressait et avait grand soif. Deux mètres plus loin, gisait un malheureux qui ne pouvait dégager ses deux bras fracturés, pris sous un cheval. Il n'avait pas perdu connaissance et demandait sans cesse de l'eau. Tous ces hommes semblaient avoir perdu l'usage de la parole et M. Williams remarqua qu'en arrivant au jour, ils s'évanouissaient.

Des civières furent descendues pour la remonte des survivants; les premiers arrivèrent au jour à 7 1/2 heures et les derniers vers 10 heures. Ceux dont on connaissait l'identité furent immédiatement transportés à domicile et les autres, dans un hôpital improvisé sur place.

Les notes ci-dessous sont forcément incomplètes, eu égard à la multiplicité des soins qu'il fallut donner.

N° 1. — *Age* : environ 50 ans. Vu à l'hôpital, le soir de la catastrophe; il n'avait pas repris connaissance. Respiration irrégulière et perspiration profuse. A 1 heure du matin, il fut transporté chez lui, à environ 3 kilomètres. Le lendemain, matin, à 11 heures, toujours évanoui; face pâle, perspiration profuse et respiration irrégulière. Il mourut vers 3 heures.

N° 2. — *Age* : 45 ans environ. Symptômes analogues au n° 1. Il mourut à peu près au même moment. Peu de temps avant la mort, la température atteignit 104° (40° C) et le pouls 120.

N° 3. — *Age* : 27 ans. Transporté chez lui évanoui. A 5 heures du matin, même état, avec apparence d'apoplexie. La face colorée, les yeux injectés; perspiration abondante, respiration irrégulière. Mourut vers minuit.

N° 4. — *Age* : 40 ans. Voir le n° 1. Mourut vers midi.

N° 5. — Transporté chez lui évanoui. — Des attaques épileptiformes se produisirent presque constamment et quatre personnes devaient le tenir pendant la nuit. Le lendemain, il reconnut son frère et pendant toute la journée, put répondre à l'appel de son nom. Le surlendemain, il n'allait guère mieux, mais semblait avoir encore partiellement sa connaissance; température: 105° (40°,5 C). Le jour suivant, la situation s'empira encore et la perte de connaissance fut complète. Le matin, température 104° (40°, C), pouls 130, respirations 34 et contractions épileptiformes des membres. Lorsque nous le revîmes, le soir, en compagnie du Dr Haldane, il avait perdu toute connaissance; pouls 130 et faible; température 104°,5 (40°,3 C), respirations 30. Des contractions cloniques se produisaient presque continuellement aux membres; les deux yeux regardaient du même côté; perspiration abondante. Le sang, examiné au spectroscope par le Dr Haldane, fut trouvé exempt d'oxyde de carbone. Mort le lendemain, vers 1 heure de relevée.

N° 6. — *Age* : 21 ans. Transporté chez lui évanoui. Pas d'attaques épileptiformes. Commença à revenir à lui dans la nuit. Le lendemain, la connaissance était partiellement revenue, mais la nuit fut très agitée. Le jour suivant, 26 juin, nouvelle perte de connaissance; pouls 38 seulement et très faible. Peu de changement le 27. Visité le soir en compagnie du docteur Haldane; pouls, 38; respirations, 17; état presque comateux. A l'examen spectroscopique, le sang ne montrait aucune trace d'oxyde de carbone. Le 28, connaissance partielle; pouls, 46 à 58. Le 29, le pouls monte à 86, 90. Température : 100°,5 à 100°,9 (38 à 38°,2 C); sans connaissance. Même état le 30. Une cuiller placée entre les dents est serrée avec force. Spasmes des muscles de la face et des membres. Opisthotonos. A minuit, pouls 104; température, 102° (38°,9 C). Le 2 juillet, la situation semble s'améliorer; température, 100°,2 à 100°,5 (37°,8 à 38° C). Respirations, 26, légères. Le malade ne fait aucun mouvement; la lumière le gêne. La nuit, l'opisthotonos est observé à nouveau. Le lendemain, l'état du malade empire. Gangrène de la peau avoisinant le sacrum. Administration sans résultat d'oxygène comprimé; l'état s'aggrave et le malade meurt le 4 juillet, soit 11 jours après la catastrophe.

N° 7. — *Griffith Bumford.* — Fut retrouvé debout dans un état complet d'hébétéude, ainsi qu'il est dit ci-dessus. Il se remit rapidement et fut à même de regagner son domicile à pied. Le lendemain, l'esprit n'était pas encore lucide, mais il se rétablit graduellement. Pendant quelque temps, il souffrit de maux de tête et de vertiges; il n'avait gardé aucun souvenir de tout ce qui concer-

naît l'explosion. Au moment de l'enquête, la lucidité était revenue et il déposa comme suit :

“ Je travaillais à la galerie Mordecaï (à environ 600 yards de l'endroit où il fut retrouvé) lorsque j'entendis un bruit analogue au tonnerre et le plus fort de ceux que j'aie jamais perçus. En réalité, il y eut plutôt deux bruits séparés par un intervalle très court. Je pensai tout de suite à une explosion et me tins immobile. J'entendis alors une porte voisine s'ouvrir, puis se fermer bruyamment et moins d'une minute après, la galerie était remplie de poussière et les lampes s'éteignirent. Il me sembla qu'au-dessus de ma tête, une flamme bleuâtre parcourait la galerie. Je me sauvai vers le montage de Pantddu, où je me trouvai dans une atmosphère très mauvaise à respirer. Je ne me souviens plus de ce qui arriva ensuite. ”

N° 8. — *Jenkins*. — Troubles insignifiants. Il fut retrouvé près des hommes du montage de Pantddu, réfugié dans une cavité.

N° 9. — *Dobbs, âgé de 16 ans*. — Lorsque survint l'explosion, il avait suivi le précédent, mais tomba en arrivant vers le haut du montage. Il n'eut pas d'attaques épileptiformes, mais fut remonté dans un état comateux et resta évanoui jusqu'à la nuit suivante. Par moments, il délirait. Le 26, il put sortir, mais retomba la nuit dans l'état comateux et resta de même jusqu'au 28, présentant les apparences d'une personne intoxiquée par l'opium. Je le ranimai par la flagellation, lui administrai du café fort et le fis sortir. Mais une fois dehors, il avait l'air hébété, comprenant à peine les paroles qu'on lui adressait. Cet état persista le 1^{er} juillet. Il n'avait aucun souvenir de tout ce qui concernait l'explosion et ignorait la mort de son père, survenue dans la catastrophe; les funérailles ne lui causèrent aucune espèce d'émotion. Le rétablissement se fit graduellement; un mois plus tard, les souvenirs relatifs à l'explosion n'étaient pas encore revenus.

N° 10. — Lorsqu'il fut retrouvé au montage de Pantddu, criait très bruyamment. Le lendemain (25 juin), il allait bien et sortit le 26. Les jours suivants, il resta mélancolique et le 30, je constatai nettement les mouvements choréiques. Un mois plus tard, la situation s'était améliorée et le malade se dit apte à reprendre sa besogne. Quand il essayait de lire, il voyait double.

N° 11. *Agé de 18 ans environ*. — Fut remonté évanoui. Étant à l'hôpital provisoire, ne pouvait répondre aux questions posées. Par suite de la violence de ses mouvements, devait être tenu par deux hommes. Le matin du 25, était à même de répondre lentement à ce qu'on lui demandait et semblait se rétablir graduellement. Mais le 28, il se trouvait dans un état complet d'hébétude. Il n'allait guère mieux le lendemain et pouvait à peine se tenir éveillé. Pouls, 66. Le 30, il était incapable de répondre; à l'introduction d'une cuiller dans la bouche, serrait les dents. Même état le 1^{er} juillet. Pouls, 52. Respirations, 14. Amélioration le lendemain: il répondait distinctement. Continuation le jour suivant; mais le malade avait sommeil au point de n'y pouvoir résister lorsqu'on le laissait seul. Légers mouvements choréiques. Enfin, rétablissement graduel.

N° 12. — *Thomas Howells*. Brûlures légères et contusions sur les côtés de la tête, la face et les bras. Il était fortement indisposé et vomissait dans la cage en remontant. Au reste, rétablissement rapide.

Quatre autres hommes, relevés vivants dans la galerie Grover, avaient reçu

des brûlures graves. Aucun d'eux ne survécut plus de cinq jours. Leurs symptômes : délire, etc., étaient probablement dus aux brûlures et non simplement à l'*after-damp*.

En ce qui concerne les sauveteurs, l'un d'eux, William Garnett, qui descendit parmi les premiers, rapporta que l'odeur, perçue dans la galerie de Grover, était *sulfureuse*; on y ressentait une très vive irritation des yeux. Plus il avançait, plus il se sentait pris de faiblesse et de vertige. Il fut pris d'un sommeil de plomb et s'assit sans tarder. Un moment après, on devait l'aider à gagner une atmosphère moins dangereuse.

John Jenkins entra le premier dans la galerie de Bodwenarth. Il ressentit également une vive irritation aux yeux et devint si faible qu'il tomba presque. On dut l'aider à retourner sur ses pas. Plusieurs de ses compagnons ressentirent les mêmes symptômes. Nous souffrîmes personnellement d'une vive irritation aux yeux, ainsi que d'une soif violente.

APPENDICE C

EXPLOSION DE BRANCEPETH (1).

30 avril 1896.

Une explosion, qui coûta la vie à 20 ouvriers, survint au charbonnage de Brancepeth (près Durham) le matin du 20 avril 1896. A l'effet de constater si les causes de la mort étaient les mêmes qu'à Tylorstown, nous nous rendîmes à Brancepeth deux jours après l'explosion. Ce charbonnage n'est pas grisouteux et la poussière de houille y est très inflammable dans certaines régions (2).

En compagnie de M. le D^r Brown, attaché au charbonnage, nous examinâmes les cadavres remontés lors de notre visite. Chez l'un d'eux seulement, la mort avait été violente; les 8 autres avaient été empoisonnés par l'oxyde de carbone. Deux des victimes ne portaient aucune trace de brûlure; chez les autres, elles étaient superficielles et se bornaient aux parties exposées. En somme, les caractères généraux ne différaient pas de ceux qui furent observés à Tylorstown. Les brûlures étaient plutôt moins graves, les ouvriers ayant été protégés par leurs vêtements; dans un seul cas, on constata une légère brûlure des mollets, malgré les bas de laine. Une des victimes avait la teinte rouge sombre qui caractérise la congestion veineuse de la face et la distension des veines superficielles de la poitrine, de même que les n^{os} 19 et 21 de Tylorstown.

(1) La relation de cet accident est donnée dans les *Annales des Mines de Belgique*, t. II, p. 116.

(2) Voir le rapport de M. Henry Hall à la Commission des explosions de poussières de houille (trad. *Ann. des Tr. publ.*, t. LI), ainsi que l'enquête relative à l'explosion d'une trémie à Brancepeth. (*Revue universelle des Mines*, 3^e série, t. XIX, 1892, p. 204.)

Les 11 cadavres retrouvés plus tard furent examinés par le D^r Brown, qui voulut bien nous adresser des renseignements très circonstanciés sur leur aspect. L'un d'eux portait des traces de grande violence — survenues peut-être après la mort par suite d'éboulements — et de brûlures graves, quoique la cause de la mort fût probablement l'intoxication par l'oxyde de carbone, comme l'indiquait la couleur du sang. Les 10 autres ne présentaient aucune trace de brûlures ni de blessures, et quoique la putréfaction fût déjà très avancée, M. Brown put aisément reconnaître chez tous la coloration rose caractéristique des lèvres, de la peau, etc. Deux des victimes s'étaient enroulé un foulard autour de la bouche.

En somme, sur les 20 hommes qui succombèrent, 19 furent empoisonnés par l'oxyde de carbone et un seul fut tué instantanément par violence. Parmi les premiers, il en est un qui fut grièvement blessé — peut-être après la mort; — 6 furent grièvement brûlés, principalement aux mains et à la face.

Voici les notes concernant 4 des victimes :

N° 1. Cheveux brûlés; barbe légèrement roussie. Beaucoup de poussière de houille sur la figure; lèvres rouges. Coupure légère sur le côté droit de la tête. Corps non brûlé, mais vêtements quelque peu roussis. Epiderme soulevé sur la face dorsale des mains; au-dessous, peau blanche et sans lésion visible. Ongles roses.

N° 2. Sourcils et cils brûlés, ainsi que presque toute la chevelure. Après enlèvement de la poussière de houille, face pâle marbrée de taches rouges, dues probablement à des brûlures. Lèvres rose pâle. Epiderme soulevé aux mains, ainsi qu'à la partie inférieure des bras; adhérent sur la face palmaire. Le sang de la jugulaire externe fut trouvé saturé d'oxyde de carbone à 83 %; deux déterminations donnèrent exactement le même résultat. Si l'on complétait la saturation, il prenait exactement la même teinte que le sang normal saturé.

N° 3. Figure calme, présentant l'apparence frappante de la vie, d'une teinte rouge clair très fraîche. Les lèvres avaient conservé leur coloration rouge naturelle. Légère contusion au front. Cheveux non roussis. Aucune trace de brûlure. Poitrine légèrement colorée en rose. Les mains avaient également leur coloration habituelle; ongles roses.

N° 4. (Retrouvé six jours après l'explosion.) Face et tête considérablement enflées, de couleur vert sombre. Langue pendante, rose clair. Lèvres roses, à l'intérieur. Sous l'épiderme des mains, teinte rose clair. Putréfaction de la poitrine et de l'abdomen. Ni brûlures ni blessures violentes.

APPENDICE D

EXPLOSION DE MICKLEFIELD (1).

3 mai 1896.

Le 30 avril survint au charbonnage de Micklefield une explosion qui coûta la vie à 60 hommes. Ce charbonnage n'est pas grisouteux, mais sec et riche en poussière de houille très inflammable (voir les expériences de M. Henry Hall).

Nous examinâmes les 46 victimes remontées à la date du 2 mai. Toutes, à notre avis, avaient succombé sous l'action de l'oxyde de carbone. 67 % des hommes ne portaient aucune trace de brûlures ni de blessures; chez 9 %, les brûlures étaient légères et n'avaient pu mettre la vie en danger. Les 24 % restants étaient brûlés grièvement et seraient morts, probablement, en dehors de l'action de l'oxyde de carbone. Chez 4 d'entre eux, elles étaient bien plus graves que celles qui furent observées à Tylorstown et à Brancepeth. Les couches profondes avaient pris par endroits la consistance du parchemin; elles étaient donc partiellement détruites.

Deux des victimes portaient des blessures qui seules, eussent été suffisantes pour entraîner la mort. 15 % des morts présentaient les caractères de l'intoxication aiguë par une atmosphère contenant 2 à 3 % d'oxyde de carbone, comme les n^{os} 19 et 21 de Tylorstown. Chez l'un d'eux, on trouva le sang de la jugulaire externe saturé d'oxyde de carbone à 63 %. Plusieurs avaient les lèvres et l'épiderme très pâles; leur aspect montrait que la mort était survenue très lentement, dans une atmosphère très pauvre en oxyde de carbone. Le sang n'était saturé qu'à 52,5 % chez l'un et à 70 % chez 2 des autres.

Plusieurs des sauveteurs furent sérieusement indisposés par l'*after-damp*. Les symptômes étaient ceux de l'empoisonnement par l'oxyde de carbone. Toutefois, tous ne ressentirent pas l'irritation aux yeux. Aucune des lampes ne fut éteinte par l'*after-damp*. Nous basant sur les troubles que ressentirent les sauveteurs et sur l'examen des cadavres, nous pensons que l'*after-damp* non dilué devait contenir environ 5 % d'oxyde de carbone.

Le Dr Griesbach, attaché au charbonnage, put obtenir rapidement des cylindres contenant de l'oxygène au moment où l'explosion venait de se produire et cela fut très utile quant au rétablissement des sauveteurs. Il eut l'occasion d'observer, à plusieurs reprises, combien est défavorable le transfert à l'air frais du jour des hommes qui se sont trouvés indisposés dans la mine (voir p. 332); l'administration de l'oxygène est à même de produire d'excellents résultats à cet égard.

Trois des sauveteurs furent grièvement brûlés à la figure et aux mains; l'épiderme était recouvert de poussière adhérente et se détachait, ainsi que nous l'avons indiqué (voir p. 124). Deux d'entre eux s'évanouirent sous l'action de l'*after-damp*. Conduits à l'hôpital, ils se rétablirent progressivement.

(1) La relation de cet accident est donnée page 274 du tome II des *Annales des Mines de Belgique*.

Un homme fut retrouvé vivant, 56 heures après l'explosion, au milieu de ses camarades qui avaient perdu la vie ; un peu plus loin, on retrouva un poney en très bonne santé. Nous nous trouvions dans la mine au moment où cet homme fut rencontré et nous nous rendîmes auprès de lui avec un cylindre d'oxygène. La respiration et le pouls étaient bons, mais les extrémités froides. Après l'avoir couvert aussi chaudement que possible, nous lui fîmes respirer de l'oxygène pendant 20 minutes environ, dans le but d'éliminer la majeure partie de l'oxyde de carbone contenu dans le sang. L'oxygène était introduit simplement au moyen d'un tuyau placé dans la bouche, avec la précaution de comprimer les narines à chaque inspiration. Cet homme fut ensuite transporté au jour aussi vite que possible, à l'aide d'une civière, et on le plaça devant un bon feu, avec des cruchons d'eau chaude, jusqu'à ce que les extrémités reprissent leur température. Le sang fut trouvé saturé d'oxyde de carbone à 20 % environ, une demi-heure après l'arrivée au jour. La température était devenue normale et la situation semblait s'être améliorée, quoique l'homme demeurât sans connaissance. Transporté à l'infirmerie, il mourut le lendemain, malgré les soins qui lui furent prodigués.

APPENDICE E

COMPOSITION DE L'ATMOSPHÈRE DANS PLUSIEURS MINES DE HOUILLE RÉSULTATS D'ANALYSES PUBLIÉS PAR L'AUTEUR

dans les *Transactions of the Federated Institution of Mining Engineers* (séance du 4 juin 1896)

	Charbonnage de Conygre (Timsbury) Somerset — Galerie abandonnée 22 février 1895	Même charbonnage — Cavité située au toit d'une galerie (1)	Charbonnage de Talk O' the Hill — Montage abandonné — 11-4-1895	Sommet du même montage — 3-5-1895	Même charbonnage — Retour d'air de l'Est — 11-4-1895	Charbonnage de Midlothian — Cavité correspondant avec de vieux travaux — 9-10-1895	Même charbonnage — Retour d'air Puits Burgblee — 9-10-1895	Charbonnage de Tylorstown — Retour d'air — 20-2-1895
O	11,55	20,87	11,95	10,14	20,10	15,75	20,50	20,27
Az (2)	80,57	79,08	80,41	85,24	77,72	81,75	79,22	77,76
CO ²	5,88	0,05	5,14 5,15	5,41	{ 0,25 * } 0,24	{ 4,49 * } 4,52	{ 0,27 * } 0,29	{ 0,20 * } 0,21
Grisou	0,00	0,00	4,52	5,21	{ 2,00 * } 1,90	0,00	0,00	1,87
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Air { O 20,95 Az 79,04 CO ² 0,05	11,55 } 74,40 58,85 } 0,02 }	«	11,95 } 57,08 45,15 } 0,02 }	10,14 } 48,52 58,37 } 0,01 }	20,10 } 96,17 76,04 } 0,05 }	15,75 } 65,79 52,05 } 0,02 }	20,50 } 98,09 77,36 } 0,05 }	20,27 } 96,99 76,69 } 0,05 }
Black-damp { Az CO ²	21,74 } 25,60 3,86 }	«	55,29 } 58,40 5,11 }	44,87 } 48,27 5,40 }	1,67 } 1,88 0,21 }	29,75 } 54,21 4,48 }	1,66 } 1,91 0,25 }	0,97 } 1,14 0,17 }
Grisou	0,00	«	4,52	5,21	1,95	0,00	0,00	1,87
	100,00		100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Composition centésimale du black-damp { Az	84,98		91,90	95,35	88,85	86,90	86,91	85,97
{ CO ²	15,08		8,10	6,65	11,17	15,10	15,09	14,05

* Détermination en double.

(1) Cavité située à côté de l'endroit où fut tirée la mine qui causa l'explosion du 6 février 1895.

(2) Il s'agit de l'azote plus l'argon, celui-ci n'ayant pas été dosé séparément.

QUELQUES CONSIDÉRATIONS

AU SUJET DU TRAVAIL DE M. LE D^r HALDANE.

Le rapport dont nous avons publié la traduction dans les pages qui précèdent, présente un intérêt dont il sera aisé de se rendre compte. N'est-ce pas en effet de l'étude des causes réelles de mort dans les catastrophes minières que l'on peut espérer déduire la détermination des moyens propres à en atténuer les effets si redoutables? Cette étude, d'ailleurs, donne des éléments qui sont de nature à apporter une lumière nouvelle dans les discussions au crible desquelles *poussiéristes* et *anti-poussiéristes* passent les expériences et les explosions dont on publie les comptes rendus. Dans bien des cas, en effet, la discussion porte sur le fait de savoir s'il y a eu *explosion* proprement dite ou simplement *inflammation*. Quelles ont été, en d'autres termes, les perturbations dues à la violence mécanique, dans tel ou tel endroit de la mine? Or, s'il est démontré — et c'est un fait qui ne peut être, à notre avis, l'objet du moindre doute —, qu'en règle générale, la plupart des victimes trouvent la mort indépendamment de toute blessure due à la violence de l'explosion, il deviendra pratiquement sans intérêt de chercher à tracer une ligne de démarcation entre les inflammations souterraines, eu égard au degré de violence plus ou moins considérable qui les accompagne.

S'il semble logique d'admettre, en ce qui concerne les morts par violence, la proportion extrêmement restreinte indiquée par l'auteur, nous pensons que l'on ne peut considérer les brûlures comme un facteur négligeable. Il n'est pas douteux que la température tombe très rapidement lorsque vient de passer le nuage de gaz et de poussière enflammés; néanmoins, si un mineur aspire cette atmosphère infer-

nale, il en résultera des brûlures des muqueuses de la bouche, du pharynx, du larynx, de la trachée-artère et même des bronches, sur une surface plus ou moins étendue. De telles brûlures sont incontestablement susceptibles de causer la mort.

Dans leur langage imagé, les mineurs attribuent au fait d'avoir *avalé le feu* la mort de leurs camarades. Cette expression nécessite un mot d'éclaircissement : l'air que contiennent leurs voies respiratoires renferme normalement du grisou et si une explosion survient, elle se poursuivra dans les poumons et jusque dans les dernières ramifications bronchiques, remplies d'un mélange détonant. En réalité donc, le mineur rend plutôt le feu qu'il ne l'a avalé, ainsi que le fait remarquer M. le D^r Brouardel. Le fait a été mis en évidence pour la première fois, pensons-nous, par M. le D^r Riembault, dans une note présentée en son nom par Claude Bernard à l'Académie des Sciences ⁽¹⁾. Les expériences nombreuses auxquelles M. Regnard a procédé sur des chiens ont pleinement confirmé cette manière de voir.

Il ne faut pas oublier d'ailleurs que les brûlures de la peau, *même très superficielles*, entraînent toujours la mort quand elles s'étendent à la moitié du corps et très souvent encore, quand elles ne comprennent que le tiers, le quart ou même moins de la surface des téguments ⁽²⁾.

Il importe de tenir compte également de l'action exercée par les gaz portés à une température excessivement élevée et agissant même pendant un temps très court. Un exemple de cette action est signalé par M. Donald Stuart dans son ouvrage intitulé *Coal dust an explosive agent*, où il cite le cas d'un sac en calicot contenant la nourriture d'un mineur et dont le tissu n'avait pas été consumé, mais plutôt distillé

⁽¹⁾ *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 15 avril 1876 et *Ann. d'hygiène publ. et de méd. lég.*, 1876, 2^e s^e, t. XLVI, p. 526.

⁽²⁾ CH. VIBERT. — *Précis de médecine légale*, 5^e édit., p. 225.

en quelque sorte; le contenu était tombé par terre et le sac était toujours accroché par son cordon de coton (explosion de Camerton).

A cet égard, nous avons reçu la communication suivante d'un spécialiste d'une compétence toute particulière. M. le Dr Van Hassel, de Pâturages, qui a eu l'occasion — trop fréquente, malheureusement — de donner des soins à bien des victimes de la mine.

« J'ai vu chez des chevaux morts dans le coup de grisou survenu au puits de la Boule, les poils et la crinière intacts, mais la peau cuite, en quelque sorte. Ces animaux ne portaient aucune brûlure de grisou. Leur mort et les phénomènes qu'ils présentaient doivent être attribués à l'air chaud. . .

» D'ailleurs, les médecins chargés de l'examen des cadavres ont vu comme moi, dans cette circonstance, nombre d'ouvriers dont les vêtements étaient intacts, parfaitement intacts et dont le corps, mis à nu, présentait de larges plaques d'épiderme qui se détachaient des tissus sous-jacents, tout à fait comme si les malheureux avaient été brûlés par de l'eau bouillante à travers leurs vêtements. »

L'asphyxie due à l'obstruction mécanique des voies respiratoires par la poussière de houille est également un facteur que l'on ne peut laisser de côté. A Tylorstown, un grand nombre de victimes avaient les muqueuses du nez et de la bouche tapissées de poussière de houille, mais sans qu'elle eût causé la mort : s'il en avait été ainsi, fait observer l'auteur, le sang n'aurait pas eu le temps de se saturer d'oxyde de carbone, ce qui a été invariablement vérifié chez ces victimes,

A l'effet de pouvoir obtenir des éléments propres à apprécier le rôle qu'est susceptible de jouer la poussière de houille, nous nous sommes adressé à l'obligeance et à la haute compétence de M. Bouchez, qui exerçait les fonctions

d'Ingénieur en chef aux Charbonnages Belges lorsque se produisit la terrible catastrophe de l'Agrappe, en 1875. Des renseignements et des plans que M. Bouchez a bien voulu nous communiquer, il résulte que 43 ouvriers furent trouvés dans la costresse couchant, par l'équipe de sauveteurs qu'il conduisait; pénétrant dans la mine dix à quinze minutes après l'explosion, cette équipe arriva peu d'instants après à l'endroit où ils gisaient. Ces 43 ouvriers étaient morts et ne portaient aucune trace de blessures ni de brûlures. La mort fut unanimement attribuée à l'asphyxie due à l'obstruction mécanique des voies respiratoires par la poussière de houille mais sans exclure, toutefois, l'action accessoire de l'oxyde de carbone et du manque d'oxygène. Cette manière de voir fut corroborée par l'autopsie d'un cheval trouvé à proximité, qui fut pratiquée à l'école vétérinaire de Bruxelles.

Le fait que nous venons de rapporter montre combien peuvent être précieux les appareils respiratoires dont nous avons indiqué le principe. Citons un second exemple, qui nous a été également rapporté par M. Bouchez et s'est passé lors de la terrible catastrophe survenue en 1879 au puits n° 2 du charbonnage de l'Agrappe : 5 ouvriers qui travaillaient dans la couche Épuisoire, à 610 mètres, avaient fui dans le bouveau Nord et n'avaient plus que quelques mètres à parcourir pour atteindre une porte placée dans le montage de la Grande Veine Lévêque, à côté de laquelle s'étaient réfugiés plusieurs de leurs camarades qui furent retrouvés vivants. Les cinq premiers furent tous asphyxiés. Lors du dégagement instantané survenu au même puits le 1^{er} novembre 1892, 24 ouvriers trouvèrent également la mort par manque d'oxygène et eussent été sauvés s'ils avaient pu parcourir quelques mètres seulement.

La présence de lampes allumées a été constatée très fréquemment par les sauveteurs parcourant la mine à la suite

d'une explosion. Lors de la catastrophe de l'Agrappe, en 1875, M. Bouchez rencontra trois lampes allumées dans le chantier Levant. M. le Directeur général Harzé nous a rapporté également plusieurs exemples du même fait. On a pu l'observer à nouveau, tout récemment, lors de l'incendie souterrain du 10 mai 1897 (Ile de Man), (dont nous avons parlé p. 631) : les sauveteurs, parcourant les travaux, retrouvèrent un grand nombre de lampes en état de parfaite combustion. Il est hors de doute qu'il y a incompatibilité absolue entre la découverte d'une lampe allumée ou de tout autre foyer et l'asphyxie par l'acide carbonique ou le manque d'oxygène.

Nous pensons d'ailleurs que le premier de ces gaz doit exister très rarement dans l'*after-damp* en quantité suffisante pour entraîner la mort. En ce qui concerne le second, il semble difficile d'admettre, avec l'auteur, que l'*after-damp* contienne en général un minimum de 50 % d'air non utilisé. Bien au contraire, il doit y avoir dans la mine des étendues parfois considérables où le combustible — grisou et poussière de houille — consomme la totalité de l'oxygène présent et dans ce cas, il est vraisemblable que la mort puisse être causée par manque d'oxygène. L'acide carbonique et le manque d'oxygène unissent leur action, dans la majorité des cas, pour augmenter dans une mesure sensible les effets de l'oxyde de carbone, auquel on ne peut contester la première place, de très loin, dans ce triste concours.

Il est encore une cause de mort dont l'importance n'est que secondaire, mais que l'on ne peut passer sous silence. Au cours de son mémoire, l'auteur considère l'oxyde de carbone comme ayant probablement provoqué la mort de deux des victimes, quoiqu'on ne pût déceler dans leur sang la présence de ce gaz. Il en attribue l'élimination à l'action de l'oxygène, dans une atmosphère que la ventilation avait partiellement assainie après le moment où elles étaient

tombées évanouies. Or, si l'élimination de l'oxyde de carbone du sang sous l'influence de l'oxygène est un phénomène admis par les physiologistes ⁽¹⁾, il n'en est pas démontré pour cela qu'elle pût se produire dans les conditions où se trouvaient les victimes. Et nous pensons que parfois, il arrive que la mort survienne par suite des troubles nerveux dus à l'émotion violente qui est ressentie, et sans même que la victime ait subi des lésions matérielles appréciables. C'est la mort par inhibition traumatique ⁽²⁾.

Quoi qu'il en soit, nous ne songeons en rien à contester le rôle tout à fait prépondérant que joue, dans les catastrophes minières, l'asphyxie en général et l'oxyde de carbone en particulier.

C'est M. le D^r Riebault, de Saint-Étienne, dont nous avons rappelé ci-dessus la note présentée en 1876 à l'Académie des Sciences à la suite de la catastrophe du puits Jabin qui le premier, appela l'attention sur l'action de l'oxyde de carbone :

« Le 4 février 1876, 211 ouvriers étaient dans les travaux du puits Jabin. 186 ont péri sur place, 25 ont été retirés vivants ; ceux-ci étaient tous atteints d'intoxication par les gaz délétères, presque tous de brûlures, quelques-uns de contusions, de fractures. 3 sont morts ; les autres sont guéris ou en voie de guérison. Les morts qui sont restés dans la mine ont péri asphyxiés ou empoisonnés par l'oxyde de carbone. Fait : en décembre 1871, dans le même puits Jabin, eut lieu une catastrophe analogue à celle du 4 février. 25 mineurs se trouvaient dans des travaux qui ne

(1) *Traité de physiologie humaine*, par L. Landois, traduit par G. Moquin-Tandon, p. 42.

(2) Ch. Vibert, *Précis de médecine légale*, 3^e édit., p. 91.

furent pas atteints ; résolus à sortir, ils vinrent à la recette du puits du Gagne-Petit par où sortaient les gaz, le mauvais air ; on les trouva tous assis à terre, le dos appuyé au mur : ils étaient morts, et leurs lampes brûlaient entre leurs jambes, à un niveau plus bas que leurs têtes. Il ne pouvait donc être question d'asphyxie. Je ne vois que l'oxyde de carbone capable de pareils effets. »

La présence de l'oxyde de carbone est décelée aisément et avec certitude par l'examen spectroscopique ou mieux, colorimétrique. Aussi, nous pensons que cet examen présenterait le plus grand intérêt si on se faisait une règle de la pratiquer chaque fois que surviennent ces terribles catastrophes ou ces accidents plus restreints dont l'extrême fréquence est propre à compenser le manque d'extension. Il arrive fréquemment que les victimes de l'intoxication par l'oxyde de carbone présentent l'apparence frappante de la vie, et si le fait n'a pas été signalé fréquemment plus tôt, c'est parce que l'attention n'avait pas été appelée sur ce point.

« J'ai assisté aux différentes catastrophes des Charbonnages Belges, de l'Escouffiaux, de Sainte-Julie (Rieu-du-Cœur), des Seize-Actions et de la Boule, nous écrit le D^r Van Hassel, et ce n'est que lors du terrible accident survenu à ce dernier puits que nous avons, le D^r Petit, le D^r Urbain et moi, constaté la particularité si caractéristique des asphyxiés par l'oxyde de carbone, c'est-à-dire le visage présentant toutes les apparences du sommeil ordinaire : face calme, pommettes colorées et lobes auriculaires rouges. Les deux premiers remontés offraient ce phénomène si nettement accusé que nous fîmes, quoique persuadés de l'insuccès de nos tentatives, tout ce qu'il fallait pour les ranimer. »

Citons également le rapport médico-légal des D^{rs} Gros et Dejean, relatif à l'accident de la Machine, près Decize

(Nièvre) survenu en 1890 et qui causa la mort de 46 ouvriers ⁽¹⁾.

L'absorption de l'oxyde de carbone par le sang est un phénomène qu'il semble malaisé de pouvoir décrire d'une manière précise. L'examen microscopique ne peut élucider la question : y a-t-il destruction complète des globules rouges, combinaison chimique ordinaire susceptible de se décomposer, ou simplement imprégnation superficielle? A cet égard, nous citerons une expérience inédite et des plus curieuses de M. le professeur Héger : on prend du sang dont l'examen spectroscopique a décelé la présence de l'oxyde de carbone et on l'agite avec de l'eau distillée privée d'air. Ensuite, le soumettant à un second examen spectroscopique, on constate la disparition de l'oxyde de carbone. L'expérience est pratiquée dans le vide ; il n'est donc pas possible que l'oxygène atmosphérique soit intervenu. D'autre part, il ne peut y avoir eu apport d'oxygène par décomposition de l'eau. Donc il est logique d'admettre que l'hémoglobine oxycarbonée constitue une couche superficielle qui a été en quelque sorte lavée mécaniquement par l'eau.

Cette manière de voir est en concordance parfaite avec les résultats expérimentaux que nous avons obtenus en collaboration avec le D^r G. Daniel (laboratoire de M. le Professeur Dallemagne à l'hôpital Saint-Jean), concernant la difficulté croissante du rétablissement d'un animal soumis à l'action de l'oxyde de carbone pendant des périodes de plus en plus considérables. Voici la théorie qui semble pouvoir être rationnellement admise à cet égard : à chaque nouvelle inspiration, les globules mis en présence du gaz se recouvrent d'une couche de carboxyhémoglobine qui est

(1) Laurent, *Annales des Mines*, 8^e série, t. XIX, 1891, p. 596.

bientôt lavée, plus ou moins complètement, par le plasma sanguin. Ce lavage permet au noyau intact de chaque globule attaqué d'exercer encore son action vitale mais comme ce noyau diminue progressivement de volume, il en est de même de cette action; elle sera nulle au moment où le plasma, se saturant, deviendra impropre à se charger d'hémoglobine oxycarbonée. D'autre part, il importe de tenir compte de ce que le nombre des globules attaqués augmente constamment.

Parmi les produits qui constituent l'*after-damp*, l'auteur n'a pas indiqué les alcools provenant de la distillation plus ou moins partielle des bois de mine, dont M. le Directeur général Harzé nous a rapporté avoir constaté les effets caractéristiques.

En ce qui concerne l'état des survivants d'une catastrophe minière, nous pensons qu'il faudrait se garder de professer une opinion trop optimiste. A part l'action exercée sur le cerveau par l'oxyde de carbone ou tout autre mode d'asphyxie, il y a la commotion, le choc moral analogue à celui que produisent les catastrophes de chemin de fer, désigné par plusieurs auteurs sous le nom de névrose traumatique et plus communément, sous le nom de *railway-spine*, *railway-brain*.

« Les symptômes essentiels de la névrose traumatique, dit Vibert, consistent en maux de tête, insomnie, cauchemars, asthénopie accommodative, troubles intellectuels et psychiques spéciaux, le tout constituant un état morbide permanent, entrecoupé par des paroxysmes, des sortes de crises ou d'attaques qui surviennent souvent plusieurs fois par jour ⁽¹⁾. »

Parmi les troubles psychiques, c'est le manque de

(1) *Précis de médecine légale*, 3^e édit., p. 267.

mémoire qui est le plus fréquent. Le caractère est profondément modifié. Les malades sont tristes et leur air morne frappe au premier coup d'œil ; ils sont taciturnes et recherchent la solitude. D'une manière générale, la vue est atteinte : elle se brouille vite quand elle s'exerce assidûment à la lecture, à l'écriture, etc., et si l'effort continue, il occasionne bientôt des maux de tête, puis une de ces crises qui sont si fréquentes.

Comme exemple de cet état pénible, citons le cas d'un ouvrier de Wasmes, atteint par le grisou au charbonnage du Grand Bouillon, guéri de ses brûlures, et qui devint fou au point d'avoir dû être interné à différentes reprises pour des accès paroxystiques intermittents d'une certaine durée (observation du D^r Lecocq, de Wasmes). Lors de la catastrophe de 1875, à l'Agrappe, un des mineurs retrouvés vivants est resté idiot pour le restant de ses jours ; le malheureux vit encore.

Nous en arrivons à l'une des questions les plus importantes rencontrées dans le rapport du D^r Haldane : De quelle manière les ouvriers présents dans une mine au moment d'une catastrophe peuvent-ils augmenter, dans la limite du possible, les chances de salut ?

Une précaution qui pourra être recommandée tout d'abord, c'est de se coucher à plat sur le sol de manière à éviter l'atteinte des objets projetés par l'explosion.

On ne saurait trop insister, d'autre part, sur le danger auquel s'exposent les ouvriers en se précipitant aveuglément vers les galeries d'aérage, dans l'espoir de gagner à la course le puits d'entrée de l'air. L'auteur l'a dit avec infiniment de raison : en quelque endroit que l'*after-damp* ait été formé ou bien transporté, c'est là que l'on peut être certain de retrouver les morts. Il est de règle que l'explosion traverse de préférence les galeries de roulage ⁽¹⁾ ; elle

(1) Dans le rapport officiel relatif à l'explosion de Micklefield (30 avril 1896,

laisse derrière elle une atmosphère meurtrière dans laquelle les victimes vont s'engager et trouvent la mort, une mort d'autant plus fatale, d'autant plus insidieuse qu'au moment où les effets du poison se manifestent, les malheureux voient s'évanouir toute chance de salut, la motilité étant atteinte la première.

Si les ouvriers restent dans les travaux au lieu de tenter une fuite désespérée et si même l'*after-damp* les atteint, il est certain qu'il sera beaucoup plus dilué qu'à l'endroit où il a pris naissance. Il ne faut pas perdre de vue, au surplus, qu'un homme au repos consomme moins d'oxygène que s'il est en mouvement; d'ailleurs, la quantité nécessaire augmente encore par la course.

Loin de nous la pensée d'étayer notre manière de voir par la statistique que l'auteur a indiquée (p. 633). Elle ne pourrait avoir quelque valeur que si elle donnait la proportion des ouvriers retrouvés vivants dans les travaux, et il est évident *a priori* que le nombre des ouvriers retrouvés morts dans les galeries de roulage est plus grand parce que là, il y en avait davantage; mais cette statistique ne prouve en rien que s'ils étaient restés dans les travaux, la mort ne les eût pas surpris.

Il serait plus concluant de revenir sur l'exemple relatif à l'explosion de Park Slip. Dans leur rapport officiel, MM. les inspecteurs Robson et W. N. Atkinson, expriment l'opinion (p. 11) que la presque totalité des 56 ouvriers qui se trouvaient dans les travaux de North Fawr eussent échappé

65 victimes), M. l'inspecteur Frank N. Wardell dit à cet égard (p. 10) : « Il n'y avait dans les chantiers aucune trace du passage de l'explosion, dont les effets s'étaient pour ainsi dire exclusivement manifestés, ainsi qu'à l'ordinaire, dans les voies principales d'aérage, laissant les retours d'air relativement indemnes. »

De même, dans le rapport sur l'explosion de Park Slip (22 août 1892, 112 victimes), MM. les inspecteurs Robson et W.-N. Atkinson font remarquer (p. 18) que l'explosion, en passant d'un district à un autre, traversait les galeries d'aérage à l'exclusion des retours d'air.

s'ils y étaient demeurés en attendant que l'*after-damp* se fût dissipé, ainsi que firent 18 de leurs camarades que l'on retrouva vivants. Aucune flamme ne les atteignit; même plusieurs des hommes travaillant du côté Est n'entendirent ni ne ressentirent absolument rien au moment de l'explosion; ils continuèrent leur besogne pendant quelques instants. Et l'un d'eux fut retrouvé parmi les morts, dans la galerie principale, ayant parcouru une distance de 850 mètres!

Dans les travaux n° 7 Ouest de la couche Cribbwr se trouvaient 45 ouvriers. 6 furent tués instantanément et les 39 autres, nullement blessés, vécurent plusieurs heures après l'explosion. Cependant, 20 d'entre eux furent trouvés morts; ils n'avaient pas suivi leurs 19 compagnons qui s'étaient réfugiés tout à fait à l'extrémité des travaux, où ils furent retrouvés sains et saufs.

En somme, nous pensons qu'il est logique d'admettre avec l'auteur que dans bien des cas, c'est le manque de calme, de sang-froid et l'ignorance du véritable danger qui contribuent, pour la plus grande part, à l'asphyxie des victimes.

On pourrait objecter que ce calme, ce sang-froid peuvent être vraisemblablement difficiles à réaliser pour celui qui se trouve surpris par une catastrophe. Nous répondrons par l'exemple de Roderick Williams (rapporté p. 637). Si l'on compare la présence d'esprit extraordinaire dont cet homme fit preuve à l'affolement du malheureux qui, à Park Slip, avait parcouru 850 mètres pour aller chercher la mort alors qu'il était parfaitement en sûreté dans les travaux, pourra-t-on contester l'influence capitale que l'ouvrier, d'après la ligne de conduite qu'il suivra, pourra exercer sur son propre salut?

C'est dans cet ordre d'idées que M. Southern, au cours d'une conférence faite à Nottingham le 13 février 1897,

préconise dans tout charbonnage l'institution d'une *explosion brigade* : parmi les ouvriers travaillant dans chaque district, on en choisirait un certain nombre plus particulièrement doués que leurs compagnons au point de vue de l'intelligence et du sang-froid. On leur inculquerait les notions relatives à la marche des explosions, les causes les plus habituelles de mort et le moyen d'augmenter dans les limites du possible les chances de salut. Il n'est pas douteux que ces hommes puissent être susceptibles d'indiquer à leurs camarades, le cas échéant, une bonne ligne de conduite (1).

Il sera intéressant d'appeler également l'attention sur le manque d'indication des lampes de sûreté en ce qui concerne le danger de l'*after-damp*. D'une part, en effet, la présence d'une quantité toxique d'oxyde de carbone dans l'atmosphère n'exerce pas nécessairement d'influence directe sur la flamme et d'autre part, on peut séjourner sans inconvénients dans une atmosphère trop pauvre depuis longtemps en oxygène pour pouvoir entretenir la combustion. Cela étant, on ne peut laisser inaperçu le conseil que donne l'auteur quant à l'emploi comme indicateur d'une souris ou de tout autre animal à sang chaud (voir p. 334). Ce conseil a été suivi avec succès, à plusieurs reprises déjà, lors de catastrophes survenues récemment en Angleterre. Quant aux autres précautions à prendre pour le sauvetage, telles que l'emploi de deux équipes se suivant, etc., elles ne sont pas sans intérêt.

Comme conclusion aux vues exprimées dans le rapport de M. le D^r Haldane, M. E.-J. Bailey (1) préconise l'établissement dans les travaux, de tuyaux reliés à un compresseur placé à la surface et destinés, en cas d'explosion ou

(1) *The Colliery Guardian*, 1897, p. 642.

(2) Association des Ingénieurs des mines du *South Staffordshire* et *East Worcestershire*, Assemblée générale tenue à Birmingham le 1^{er} avril 1897.

d'incendie, à assurer la respiration des ouvriers qui sont restés prisonniers dans la mine.

Ces tuyaux seraient enterrés de manière à ne pouvoir être détériorés par les projections dues à l'explosion; les robinets commandant le débit de l'air comprimé se trouveraient placés, en nombre suffisant, à des endroits convenablement choisis et dont les ouvriers connaîtraient parfaitement la situation. Les compresseurs seraient disposés à la surface de manière à ne pouvoir être endommagés en rien par les effets de l'explosion; il va sans dire que le premier soin des sauveteurs consisterait à s'assurer de leur parfait fonctionnement, ainsi que de l'étanchéité des tuyaux, dans les limites accessibles. Les mineurs, disposant d'un apport continu d'air pur, pourraient élever les cloisons propres à les protéger contre l'*after-damp* et combattre les incendies de peu d'importance entretenus dans le voisinage par l'arrivée constante de l'air comprimé.

M. Bailey estime que le coût total d'une telle installation peut être évalué *grosso modo* à 25.000 francs; il est évident que cette dépense sera réduite dans une mesure plus ou moins considérable eu égard aux installations déjà existantes.

Terminant l'examen du rapport de M. le Dr Haldane, nous tenons à exprimer au savant professeur nos remerciements les plus cordiaux pour l'empressement avec lequel il a bien voulu solliciter auprès de Sir Matthew White Ridley, Secrétaire d'État pour l'Intérieur, l'autorisation de traduire ce mémoire si intéressant. Depuis plusieurs années, l'auteur se livre sans discontinuer à des recherches d'une haute valeur concernant l'action sur l'organisme de l'oxyde de carbone, de l'acide carbonique ou du manque d'oxygène, apportant une contribution des plus importantes à cette branche de la physiologie. Le Dr Haldane a bien voulu répondre avec la plus extrême obligeance aux demandes de renseignements que nous avait suggérées la lecture de son rap-

port, nous adressant en outre les notes, aussi nombreuses qu'intéressantes, qu'il a fait paraître dans plusieurs revues spéciales : le *Journal of Physiology*, les *Transactions of the Federated Institution of Mining Engineers*, le *Journal of Pathology and Bacteriology*, les *Proceedings of the Royal Society*. Qu'il nous soit permis de lui réitérer l'expression de notre profonde reconnaissance.

LE TRADUCTEUR.

TABLE DES MATIÈRES

Examen des cadavres des hommes et des chevaux tués à Tylorstown.	123
<i>a)</i> Hommes tués par l' <i>after-damp</i>	123
<i>b)</i> Hommes tués par violence	127
<i>c)</i> Chevaux	128
Troubles produits chez les sauveteurs à Tylorstown	130
Composition de l' <i>after-damp</i>	131
<i>a)</i> d'une explosion de grisou avec excès d'oxygène.	132
<i>b)</i> " " avec manque d'oxygène	135
<i>c)</i> " de poussière de houille	139
Action sur les hommes et sur les lampes des gaz qui constituent l' <i>after-damp</i>	
<i>a)</i> Acide carbonique.	324
<i>b)</i> Azote (ou manque d'oxygène)	325
<i>c)</i> <i>Black-damp</i>	327
<i>d)</i> Grisou	327
<i>e)</i> Oxyde de carbone.	328
<i>f)</i> Acide sulfureux	336
Tableau résumé	337
Effets produits par l' <i>after-damp</i> , la chaleur et la violence sur le parcours d'une explosion.	
<i>a)</i> <i>After-damp</i>	338
<i>b)</i> Chaleur.	343
<i>c)</i> Violence.	346
Distribution de l' <i>after-damp</i> dans la mine.	628
" de la fumée dans les incendies souterrains	631
Indication des endroits où sont retrouvées les victimes	632
Mesures propres à sauvegarder l'existence des ouvriers.	634
APPENDICE A	
Examen <i>post mortem</i> et causes de la mort des victimes de Tylorstown.	144
" de deux des chevaux	148
Analyse du sang des hommes et des chevaux	149
APPENDICE B	
Note sur les effets de l' <i>after-damp</i> lors de l'explosion du charbonnage d'Albion, par le D ^r J. Shaw Lytton.	641
APPENDICE C	
Explosion de Brancepeth.	644
APPENDICE D	
Explosion de Micklefield	646
APPENDICE E	
Tableau indiquant la composition de l'atmosphère de quelques charbonnages	648
Examen du travail de M. le D ^r Haldane, par le traducteur	649

ÉTUDE TECHNIQUE SUR LES MINES D'OR

DU WITWATERSRAND ⁽¹⁾

PAR

LÉON DEMARET

Ingénieur au Corps des Mines, à Mons,

Docteur en sciences,

Ingénieur électricien sorti de l'Institut Montefiore,

Membre honoraire de la *Geological Society of South Africa*.

[62234-(682)]

NOTE ADDITIONNELLE ⁽¹⁾

TRAVAUX DE LA MINE SIMMER AND JACK

A titre d'exemple d'une exploitation minière dans le Witwatersrand nous donnons une description détaillée de l'importante mine *Simmer and Jack*.

SITUATION

La mine *Simmer and Jack* se trouve dans le district de Witwatersrand proprement dit, à 9 kilomètres à l'Est de la ville de Johannesburg.

Elle exploite le Main Reef: c'est à la fois une mine d'affleurement (outcrop mine) et une mine deep level.

⁽¹⁾ Voir *Annales des Mines de Belgique*, t. II, page 1. — Cette note additionnelle, qui devait paraître dans la précédente livraison, a dû être ajournée, pour pouvoir être mise au courant des derniers renseignements.

Le plan (planche VI) représente les travaux au 31 décembre 1896.

Les mines qui l'entourent sont les suivantes :

A l'Ouest : la Geldenhuis Estate and Gold Mining C^o, mine d'affleurement; puis deux mines deep levels : la Geldenhuis Main Reef Gold Mining C^o, et la Simmer and Jack West.

Au Midi : la Rand Victoria Mines.

A l'Est : en remontant vers le Nord, les deux mines deep levels : la Simmer and Jack East, et la Rose deep, enfin la mine d'affleurement New Primrose.

ÉTENDUE DE LA PROPRIÉTÉ

Au 29 août 1895, la superficie non exploitée était :

	Claims.	Hectares.
Dans le Mynpacht	98	56 h. 44 a. 80 c.
Au Midi du Mynpacht	557	320 83 20
Total	655	377 28 00

La longueur de l'affleurement est de 1.400 mètres.

La limite du Midi, parallèle à la direction des couches, mesure 3.000 mètres.

CONTENANCE DE MINÉRAI

D'après MM. Frécheville et Farrar ⁽¹⁾ on peut admettre une contenance de 21.000 tonnes par claim; ces experts sont arrivés à cette estimation en partant des données ci-après ⁽²⁾ :

Inclinaison des couches : dans la partie Ouest . . . 15°
 " " " " Est. 26°

Puissance réduite : 4 1/2 feet = 1^m35.

1 tonne minéral = 13 pieds cubes (poids spécifique environ 2,8).

Coefficient de sécurité pour failles et dykes 0,90.

La quantité totale de minéral exploitable serait donc :

$$21.000 \text{ tonnes} \times 655 \text{ claims} = 13.755.000 \text{ tonnes.}$$

⁽¹⁾ Report of the directors 30th June 1894 of the Consolidated Goldfields Appendix n^o 2: Engineers report of the May 17th 1894.

⁽²⁾ *Annales des Mines de Belgique*, t. II, p. 37.

Si l'on calcule la *puissance réduite* d'après l'extraction et la surface exploitée jusqu'au 30 juin 1896, on arrive à une puissance réduite de 5 1/2 p. = 1^m65 ⁽¹⁾; ce qui donne 25.000 tonnes par claim, et pour la mine

$$25.000 \times 655 = 16.375.000 \text{ tonnes.}$$

Enfin dans la période de dix-huit mois finissant le 31 décembre 1896, le moulin de 100 bocards a broyé le minerai de 7.4 claims, où la *puissance réduite* a été de 6 p. = 1^m80 ⁽²⁾; chaque claim a ainsi donné 31.000 tonnes; la contenance de la mine serait dès lors

$$31.000 \times 655 = 20.305.000 \text{ tonnes.}$$

Nous nous en tiendrons au chiffre de 30.000 tonnes par claim, soit pour la mine

$$30.000 \times 655 = 19.650.000 \text{ tonnes.}$$

DURÉE DE LA MINE

On travaille à l'installation de 280 pilons, et on compte sur une mise en marche pour le 1^{er} octobre 1897.

Effet utile d'un bocard par 24 heures (duty)	6 tonnes.
" " " " par an	2.000 "
" " du moulin par an	560.000 "

Il est évident que plus la capacité du moulin grandit, plus le prix de revient du traitement à la tonne diminue, et plus, par conséquent la teneur du minerai *qui paye*, diminue aussi. De sorte qu'on trouvera certainement à traiter, dans la nouvelle batterie de 280 pilons, 30.000 tonnes de minerai par claim; ce qui donnera pour la vie totale de la mine 35 ans.

Tenant compte du minerai déjà extrait, on peut assigner à cette mine, telle qu'elle est constituée à présent, une vie de 30 ans à partir du fonctionnement de la nouvelle batterie.

(1) Rapport de M. Clément. — *Consolidated Goldfields*, Novembre 1896.

(2) Rapport de la *Simmer and Jack*, 31 mars 1897.

COUCHES EXPLOITÉES

Le gisement comprend suivant l'ordre descendant :

South Reef.
Main Reef.
Middle Reef.
North Reef.

Le North et le Main ont jusqu'ici donné les meilleurs résultats; ces deux couches sont distantes en moyenne de 5 mètres, elles renferment souvent des intercalations de grès séparant les laies dont une contient la majeure partie de l'or.

Le North Reef est caractérisé par une grande variation de puissance et une grande variation de teneur. Pour autant que les travaux actuels le démontrent, de grandes surfaces ont été reconnues de bonne qualité; tandis que d'autres, quoique de teneurs faibles, donneront du minerai à même d'être traité avec profit dans le nouveau moulin.

Le Middle Reef se reconnaît aisément à une laie sous-jacente d'argile tendre associée à du quartz filonien; cette couche, qui est la plus régulière et la plus constante en richesse de toute la mine, non seulement conserve sa teneur rémunératrice dans toute la propriété, mais a montré un enrichissement en profondeur, c'est-à-dire dans les derniers travaux.

La Main Reef ou *leader*, situé au-dessus du Middle Reef et qui correspond au Reef du même nom de la New Primrose, a été trouvé rémunérateur en quelques points, mais à cause de son caractère variable, il n'entrera que pour une faible partie dans l'alimentation du nouveau moulin.

Le South Reef qui est à 300 f. = 90 mètres au Sud du North Reef, contient un peu d'or, il n'a pas encore été exploité.

TENEUR DES COUCHES

Les travaux ont montré que la teneur du minerai augmente avec la profondeur, ainsi qu'il résulte du tableau des analyses de prises d'essai à différents niveaux :

PARTIE EST DE LA FAILLE.			
NIVEAUX.	COUCHES.	ÉPAISSEUR RÉDUITE. — PIEDS.	TENEUR.
1	North Reef	2 1/2 = 0 ^m .75	10 à 12 dwts.(1)
2 et 3	North Reef et Middle Reef	3 1/2 = 1 ^m .05	8 dwts 12 gr.
3	" "	3 1/2 = 1 ^m .05	14 dwts 19 gr.
4	" "	3 = 0 ^m .90	22 dwts 10 gr.
5	" "	2 1/2 = 0 ^m .75	23 dwts 5 gr.
6	" "	2.9 = 0 ^m .52	25 dwts 20 gr.

Durant la période de treize mois terminée le 30 juin 1895, les 132.000 tonnes, ayant subi un sortissage avant leur déversement au moulin ont donné à l'analyse une teneur moyenne de 14 dwts 3 gr. (or pur) (2). Ce minerai a été extrait des anciennes tailles, situées au-dessus du quatrième niveau où il en reste une énorme quantité.

De mars à décembre 1896 la teneur moyenne à l'analyse a été de 14 dwts 20 gr.

Toute cette région de la série des Reefs est exploitable; toujours la teneur est suffisante, soit dans l'un ou l'autre reef ou leader, soit à la fois dans le North Reef et le Middle Reef. On surmonte la pauvreté de certaines parties par un sortissage plus soigné.

Dans la partie centrale il y a, d'après MM. Hatch et Chalmers (3), une région considérable ou " *cheminée riche* ", où l'épaisseur réduite est 4 1/2 p. = 1^m.35 et la teneur 18 dwts (or pur).

Mais la partie Ouest, et la partie Est sont moins riches, et c'est par le mélange de différentes qualités provenant de divers points de la mine que la teneur est maintenue constante.

(1) Une once = Oz. = 20 pennyweights = 20 dwts = 31.1 grammes; un dwt = 20 grains = 20 gr.

(2) Rapport de la Direction du 30 juin 1895.

(3) *The Gold Mines of the Rand*, 1895, page 83.

L'emploi récent de courroies sans fin en tôle de fer pour le triage, permet à présent l'enlèvement de 20 % de stérile; on pourra donc exploiter du minerai à 11 dwts que le sortissage portera à 14 dwts.

Dans le septième niveau le Middle Reef à 7 p. = 2^m.10 de puissance et est d'une bonne teneur.

FAILLE

Une poussée venant du Nord a rejeté vers le Midi un lambeau des couches de 2.300 mètres environ de longueur, en produisant deux failles dont les affleurements sont, l'un à l'Ouest, à la limite de la Jumpers et de la Geldenhuis Estate, l'autre à l'Est, dans la Simmer and Jack, à environ 300 mètres de la limite de la Simmer and Jack et de la New-Primrose.

La direction de la faille à la Simmer and Jack est à la surface à peu près Sud-Est faisant un angle de 37° avec la direction de l'affleurement des couches; au neuvième niveau du plan incliné de l'Est la direction de la faille devient Est-Ouest. (Voir planche VI.)

DYKE

On appelle de ce nom des cassures des terrains, remplies de roches volcaniques stériles : les plans en renseignent trois qui sont une gêne évidemment pour le développement des travaux, mais qui ne paraissent avoir causé aucune perturbation dans l'organisation des chantiers. Le dyke le plus puissant paraît avoir 25 mètres d'épaisseur.

LES PUIITS

Les premiers travaux dans l'affleurement ont été attaqués à flanc de coteau, à partir du fond de la vallée du ruisseau, par une galerie qui a donné une hauteur de tranche de 90 p. = 27 mètres, et dans l'affleurement on a descendu plusieurs plans inclinés communiquant avec cette vallée qui exhaurait la mine. Outre ces plans inclinés, on a creusé dans les premiers temps quelques petits puits d'extraction.

En 1893, on décida la suppression de ces nombreux petits puits et l'enfoncement d'un puits, le *North Vertical Shaft* dans la ligne axiale Nord-Sud de la partie située à l'Ouest de la faille. (Voir planche VI.)

Ce puits, qui est boisé, est divisé en trois compartiments et a recoupé les couches à la profondeur de 250 p. = 75 m. Il a été enfoncé jusqu'à 340 p. = 102 mètres; à cette profondeur qui est celle du 10^e niveau, un accrochage a été établi.

Une pompe de Cornouailles de 0^m.25, installée dans un compartiment de ce puits, extrait les eaux de toute la partie Ouest de la faille.

Les installations de surface, nouvelle machine d'extraction, châssis à molettes, courroies de sortissage, broyeur, etc., sont terminées.

Le développement (traçage) avait atteint à ce puits en décembre 1896, à l'Ouest par le 11^e niveau, la limite de la Geldenhuis Deep, délimitant des massifs puissants et riches; dans le 7^e niveau, où l'abatage s'est fait en 1896, la faible pente (9°) a augmenté les frais du boutage (transport du minerai dans les tailles).

Le puits n° 1 Deep level (l'ancien puits du South Simmer), est situé au Midi du puits North Vertical et une vallée sera creusée pour mettre en communication les deux puits.

Ce puits n° 1 a recoupé le reef à 700 p. = 210 mètres : il est continué à présent suivant la pente de la couche (1); il sera desservi par une tranchée d'entretien souterraine.

Le puits n° 2 deep level est situé à l'extrême Ouest près de la limite de la Geldenhuis Deep; il a recoupé le reef à une profondeur de 1125 p. = 337 mètres.

La vitesse d'enfoncement a été extraordinaire : ce puits a quatre compartiments, mesure 6^m.75 × 2^m.40; l'inclinaison des bancs de quartzite dur recoupé était de 35 à 40°. En octobre 1895 on a enfoncé 127 p. = 38 mètres, et pendant vingt-cinq jours de novembre 116 p. = 34 mètres.

En 1896, le traçage a été fait dans les 16^e et 18^e niveaux (profondeurs verticales 199 et 225 mètres). Au 16^e niveau, on a rencontré un grand nombre de dykes. Les chantiers préparés à ce puits assurent une augmentation de la puissance du minerai, et un maintien de la teneur moyenne. On y a commencé l'installation d'une pompe de Cornouailles qui permettra l'attaque du 19^e niveau, où le minerai conservera au moins sa teneur moyenne.

Au Nord de ce puits, on creuse le *Cyanide Shaft*, qui par un travers bancs à 225 p. = 67 mètres, permettra l'attaque par ce

(1) *Annales des Mines de Belgique*, t. II, p. 64.

côté du 9^e niveau et qui, approfondi, atteindra la couche vers 360 p. = 108 mètres; à cette profondeur on descendra dans la couche une vallée qui ira communiquer au puits n^o 2. Ce puits Cyanide permet donc de donner une plus grande rapidité d'avancement aux travaux de traçage pour l'extraction à faire par le n^o 2; il servira probablement aussi de puits d'aérage.

Le puits n^o 3 *deep level* est situé vers l'extrémité Est de la partie Ouest de la faille; il a recoupé à 360 p. = 108 mètres le Main Reef, avec une faible puissance, et une teneur exploitable, et le Middle Reef avec une puissance modérée et une teneur pauvre; il a été enfoncé jusque 600 p. = 180 mètres.

On poursuit à présent le puits suivant la couche; et l'on va installer une machine souterraine pour cette partie inclinée. Le traçage par le puits, a été fait dans les 10^e, 11^e et 12^e niveaux; le puits incliné en enfoncement a traversé du 12^e jusqu'au 14^e niveau où il est à présent, du minerai puissant et riche; le front du 12^e niveau vers l'Est est à 450 mètres de la limite de la Rose Deep; ce niveau sera utilisé comme voie principale de transport pour cette partie Est de la concession située sous le dyke.

Les installations de la surface de ce puits sont terminées.

Au Nord de ce puits, on a ouvert un puits de recherche, le *Compound Shaft*, qui a atteint le reef à 40 p. = 12 mètres; ce puits, qui sera mis en communication avec le puits n^o 4 par un plan incliné dans la couche, servira également au traçage et à l'aérage des travaux d'extraction du n^o 3.

Les trois puits *deep level* n^o 2, n^o 1, n^o 3 (de l'Ouest à l'Est), seront armés de façon que chacun d'eux soit à même d'extraire le double de son extraction normale, ceci pour le cas d'accident survenant à l'un des puits.

Ces trois puits d'extraction ayant respectivement comme puits auxiliaires et d'aérage, le puits Cyanide, le North Vertical et le Compound, constituent la *première ligne de puits deep level*.

La *seconde ligne de puits deep level* est formée par les trois puits : Rhodes, Rand Victoria et Rudd, situés beaucoup plus au Midi.

Le puits *Rhodes* a été arrêté en mars 1897 à 559 p. = 177 mètres de profondeur, il doit avoir 2500 p. = 750 mètres. Il aura cinq compartiments.

Le puits *Rand Victoria* aura aussi 2500 p. = 750 mètres; il a été arrêté à la même date à la profondeur de 715 p. = 214 mètres.

Ce puits aura quatre compartiments et servira de puits central d'exhaure.

Le puits *Rudd*, qui lui aussi a été arrêté à la même date à la profondeur de 602 p. = 181 mètres, aura la même profondeur que les deux précédents.

Il est regrettable que d'abord des retards dans les arrivages des bois; puis à présent, les difficultés spéciales au milieu desquelles se débat l'industrie minière n'aient pas permis de pousser en avant et sans relâche l'enfoncement du puits central Rand Victoria, de manière à recouper plus tôt les couches et à avoir ainsi une confirmation de la *richesse* relevée par le trou de sonde du Rand Victoria.

A présent, le projet est de faire une cession de claims à la Rand Victoria C. M. C^o située au Midi de la Simmer and Jack, de façon que les trois puits de seconde ligne soient compris dans la Rand Victoria (1). On considère en effet à présent qu'une contenance de 655 claims qui assure une vie à la mine de 30 ans, est trop grande; et qu'il est plus économique d'avoir des installations telles qu'elles épuisent la mine en 15 ou 20 ans.

Dans la partie *Est* dont les travaux n'ont aucune communication avec ceux situés de l'autre côté de la faille, on a au centre une grande descenderie ou puits incliné (n^o 11) (inclinaison 26°) de 19 p. = 7^m.60 de largeur et de 7 p. = 2^m.10 de hauteur dans le North Reef, à deux compartiments pour l'extraction et un pour la circulation du personnel et l'épuisement des eaux.

La vitesse d'enfoncement de cette vallée a atteint 150 p. = 45 mètres par mois; elle est arrivée en mars 1897, au 9^e niveau.

Cette partie de la mine est caractérisée par une plus grande puissance des couches et par un léger affaiblissement de la teneur; on y a limité le traçage au North Reef; aux niveaux inférieurs le Middle Reef et le Main Reef, recoupés par quelques travers-bancs accusent un minerai bien rémunérateur.

ORGANISATION GÉNÉRALE DE L'EXPLOITATION

Les couches sont divisées en massifs rectangulaires par des plans inclinés suivant la pente et par des galeries de niveau.

Les plans inclinés sont numérotés 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 et 11 de l'Ouest à l'Est; les niveaux portent les n^{os} 1, 2, 3, à partir

(1) Discours du Chairman, à Johannesburg, le 31 mars 1897.

de la surface. On a cherché depuis quelque temps à supprimer tous les petits plans inclinés de la partie Ouest, issus de la surface, en activant l'établissement de la première rangée de puits deep level n^{os} 1, 2, 3... Ces puits qui n'ont en moyenne que 200 mètres de profondeur et qui ne sont pas dignes du nom de deep level, sont terminés; ils sont disposés, en plan, obliquement sur la ligne de direction des couches, de façon qu'ils recoupent les couches à trois distances différentes mesurées suivant la pente à partir de l'affleurement; ils pourront donc desservir chacun un des trois étages successifs. Les travaux préparatoires les plus avancés sont ceux situés entre les puits n^o 2 et n^o 1.

Les galeries, montagnes et vallées, délimitant les massifs, ont été creusées dans la couche exploitable, dont on a suivi toutes les sinuosités. De cette façon on a reconnu la couche tout le long des travaux de traçage et on possède par ces prises d'essais nombreuses qui ont été faites, les éléments permettant d'apprécier la valeur de chacun des massifs de minerai " en vue ". Ce procédé est le meilleur; il met à l'abri des surprises désagréables en cours d'exploitation.

On organise actuellement deux niveaux principaux de transport, dans lesquels la traction s'opérera par l'électricité. Le 9^e niveau recueillera tout le minerai abattu dans les massifs situés depuis la surface jusqu'à lui, par les plans inclinés automoteurs. Le 16^e niveau situé à 900 p. = 270 mètres de l'affleurement, mesurés suivant la pente des couches et à 950 p. = 295 mètres de la surface, recevra le minerai abattu entre le 16^e et le 9^e niveau. Ces niveaux seront mis en communication avec les puits n^o 2 et n^o 1 par des travers bancs.

Cette organisation générale vue à distance paraît sagement conçue; elle est de nature à donner de fortes productions, telles qu'il en faudra pour le moulin de 280 pilons.

Il faut faire remarquer que le but final de cette organisation des travaux est de ne donner à chaque puits d'extraction qu'un accrochage, auquel arrive le minerai par plans automoteurs; ce qui est obtenu en donnant comme champ d'exploitation à chaque puits une tranche qui généralement auparavant était divisée en étages desservis chacun par un travers-bancs et un accrochage. L'avantage principal de l'accrochage unique est de donner la capacité maximum d'extraction du puits. On conçoit, en effet, les pertes de temps qu'occasionnent les arrêts des cages aux divers accrochages d'un puits.

La figure 23 représente une disposition projetée par M. Clément pour l'un des puits qui aura seulement deux accrochages.

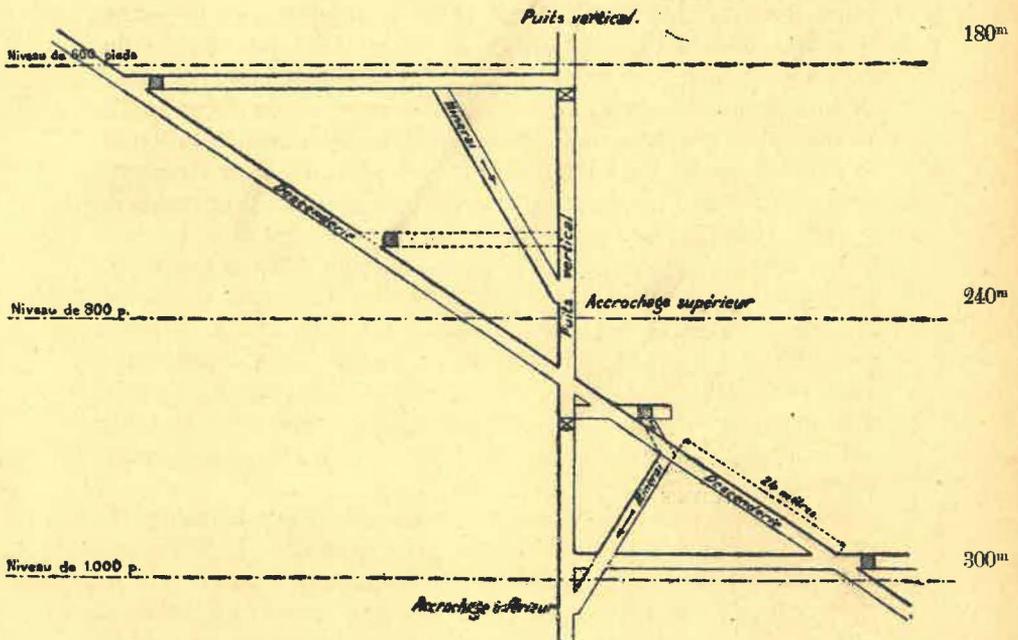


Fig. 23. — Coupe verticale suivant la ligne de la plus forte pente de la couche.

RÉSERVE DE MINÉRAI

(ORE RÉSERVE OU ORE IN SIGHT)

On appelle ainsi le minerai compris dans les massifs ou piliers délimités par les galeries de traçage.

M. Hatch qui, chargé d'estimer la réserve de minerai prêt pour l'abatage (ou *minerai tracé*, ou *minerai en vue*) est resté plusieurs mois pour prélever des prises d'essais et dresser le plan des travaux, a évalué cette réserve, au 30 juin 1894, à 150.856 tonnes à 14 dwts.

De plus, la réserve a été accrue :

Du 30 mai 1894 au 30 juin 1895 de . . .	138.328 tonnes.
Et du 30 juin 1895 au 30 juin 1896 . . .	303.010 "

De sorte qu'au 30 juin 1896, cette réserve était de 592.194 tonnes.

Cette estimation est faite en admettant un développement de minerai de 66,6 tonnes par mètre (20 tonnes par pied) de galerie, montage ou vallée.

Au 31 décembre 1896, cette réserve était de 844.000 tonnes, dont 600.000 tonnes sont d'une bonne teneur ; le reste est plus pauvre et ne devra être exploité que plus tard, alors qu'on aura pu diminuer quelque peu le coût du traitement.

Le développement se trouve à présent fait de façon que la production dépend principalement de trois puits seulement ; les puits nos 1 et 2, ne sont pas en mesure encore de fournir leur extraction. Il y a donc lieu de poursuivre sans relâche le développement ; on compte qu'en octobre prochain, la réserve atteindra 1.000.000 de tonnes ⁽¹⁾.

Le coût moyen du développement pour tout le produit en vue au 31 décembre 1896, est 4 s. 1 d., y compris tout le développement initial aux abords des puits nos 1, 2 et 3, qui, comme c'est toujours le cas, a été très coûteux.

Du 1^{er} mars au 31 décembre 1897, le développement a consisté dans les travaux suivants :

	PIEDS	MÈTRES
Galeries	17.000	5.100
Vallées	2.700	810
Montages	3.400	1.020
Travers bancs	2.600	780
	25.700	7.710

Si l'on songe que tous ces travaux préparatoires ont été exécutés en roches dures, on est frappé de leur importance.

INSTALLATIONS A LA SURFACE

L'installation du nouveau moulin de 280 bocards est presque terminée ; outre les aménagements d'extraction des puits n^o 1, n^o 2 et n^o 3, qui sont achevés ou à peu près, on a monté trois compresseurs d'air (Ingersoll Sergeant) respectivement de 25, 35 et 47 perforatrices.

On a édifié de vastes ateliers de réparation et on se propose d'y ajouter une fonderie.

⁽¹⁾ Discours du Chairman, à Johannesburg, le 31 mars 1897.

On a installé des logements pour 5.000 Cafres; on a édifié de nouveaux bureaux, une cantine et un vaste magasin d'approvisionnement, des habitations pour employés et ouvriers européens (ceux-ci seront 500), un hôpital avec 40 lits, etc.

On travaille à l'installation de la cyanuration des *tailings* par le procédé électrolytique de Siemens.

Les *slimes* seront vendus à la Rand Central Ore reduction Co.

Enfin on commence la construction d'une distribution de force par l'électricité devant desservir la Simmer and Jack et les compagnies subsidiaires (Simmer and Jack East, Simmer and Jack West, Rand Victoria Mines).

Conditions de marche de l'ancien moulin de 100 bocards.

Période du 30 juin 1895 au 30 juin 1896.

Quantité de minerai extrait et broyé.	147.495 tonnes.
Or brut produit	95.015 onces.
Rendement moyen par tonne; 13 dwts, soit	43 s. 9 d.
Dépenses totales (non compris les amortissements).	L. 200.154
Coût du traitement à la tonne	27 s. 1/2 d.
Bénéfice total (amortissement non déduit)	L. 122.578
„ à la tonne („ „)	16 s. 7 1/2 d.
„ par mois („ „)	L. 10.750
„ en fonction de la valeur contenue dans le minerai	38.2 %

Période du 1^{er} février au 31 décembre 1896.

Quantité de minerai extrait et broyé.	134.055 tonnes.
Rendement moyen par tonne; 13 dwts	43 s. 3 d.
Coût du traitement à la tonne (non compris les amortissements).	26 s. 9 d.
Bénéfice par tonne (non compris les amortissements)	16 s. 5 d.

Conditions de marche du nouveau moulin de 280 bocards (1).

On avait compté sur une mise en marche au 1^{er} juillet 1897; des difficultés de transport qui ont retardé l'arrivée de pièces de bois importantes entrant dans la construction du moulin, et des difficultés de toute nature ont retardé les travaux; on espère à présent mettre en marche au 1^{er} octobre 1897.

(1) Rapport des Consolidated Goldfields du 11 novembre 1896.

M. Clément (1), ex-directeur de la Société, fait les prévisions ci-après :

	Résultats immédiats	Résultats ultérieurs	Résultats plus lointains
Rendement à la tonne	10 1/2 dwts ou 35 s. (2)	10 1/2 dwts ou 35 s.	5 1/2 dwts ou 18 s. 4 d.
Coût du traitement à la tonne (non compris les amortissements).	" 22 s.	" 18 s.	?
Bénéfice par tonne.	" 13 s.	" 17 s.	?

M. Clément admet donc qu'on parviendra, par l'abaissement du prix de revient, à traiter avec profit du minerai à 6 dwts ou 20 s. rendant 5 1/2 dwts ou 18 s. 4 d., en couches de 0.75 de puissance.

ANALYSE DU RAPPORT POUR 1896 DE LA CHAMBRE DES MINES DE JOHANNESBURG (2)

Main d'œuvre cafre.

La Chambre a fait des efforts vigoureux durant l'année pour l'amélioration du recrutement de la main-d'œuvre. L'accroissement de la demande de bras résultant de l'expansion de l'industrie, a rendu naturellement la tâche plus difficile; il faut ajouter que, vers la fin de 1895 (3), il y avait rareté sérieuse de travailleurs cafres. Au commencement de 1896, tandis que le commissaire désigné par la chambre pour organiser le recrutement de la main-d'œuvre, faisait tous les efforts possibles pour remplir sa

(1) On obtiendra le minerai à 10 1/2 dwts ou 35 s. de rendement, en mélangeant deux tonnes à 13 dwts (45 s. 4 d.) de rendement, avec une tonne à 5 1/2 dwts (18 s. 4 d.) de rendement. (Clément.)

(2) Cette Chambre des Mines n'a aucun caractère officiel; c'est une association des sociétés minières qui recueille et publie mensuellement les productions, défend les intérêts miniers, etc.

(3) Epoque du raid de Jameson.

mission, la chambre fit un appel direct au Gouvernement pour lui demander son aide pour le recrutement des Cafres, en prenant argument de ce que plusieurs compagnies avaient leur marche entravée par la pénurie de main-d'œuvre. Le Ministre des Mines reçut aussi une pétition dans le même sens. Comme cependant, aucune amélioration ne se faisait, la Chambre s'adressant à la commission gouvernementale qui siégeait, lui fit observer qu'il fallait 8.000 Cafres en plus, pour compléter le personnel de 55 compagnies et que, sans ce renfort, plusieurs mines seraient obligées d'arrêter leurs travaux, et la pria de faire des représentations énergiques au Gouvernement à ce sujet.

Des correspondances furent de même échangées avec les autorités de la Colonie du Cap, dans le but d'obtenir un plus grand nombre de travailleurs de territoires transkéïens, et des arrangements furent pris pour le recrutement de la main-d'œuvre dans le Basutoland.

A la fin de Février, un commissaire officiel se rencontra avec le commissaire de la Chambre des Mines, pour discuter l'organisation du recrutement dans les districts du nord du Transvaal.

En Avril une entrevue eut lieu avec un autre commissaire qui signala le peu d'inclination des Cafres à venir travailler aux mines, et affirma qu'à moins que la récolte de l'année ne soit de 50 % en dessous de la moyenne, il serait nécessaire d'user de pression pour amener les Cafres aux mines.

Dans l'intervalle, les fonctionnaires avaient reçu des ordres formels du Gouvernement d'avoir à aider le plus possible les compagnies dans le recrutement de la main-d'œuvre.

La Chambre reçut aussi avis des commissaires des mines et du Ministre des Mines que le Gouvernement était en train d'étudier les meilleurs moyens d'améliorer le recrutement.

En Mars la situation fut meilleure, et l'amélioration se maintint jusqu'en Août. En Septembre, le commissaire de la Chambre pour le recrutement de la main d'œuvre cafre, obtint les privilèges des autorités portugaises de Lourenço Marquès :

1° d'organiser dans tous les territoires portugais l'émigration des Cafres ;

2° de mettre en état d'arrestation, tout Européen, ou tout Cafre, occupé au recrutement, sans en avoir reçu ou la mission de la Chambre, ou l'autorisation écrite des autorités de Lourenço Marquès ;

3° le droit d'établir des dépôts dans toute partie du pays pour le logement des Cafres et celui des fonctionnaires du recrutement.

En Septembre également dans une réunion des délégués de la Chambre, de ceux de l'Association des mines⁽¹⁾ et de ceux de l'Association des Directeurs gérants, on adopta une échelle des salaires, présentée par l'Association des Directeurs, à mettre en application au 1^{er} octobre.

Par cette échelle, qui classe les différentes catégories d'ouvriers, on a réalisé une diminution de 20 à 25 % dans les salaires.

Le Gouvernement reçut avis de cette intention des sociétés de réduire les salaires, et des démarches furent faites pour parer aux troubles que le mécontentement produit par ce changement aurait pu faire surgir. On jugea alors nécessaire d'établir une organisation ayant à sa disposition des fonds plus importants que ceux du Département de la main-d'œuvre cafre de la Chambre. Après une étude des détails, un projet fut placé devant le comité de réduction des salaires cafres, composé des délégués de la Chambre, de ceux de l'Association des mines, et de ceux de l'Association des Directeurs gérants, projet proposant un premier versement de 5 schellings par Cafre employé (ce qui, supposait-on, devait donner L. 10.500) et un engagement à verser à l'appel de nouveau 3 schellings par Cafre; l'organisation devait être contrôlée par une commission directrice. Ce projet fut adopté par le comité et reçut l'approbation de la Chambre.

Le recrutement de la main-d'œuvre alla de mal en pis. Vers la fin de l'année, et à cause de rumeurs sans fondement de batailles imminentes, beaucoup de Cafres abandonnèrent le champ aurifère, et ce départ mit plusieurs compagnies dans des situations fort difficiles.

Loi du recrutement (Pass Law).

Vers la fin de 1895, la loi fut déclarée en vigueur dans les districts du Witwatersrand et de De Kaap. On avait caressé de grandes espérances que cette loi apporterait de sérieux bienfaits, mais dès le début on s'aperçut que des omissions d'une nature si importante avaient été commises qu'elles rendaient les prescriptions

(1) Formée par un groupe qui s'est séparé de la Chambre des Mines.

particulièrement inefficaces. L'objet de la nouvelle loi était d'établir un contrôle des Cafres et de réduire le risqué des désertions au minimum. Si on avait réussi, il serait devenu possible d'amener les Cafres des contrées éloignées, même à grands frais, car on aurait eu une garantie de l'exécution des contrats, et les compagnies auraient été complètement remboursées des dépenses du recrutement par l'abaissement obtenu des salaires. Plusieurs offres avaient été présentées de fournir des Cafres pour des périodes déterminées, à des salaires beaucoup en dessous de ceux existants, mais rien ne pouvait être fait sous le régime en vigueur ; ces offres, pensait-on, pourraient être prises en considération dès l'application des nouvelles prescriptions ; mais comme les districts de Witwatersrand, de Bocksburg et de Krugersdorp forment un champ aurifère continu, et comme la loi était seulement en vigueur dans la partie centrale (le Witwatersrand) les désertions restaient aussi aisées que jamais ; de plus, le personnel chargé de surveiller l'exécution de la loi était absolument insuffisant. La Chambre d'abord fit ressortir près du Gouvernement la nécessité d'étendre la loi aux districts de Boksburg et de Krugersdorp, et après un long délai, cela fut fait. Les prescriptions de la nouvelle loi furent alors mises à l'essai et les points faibles, à part l'insuffisance du personnel des contrôleurs, furent bientôt découverts. Le principal était que la pénalité pour la désertion avait été fixée trop bas. On avait prévu que pour une première fois la punition serait une amende n'excédant pas 10 schellings, ou un emprisonnement d'une semaine, et pour la seconde fois, une amende n'excédant pas 20 schellings ou deux semaines de prison avec travaux forcés et coups de fouet ; pour les fois suivantes la punition était à la discrétion du tribunal. Nombre de Cafres furent arrêtés et condamnés à l'amende, mais comme on donnait des primes pour le recrutement des Cafres, les amendes furent payées par des racoleurs qui engageaient les Cafres à désertir, parce que la prime donnée aux racoleurs leur laissait après paiement de l'amende un honnête bénéfice. Ainsi les compagnies qui avaient fait des dépenses considérables pour se procurer de la main-d'œuvre, s'en trouvèrent plus mal qu'auparavant ; elles étaient simplement devenues des intermédiaires pour fournir de la main-d'œuvre aux autres ; sur réclamations des intéressés la loi fut modifiée comme suit : les amendes pour désertions furent portées au minimum à L. 3 pour la première fois, et à L. 5 pour la seconde fois, avec aggravation correspondante des

peines d'emprisonnement; mais d'autres modifications à la première loi qui avaient été demandées par les compagnies, n'ont pas été accordées, et le personnel du contrôle est resté insuffisant. On ne peut encore se prononcer sur l'efficacité de la loi modifiée.

Les Cafres et l'alcool.

La Chambre a obtenu une loi prohibant la vente de l'alcool aux Cafres; néanmoins on a autorisé certains débits de boissons alcooliques dans les districts miniers et le Gouvernement a ratifié les autorisations malgré les réclamations des industriels, qui ont porté le cas devant la haute cour de justice.

Exploitation sous les BEWAARPLAATSEN et les WATER-RIGHTS.

Les *bewaarplaatsen* sont les emplacements des terrils ou tas de débris; les *water-rights* sont les réservoirs d'eau.

Ces surfaces ne sont pas comprises dans les claims d'exploitation dont la concession a été accordée aux sociétés qui ne payent pour elles qu'une redevance " de surface „ sans avoir le droit d'exploiter le minerai sous-jacent.

Ces concessions de " surface „ ont été accordées à une époque où on ne soupçonnait pas l'existence de minerai dans les terrains qui ont formé plus tard les concessions *deep levels*.

Les articles de la loi (*gold law*) qui visaient l'exploitation sous les *bewaarplaatsen*, *water-rights*, etc., furent retenus en 1895 par le premier Volksraad qui vota le reste de la loi. En 1896 de nouveau, la Chambre présenta un mémoire au Volksraad, demandant que les amendements présentés par le Gouvernement fussent rejetés, mais que l'article 124 déjà voté par le second Volksraad fût confirmé; cet article stipule que les droits d'exploitation du minerai sous-jacent seront concédés à l'occupant ou propriétaire, en vertu de la loi, des lots tenus de bonne foi, et sur lesquels sont situés des constructions, des machines et des réservoirs d'eau. A l'appui de cette requête, la Chambre fit valoir que les tenanciers de la surface, c'est-à-dire les compagnies minières, avaient, au prix de grosses sommes d'argent, démontré la valeur des couches en profondeur, et avaient par là des titres à la préférence sur les autres; que de plus en 1891, la législature elle-même avait

affirmé le principe que les porteurs de permis de bewaarplaatsen avaient un droit de préférence pour l'obtention d'un permis de recherches pour or, argent, etc., dans de tels terrains.

Quand le débat sur les articles eut lieu, différentes motions furent présentées, mais finalement, par 14 voix contre 12, il fut résolu : " Que la clause prohibitive de l'ancienne Gold Law est confirmée, dans ce sens, cependant, que, *s'il est jugé convenable dans l'avenir de disposer des droits d'exploitation souterraine, ces droits seront vendus aux enchères, et les produits de la vente seront partagés entre le Gouvernement et le propriétaire.* "

Ainsi, à moins que le Gouvernement ne décide de procéder à cette vente, les recherches sous les bewaarplaatsen, Water rights, emplacement de machines sont totalement prohibées.

Brevets.

Le 5 novembre 1896, la haute Cour a rendu son jugement dans le procès en nullité de brevet intenté par la Chambre à la African Recovery Company exploitant le brevet de Mac Arthur Forrest pour le traitement du minerai par le cyanure de potassium. Le jugement a cassé le brevet; l'extraction de l'or des minerais, tailings, etc..., par le cyanure de potassium, peut par suite être appliqué par chacun sans redevance, et l'industrie minière s'est libérée de charges considérables.

Le travail du dimanche.

Après bien des difficultés la Chambre a obtenu de Volksraad une loi autorisant la tenue en marche, les dimanches, des batteries, pourvu qu'il n'en résulte aucun trouble, ou qu'elles n'occupent pas plus de 5 % du personnel de la société.

Transport du charbon.

La Chambre n'a pas réussi à obtenir du Volksraad la création d'une ligne de chemin de fer réservée au transport du charbon et de la dynamite pour les mines.

Malgré des réclamations constantes, il y a eu toute l'année insuffisance de matériel sur le Netherlands Railway Cy.

Traitement du minerai.

La commission spéciale a continué en 1896 ses recherches sur le meilleur traitement du minerai. En Décembre elle a déposé son rapport " *sur le classement avant la concentration* ", c'est-à-dire sur l'emploi d'appareils classeurs de la pulpe avant son traitement pour extraction des concentrés (sulphurets).

La conclusion du rapport est celle-ci : là où l'on emploie les Frue Vanners un classement préalable n'est pas avantageux, mais là où on emploie d'autres concentrateurs, n'ayant pas un mouvement de trépidation, il est recommandable de faire un classement préalable de la pulpe de la batterie.

PRODUCTION DU WITWATERSRAND

Avant d'exposer la statistique de la production de l'or du Witwatersrand, il est nécessaire de rappeler en quelques mots le *mode du traitement* appliqué au minerai (1).

Ce mode de traitement est représenté par le tableau schématique de la planche VIII (2).

Le minerai est broyé par des bocards, battant dans l'eau, en une pulpe qui s'échappe des auges des bocards en traversant des toiles fines, et coule sur des tables inclinées couvertes de tôles de cuivre enduites de mercure : une partie de l'or s'attache au mercure, forme un amalgame que l'on enlève par intervalles et que l'on distille. Cette opération donne en moyenne 60 % de la teneur du minerai.

La pulpe, après les tables d'amalgamation, est traitée sur des tables à secousses (Frue Vanners) qui permettent d'en extraire

(1) Voir " *l'Or dans l'Afrique du Sud* ", par Léon Demaret, *Revue Universelle des Mines* (t. XXX, 3^e série, p. 1, 1895).

(2) J'ai publié en 1895 ce tableau schématique dans la *Revue Universelle*, tome XXX; en 1896, M. Gautier, sans me citer, a reproduit ce tableau dans le supplément de la traduction de *La Métallurgie* de Schnabel, p. 789.

La même année, M. De Launay qui, ainsi qu'il a bien voulu me l'écrire, n'avait pas connaissance de mon travail de 1895, a reproduit ce tableau dans son ouvrage sur les mines d'or du Transvaal (page 415) et en a attribué la paternité à M. Gautier.

les *sulfures riches ou concentrés*, lesquels sont traités par le chlore ou par le cyanure de potassium.

Le résidu des tables à secousses passe dans un premier bassin où les particules les plus grosses, les *tailings*, se déposent, puis dans un second bassin où les parties plus fines, les *slimes*, sont recueillis.

Les *tailings* repris, sont traités par le cyanure de potassium, et l'or de la solution est précipité soit par le zinc (Mac Arthur et Forrest), soit par l'électrolyse (Siemens).

On fait actuellement des essais en grand de traitement des *slimes* par le cyanure de potassium et l'électrolyse.

Sans l'or des *slimes* le rendement total est considéré comme étant de 80 % de la teneur (valeur à l'analyse).

Au début, en 1887 on se contentait d'appliquer l'amalgamation, dont le rendement était un peu supérieur à 60 % de la teneur, parce que le minerai des affleurements était oxydé.

Mais vers 1891, on appliqua la chloruration aux concentrés, et la cyanuration aux *tailings*; c'est de cette époque que date l'expansion sérieuse de l'exploitation des mines.

La planche VIII^{bis} donne le diagramme de la production depuis l'origine de l'industrie du Witwatersrand.

La diagramme 1 y représente la production totale en onces.

La diagramme 2 donne la production à l'amalgamation.

La diagramme 3 figure la production donnée par l'extraction chimique (chlore et cyanure de potassium).

La diagramme 4 représente l'or donné par les alluvions et les autres sources.

Il est intéressant, pour permettre de comparer les mines entre elles, de reproduire ici le dernier des tableaux publiés par la Chambre des mines, et par l'Association des mines (exercice 1896).

ANNÉE 1896.

NUMÉRO.	SOCIÉTÉS.	AMALGAMATION							CONCENTRATION						
		Tonnage. Tonnes de 200 livres.	Nombre de becardes.	Jours de broyage.	Tonnes par becard et par jour.	Production en or.		Valeur de la production.			Procédé.	Tonnage.	Production en or.		
						Totale.	Par tonne.	Totale.	Par tonne.	Totale.			Par tonne.		
						ozs dwts	dwts	L	L.	s.	d.			ozs dwts	dwts
1	Bonanza.	19,652	30	136,82	5,57	18,101	18	18,47	63,755	3	4	10			
2	Champ d'or.	55,808	50	235,59	5,07	20,218	12	7,24	72,825	1	6	1			
3	City and Suburban.	202,850	160	288,75	5,03	69,325	9	6,83	250,729	1	4	8	Slags	306	10
4	Crown Reef.	198,236	120	341,20	4,76	79,641	9	8,03	278,892	1	8	1	McA	6,040	12,249 18
5	DurbanRoodepoort	109,735	80	321	4,79	48,631		8,86	176,516	1	12	2			
6	Ferreira.	120,772	80	344,76	4,38	99,315	5	16,44	347,604	2	17	6			
7	Geldenhuis Deep.	144,059	130	293,25	4,39	34,903	8	4,84	126,883		17	7			
8	" Estate.	178,439	120	328,54	4,52	53,579	16	6	180,779	1		2	Cy	5,098	3,866 12
9	" Main Reef.	35,018	30	311,64	3,75	12,861		7,35	45,094	1	5	9			
10	Goerge Goch.	113,515	100	302,02	3,67	25,256	14	4,88	91,197		16				
11	Ginsberg.	21,529	40	311,72	4,33	9,259	14	8,60	34,119	1	11	8			
12	Glencairn.	87,275	100	204,68	4,28	22,813		5,22	82,434		18	10	Chl	5 1/2	89 323
13	Henry Nourse.	92,143	60	333,58	4,92	53,995	7	11,71	195,819	2	2	6			
14	Johannesburg Pio- neer.	33,194	30	335,63	3,20	24,161	10	14,55	86,227	2	11	11			
15	Jubilée.	59,881	50	303,83	3,50	21,491	18	7,17	75,770	1	5	3			
16	Jumpers.	108,720	100	293,97	3,64	39,004	13	7,17	143,785	1	6	5			
17	Lancaster.	"	"	"	"	180	12	"	608	"	"	"			
18	Langlaagte Block B ⁿ .	92,773	75	327,79	3,75	23,320	16	5,02	81,634		17	7	McA	2,163	3,843 11
19	Langlaagte Estate.	236,229	160	337,78	4,36	72,534	9	6,14	250,999	1	1	3	"	5,613	16,015 17
20	" Royal.	83,689	100	183,47	4,23	16,293		3,89	60,444		14	5	Cy	592	362
21	" Star.	28,828	60	162,66	4,40	5,372	8	3,72	18,805		13		McA	492	717 1
22	" United.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"			
23	May Consolidated.	130,050	100	295,50	4,42	38,976		5,99	141,285	1	1	8			

Valeur de la production.		NUMÉRO	TRAITEMENT DES TAILINGS.						SOURCES DE TOUTES NATURES.		REMARQUES.		
Totale.	Par tonne.		Procédé	Tonnage.	Production en or.		Valeur de la production.		Production totale.	Valeur de la production totale.			
					Totale.	Par tonne.	Totale.	Par tonne.					
L.	L. s. d.			ozs dwts	dwts	L.	L. s. d.	ozs dwts	L.				
		1	S	12,058	10,065	8	16,69	35,426	2 18 9	28,167	6	99,181	30 bocards marchant depuis octobre.
		2	McA	36,123	6,996	1	3,87	20,963	" 11 7	27,214	13	98,788	50 bocards marchant depuis février.
1,350		3	"	156,639	38,535	17	4,92	129,390	" 16 6	108,167	16	381,469	160 bocards marchant depuis juillet.
37,544	6 4 3	4	"	120,877	42,041	"	5,95	128,829	1 1 3	133,932	7	445,265	
		5	"	71,092	18,533	"	5,21	55,030	" 15 5	67,164	"	231,546	
		6	Cy	85,679	33,677	15	7,86	101,040	1 3 7	132,993	"	448,644	
		7	S	98,600	21,129	5	4,29	66,342	" 13 6	56,032	13	193,225	Accroissement graduel des bocards jusque 135.
10,790	2 2 3	8	Cy	112,174	18,634	16	3,32	51,305	" 9 1	76,081	4	242,874	
		9	"	22,020	5,666	2	5,14	16,706	" 15 2	18,527	2	61,800	
		10	"	87,900	18,845	5	4,28	56,509	" 12 10	44,101	19	147,706	100 bocards marchant depuis mars.
		11	S	14,344	4,677	2	6,52	14,592	1 " 4	13,936	17	48,711	40 bocards marchant depuis octobre.
356	64 14 6	12	Cy	60,480	11,426	"	3,77	34,285	" 11 4	34,328	"	117,075	Moulin fermé en septembre.
		13	"	62,866	22,736	"	7,23	67,935	1 1 7	76,731	15	263,754	60 bocards mis en marche en mars.
		14	McA	29,418	11,711	5	7,96	36,228	1 4 7	35,871	15	122,455	
		15	"	36,509	6,664	"	3,65	20,290	" 11 1	28,155	18	96,060	65 bocards en activité jusque fin avril.
		16	Cy	102,771	12,916	15	2,51	38,036	" 7 4	51,921	8	181,821	
		17	"	3,106	727	19	4,68	2,184	" 14 "	908	11	2,792	Exploitation dans le Battery Reef.
11,528	5 6 7	18	McA	49,970	5,316	18	2,12	15,951	" 6 4	32,481	7	109,113	
17,145	8 7 1	19	"	132,880	18,333	2	2,76	53,800	" 8 1	106,883	8	351,944	
2,232	2 1 7	20	Cy	54,148	8,887	16	3,28	27,535	" 10 2	25,542	16	89,211	Broyage de 7 mois à partir de mai.
2,151	4 7 5	21	McA	21,957	3,202	19	2,91	9,609	" 8 9	9,292	8	30,565	Broyage de mai à novembre.
		22	Cy	9,760	1,606	16	3,29	4,811	" 9 10	1,606	16	4,811	
		23	S	89,969	18,016	"	4 "	54,048	" 12 "	56,992	"	195,333	

NUMÉRO.	SOCIÉTÉS.	AMALGAMATION										CONCENTRA						
		Tonnage. Tonnes de 200 livres.	Nombre de bocards.	Jours de broyage.	Tonnes par bocard et par jour.	Production en or.			Valeur de la production.			Procédé.	Tonnage.	Production en or.				
						Totale.	Par tonne.	L	L.	s.	d.			Totale.	Par tonne.			
																ozs	dwts	dwts
24	Meyer and Charlton.	101,407	80	314,38	4,34	32,262	12	6,36	118,566	1	3	4						
25	Minerva.	27,643	40	168,20	4,08	3,055	15	2,21	10,752	"	7	9						
26	New Chimes.	42,451	40	272,28	3,93	13,560	6	6,38	45,514	1	1	5	Cy	433	1,699	"	78,4	
27	" Comet.	44,844	60	190,69	4 15	12,200	15	5,44	43,131	"	19	2						
28	" Croesus.	69,289	80	247,50	4,51	19,257	4	5,55	69,573	1	"	"						
29	" Heidelberg Roodepoort.	13,689	40	66,48	5,29	2,420	10	3,53	8,780	"	12	9						
30	" Hériot.	92,799	70	335,93	4,35	44,533	7	9,59	162,945	1	15	1						
31	" Kleinfontein.	7,132	65	36 "	3,05	3,233	8	9,20	11,903	1	13	4						
32	" Midas.	19,083	20	162,42	"	5,762	5	6,04	20,227	1	1	2						
33	" Mondderfontein.	58,330	60	195,92	6,22	14,469	18	4,96	51,513	"	17	7						
34	" Primrose.	268,428	160	317,58	5,28	71,210	8	5,30	256,379	"	19	1						
35	" Rietfontein.	42,347	50	295,87	2,86	15,343	2	7,24	56,004	1	6	5		10	"	90	180	"
36	North Randfontein.	4,503	40	25,20	4,47	1,698	11	7,54	5,867	1	6	"						
37	Nigel.	27,449	30	339,67	2,70	12,289	"	8,95	45,468	1	13	1						
38	Orion.	12,211	80	33 "	4,60	1,451	4	2,37	5,223	"	8	6						
39	Paarl Central.	6,607	60	29 "	3,79	2,158	4	6,53	7,823	1	3	8						
40	Porges Randfontein.	21,763	60	108,25	3,52	8,947	6	8,04	31,685	1	9	1	McA	710	"	513	9	14,4
41	Princess Estate.	42,339	35	316,33	4,28	19,480	14	9,20	71,841	1	13	11						
42	Rip.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"						
43	Robinson.	177,500	120	321,50	4,60	129,627	3	14,60	468,866	2	12	9	Chlor	"	"	10,655	"	
44	Roodepoort.	23,851	40	324,83	2,92	6,674	16	5,60	24,272	1	"	4	Cy	60	"	160	2	53,36
45	" Deep.	39,445	40	257,07	4,14	13,572	19	6,88	49,346	1	5	"	McA	387,15	1,465	2	75,65	
46	Salisbury.	58,257	50	310,33	3,74	19,948	7	6,84	71,878	1	4	8						
47	Simmer and Jack.	157,200	100	348,12	4,49	62,845	11	8,09	226,623	1	8	9	Chlor	1,889,15	7,441	10	78,75	

PRODUCTION			TRAITEMENT DES TAILINGS.					SOURCES DE TOUTES NATURES.		REMARQUES.						
Valeur de la production.		NUMÉRO.	Procédé.	Tonnage.	Production en or.		Valeur de la production.		Production totale.		Valeur de la production totale.					
totale.	Par tonne.				Totale.	Par tonne.	Totale.	Par tonne.								
L.	L. s. d.			ozs dwts	dwts	L.	L. s. d.	ozs dwts	L.							
4,590	10 12	24	Cy	75,410	16,402	"	4,35	49,200	"	13	"	48,664	12	167,766	Broyage avec 20 bocards depuis mai.	
		25	McA	16,397	6,626	18	8,08	19,804	1	4	1	9,632	13	30,556	Broyage arrêté en septembre.	
		26	Cy	27,276	3,110	2	2,28	8,370	"	6	1	18,369	8	58,474		
		27	Cy	33,985	7,478	18	4,40	22,968	"	13	6	19,679	13	66,099	Broyage commencé en juillet.	
		28	S	44,364	4,927	11	2,22	18,309	"	8	3	24,184	15	87,832	Broyage arrêté en octobre.	
		29	Cy	9,000	848	10	1,88	2,540	"	5	7	3,269	"	11,320	Broyage commencé en octobre.	
		30	McA	62,625	24,332	15	7,77	76,030	1	4	3	68,866	2	238,975		
		31	Cy	8,865	1,297	19	2,93	3,894	"	8	9	4,581	7	15,797	Broyage arrêté en février, la production comprend 347 ozs provenant du nettoyage.	
		32	McA	10,489	5,654	12	10,78	16,963	1	12	4	11,417	17	37,190	Broyage commencé en juin.	
		33	Cy	35,483	5,417	11	3,05	16,329	"	9	2	19,887	9	67,842	Broyage commencé en mai.	
360	36	34	Cy	161,994	38,616	14	4,76	127,311	"	15	3	109,827	2	383,690		
		35	McA	34,260	6,946	10	4,05	20,907	"	12	2	22,379	12	77,271		
		36	"	"	"	"	"	"	"	"	1,698	11	5,867		Broyage durant novembre seulement.	
		37	Cy	19,984	11,864	10	11,91	35,510	1	15	6	24,153	10	80,978		
		38	Cy	8,360	4,444	18	10,63	13,334	1	11	10	5,896	2	18,556	Broyage durant janvier et février.	
1,500	2 2 3	39	Cy	12,021	1,878	9	3,12	5,604	"	9	3	4,036	10	13,427	Broyage durant un mois seulement.	
		40	McA	12,548	1,971	10	3,14	5,785	"	9	2	11,234	5	33,970	Broyage durant cinq mois.	
		41	Cy	30,390	6,711	"	4,56	20,033	"	13	2	26,191	14	91,874	La production comprend 120 ozs provenant du nettoyage du moulin.	
3,944	480	8	42	Cy	13,568	3,865	5	5,69	11,595	"	17	1	3,865	5	11,595	Broyage à sec.
			43	Cy	158,141	47,679	9	6,02	162,896	1	"	7	187,961	12	675,756	
1,439	11 9 3	44	Cy	17,900	2,950	18	3,29	7,669	"	8	6	9,785	16	32,421	Broyage commencé en mai.	
		45	McA	27,631	3,488	6	2,52	10,420	"	7	6	18,526	7	64,205	Broyage commencé en mars.	
		46	Cy	37,046	6,130	17	3,30	16,632	"	8	11	26,079	4	88,510		
1,646	15 13 10	47	McA	90,234	26,514	13	5,87	78,616	"	17	5	96,802	4	334,885		

NUMÉRO	SOCIÉTÉS.	AMALGAMATION							CONCENTRA									
		Tonnage. Tonnes de 200 livres.	Nombre de bocards.	Jours de broyage.	Tonnes par bocard et par jour.	Production en or.		Valeur de la production.			Procédé.	Tonnage.	Production en or.					
						Totale.	Par tonne.	Totale.	Par tonne.	Totale.			Par tonne.					
														ozs	dwts	dwts	L	L.
48	Stanhope.	16,011	20	238,50	3,33	5,578	8	6,96	20,450	1	5	6						
49	Treasury.	55,228	40	256,81	5,44	13,287	9	4,81	47,483	„	17	2	Cy	1,230	„	1,135	3	18,4
50	United Main Reef.	87,226	70	295,37	4,28	36,563	7	8,38	135,470	1	11	„						
51	Van Ryn.	54,016	80	265,45	3,33	17,576	5	6,50	73,007	1	3	3						
52	Vogelstruis.	8,975	80	22	„	5,09	„	4,56	7,688	„	17	1						
53	Wemmer.	74,945	50	317,88	4,69	40,631	5	10,84	148,521	1	19	7						
54	Witwatersrand.	23,892	60	73	„	5,46	„	6,56	28,630	1	3	11						
55	Wolhuter.	139,273	100	306,62	4,54	46,227	14	6,63	165,285	1	3	8						
56	Worcester.	43,293	40	340	„	3,96	„	10,72	81,718	1	17	9						

Pour la compréhension de ce tableau, il est nécessaire de rappeler les unités de poids et les valeurs de l'or.

	VALEUR		TITRE
	une Once (31 ^{re} 1)	pennyweight (1/20 d'once) (1,5 ^{re})	
Or de l'amalgamation	70 shellings	3 sh. 6 d.	0.824
Or de la cyanuration	60 id.	3 sh. 0 d.	0.706
Moyenne géométrique	66 sh. 8 d.	3 sh. 4 d = 40 d.	0.784
Or pur	85 sh.	4 sh. 3 d = 51 d.	1.000

Ces tableaux de la Chambre des mines ne permettent pas de se rendre compte de la richesse du minerai, parce que nombre de mines possèdent de vieux tas de tailings, où elles puisent, tas

TION			TRAITEMENT DES TAILINGS.						SOURCES DE TOUTES NATURES.			REMARQUES.
Valeur de la production.		NUMÉRO.	Procédé.	Tonnage.	Production en or.		Valeur de la production.		Production totale.	Valeur de la production totale.		
Totale.	Par tonne.				Totale.	Par tonne.	Totale.	Par tonne.				
L.	L. s. d.				ozs dwts	dwts	L.	L. s. d.			ozs dwts	
3,236	2 12 7	48	MçA.	12,298	3,175 10	5,15	9,525	„ 15 7	8,753 18	29,975		
		49	Cy	35,333	7,324 6	4,14	22,659	„ 12 9	21,746 18	73,378	Broyage commencé en avril.	
		50	McA	50,206	9,838 „	3,91	29,514	„ 11 9	46,401 7	164,984	La production comprend 127 ozs extraites d'anciens tas.	
		51	McαS	45,850	6,435 16	2,80	19,572	„ 8 6	24,012 1	82,579		
		52	Cy	4,465	504 „	2,25	1,310	„ 5 10	2,554 „	8,998	Broyage commencé en décembre.	
		53	Cy	53,125	12,855 9	4,83	47,482	„ 15 7	54,190 14	190,008		
		54	S	12,170	2,279 6	3,74	8,579	„ 14 1	10,125 15	37,209	Broyage commencé en octobre.	
		55	McA	89,140	22,704 16	5,09	68,249	„ 15 3	68,932 10	233,534		
		56	„	„	„ „	„	„	„ „	23,208 6	81,718		

formés avant l'application de la cyanuration; d'autre part, certaines mines n'ont pas des installations suffisantes pour le traitement des tailings produits actuellement, et en mettent une partie en tas pour plus tard.

Si donc on veut avoir *une idée approchée de la valeur du minerai dans chaque mine*, le mieux est de majorer de 1/3 le rendement à l'amalgamation qui est 60 %, pour avoir le rendement total qui est 80 % de la teneur.

Ce procédé de calcul n'est guère applicable qu'aux mines d'affleurement parce que le rendement de 60 % de l'amalgamation résulte de ce que ces mines traitent encore une partie de minerai oxydé. — Il ne s'applique pas aux deep levels où le minerai est plus rebelle à l'amalgamation, où donc le rendement de cette opération est moindre, et où les concentrés et les tailings sont plus riches.

Nous avons fait ces calculs séparément, pour les années 1894, 1895, 1896 et pour la période comprenant ces trois années; et nous les avons fait figurer dans le tableau ci-après :

NOMS DES MINES	Années	Nombre de tonnes broyées	Valeur produite à l'amalgamation			Rendement total		Valeur totale produite		
			par le moulin L.	par tonne s. d.		par tonne (calculé) s. d.		par la mine L.	ramenée à la tonne broyée (rendement effectif) s. d.	
Agnès Munro . . .	1894	1,000	2,413	48	3	64	4	2,413	48	3
Aurora	94	12,023	12,545	21	6	28	8	12,545	20	10
	95	3,131	3,411	21	9	29	0	5,570	35	7
	94+95	15,154	15,956	21	0	28	0	18,115	23	10
Banket	94	4,820	3,966	17	6	23	4	9,046	37	6
	95	5,539	5,922	21	4	28	5	11,620	42	1
	94+95	10,359	9,888	19	0	25	4	20,666	39	10
Bonanza.	96	19,652	63,755	64	10	86	5	99,181	109	4
Champ d'or . . .	94	48,187	110,318	45	10	61	1	158,227	64	10
	95	63,056	126,955	40	2	53	6	168,759	53	6
	96	55,808	72,825	26	10	34	9	93,788	33	7
	94+95+96	166,951	310,098	31	2	41	7	420,774	50	5
Champ d'or Deep Level	94	7,406	7,443	20	3	27	0	9,069	24	6
	95	12,378	13,240	21	4	28	5	17,435	28	2
	94+95	19,784	20,683	20	10	27	0	26,504	26	9
City and Subur- ban	94	109,849	180,407	32	10	43	9	258,508	47	0
	95	196,040	265,306	27	8	36	10	388,423	39	7
	96	202,850	250,729	24	8	32	11	381,469	37	7
	94+95+96	508,739	696,442	27	4	36	0	1028,400	40	5

NOMS DES MINES	Années	Nombre de tonnes broyées	Valeur produite à l'amalgamation		Rendement total		Valeur totale produite		
			par le moulin	par tonne	par tonne		par	ramenée à la tonne broyée (rendement effectif)	
			L.	s. d.	s. d.	s. d.	L.	s. d.	s. d.
Grown Reef . . .	94	187,504	255,820	27 3	36 4	403,234	43	0	
	95	209,993	282,005	26 10	35 9	429,864	40	11	
	96	198,236	278,892	28 1	37 4	445,265	44	11	
	94+95+96	595,733	816,717	27 4	36 5	1283,363	43	1	
Durban Roode- poort	94	77,745	138,978	36 2	26 0	206,663	53	2	
	95	101,380	169,868	33 6	44 10	233,912	46	1	
	96	109,735	176,516	32 2	42 10	231,546	42	2	
	94+95+96	288,860	485,362	33 7	44 9	672,121	46	6	
Ferreira	94	47,959	183 914	77 7	105 1	224,411	93	7	
	95	61,254	211,462	69 0	92 0	258,223	84	3	
	96	120,772	347,604	57 6	76 8	448,644	74	4	
	94+95+96	229,985	742,980	64 7	86 1	931,278	80	1	
Geldenhuis-Deep.	95	24,642	14,366	11 8	14 5	22,050	17	10	
	96	144,059	126,883	17 7	23 5	193,225	26	9	
	95+96	168,701	141,249	16 9	22 4	215,275	25	6	
Geldenhuis-Estate	94	116,230	156,627	26 10	35 9	204,346	35	2	
	95	151,726	180,732	23 9	31 8	246,596	32	6	
	96	178,439	180,779	20 2	26 11	242,874	27	2	
	94+95+96	446,395	518,138	23 2	33 1	693,816	31	0	
Geldenhuis Mn R.	94	29,993	34,317	22 9	30 0	51,509	34	4	
	95	39,636	58,634	29 7	39 4	81,187	40	11	
	96	35,018	45,094	25 9	34 4	61,800	35	3	
	94+95+96	104,647	138,045	23 1	30 7	194,496	37	2	

NOMS DES MINES	Années	Nombre de tonnes broyées	Valeur produite à l'amalgamation		Rendement total par tonne (calculé) s. d.	Valeur totale produite	
			par le moulin s. d.	par tonne s. d.		par la mine L.	ramenée à la tonne broyée (rendement effectif) s. d.
			George and May	94	24,362	21,401	17 9
George Goch	94	62,108	66,403	20 9	27 8	94,468	30 5
	95	78,109	85,716	21 11	29 2	136,244	34 10
	96	113,515	91,197	16 0	21 4	147,706	26 0
	94+95+96	253,732	243,316	19 2	25 7	378,418	29 9
Guisberg.	94	10,212	14,036	28 3	40 0	19,731	38 7
	95	14,697	26,810	36 5	48 6	35,869	48 9
	96	21,529	34,119	31 8	41 11	48,711	40 7
	94+95+96	46,438	74,965	32 3	40 3	104,311	44 11
Glencairn	94	65,729	94,262	28 9	38 4	160,441	48 9
	95	96,520	135,755	28 1	37 3	191,350	39 7
	96	87,275	82,434	18 10	25 1	117,075	26 9
	94+95+96	249,524	312,451	25 10	34 5	468,866	37 7
Henry Nourse.	94	25,104	75,757	60 3	80 4	100,362	79 7
	95	47,417	112,762	47 6	64 4	148,552	62 4
	96	92,143	195,819	42 6	56 8	263,754	57 3
	94+95+96	164,664	384,338	46 6	62 0	512,668	62 4
Jubilée	94	38,231	75,471	39 7	52 9	91,667	47 11
	95	56,469	85,223	30 2	40 2	101,385	35 10
	96	59,881	75,770	25 3	33 8	96,060	32 0
	94+95+96	154,581	236,464	30 7	40 9	289,052	37 5

NOMS DES MINES	Années	Nombre de tonnes broyées	Valeur produite à l'amalgamation		Rendement total		Valeur totale produite	
			par le moulin	par tonne	par tonne (calculé)	par la mine	ramenée à la tonne broyée (rendement effectif)	
			L.	s. d.	s. d.	L.	s. d.	s. d.
Jumpers	94	107,952	176,051	31 10	42 5	220,498	40 10	
	95	116,058	189,930	32 8	43 6	245,790	42 4	
	96	108,720	143,785	26 5	35 9	181,821	33 5	
	94+95+96	332,730	509,766	30 7	40 9	648,109	38 11	
Johannesburg Pio- neer	94	19,910	39,187	39 4	52 3	39,187	39 4	
	95	26,128	61,215	46 10	62 5	72,967	55 10	
	96	33,194	86,227	51 11	69 2	122,455	73 9	
	94+95+96	79,232	186,629	47 1	62 9	234,609	52 2	
Knights Tribute Synd.	94	15,302	16,785	22 3	29 8	29,275	38 3	
Lancaster	95	4,257	4,134	19 5	25 10	7,485	35 2	
Langlaagte Block B.	94	75,731	79,190	20 11	27 11	120,575	31 10	
	95	101,583	99,234	19 6	26 0	132,760	26 1	
	96	92,773	81,634	17 7	23 5	109,113	23 6	
	94+95+96	270,087	260,058	19 3	25 8	362,448	26 10	
Langlaagte Estate.	94	259,015	305,319	23 7	35 2	485,362	37 6	
	95	245,429	318,551	25 11	34 5	471,295	38 5	
	95	236,229	250,999	21 3	28 4	351,944	29 9	
	94+95+96	740,683	874,869	23 7	31 5	1308,601	35 4	

NOMS DES MINES	Années	Nombre de tonnes broyées	Valeur produite à l'amalgamation		Rendement total		Valeur totale produite	
			par le moulin	par tonne	par tonne		par	ramenée à la tonne broyée (rendement effectif)
			L.	s. d.	s. d.		la mine	
Langlaagte Royal.	94	67,989	78,477	23 1	30 9	135,553	39 10	
	95	54,565	39,893	14 5	19 2	62,687	22 11	
	96	83,689	60,444	14 5	19 2	89,211	21 4	
	94+95+96	206,243	178,814	17 4	23 1	287,451	27 10	
Langlaagte United	94	15,727	17,790	22 6	30 3	17,790	22 6	
	95	36,043	29,927	16 7	22 1	50,373	27 11	
	94+95	51,770	47,717	18 5	24 7	68,163	26 4	
Langlaagte Star .	96	28,828	18,805	13 0	17 4	30,565	21 3	
Luipaard's Vlei Estate	94	2,220	2,725	25 0	33 4	2,898	26 0	
May-Consolidated.	94	71,065	91,915	26 0	34 7	131,299	36 11	
	95	110,965	142,033	25 7	34 1	214,600	37 9	
	96	130,050	141,285	21 8	29 3	195,333	30 0	
	94+95+96	312,080	375,233	23 1	30 9	541,232	34 8	
May Deep Level .	94	8,949	10,449	23 4	31 1	11,302	25 3	
Main Reef . . .	94	23,464	22,732	19 4	25 9	30,093	26 5	
Meyer and Charl- ton	94	44,961	94,657	42 0	56 0	119,623	53 2	
	95	63,358	103,218	32 6	43 4	131,237	41 5	
	96	101,407	118,566	23 4	31 7	167,766	33 1	
	94+95+96	209,726	316,441	30 2	40 3	418,626	39 10	

NOMS DES MINES	Années	Nombre de tonnes broyées	Valeur produite à l'amalgamation		Rendement total	Valeur totale produite	
			par le moulin	par tonne	par tonne (calculé)	par la mine	ramenée à la tonne broyée (rendement effectif)
			L.	s. d.	s. d.	L.	s. d.
Meyer and Leeb .	94	18,590	20,186	21 9	29 0	21,968	23 7
	95	5,603	7,538	26 10	32 5	7,538	26 10
	94+95	24,193	27,725	22 11	30 6	29,506	24 4
Metropolitan . .	94	33,689	42,782	25 6	34 0	47,210	28 0
	95	46,903	49,941	21 3	28 4	73,336	31 3
	94+95	80,602	92,723	23 0	30 8	120,546	29 10
Minerva	95	5,490	3,036	11 0	14 8	8,941	32 7
	96	27,643	10,752	7 9	10 4	30,556	22 1
	95+96	33,133	13,788	8 4	11 1	49,497	29 10
Modderfontein .	94	5,107	12,766	49 4	65 9	12,766	49 10
New Aurora West	94	10,981	13,854	25 3	33 8	17,446	31 9
New Black Reef .	94	16,995	8,697	10 2	13 7	17,406	20 6
New Blue Sky . .	94	1,728	3,928	45 5	60 7	5,228	60 6
New Chimes . .	94	48,066	86,051	35 9	47 8	100,458	41 9
	95	44,224	77,922	35 2	46 10	93,724	42 5
	96	42,451	45,514	21 5	28 7	58,474	27 6
	94+95+96	134,741	209,487	31 0	41 4	252,656	37 6
New Croesus . .	95	50,072	54,827	21 10	29 1	66,516	26 6
	96	69,289	69,573	20 0	26 8	87,882	25 4
	95+96	119,361	124,400	20 1	26 9	154,389	25 10

NOMS DES MINES	Années	Nombre de tonnes broyées	Valeur produite à l'amalgamation		Rendement total		Valeur totale produite		
			par le moulin	par tonne	par tonne		par	ramenée à la tonne broyée (rendement effectif)	
			L.	s. d.	s. d.		L.	s. d.	
New Comet. . .	94	1,500	2,692	35 10	47 9	3,510	46	9	
	95	15,088	17,615	23 5	31 2	26,045	34	7	
	96	44,844	43,131	19 2	25 7	66,099	27	3	
	94+95+96	61,332	63,438	20 8	27 6	95,654	31	2	
New Gypsy. . .	94	3,076	2,848	18 6	24 8	9,302	60	5	
New Heidelberg Roodepoort . .	96	13,689	8,780	12 9	28 1	11,320	16	6	
New Hériot. . .	94	59,859	126,415	42 3	56 4	169,174	56	6	
	95	89,969	163,188	36 3	48 4	234,955	52	2	
	96	92,799	162,945	35 1	45 1	238,975	51	6	
	94+95+96	242,627	452,548	37 3	49 4	643,104	53	0	
New Kleifontein	94	37,072	54,526	29 5	39 2	68,374	36	11	
	95	62,310	77,646	24 11	33 2	101,388	32	0	
	96	7,132	11,903	33 4	44 5	15,797	44	3	
	94+95+96	106,514	144,075	26 1	34 9	185,559	34	10	
New Midas Estate	95	959	2,598	54 2	72 2	5,869	122	5	
	96	19,083	20,227	21 3	28 3	37,190	38	11	
	95+96	20,042	22,825	22 9	30 4	43,059	42	11	
New Modderfon- tein	96	58,330	51,513	17 7	23 5	67,842	23	3	

NOMS DES MINES	Années	Nombre de tonnes broyées	Valeur produite à l'amalgamation		Rendement total		Valeur totale produite		
			par le moulin L.	par tonne s. d.	par tonne (calculé) s. d.		par la mine L.	ramenée à la tonne broyée (rendement effectif) s. d.	
New Primrose.	94	154,887	243,938	31 5	41 8	308,899	39	10	
	95	277,600	339,899	24 5	32 6	475,793	34	3	
	96	268,428	256,379	19 1	25 5	383,690	28	7	
	94+95+96	700,915	840,216	15 5	33 11	1168,382	33	4	
New Rietfontein Estate	94	30,537	55,681	36 5	48 7	74,665	42	4	
	95	41,515	70,169	33 9	45 0	92,769	44	8	
	96	42,347	56,004	26 5	35 3	77,271	36	5	
	94+95+96	114,399	181,854	31 10	39 8	244,705	42	9	
New Spes Bona .	94	23,265	23,526	20 1	26 9	36,913	31	9	
New Unified . .	94	20,524	16,637	16 2	21 7	16,637	16	2	
Nigel	94	25,510	103,489	81 1	108 1	175,619	122	0	
	95	29,294	79,102	54 0	72 0	137,401	93	9	
	96	27,449	45,468	33 1	44 1	80,978	59	0	
	94+95+96	82,253	138,059	33 7	44 9	393,998	95	0	
North Randfontein	96	4,503	5,867	26 0	34 8	5,867	26	0	
Orion	94	54,850	54,264	19 10	26 2	111,999	40	10	
	95	54,185	56,571	19 9	26 4	110,771	40	10	
	96	12,211	5,223	8 6	11 4	18,556	30	4	
	94+95+96	121,246	116,057	10 10	14 8	241,326	39	9	

NOMS DES MINES	Années	Nombre de tonnes broyées	Valeur produite à l'amalgame		Rendement total par tonne (calculé) s. d.	Valeur totale produite		
			par le moulin L.	par tonne s. d.		par la mine s. d.	ramenée à la tonne broyée (rendement effectif) s. d.	
Paarl Central . .	94	45,372	64,633	28 8	38 1	79,254	34	11
	95	55,757	72,653	26 7	35 5	100,467	36	0
	96	6,607	7,823	23 8	31 7	13,427	40	8
	94+95+96	107,736	145,109	26 11	35 10	193,148	35	10
Porges Randfontein	95	75,465	136,957	36 3	46 8	160,945	42	8
	96	21,763	31,685	19 1	25 5	38,970	21	2
	95+96	97,228	168,642	34 8	46 1	199,915	41	1
Princesse Estate .	94	30,535	51,986	34 6	46 0	63,747	41	9
	95	32,944	57,447	34 11	46 6	79,659	48	4
	96	42,339	71,841	33 11	45 3	91,874	43	5
	94+95+96	105,818	181,274	34 3	45 8	235,280	44	5
Queen	94	4,430	4,608	20 9	27 8	5,513	24	10
Randfontein . .	94	81,194	125,333	30 10	41 1	147,459	36	4
Robinson	94	107,930	199,463	74 2	98 1	522,710	97	6
	95	140,655	432,239	61 5	81 10	566,606	80	7
	96	177,500	468,866	52 9	71 5	675,756	76	2
	94+95+96	426,085	1100,568	51 7	68 9	1765,072	82	1
Roodepoort . .	96	23,851	24,272	20 4	27 1	32,421	27	2
Roodepoort-Deep.	96	39,445	49,346	25 0	33 4	64,205	32	6

NOMS DES MINES	Années	Nombre de tonnes broyées	Valeur produite à l'amalgamation		Rendement total		Valeur totale produite		
			par le moulin	par tonne	par tonne (calculé)		par	ramenée à la tonne broyée (rendement effectif)	
			L.	s. d.	s. d.		L.	s. d.	
Roodepoort (Klimberley)	94	3,296	3,995	24 2	29 5	3,995	24	3	
Salisbury , . .	94	25,146	52,846	42 0	56 0	68,445	54	5	
	95	46,432	77,335	31 1	38 8	91,800	39	7	
	96	58,257	71,878	24 8	32 11	88,510	30	4	
	94+95+96	129,835	202,059	31 10	42 5	248,755	38	4	
Simmer and Jack.	94	112,489	163,900	29 3	39 0	213,946	38	0	
	95	137,831	222,489	32 2	42 10	320,183	46	5	
	96	157,200	226,623	28 9	38 7	334,885	42	6	
	94+95+96	407,520	613,012	30 1	40 1	869,014	42	7	
Stanhope . . .	94	21,810	37,938	34 9	46 4	57,325	52	9	
	95	21,357	23,467	26 7	35 5	42,448	39	9	
	96	16,011	20,450	25 6	34 0	29,975	31	2	
	94+95+96	59,178	86,855	29 4	39 1	129,748	43	10	
Treasury . . .	94	13,519	18,544	27 5	36 7	26,006	37	7	
	96	55,228	74,483	17 2	22 11	73,378	26	11	
	94+96	68,747	93,027	27 0	36 0	99,384	28	10	
United Main Reef.	94	46,542	76,563	33 0	44 0	117,702	50	9	
	95	76,977	143,868	37 4	49 9	185,497	48	2	
	96	87,226	135,470	31 0	41 4	164,984	37	9	
	94+95+96	210,745	335,901	33 9	45	468,183	44	5	
Van Ryn . . .	96	54,016	73,007	23 3	31 0	82,579	30	7	

NOMS DES MINES	Années	Nombre de tonnes broyées	Valeur produite à l'amalgame		Rendement total par tonne (calculé) s. d.	Valeur totale produite	
			par le moulin L.	par tonne s. d.		par la mine L.	ramenée à la tonne broyée (rendement effectif) s. d.
Van Ryn Estate .	94	42,078	63,877	30 4	40 5	74,998	35 8
Van Ryn Gold Mines	95	51,702	88,118	34 1	45 5	119,071	46 0
Village Main Reef	94	40,818	95,466	46 9	62 4	109,864	53 9
	95	810	2,685	66 3	88 4	4,524	111 8
	94+95	41,628	98,151	47 2	62 11	114,388	54 11
Violet Consolida- ted	94	1,800	2,122	23 6	28 7	2,122	23 6
Vogelstruis. . .	96	8,975	7,688	17 1	22 9	8,998	20 0
Vogeltruis fontein Synd.	94	811	811	20 0	26 8	811	20 0
	95	2,452	2,101	17 1	22 9	2,101	17 1
	94+95	3,262	2,912	17 10	23 9	2,912	17 10
Vulcain	94	2,026	1,053	10 4	13 9	1,408	13 7
Wemmer	94	55,427	123,249	44 5	59 5	150,460	54 3
	95	74,182	185,196	49 11	67 10	238,116	64 2
	96	74,945	148,521	39 7	52 9	190,003	50 8
	94+95+96	204,554	456,966	44 8	59 7	578,579	56 6
Windsor.	94	3,523	3,297	13 3	18 1	2,397	13 3
Witwatersrand .	96	23,892	28,630	23 11	31 11	37,209	31 2

NOMS DES MINES	Années	Nombre de tonnes broyées	Valeur produite à l'amalgamation		Rendement total	Valeur totale produite	
			par le moulin	par tonne	par tonne (calculé)	par la mine	ramenée à la tonne broyée (rendement effectif)
			L.	s. d.	s. d.	L.	s. d.
Wolhuter . . .	94	41,683	77,521	37 2	49 2	106,146	51 0
	95	70,043	104,079	29 8	39 6	139,478	39 9
	96	139,273	165,285	23 8	31 7	233,534	31 4
	94+95+96	250,999	346,885	27 8	36 11	479,158	38 2
Worcester . . .	94	23,665	98,122	82 11	110 1	98,122	82 11
	95	26,433	73,886	55 10	74 5	73,886	56 3
	96	43,293	81,718	37 9	50 4	81,718	37 9
	94+95+96	93,391	253,726	54 10	73 1	253,726	54 4

RAPPORTS ADMINISTRATIFS

EXTRAITS DE RAPPORTS SEMESTRIELS (2^e semestre 1896)

EXTRAITS D'UN RAPPORT DE M. E. ORMAN

Ingénieur en chef Directeur du 2^e Arrondissement des Mines, à Mons,

SUR LES TRAVAUX DU 2^e SEMESTRE 1896.

RENSEIGNEMENTS DIVERS

Charbonnage des Produits. — Siège n^o 18 ou Sainte-Henriette.

Ce siège est formé d'un puits de 1160 mètres de profondeur servant à l'extraction et d'un puits de retour d'air de 1155 mètres de profondeur, constitué par une série de tourets.

Un arrêté de la Députation permanente, en date du 13 mars 1896, a autorisé à exécuter à l'étage de 1150 mètres de profondeur, divers travaux qui ont pour but de reconnaître la valeur du gisement rencontré dans le comble nord du bassin houiller à cette grande profondeur qui est atteinte pour la première fois dans le Couchant de Mons.

L'extraction journalière de ce siège n'est que d'environ 90 tonnes de charbon. Celui-ci contient de 14 à 15 % de matières volatiles, c'est un demi-gras analogue à celui du bassin de Charleroi et à celui du charbonnage de Pâturages et Wasmes, à classer dans les houilles maigres à courte flamme. Cette extraction pourra s'élever à 160 tonnes quand les ouvriers à veine seront au nombre maximum fixé par l'arrêté de la Députation permanente.

La température dans les retours d'air est actuellement de 23 degrés.

Charbonnage des Produits.—Siège n° 27-28 (Avaleresse de Jemappes).

Puits n° 27. Le creusement du grand puits au diamètre de 4^m.50 était parvenu à la profondeur de 20 mètres sous le niveau du sol, lorsque, pendant le battage au grand trépan, une fuite de sable s'est déclarée à la base du faux cuvelage placé à 15 mètres de profondeur.

Pour vaincre la difficulté ainsi survenue, on a comblé tout le puits jusqu'à ce niveau par des cendrées, puis on a enfoncé, à l'intérieur de ce cuvelage jusqu'à refus, soit sur 19^m.15, une chemise en ôle d'acier. On a ensuite bétonné le vide annulaire, puis curé le puits central jusqu'à la profondeur de 166 mètres, c'est-à-dire jusque 4 mètres de profondeur dans le terrain houiller. Aussitôt après ce curage, on a repris le creusement au grand trépan et le travail s'est poursuivi sans interruption jusqu'à la profondeur de 100 mètres à laquelle il était parvenu le 1^{er} janvier 1897.

Puits n° 28. Ainsi que l'indiquent les rapports précédents, le cuvelage en fonte de ce puits est formé d'anneaux qui ont tous 4^m.30 de diamètre intérieur et 1^m.50 de hauteur. L'opération de la descente de ce cuvelage jusque sur les fortes toises, rencontrées à 156^m.75 de profondeur soit à 6^m.40 au-dessus du terrain houiller, a été commencée le 12 novembre 1895, et terminée le 20 décembre suivant.

La direction du charbonnage des Produits n'a pas fait usage de boîte à Mousse. Elle a imaginé de fixer, à la base du cuvelage, par des tire-fonds et des boulons, une couronne en caoutchouc, de 0^m.05 d'épaisseur, portant 48 dents obliques de 0^m.05 de hauteur. Celles-ci ont eu pour but de permettre, par un mouvement de rotation imprimé au cuvelage avant de le laisser s'asseoir définitivement, de racler la banquette d'assise et de rejeter les débris de roches dans le trou central qui avait alors 172^m.85 de profondeur.

La direction de ce charbonnage n'a pas non plus fait usage de colonne d'équilibre à l'intérieur de ce cuvelage. L'orifice du faux fond, à ce destiné, a été simplement fermé par une plaque en tôle, dite *bouche trou*, y boulonnée.

Le cuvelage a ainsi ressemblé à un tonneau cylindrique de 156^m.75 de hauteur dont le fond se trouvait à 1^m.50 de distance de son bord inférieur.

La descente de ce cuvelage s'est effectuée au moyen de six tiges

de suspension, pour les huit anneaux inférieurs et, par flottage, pour les 97 autres, en versant de l'eau sur le faux fond au fur et à mesure des besoins. L'on a fini par remplir entièrement d'eau l'intérieur de ce cuvelage pour le forcer à peser le plus possible sur la banquette d'assise.

On a bétonné ensuite la surface annulaire, d'environ 0^m25 de largeur, qui existait entre le dit cuvelage et les parois du puits.

Après ce bétonnage on a extrait, à la tonne, l'eau dont on avait rempli entièrement le cuvelage. Dès la mise à nu du faux fond, on a par les goujons dont il était muni, procédé à des expériences qui ont fait évaluer à 500 mètres cubes environ la quantité d'eau que l'on aurait à épuiser par 24 heures pour pouvoir, après enlèvement de ce faux fond, approfondir le puits sous la base du cuvelage. En suite de cette constatation de venue d'eau importante, on a installé, dans le cuvelage, à proximité du faux fond, deux pompes (type Beduwé). Celles-ci ont permis d'enfoncer le puits de 1^m.95 dans les fortes toises pour y établir deux trusses picotées superposées de 0^m.25 de hauteur chacune. On a ensuite placé, par segments, deux anneaux de faux cuvelage de 0^m.70 de hauteur, derrière lesquels on a bétonné autant qu'il a été possible de le faire et l'on a raccordé la base du cuvelage par un picotage horizontal sur 0^m.005 d'épaisseur. En fermant le robinet sur l'anneau supérieur de ce faux cuvelage, on a reconnu qu'il repassait encore de l'eau par des fissures de terrain sous la trousse picotée; aussi, pour ne pas fatiguer cette trousse on a réouvert les robinets et depuis lors on reçoit la venue d'eau dans un bac en tôle dans lequel aspirent les pompes, tandis que l'on poursuit le creusement à niveau vide.

Ce puits a actuellement 160 mètres de profondeur.

Charbonnage du Levant du Flénu. — Siège n° 4 dit l'Auflette.

Le puits n° 2 (d'aérage) du siège n° 17 descend sur une section circulaire de 4^m.00 de diamètre jusque la profondeur de 658 mètres. Il contient la tuyauterie des 2 machines d'épuisement souterraines, installées à 588 mètres de profondeur. La partie supérieure est munie d'un sas à air pour la manœuvre d'un *hourd volant* qui sert à la surveillance des colonnes d'eau et de vapeur de la pompe et peut à l'occasion servir de moyen de sauvetage. Ce *hourd* est suspendu à un câble en aloës et peut très facilement donner place à 7 ou 8 personnes.

A proximité de la machine souterraine d'exhaure construite par la Société des Produits, à Flénu, installée en 1895 au puits d'aérage n° 2 du siège n° 17 on en a installé une autre dont la construction a été confiée à la Société de la Meuse. Celle-ci est d'un système qui permet de n'en faire marcher qu'une moitié à la fois. Elle a deux cylindres identiques munis d'organes absolument les mêmes et possédant des admissions de vapeur absolument indépendantes. Il suffit de fermer l'un des modérateurs pour faire marcher la machine à un cylindre. On conçoit que de cette façon, en temps de presse, il est possible de faire certaines réparations, même des plus importantes, sans arrêter complètement l'appareil. Toutes les pièces, y compris les boîtes à soupapes, sont en acier.

Charbonnage d'Havré (Société du Bois de Luc). — Siège d'Havré.

Il est constitué par trois puits, n° 1, 2 et 3.

Puits n° 1. Il a 488 mètres de profondeur totale. On y extrait par l'étage de 470 mètres de profondeur.

Puits n° 2. Il a 547 mètres de profondeur totale. Un nouvel étage d'exploitation est en préparation à 540 mètres de profondeur.

L'extraction du charbon s'effectue par l'étage de 400 mètres de profondeur.

Le nouveau Sud principal d'extraction à cet étage a été prolongé de 1.560 jusque 1.645 mètres de distance du puits d'extraction.

A la suite de l'apparition du grisou dans ce nouveau Sud, la direction du charbonnage a fait prendre une série de mesures destinées à éviter que des lampes à feu nu ne soient introduites dans les galeries servant au retour de l'air de ce nouveau.

Les résultats obtenus par ce nouveau de recherche paraissent en contradiction avec l'opinion émise par M. Briart, ingénieur en chef des Charbonnages de Mariemont et de Bascoup, sur la grande faille du Centre qui, partant de Vedrin, s'infléchit vers le Nord en cheminant vers l'Ouest et relève la partie méridionale du bassin du Centre. Ce relèvement est tel qu'il ramène au même niveau que la partie Nord restée en place, la partie inférieure des mêmes couches dont la teneur en matières volatiles est moindre. Dans ces conditions un même nouveau Sud traverse d'abord tout le faisceau du Nord resté en place, puis une zone stérile qui diminue d'importance vers l'Ouest, puis le faisceau de Midi dont la teneur en matières volatiles est moindre que celle du faisceau Nord et qui

est composé des mêmes couches que ce dernier relevées de la profondeur par la faille. On sait, en effet, qu'une même couche diminue en matières volatiles avec la profondeur.

A Havré, les résultats donnés par les traces de charbon rencontrés dans le bouveau de 400 mètres, sont absolument en opposition avec ceux qui résulteraient de la théorie ci-dessus. Après avoir traversé le gisement inférieur dont la teneur en matières volatiles varie de 17 à 18 %, on passe immédiatement dans une zone de plus en plus dérangée où les passages de charbon conservent d'abord la même teneur en matières volatiles depuis la 13^{me} veine recoupée à 765 mètres du puits n° 2 jusqu'à la distance de 1300 mètres, soit sur 535 mètres de longueur, mais atteignent à partir de là et jusqu'à 1531 mètres, des teneurs de 20 à 24 %. En ce dernier point, 1531 mètres, on a recoupé un sillon dont la teneur en matières volatiles est de 27,46 % pour le charbon débarrassé de ses cendres.

A 1546 mètres, on a recoupé une veine dérangée dont le charbon débarrassé de cendres contient 28,90 % de matières volatiles.

Aux distances de 1556, 1569, 1578, 1585, 1595, 1603, 1637 et 1650, les charbons rencontrés contiennent respectivement en matières volatiles 27,11 %; 36,37 %; 33,03 %; 42,01 %; 34,10 %; 32,38 %; 28,06 % et 29,39 %.

Ledit bouveau, à 400 mètres de profondeur, continue vers le Sud et traverse toujours des terrains dérangés. Jusqu'à présent les veines recoupées ont toujours leur mur au Nord et leur toit au Midi, c'est-à-dire en comble Nord, mais les pentes sont généralement très fortes et dépassent 45 à 50 degrés.

En résumé, la zone dérangée qui commence à 735 mètres et qui a maintenant 900 mètres de largeur, n'est pas encore complètement traversée. Les 535 premiers mètres ont donné des traces de charbon à teneur, en matières volatiles, sensiblement égale à celle des veines exploitées, les 230 mètres suivants ont traversé des veines à sillons ayant de 20 à 24 % de matières volatiles.

Enfin, depuis 1531 les passages de veines tiennent tous plus de 27 % des mêmes éléments, ceux-ci atteignent même jusque 47 %.

Voici la conclusion que M. Demeure, directeur des travaux du charbonnage d'Havré et de celui de Bois du Luc, tire de ces constatations :

« Pour amener à une si faible distance du gisement inférieur, que nous comparons à celui de l'Agrappe, des veines à aussi

„ haute teneur en matières volatiles, que nous supposons être
 „ celles d'Hornu et Wasmes et du Grand Buisson, il a fallu, au
 „ lieu du relèvement de Briart, un renforcement de la partie méridionale du bassin.

„ Il n'y a qu'une contradiction apparente entre l'hypothèse de
 „ M. Briart et la nôtre, si, en effet, on tient compte de ce que le
 „ relèvement de Briart diminue rapidement de l'Est à l'Ouest. Si
 „ on compare à la coupe que M. Briart a publiée et qui passe par
 „ Saint-Éloi et La Réunion sur laquelle on mesure 1300 mètres de
 „ stampe stérile entre le gisement du Nord et le gisement du Midi,
 „ la coupe passant par le puits de Maurage où il n'existe que
 „ quelques mètres de stampe stérile entre les deux gisements, on
 „ doit conclure qu'il existe, entre Maurage et Havré, un point de
 „ balancement de la grande faille du Centre, la partie Est de cette
 „ faille formant relèvement Midi et la partie Ouest renforcement
 „ Midi.

„ De ce que cette faille n'existe pas à Ghlin, on doit conclure
 „ aussi qu'elle ne continue plus à s'infléchir légèrement vers le
 „ Nord en venant de l'Est à l'Ouest. D'ailleurs nos chassages
 „ d'Havré, poussés à 1600 mètres environ vers l'Ouest dans la
 „ 8^{me} veine et même dans la 13^{me} veine, prouvent qu'elle s'infléchit
 „ au contraire vers le Sud. „

Charbonnage de Sars-Longchamps.

Divers essais au brise-roches François pour le coupage des voies ont fait reconnaître que le prix du mètre courant était le même qu'en se servant d'explosifs, mais que, pour obtenir l'avancement journalier de 1^m80, il fallait réduire un peu la hauteur des voies.

SITUATION COMMERCIALE

Charbonnages. — La situation commerciale des charbonnages s'est notablement améliorée depuis le semestre précédent. Elle l'eût été davantage encore si l'hiver avait été rigoureux et eût ainsi permis l'écoulement facile des galleteries pour foyers domestiques.

Les charbonnages qui produisent des charbons à coke sont les plus favorisés.

Les cokes contenant moins de 9 % de cendres sont vendus directement par les producteurs eux-mêmes, comme produits de choix, les autres sont vendus par le syndicat, à raison de 14 fr. 50 la tonne pendant le premier trimestre 1897, 15 francs pendant le second trimestre, 15 fr. 50 pendant le troisième et 16 francs pendant le quatrième trimestre de 1897.

Aussi répare-t-on et construit-on des fours à coke partout où cela est possible.

Sidérurgie. — Le second semestre 1896 a été très favorable pour les hauts-fourneaux et pour les aciéries.

Les prix des fontes ont été élevés d'environ 20 %.

Le principal motif de cette augmentation provient du drainage opéré sur le marché des fontes par les aciéries Thomas qui n'ont pas trouvé un aliment suffisant dans la production de leurs propres hauts-fourneaux et qui ont été obligés de faire des achats d'une importance considérable. La pénurie des fontes se fait encore sentir aujourd'hui et le contingent nécessaire est, pour le moment, importé d'Angleterre.

Les hauts-fourneaux, dont les produits ont acquis une grande majoration de valeur, ont pu réaliser des bénéfices d'autant plus notables que les minerais sont sensiblement restés aux mêmes prix et que la hausse sur les cokes, pour l'année 1896, n'a été que peu importante. Il y a lieu de signaler l'introduction récente, sur le marché belge, de fontes de moulage et d'affinage, ainsi que d'aciers de provenance des États-Unis d'Amérique.

D'autre part, le développement de l'industrie charbonnière et métallurgique en Russie, qui est dû à l'initiative de nos nationaux, continue à profiter aux diverses industries belges qui ressortissent à la sidérurgie.

Quant aux laminoirs à fer, ils n'ont profité de la hausse que dans une moins large mesure comme on peut le reconnaître par la comparaison des cours relatifs aux dates ci-dessous :

	1 ^{er} juillet 1896.	1 ^{er} janvier 1897.
Fers en barres	13.75	14.00
Fers n° 3	14.75	14.50
Tôles n° 2	15.00	15.60
Tôles d'acier.	16.00	16.50

Le tout par 100 kilogrammes, franco dans une gare belge.

EXTRAITS D'UN RAPPORT DE M. J. SMEYSTERS

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

SUR LES TRAVAUX DU 2^e SEMESTRE 1896.

MINES DE HOUILLE. — RENSEIGNEMENTS DIVERS

Charbonnage de Beaulieusart à Fontaine l'Evêque (1)

Utilisation des terres charbonneuses.

La plupart des couches de ce charbonnage comprennent, à la partie supérieure, une escaille charbonneuse, surmontée elle-même d'un veinat Il en résulte que les terres provenant tant du lavage des couches que du coupage et du recarrage des voies contiennent une certaine quantité de charbon, mais sont trop pauvres pour être utilisées aux chaudières. Deux mille hectolitres sont ainsi remontés chaque jour à la surface et déversés au terril.

Après quelques essais, la direction a décidé de trier et de laver une partie de ces terres, les plus charbonneuses, soit 40 % ou 800 hectolitres en moyenne.

Les terres reconnues propres à être traitées sont déversées sur un crible. Le refus comprenant les morceaux de plus de 45 millimètres, est amené sur un transporteur le long duquel sont échelonnés des gamins chargés de ramasser ce charbon. Les pierres tombent dans une trémie d'où elles sont retirées pour être transportées au terril.

Les terres qui ont passé à la grille sont reprises par une chaîne à godets et déversées dans une trémie. De là, elles sont transportées par des wagonnets dans des tours que l'on a ajoutées aux installations du lavoir déjà existant. Elles subissent, dès lors, les mêmes manipulations que les charbons ordinaires.

800 hectolitres produisent environ 25 tonnes de charbon.

(1) Note de M. l'Ingénieur Daubresse.

Voici les résultats d'une journée, prise au hasard.

Terres tirées : 200 wagonnets ou 80 tonnes.

Gailetteries recueillies sur le transporteur : 4200 kil.

Terres à laver : 114 wagonnets ou 45.6 tonnes ayant donné :

Gailetteries de 30 à 45 ^{mm}	500 kilog.
Noisettes de 15 à 30 ^{mm}	1970 "
2 ^e grenus de 7 à 15 ^{mm}	2600 "
1 ^{er} grenus de 3 1/2 à 7 ^{mm}	2350 "
Fines de 0 à 3 1/2 ^{mm}	12.750 "
En y ajoutant les gailetteries, soit.	4200 "
On obtient au total	24.370 kilog.

Le rendement en charbon atteint donc 30 %; la teneur en cendres des produits est de 6 %.

Ces opérations sont exécutées par 12 ouvriers sous la conduite d'un surveillant.

L'installation comporte : 1^o un culbuteur à terres; 2^o un crible; 3^o un transporteur pour le triage des terres; 4^o un réservoir à terres triées; 5^o une tour pour les terres à laver; 6^o une chaîne à godets pour élever ces terres; 7^o un réservoir à trémie; 8^o des tours annexées au lavoir.

La dépense de premier établissement est donc peu considérable comparativement aux résultats obtenus. Avec 25 fr. de main-d'œuvre, on obtient près de 300 fr. de charbon. Le lavoir, il est vrai, doit fonctionner environ deux heures de plus qu'auparavant, au commencement de la journée, mais la dépense de ce chef est très minime, car, en ce moment, les vapeurs sont abondantes aux chaudières.

Charbonnage de Monceau-Fontaine et Martinet.

Siège n° 17. Surchauffeur Schröder (1).

Des essais de consommation de charbon ont été faits sur cet appareil : pendant 16 jours, on a marché avec la surchauffe, et, pendant le même laps de temps, sans la surchauffe. Chaque essai, commencé à 6 heures du matin, durait 24 heures; les charbons employés étaient les chauffours du n° 17.

Charbons et cendres n'étaient mouillés qu'après pesage.

Les résultats de ces expériences sont consignés dans les tableaux ci-dessous.

(1) Note de M. l'Ingénieur Pepin.

N° 1. — Essais de consommation de charbon avec la surchauffe.

CONSOMMATION AUX CHAUDIÈRES								CONSOMMATION AU SURCHAUFFEUR						
Durée des essais	Extraction en tonnes	Charbon brut consommé en kilogram.	Cendres en kilogram.	% en cendres	Charbon pur consommé en kilogram.	Charbon consommé en kil. par tonne		Pression moyenne aux chaudières	Charbon consommé en kilogram.	Cendres en kilog.	% en cendres	Charbon pur consommé en kilogram.	Charbon consommé en kil. par tonne	
						Brut	Pur						Brut	Pur
16 jours	8302.09	281.450	100 923		180.427			3,3/4 à 4 1/2	19.000	6.880		12.120		
moyenne par Jour	518.8	17.590	6.308	35 85	11.282	33.89	21.73		1.187	430	36.21	757	2.28	14.5

N° 2. — Essais de consommation de charbon sans la surchauffe.

CONSOMMATION AUX CHAUDIÈRES								
Durée des essais	Extraction en tonnes	Charbon brut consommé en kilogrammes	Cendre en kilogrammes	% en cendre	Charbon consommé en kilogrammes	Charbon consommé en kil. par tonne.		Pression moyenne aux chaudières
						Brut	Pur	
16 jours	8.331.4	258.100	91.141		167.959			
moyenne par jour	551.9	16.036	5.695	35.31	10.497	29.22	19.01	3 3/4 à 4 1/2

Dans le premier cas, on a consommé aux chaudières par tonne extraite 33 kilog. 89 de charbon valant 0 fr. 169.

De son côté, le surchauffeur a consommé 2 kilog. 28, ou en valeur, 0 fr. 011.

Dans le deuxième cas, il a été consommé aux chaudières 29 k. 22 de charbon pour une somme de 0 fr. 146.

Sans l'emploi de la surchauffe, on a donc consommé en moins aux chaudières par tonne extraite 4 k. 67 de charbon, valant 0 fr. 023 soit environ 13.78 %.

Pendant la durée des expériences avec le surchauffeur, les constatations suivantes ont été faites sur les joints des conduites de vapeur, les bourrages de la machine d'extraction, le graissage et les enduits calorifuges des tuyauteries.

a) *Joints*. — Tous les joints de prise de vapeur de la machine d'extraction et du ventilateur étaient en amiante. Trois ont dû être remplacés : celui qui se trouve à la sortie du dessiccateur du ventilateur et de la machine d'extraction ; celui qui est placé à la sortie du surchauffeur et l'un de ceux de la conduite de la machine d'extraction. De plus, les boulons du deuxième de ces joints étaient brûlés et le pas de vis complètement détruit.

Les joints de la conduite de décharge de la machine d'extraction laissaient presque tous passer de la vapeur après quelques jours de marche.

b) *Bourrages*. — Aucun bourrage n'a été altéré à la machine du ventilateur qui se trouve très éloignée du surchauffeur.

A la machine d'extraction, les bourrages des tiges des tiroirs de distribution et des tiges des pistons laissèrent passer une telle quantité de vapeur que l'on fut obligé de renouveler tous ceux de l'un des cylindres. Ces bourrages étaient encore en bon état, mais les tresses qui les composaient étaient formées de fils de trop fort diamètre qui ne se comprimaient pas assez et laissaient passer la vapeur.

c) *Graissage*. — On a employé, pendant les essais, la graisse spéciale Marlier pour les pistons de la machine d'extraction. Ce lubrifiant coûte 0 fr. 40 le kilog. soit 0 fr. 18 de plus que la graisse ordinaire.

Avec la surchauffe on a consommé par jour 3 kilog. de graisse de plus que d'habitude, ce qui correspond à une dépense supplémentaire de 1 fr. 20 à laquelle il faut ajouter l'augmentation de 0 fr. 18 par kilog. consommé indépendamment de la surchauffe,

soit 0 fr. 72, ce qui porte l'augmentation journalière totale de consommation à 1 fr. 92.

Malgré cet excès de lubrifiant, le mouvement de la machine était plus dur et les machinistes se plaignaient de la difficulté qu'ils éprouvaient à manœuvrer les leviers de changements de marche et de détente.

d) Enduits calorifuges. — Les enduits de différentes conduites de vapeur se sont bien comportés, mais, après l'arrêt de la surchauffe, l'enduit s'est détaché de la tuyauterie placée sur le surchauffeur et de celle qui lui fait suite vers la machine d'extraction ; il était complètement brûlé.

L'enduit de la conduite de décharge devra aussi être complètement renouvelé.

En résumé, si l'emploi du surchauffeur Schröder permet d'obtenir de la vapeur sèche aux cylindres des machines, il donne lieu, par contre, à une plus grande consommation de combustible et de graisse, ainsi qu'à une usure plus rapide des joints, des bourrages et des enduits calorifuges. L'avantage qu'il procure est donc loin de compenser la somme de ses inconvénients.



MÉTALLURGIE. — RENSEIGNEMENTS DIVERS.

Industrie de la fonte.

Le troisième haut fourneau des Usines de la Providence a été mis à feu le 9 juillet et n'a pas tardé à atteindre son roulement normal en fonte Thomas.

En vue de fournir à cette fonte la dose requise de manganèse, on ajoute au lit de fusion un minerai de Bayonne (Ariège) dont la composition est la suivante :

Silice	6 à 8 %
Fer	5 à 6 %
Carbonate calcique	14 à 15 %
Alumine :	1 à 2 %
Acide phosphorique	0.1 à 0.2 %
Manganèse	27 à 30 %

C'est un carbonate basique avec un peu de peroxyde de manganèse.

On fait également usage d'un minerai analogue, provenant de Unelva tenant 14 à 18 % de silice et 34 à 42 % de manganèse.

Ainsi que le renseignait mon précédent rapport la Société anonyme de Thy-le-Château a remis en activité, le 1^{er} juillet, l'un de ses fourneaux de Wez-Saint-Martin en vue de la production de la fonte forte d'affinage dont l'écoulement est aujourd'hui assuré.

Rien n'a été modifié aux installations primitives, les appareils en fonte paraissant suffire pour l'échauffement de l'air dont la température peut être portée de 450 à 500 degrés. Ce fourneau produit journallement de 80 à 90 tonnes. On répare en ce moment un second fourneau qui sera remis incessamment à feu. Comme le creuset se trouve plus ou moins corrodé, on se propose de le revêtir intérieurement d'une garniture en pisé. Quoi qu'il advienne au surplus, l'épaisseur du creuset qui dépasse un mètre, semble assez forte pour résister pendant la durée de la campagne que l'on a en vue.

Industrie de l'acier.

Le développement que prend dans notre centre industriel la fabrication des moulages d'acier a amené les Acieries de Charleroi à doubler la consistance de leur usine de Marcinelle. Indépendamment de l'agrandissement des locaux, on construit une nouvelle halle destinée au parachèvement des pièces en même temps qu'on prépare l'installation de deux nouveaux convertisseurs. L'usine pourra disposer prochainement d'un vaste terrain par suite de l'enlèvement du crassier provenant de l'ancien fourneau de Marcinelle et donner ainsi à l'extension de ses moyens de fabrication les locaux qu'elle comporte.

Comme suite à mes communications précédentes sur l'application du procédé basique, je donnerai quelques renseignements sur ce qui se pratique aux Usines de Longwy.

En ce qui concerne la forme du convertisseur, on y a accordé la préférence au profil symétrique. L'appareil se compose d'une partie cylindrique formant laboratoire surmontée d'une autre tronconique. La section formant bec est placée dans le prolongement de l'axe même du cylindre.

La paroi en contact avec la fonte reçoit 0^m.60 d'épaisseur, tandis que l'autre n'en a que 0^m.50. Le profil intérieur doit satisfaire à des conditions spéciales que la pratique a fait reconnaître. C'est ainsi qu'avec le profil indiqué ci-contre, il n'était pas possible de passer des charges dépassant 10.500 kilog. car, lorsque le conver-

tisseur était renversé pour recevoir la fonte, celle-ci s'écoulait par le bec et tombait sur le sol de l'usine; la hauteur du bain atteignait 0^m.60. Pour pouvoir augmenter la charge, on a modifié le profil suivant tracé ci-contre et l'on a pu, grâce à cette modification,

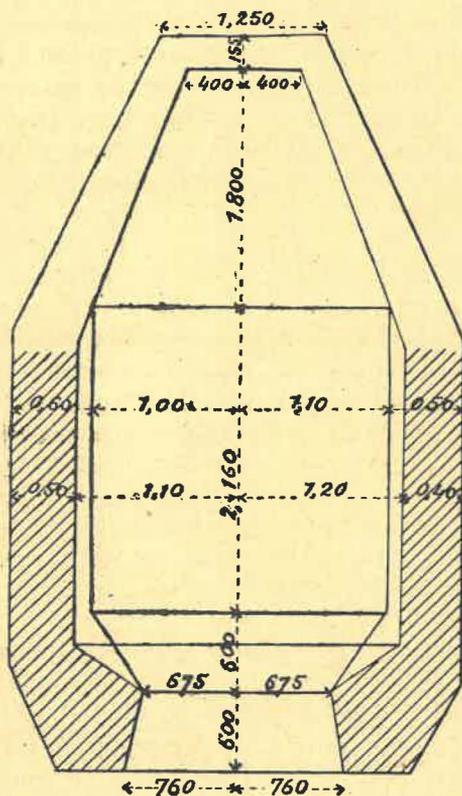


FIG. 1.

traiter des charges de 12.500 kilog., la hauteur du bain étant de 58 centimètres. L'épaisseur des parois a été aussi réduite de 0^m.50 à 0^m.40.

Il convient de remarquer que l'on ne donne pas aux parois une épaisseur uniforme. En voici la raison. Quand on a fait, au con-

vertisseur basique, un certain nombre de coulées, on s'aperçoit que le côté qui est en contact avec l'acier quand la cornue est horizontale, se détériore beaucoup plus vite que l'autre. Après chaque coulée il reste toujours sur le flanc du convertisseur une certaine couche de laitier très basique qui se fige promptement et qui ne fond pas entièrement à la coulée suivante. On constate, au contraire, que l'épaisseur de cette couche augmente surtout vers le bec et finit par former des engorgements que l'on doit détacher au ringard et au marteau. Cette couche de laitier protège le revêtement dolomitique qui en est recouvert, tandis que la paroi opposée, en contact avec le métal, se corrode plus ou moins rapidement.

Pour éviter cet inconvénient, M. Walrand conseillait d'aménager l'aciérie de façon à couler tantôt d'un côté tantôt de l'autre. C'est là une disposition qui a le désavantage d'exiger un bassin double et, par conséquent, un matériel double.

On a résolu plus simplement le problème en renforçant la paroi qui reçoit la fonte, paroi dont l'épaisseur a été portée à 0^m.50 alors que la paroi opposée n'a que 0^m.40. En outre, la paroi qui se trouve le plus sujette à usure reçoit de la matière fraîchement

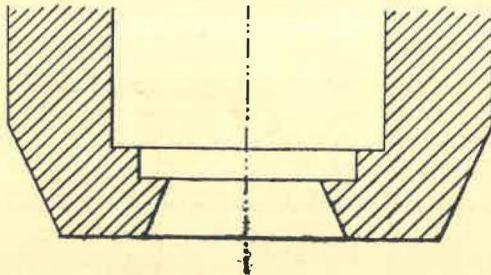


FIG. 1 bis.

préparée, l'autre pouvant être constituée en matériaux de qualité moins bonne. A l'effet d'augmenter la capacité de la cuvette du convertisseur, on avait pensé recourir à la disposition adoptée à Rothe-Erde reproduite ci-contre (fig. 1bis). Après avoir exécuté le revêtement modifié suivant le tracé de la fig. 1), on a

adopté le profil ci-contre (fig. 2) à angle droit. On est parvenu ainsi à faire régulièrement des coulées de 12.500 à 13.000 kilog.

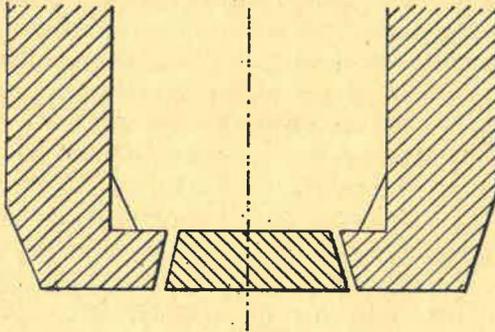


FIG. 2.

Confection du revêtement en pisé dolomitique.

Pour exécuter le revêtement on renverse le convertisseur de façon à ce que son bec soit en bas. On place sur ce bec une première couronne en bois formant en quelque sorte cuvelage (fig. 3).

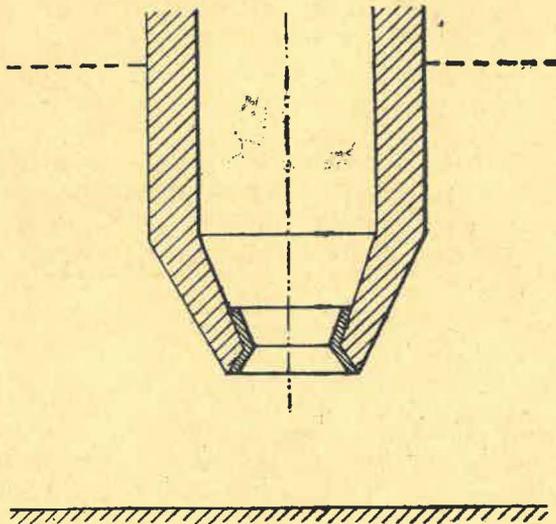


FIG. 3.

On dame fortement au moyen de pilons en fer chauffés au rouge, la dolomie qu'on monte dans la cornue au moyen de seaux.

On a soin de procéder par couches aussi minces que possible et le pilonage est soigné de sorte à amener une parfaite soudure des diverses couches; le revêtement absolument sans solution de continuité, doit présenter sur chacun de ses points, une homogénéité parfaite. Ce premier anneau rempli, on en pose un second qu'on traite de la même façon, puis un troisième et ainsi de suite jusqu'à ce que l'on soit arrivé au fond du convertisseur.

Pour faciliter le travail, il y a lieu de réduire la hauteur des gabarits en évitant, toutefois, de tomber dans l'exagération.

Un point important à noter, c'est que le pisé ne doit pas être damé par couches horizontales comme on serait tenté de le supposer. On dispose, au contraire, une couche continue hélicoïdale de 3 à 4 centimètres d'épaisseur, laquelle présente ainsi une résistance beaucoup plus grande. On n'arrache pas toujours le vieux revêtement; on dame le pisé contre ce dernier et, lors du réchauffage de la cornue, la fusion du goudron amène la soudure du vieux pisé au nouveau.

Le revêtement terminé, on démonte les anneaux en bois formant gabarits qu'on utilise pour des opérations subséquentes.

Dans beaucoup d'usines on brûle les gabarits probablement dans la crainte d'un défaut de cohésion dans le revêtement. A Longwy on les enlève, le revêtement sitôt terminé et on les répare ou on les entretient de façon à les réemployer ultérieurement. On estime qu'ils peuvent servir pendant deux ans sans renouvellement.

Le convertisseur remis dans sa position normale, on lui applique le fond en dolomie, préalablement recuit au four. Ce fond, de forme conique, laisse sur son pourtour un joint évasé qu'on bouche, en jetant dans les angles une bouillie de dolomie additionnée de 25 % de goudron. Pour éviter que ce mortier en fondant n'obstrue les tuyères, on revêt le fond d'une couche de terre réfractaire d'environ dix centimètres d'épaisseur (fig. 4).

On allume alors dans la cornue un feu de bois sur lequel on fait une charge de coke. On souffle d'abord doucement, puis énergiquement pendant deux heures à la pression de 0^m.30 de mercure; suivant la qualité du coke, le séchage peut durer de huit à dix heures. La température doit être suffisante pour produire un laitier faisant vernis sur le revêtement. Seulement, après une

première période de réchauffement de deux heures environ, on arrête la soufflerie, c'est-à-dire que pendant 6 à 8 heures, on ne souffle plus qu'à raison de quinze minutes par heure pour ranimer le feu et maintenir la température.

Le joint circulaire existant autour du fond est rempli par le mortier dolomitique qui s'est liquéfié; d'autre part, le goudron brûle de sorte qu'il ne reste alors qu'un mélange de coke et de dolomie faisant corps avec le fond et le revêtement latéral.

Le revêtement d'un convertisseur à Longwy exige pour son exécution douze hommes pendant une durée de 48 heures et l'on constate qu'il résiste à 190 opérations.

D'après M. Cyriaque Helson (Sidérurgie en France et à l'étran-

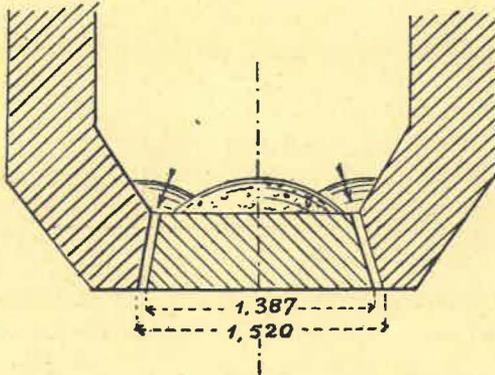


FIG. 4.

ger) le revêtement à Angleur fait en moyenne 130 opérations et ce ne serait que par exception qu'on aurait atteint le chiffre de 197.

D'après le même auteur, le garnissage des cornues de Rothe Erde résisterait à 150 opérations et les Aciéries de Peine qui usaient un revêtement par 52 coulées en 1882, parviennent à en faire 162 depuis 1889.

A Couillet, comme à la Providence où l'on façonne des briques dolomitiques pour les revêtements, la confection de ces dernières présente moins de difficultés et moins d'aléa que celle des gar-

nissages en pisé et la durée de ces derniers n'est pas moindre. Ces briques sont comprimées à la pression de 300 kilog. par cm^2 . Les revêtements résistent à 140 opérations à la Providence et leur exécution réclame quatre maçons et quatre manœuvres pendant huit heures de travail.

Aux usines de Couillet les chiffres sont quelque peu différents. La durée de la confection d'un revêtement est d'environ 14 heures et sa résistance aux coulées varie de 100 à 360 opérations. Ce dernier chiffre dépasse notablement les résultats ordinaires et ne peut être considéré que comme tout à fait exceptionnel.

Au début, on construisait à Longwy le fond du convertisseur conformément au croquis ci-contre (fig. 5).

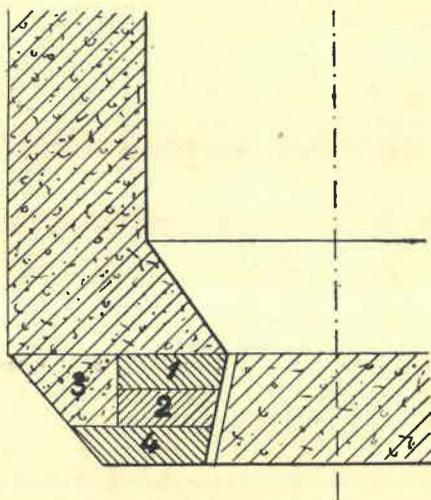


FIG. 5.

- 1 et 2. Briques de graphite.
- 3. Pisé de dolomie damée.
- 4. Briques de silice.

Aujourd'hui, à ce dispositif compliqué, on a substitué le pisé dolomitique qui donne de meilleurs résultats.

Confection des fonds de convertisseurs.

Les fonds sont percés de trous et l'on a renoncé à l'emploi des tuyères ordinaires en matière réfractaire. Fini, le fond d'un convertisseur semblable à celui dont nous avons parlé plus haut, présente un diamètre de 1^m.30 et une hauteur de 0^m.60. Le nombre de trous de 16 à 20 millimètres de diamètre, varie de 105 à 120 et la brique du fond pèse 2300 kilog. environ.

Aux usines de Longwy les fonds sont moulés dans des coquilles en acier coulé d'une épaisseur de 40 à 50 millimètres (fig. 6). La

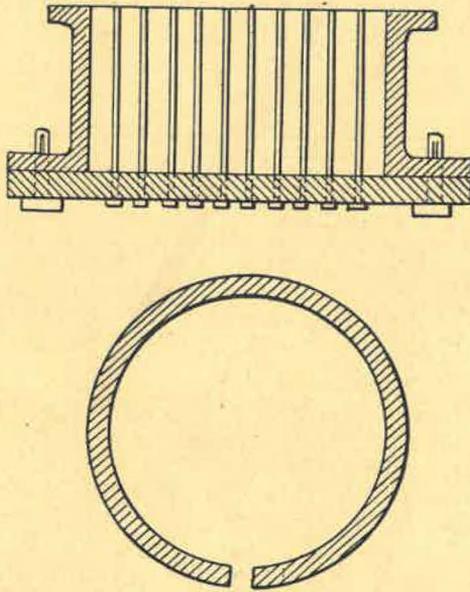


FIG. 6.

coquille repose sur une plaque circulaire en fonte portant autant de trous que la sole doit comporter de tuyères. On engage dans chacun de ces trous une broche de fer d'un diamètre correspondant à celui des tuyères, après quoi le pisé dolomitique est versé par petites couches dans le moule. La dolomie est ensuite damée

au moyen de pilons chauffés au rouge. Comme il est essentiel que la matière soit bien damée autour des broches on a recours à cette fin à des pilons à tête percée.

La préparation d'un fond et sa conduite au séchoir réclament 5 ouvriers travaillant 12 heures.

Comme le montre le croquis VI, la coquille est fendue suivant une génératrice et serrée au moyen d'un cercle à clavettes.

La brique est séchée dans son moule. Cette opération terminée ou mieux, au moment d'utiliser le fond, on procède au démoulage. Pour effectuer cette opération on ôte le cercle et l'on soulève la coquille. La brique cylindrique est alors portée sur sa plaque de fond sur un chariot et conduite au four où elle séjourne pendant huit jours à la chaleur rouge. On a eu soin, au préalable, de retirer les broches en fer qu'on remplace par des baguettes en peuplier ou en sapin, lesquelles se carbonisent et empêchent l'obstruction des tuyères.

En apportant beaucoup d'attention à la marche du four on peut chauffer à la chaleur blanche et cuire ainsi un fond en moitié moins de temps, soit quatre jours.

Avant son introduction, la brique du fond est recouverte d'une couche de 10 centimètres de terre réfractaire et quand on la retire du four, on débouche les tuyères. Après quoi on la soulève au moyen d'une grue pour la poser sur un chariot pourvu d'un plateau à piston hydraulique. Pour retirer un fond usé et en remettre un neuf, on emploie en moyenne une heure et demie avec une équipe de douze hommes.

Pour une charge de 10.500 kilog. de fonte traitée, un fond résiste en moyenne 17 1/2 opérations, ce qui est au plus satisfaisant. Cette durée dépend d'ailleurs de multiples facteurs; la nature de la fonte aussi bien que la préparation des matériaux réfractaires exercent sur elle une grande influence, mais la régularité de la soufflerie présente aussi une importance capitale.

Aux usines de la Providence, les fonds résistent à 25 opérations et à Couillet de 23 à 57.

Lors de la première opération à laquelle un nouveau fond est soumis, on constate parfois une projection du métal en dehors de la cornue. Il convient dans ce cas de ralentir la soufflerie, quitte à renforcer le vent dès que les projections viennent à cesser afin d'éviter dans les tuyères une descente du métal qui en amènerait la détérioration. La régularité de la marche de la soufflerie est

donc une condition essentielle et il importe que la production de la vapeur aux chaudières ne subisse pas d'intermittence.

Prix de revient du pisé.

Le pisé réfractaire coûte par tonne d'acier, savoir :

Dolomie.	fr. 1.10 à fr. 1.44
Goudron	fr. 0.30 à fr. 0.43
Main-d'œuvre.	fr. 0.63 à fr. 0.73

Soit fr. 2.07 à fr. 2.60

chiffres que l'on parvient parfois à réduire en dessous de deux francs selon les fluctuations des prix des matières premières employées et la durée de la campagne des convertisseurs.

Industrie du fer.

Je n'ai aucune particularité à signaler au sujet des perfectionnements qui auraient été introduits récemment dans les procédés de fabrication.

Je mentionnerai seulement les résultats satisfaisants fournis par les fours à réchauffer du système Siemens " nouvelle disposition " dans les diverses usines du bassin qui les ont installés.

En vue de rechercher la meilleure proportionnalité pratique entre la surface des grilles des gazogènes et celle de la sole, j'ai fait relever les dimensions dont il s'agit pour deux fours marchant bien de l'usine de Monceaux et un troisième fonctionnant aux usines de Montigny-sur-Sambre.

Voici les chiffres recueillis :

1° Gros four de 30 tonnes alimenté par 6 gazogènes :

a) Longueur de la grille	7 ^m ,150
Largeur de la grille.	1 ^m ,110
Surface de la grille s'.	7 ^{m²} ,865
b) Longueur de la sole du four.	7 ^m ,150
Largeur de la sole du four	2 ^m ,500
Surface de sole s	17 ^{m²} ,875

Rapport entre la surface de la sole et celle de la grille $s/s' = 2.3$.

2° Petit four de 15 tonnes alimenté par 3 gazogènes.

a) Longueur de la grille	4 ^m ,000
Largeur de la grille.	1 ^m ,150
Surface s'	4 ^{m²} ,600
b) Longueur de la sole du four.	4 ^m ,000
Largeur de la sole du four	2 ^m ,500
Surface de la sole s	10 ^{m²} ,000

Rapport des surface $s/s' = 2,17$.

3° Four de 20 tonnes alimenté par 5 gazogènes.

a) Longueur de la grille.	5 ^m ,90
Largeur de la grille.	1 ^m ,00
Surface de grille s'	5 ^{m²} ,90
b) Longueur de la sole du four.	5 ^m ,90
Largeur de la sole du four	2 ^m ,00
Surface de sole s	11 ^{m²} ,80

Rapport entre la surface de la sole et celle de la grille $s/s' = 2,00$

On peut déduire de ces chiffres comme règle pratique la proportion de 1 à 2 ou 1 à 2.25 de la surface de grille à celle de la sole avec les mélanges de combustible qu'on y utilise habituellement.

Géologie du terrain houiller de Charleroi.

Dans mon dernier rapport semestriel, j'ai parlé de la faille de Forêt reconnue au puits Conception du charbonnage de la Réunion à Mont-sur-Marchienne, dépendant aujourd'hui de celui de Marcinelle Nord et fait ressortir tout l'intérêt qui s'attachait à la recherche d'une bande de H_2 dans l'étendue du H_1 que l'on constate le long du bord septentrional du massif calcaire de la Tombe.

J'avais demandé à M. Riche, directeur-gérant des charbonnages de Monceau-Fontaine, de m'aider à faire les fouilles nécessaires aux fins de la retrouver et de la déterminer en largeur comme en direction. Le mauvais temps et mes occupations ordinaires m'ont empêché jusqu'ici de donner suite à ce projet pour l'exécution duquel M. Riche a bien voulu me promettre son obligeant concours.

D'autre part, mon attention a été portée sur la fixation de l'étendue de la faille de refoulement qui a amené au voisinage du puits Saint-Charles du charbonnage du Poirier, les assises gréseuses qu'on y remarque en affleurement et qui doivent être incontestablement rapportées à l'étage H_1 du terrain houiller. Cette faille me paraît devoir se rattacher à la faille de Forêt dont j'ai parlé plus haut.

En revoyant mes notes, j'ai constaté que déjà en 1879, j'avais été frappé par le facies grossier des grès que le démantèlement des fortifications de Charleroi avait mis à découvert sur différents points de son territoire, notamment dans la région comprise entre la rue du Ravin et l'emplacement des bâtiments de l'Athénée ainsi que le long du Boulevard Audent. Dans une lettre adressée à cette époque à M. C. Blanchart, alors directeur-gérant du charbonnage de Forte-Taille, j'écrivais qu'il se pourrait que la ville de Charleroi se trouvât assise sur un massif houiller stérile appartenant au houiller inférieur amené par une faille sur le terrain houiller proprement dit.

Les échantillons que j'avais recueillis alors furent revus et cette opinion fut confirmée par cet examen et l'avis émis à son sujet par M. Bayet, membre de la commission géologique.

J'ai poursuivi au cours du semestre écoulé mes recherches en vue de délimiter ce lambeau de refoulement dont l'extension semble devoir être beaucoup plus considérable que je ne le pensais d'abord.

J'ai, en effet, reconnu l'existence en affleurement de l'allure en plateaux des grès du puits Saint-Charles du charbonnage du Poirier jusqu'au puits Saint-André du même charbonnage et des indices de la présence de la même roche jusqu'au voisinage de l'église de Montigny-sur-Sambre. Vers l'Ouest, j'ai retrouvé les mêmes grès en place dans les restes de l'ancienne fortification de la Blanchisserie en face de la station du Grand-Central, et au delà de ce point, jusque vers l'emplacement du cimetière de Dampremy. La formation paraît devoir se poursuivre jusqu'au ravin qui domine le puits Saint-Théodore du charbonnage de Sacré-Madame.

Une galerie de communication établie à 10 mètres environ de profondeur entre les puits Blanchisserie et Mécanique de ce dernier charbonnage doit avoir traversé ces grès et les schistes qui leur sont subordonnés; j'attends les échantillons qui m'en ont été promis pour établir ce point définitivement.

Une autre galerie, fort ancienne celle-là, percée à niveau de sève à 400 mètres environ à l'Ouest du puits Saint-Charles du Poirier, a recoupé sur une longueur d'environ mille mètres du Sud au Nord, des successions d'assises gréseuses et schisteuses avec veines irrégulières. Ces assises fort accidentées, comportent des replis multiples des grès du puits Saint-Charles ainsi que des schistes qui leur sont immédiatement inférieurs. Les terrains traversés, vu les grès qui les avoisinent, appartiennent en majeure partie au H_1 et ce n'est qu'à la distance d'un kilomètre environ de l'œil de la galerie que l'on rencontre la succession normale et régulière des couches bien connues de la série du Mambourg.

Ici, comme à Sacré-Madame, nous nous trouvons en présence d'un vaste lambeau de refoulement ayant amené sur le terrain houiller productif, un massif de l'étage inférieur H_1 , d'une épaisseur d'au moins 150 mètres. Ce qui vient confirmer cette appréciation, c'est que toutes les recherches faites autrefois dans les parties supérieures des puits Blanchisserie, Sainte-Élisa, Mécanique, Sainte-Barbe et Saint-Charles du charbonnage de Sacré-Madame ont avorté et qu'il a fallu y descendre à des profondeurs variant de cent à deux cent cinquante mètres suivant les puits avant d'y rencontrer un train de couches régulières et exploitables. Il en est de même au puits Saint-Charles du charbonnage du Poirier où la première couche à charbon gras rencontrée se trouve à la profondeur de 292 mètres. Quelques couches irrégulières et donnant du charbon de qualité inférieure ont bien été explorées et déhouillées à une faible profondeur relativement, mais elles doivent, à raison de leur nature et de leur position stratigraphique, être considérées comme appartenant au H_1 .

Jusqu'où ce massif du houiller inférieur s'étendrait-il vers le Nord? Ainsi qu'il a été mentionné plus haut, la galerie de sève creusée à l'Ouest du puits Saint-Charles, lui assigne un développement de mille mètres en cette région. Mes recherches sont encore trop incomplètes pour que je puisse, dès à présent, en fixer la délimitation vers le Nord et vers l'Ouest. Toutefois j'ai retrouvé des fragments de grès et de poudingue houiller jusqu'au Sacré français des Charbonnages Réunis. Ces fragments détritiques se trouvent mêlés à l'argile qui constitue le terrain superficiel de la région. Peut-être retrouverai-je la roche en place à l'endroit de la crête qui domine La Planche et qui figure sur la carte topographique militaire de Charleroi. Vers le midi, les grès s'avancent

jusqu'à la place Communale de Marcinelle et, d'après les renseignements que j'ai recueillis, la source qui émerge au pied de l'ancien cimetière entourant l'église de cette localité, sortirait de ces grès qui ont fourni les matériaux nécessaires à la construction de cette église; l'ancienne église de Dampremy est dans le même cas.

L'existence de ce lambeau de refoulement constitue sous le rapport stratigraphique un fait d'une importance capitale dont la connaissance paraît avoir échappé jusqu'ici à la plupart de ceux qui se sont occupés de notre bassin.

Je compte publier une étude plus détaillée de cet accident géologique aussitôt que j'aurai pu réunir les documents qui le concernent.

SITUATION COMMERCIALE

Industrie charbonnière.

La situation du marché est restée satisfaisante grâce à l'activité qui règne dans les industries sidérurgique et verrière. L'hiver cependant n'a pas répondu à l'attente. Après quelques froids intenses, la température s'est radoucie et la vente des charbons domestiques s'en est ressentie.

Ainsi qu'il arrive ordinairement, la production du deuxième semestre 1896 a dépassé celle du premier semestre; elle s'élève à 1.888.540 tonnes pour le troisième arrondissement. La différence se chiffre par 45.480 tonnes qui aurait été plus considérable si les besoins de chauffage domestique avaient pu se développer avec les exigences d'un hiver plus rigoureux. Il est à noter cependant que grâce à une modération voulue de la production, les stocks formés pendant le premier semestre de l'année ont pu être réduits de 203.900 à 111.600 tonnes.

Un fait économique sur lequel j'ai déjà eu souvent l'occasion d'attirer l'attention, c'est la diminution de nos exportations vers la France. C'est ainsi que nos expéditions sur ce marché, de loin le plus important pour notre pays, sont tombées de 3.602.860 tonnes qu'elles avaient atteint en 1895 à 3.492.882 tonnes. Nous perdons donc tous les ans du terrain de ce côté sans que les efforts tentés en vue de nous créer de nouveaux débouchés, soient parvenus à

maintenir notre situation au point de vue de nos exportations. Le même phénomène se remarque quant à nos envois de coke dans les pays voisins. Si nos exportations en France ont progressé au point d'atteindre 510.000 tonnes, par contre nous avons éprouvé un recul dans le Grand-Duché et en Allemagne. Tout au plus pouvons-nous signaler un peu d'amélioration dans le placement de nos briquettes dont nous avons exporté en 1896 469,995 tonnes contre 459.700 en 1895. En 1894, nous en avons expédié à l'étranger 563.469 tonnes. La raison de cette réduction de nos exportations sur le marché français s'explique par les tarifs spéciaux réduits que les lignes françaises accordent au profit exclusif des charbons indigènes. D'autre part, nous rencontrons en Alsace des difficultés résultant d'avantages semblables accordés aux charbons allemands. Par contre, les importations de charbons étrangers progressent d'une manière inquiétante.

1.690.678 tonnes ont été introduites chez nous en 1896 contre 1.530.504 tonnes en 1895. L'Allemagne figure dans ce chiffre pour 922.182 tonnes, l'Angleterre pour 327.430 et la France pour 426.753 tonnes.

On peut dire que le Nord et le Nord-Ouest de la Belgique s'alimentent en bonne partie de charbons étrangers au détriment de la production indigène.

La concurrence nous harcèle de tous côtés et n'était la prospérité relative de certaines industries nationales, nos charbonnages se trouveraient dans une situation des plus difficiles. Il n'est donc pas étonnant qu'on cherche à améliorer les conditions de notre marché intérieur en préconisant l'amélioration de nos artères fluviales, des réductions de transport pour les destinations particulièrement disputées par la concurrence, une organisation meilleure de nos moyens d'expédition. La pénurie habituelle de wagons sur le réseau de l'État, à certaine période de l'année, en octobre et en novembre notamment, est particulièrement préjudiciable à nos charbonnages obligés à des mises en tas qui se traduisent par une perte sèche de 1 franc à 1 fr. 25 par tonne.

Les charbons maigres ont été cotés, savoir : les gras à 15 fr., les greusins à 12 et les têtes de moineau à 21 et 22 fr. Les fines demi-grasses ont été vendues à 9 fr. et à 9 fr. 50, les houilles et gailleteries à 21 et 19 fr. selon la qualité.

Industrie sidérurgique.

L'activité que signalait mon précédent rapport s'est soutenue pendant le semestre qui vient de s'écouler. Les ordres ont été abondants et les prix ont acquis une fermeté de plus en plus grande.

La production de la fonte a atteint 150.615 tonnes dont 78.680 tonnes de fonte Thomas alors que celle du premier semestre ne s'était élevée qu'à 118.860 tonnes. Cette augmentation de la production est due à la mise à feu de deux hauts fourneaux, l'un à Wez-Saint-Martin, l'autre aux Usines de la Providence.

On a produit au cours du dernier semestre 94.700 tonnes de fer et 68.960 tonnes d'acier ; les chiffres correspondants du premier semestre étaient 92.210 et 59.770 tonnes. On voit par ces données combien le mouvement d'affaires, en acier surtout, a progressé dans la seconde moitié de l'année écoulée.

Sous l'empire des circonstances imposées par l'abondance des ordres, les prix se sont relevés et ont acquis une fermeté remarquable. Les fontes, fort rares, ont été portées à 50 % au-dessus du prix qu'elles cotaient pendant le semestre correspondant de la précédente année. Elles ont, en effet, décroché le cours de 57 francs, ce qui les porte, rendues dans nos usines, à 65 fr. 50 dont 2 fr. de droit et 6 fr. 50 de transport. La mise à feu du haut fourneau de Thy-le-Château, à Wez-Saint-Martin est destinée à enrayer un mouvement de hausse qui aurait pu devenir gênante pour nos laminoirs.

Une conséquence de la hausse des fontes a été celle correspondante des fers de toutes spécifications, exception faite peut-être pour les tôles dont la demande vers la fin de l'année a surtout laissé à désirer. Par contre, les fers à planchers, ceux de construction surtout, ont joui d'un fort courant d'ordres qu'explique le grand nombre de commandes amenées par les installations d'usines que nos industriels montent en Russie et les expéditions faites dans les pays d'outre mer. L'activité qui règne dans les districts sidérurgiques de l'Angleterre et de l'Allemagne contribue pour une bonne part au développement de nos propres relations avec les pays où nous entrons en compétition avec eux, parce que nous fabriquons certaines espèces de fer dans des conditions plus favorables de bon marché. Nous citerons sous ce rapport, les poutrelles, certains petits profils et les fendus.

D'autre part, nos relations avec la Chine ont pu reprendre quelque mouvement grâce à la régularisation des droits établis ci-devant d'une façon arbitraire.

La situation de l'industrie sidérurgique reste donc des plus satisfaisantes nonobstant le prix élevé des fontes, mais il y a lieu de supposer que la mise à feu de nouveaux fourneaux tant dans notre pays que dans les centres producteurs voisins, aura pour effet d'enrayer la hausse.

A la fin de l'année les prix des fers et des aciers s'établissaient comme suit :

Fontes d'affinage 65 fr. — de moulage 67 fr. — Fonte Thomas 72 fr. — Ébauchés 9 fr. 50. — Lingots 11 fr. — Blooms 11 fr. 50. — Billettes 40/45 21 fr. — 100 à 150 sur 150 à 200 millimètres 20 fr. — Laminés pour la consommation intérieure : n° 2 14 fr., n° 3 14 fr. 75; poutrelles d'acier 14 fr. — Aciers marchands 15 fr. — Cornières en acier 15 fr. 50. — Tôles n° 2, 15 fr. 50 — n° 3, 17 fr. — n° 4, 21 fr. 50 — Tôles d'acier ordinaires 16 fr. 50.

Produits d'exportation, Fers marchands n° 2, 13 fr. 50 — n° 3, 13 fr. 75 avec écart de 0,75 par classe.

Poutrelles d'acier 13 fr. 50; acier marchand 14 fr. 50. — Cornières 15 fr. — Tôles en fer n° 2, 14 fr. 75 — n° 3, 16 fr. 50. — Tôle d'acier 15 fr. 50.

On remarquera que le n° 1 a disparu de la rubrique, ce qui est dû à la suppression de l'emploi des crasses de puddlage dans le lit de fusion pour la fabrication des fontes d'affinage, ces crasses étant en majeure partie absorbées par les fourneaux adonnés à l'élaboration des fontes Thomas.

Pour terminer ce sujet, je signalerai l'importante majoration qu'a subie l'importation des fontes dans notre pays. On en a introduit en 1896, 314.739 tonnes dont 114.938 de provenance anglaise; ces dernières sont surtout des fontes de moulage; la France nous en a expédié 133.067 tonnes qui nous viennent surtout de l'Est. Le Grand-Duché et l'Allemagne ont contribué dans le chiffre total des importations pour 33.541 tonnes et 27.793 tonnes respectivement.

En 1895, nous en avons reçu 225.625 tonnes.

Industrie verrière.

Cette industrie a travaillé pendant le semestre écoulé dans des conditions assez favorables malgré les difficultés créées par la hausse des planchettes, du charbon et des sulfates et surtout par les exigences des ouvriers verriers réclamant impérieusement une hausse des salaires que les prix pratiqués ne permettent pas de leur accorder. Les ordres tant pour l'Amérique que pour l'Angleterre, la Chine, le Japon et les principautés Danubiennes ont été fort suivis malgré des intermittences résultant de la lutte qui s'est établie entre les producteurs d'une part et les marchands étrangers d'autre part, ceux-ci s'efforçant d'abaisser les cours, les autres de les relever à raison de la hausse des matières premières.

Notre marché a particulièrement profité des difficultés créées aux producteurs américains par leur personnel ouvrier réclamant une modification dans l'échelle des salaires qu'ils voudraient relever de 10 %. L'entente, malgré de laborieuses négociations, n'a pu s'établir. On se demande, si le mouvement qui s'est manifesté chez nous et qui perdure encore, n'est pas provoqué par les agissements des travailleurs étrangers.

On jugera de l'importance que présente pour nous le marché américain par ce fait qu'il y est importé mensuellement 100.000 caisses. Comme on l'a fait remarquer avec beaucoup de justesse, si nos producteurs soutiennent sur les divers marchés et en Amérique notamment une lutte qui leur assure un bon débouché, c'est qu'ils fabriquent à bon marché des verres d'une bonne qualité et assortis de la manière la plus variée, de façon à pouvoir satisfaire à tous les besoins qui se produisent.

Sans doute, serait-il désirable que les prix se relevassent aussi bien pour le producteur que pour l'ouvrier, mais, tout compte fait, vaut-il mieux encore fabriquer couramment à prix réduits que de s'exposer à une réduction d'ordres qu'amènerait nécessairement une hausse des verres en ce moment.

Nos exportations totales pour l'année 1896 s'élèvent à 153.300 tonnes contre 132.027 tonnes en 1865.

C'est là une forte majoration. Il est désirable que notre population ouvrière se rende compte de la situation afin de ne pas compromettre par des exigences irréfléchies la perspective d'un travail régulier et soutenu.

Le 15 novembre, le pays de Charleroi avait trente fours à

bassin actifs avec 138 étenderies. D'autre part, on compte à Mariemont deux bassins avec étenderies et à Jemmappes, deux autres avec onze étenderies.

Les fours à pots ont pour ainsi dire disparu. Il n'y en a plus que cinq en activité, exclusivement réservés à la fabrication des verres de couleurs et de verres spéciaux.

Dans ces conditions, on évalue la production mensuelle à 2,800,000 mètres carrés.

Les prix de vente sont les suivants :

Angleterre : coarses 20/; 4^e, 22/; 3^e, 24 à 25/.

Chine et Japon jusque 40 pouces 73 % de rabais sur le tarif de 1874. — 77 % au delà de 40 pouces.

Japon et La Plata 72 à 76 % de rabais.

Canada 72 à 76 % de rabais jusqu'à 50 pouces pour la 4^e — 75 à 79 % pour les 3 choix.

Orient 70 à 75 % de rabais.

Hollande et le pays 70 % de rabais pour le 4^e — 73 % pour le 3^e jusque 40 pouces — 75 % au delà.

Pour l'Allemagne où l'on expédie des bandes, on cote

30 à 50 c/	28 fr. les 4 ^e	et	30 fr. 50 les 3 ^e
51 à 60 c/	29 fr.	"	31 fr. 50 "
61 c/ et plus	30 fr.	"	32 fr. 50 "

Aux États-Unis d'Amérique les verres restent à 83 à 84 % de rabais pour les simples et 85 à 86 % pour les demi-doubles. Ces prix doivent être considérés comme des maximum et comportent des réductions suivant la nature des assortiments et l'importance des ordres.

Industrie des glaces.

Cette industrie qui a pris chez nous un remarquable développement a quelque peu souffert au cours du semestre écoulé par suite du mauvais état du marché américain où une certaine amélioration s'est cependant fait sentir vers la fin de l'année. Par contre, les expéditions vers l'Angleterre ont été assez actives.

En Amérique nous avons à compter avec les démarches incessantes que font les producteurs de ce pays en vue d'un relèvement des droits sur les glaces de petites dimensions qu'ils ne peuvent

fabriquer aux prix auxquels nous les livrons. Ils voudraient voir établir un droit supplémentaires de 15 %.

L'élévation de M. Mac-Kinley à la présidence semble avoir ouvert de nouvelles perspectives aux partisans de la protection, mais il semble à en juger par l'attitude des consommateurs que ces tendances auront du mal à se réaliser pleinement.

Quoi qu'il en soit, constatons que la valeur de nos exportations en glaces pour l'année 1896 s'est élevé à 17.398.261 fr., en plus value de 3.557.047 fr. sur celle des produits exportés en 1895.

Il est regrettable que la statistique ne renseigne pas le métrage de ces produits dont la valeur peut varier et ne permet pas une comparaison suffisamment suggestive.

Les journaux rapportent que la Société de Saint-Gobain aurait acheté un terrain de 24 hectares vis-à-vis de la station de Franière en vue de l'installation d'une nouvelle manufacture de glaces.

EXTRAIT D'UN RAPPORT DE M. C. MINSIER

Ingénieur en chef Directeur du 4^e Arrondissement des Mines, à Charleroi

SUR LES TRAVAUX DU 2^e SEMESTRE 1896

STATISTIQUE ET SITUATION COMMERCIALE

La production des 23 charbonnages du 4^e arrondissement s'est élevée à 1.935.400 tonnes de charbon.

Comparant ce chiffre à celui correspondant au 2^e semestre 1895, soit 1.868.550 tonnes, nous constatons pour le second semestre 1896, une augmentation de production de 66.850 tonnes; d'autre part, les stocks au 30 juin 1895, 31 décembre 1895, 30 juin 1896 et 31 décembre 1896 étaient respectivement 259.250, 179.550, 288.000, 160.900 tonnes, ce qui indique que l'enlèvement du stock pendant le 2^e semestre 1896 a été supérieur de 47.400 tonnes à ce qu'il avait été au semestre correspondant de 1895.

Dans ces conditions, on voit que les ventes pendant le dernier semestre de chacune des années 1895 et 1896, ont été respectivement de 1.948.250 et 2.062.500 tonnes, accusant une majoration de 114.250 tonnes en faveur du second.

Une constatation analogue avait d'ailleurs été faite dans mon précédent rapport, concernant la vente pendant le premier semestre 1896, laquelle s'est trouvée supérieure de 2550 tonnes à celle relative au 1^{er} semestre 1895, ces ventes étant en effet respectivement de 1.747.250 et 1.749.500 tonnes.

Le tableau ci-dessous représente cette marche progressive de la vente des charbons :

1 ^{er} semestre 1895. . .	1.747.250	} 3.695.500
2 ^e " " . . .	1.948.250	
1 ^{er} semestre 1896. . .	1.749.500	} 3.812.000
2 ^e " " . . .	2.062.500	

La situation de l'industrie charbonnière s'est donc sensiblement améliorée encore au cours du 2^e semestre 1896, ce qu'il faut attri-

buer surtout à la bonne allure des industries locales, sidérurgie, verrerie, glacerie et ce, nonobstant un certain ralentissement dans les demandes à l'exportation.

Les charbons domestiques, houilles, gailletteries et produits maigres criblés ont aussi, de leur côté, coopéré dans une bonne mesure à l'alimentation du marché.

De l'accroissement des demandes est d'ailleurs résulté un affermissement marqué des prix de vente : citons notamment les menus demi-gras fixés à 9 francs et les menus maigres portés à fr. 7.75 par les dernières adjudications pour le service de l'État, prix qui constituent un relèvement de 1 franc sur ceux de l'année dernière.

Fonte.

Les quatre hauts-fourneaux activés au cours du 2^e semestre 1896, ont fourni 46.750 tonnes de fonte dont 27.950 tonnes d'affinage et 18.800 tonnes pour acier Thomas; le 2^e semestre 1895 avait donné lieu à une production totale de 31.900 tonnes dont 18.100 tonnes de fonte d'affinage et 13.800 tonnes de fonte pour acier; le 1^{er} semestre 1896 accusait de son côté une production totale de 43.000 tonnes.

L'amélioration de situation qui se dessinait au début de l'année 1896, a donc été en s'accroissant depuis lors; d'ailleurs, le prix des fontes a toujours été en s'élevant de façon à atteindre pour les fontes d'affinage 65 francs, pour celles d'acier Thomas, 72 francs.

En somme, le second semestre 1896 a été caractérisé par une extrême rareté de ce produit intermédiaire qui a entraîné à sa suite une majoration des prix, un relèvement de la production et un sensible accroissement des importations.

Fer.

Les sept fabriques de fer du 4^e arrondissement ont fourni une production de 63.150 tonnes de fers finis, qui ne comprend pas celle des aciers élaborés dans ces établissements.

Le tableau ci-après permet d'apprécier le relèvement graduel qui s'est opéré en ces derniers temps dans la fabrication des produits finis, aciers non compris :

1 ^{er} semestre 1895	48.250
2 ^e " "	42.400
1 ^{er} semestre 1896	63.700
2 ^e " "	63.150

La reprise de cette branche de la métallurgie qui commençait à se dessiner fin 1890, s'est donc franchement accusée; il convient de remarquer cependant, que si une hausse des prix des divers fabricats s'est manifestée, il doit être tenu compte dans l'appréciation de la situation du relèvement du coût des matières premières et de l'inertie que mettent les marchés nouveaux à se contracter sur de nouvelles bases; quoi qu'il en soit, la demande tant intérieure qu'extérieure, reste bonne et n'a cessé de l'être même vers le milieu du semestre, époque à laquelle le marché sidérurgique éprouve un certain ralentissement.

Les prix atteints aujourd'hui sont :

Fers ébauchés	fr. 95 à 100.00
„ marchands n° 2	140.00
„ „ n° 3	147.50
Tôles n° 2	155.00
„ n° 3	170.00
„ n° 4	215.00

et tout porte à croire qu'ils seraient rapidement dépassés, n'étaient les perturbations que provoquent sur le marché depuis quelque temps déjà les affaires d'Orient.

Acieries.

La fabrication de l'acier en grand n'est plus représentée dans le 4^e arrondissement depuis la disparition de l'aciérie Martin Siemens de la Société de la Biesme à Bouffloux; cette lacune sera comblée dans peu de temps, M. Henricot, de Court-Saint-Etienne, étant sur le point de mettre à exécution son projet d'annexion d'une aciérie Robert à sa fonderie de fer.

Par contre, les sept fabriques de fer ont élaboré au cours du 2^e semestre 1896, 11.500 tonnes d'acier, chiffre qui, jusqu'à présent, n'avait pas été atteint, ainsi que le montre le tableau ci-dessous qui met en relief, la marche ascensionnelle de cette industrie en ces derniers temps :

1 ^{er} semestre 1895	6.200 tonnes.
2 ^e „ „	10.800 „
1 ^{er} semestre 1896	11.350 „
2 ^e „ „	11.550 „

Coke.

Cette industrie, qui n'est représentée dans le 4^e arrondissement que par un seul établissement, celui situé sur Châtelineau de la Société de Marcinelle et Couillet a vu sa situation s'améliorer encore au cours du deuxième semestre, ce qui est la conséquence naturelle de l'allure favorable qu'a prise l'industrie sidérurgique.

Aussi, le produit est-il généralement coté à 17 francs.

Agglomérés de houille.

La production des sept usines du 4^e arrondissement s'est élevée pendant le semestre écoulé à 164.600 tonnes, ce qui constitue une majoration sensible sur chacune des productions des deux semestres précédents. Les prix se sont d'ailleurs maintenus entre fr. 17.05 et fr. 16.95, sans nulle augmentation sur ceux constatés antérieurement,

Verrerie.

La situation de cette importante industrie a été moins satisfaisante que dans le premier semestre.

Le prix de revient a augmenté d'une part par la hausse des matières premières, d'autre part par les difficultés suscitées aux producteurs par des demandes d'augmentation de salaires non justifiées par le taux du prix de vente.

Depuis quelque temps cependant, il se manifeste un léger relèvement de la demande pour les États-Unis correspondant à un relèvement parallèle des prix restés jusqu'alors indécis, situation que l'on voudrait voir s'étendre à l'ensemble des exportations. Quoi qu'il en soit du faible écart entre le prix de revient et le prix de vente, il est à noter que le total des exportations de l'année 1896 est supérieur à celui de l'année 1895.

En ce qui concerne le renchérissement des matières premières, il a porté spécialement sur le charbon et le sulfate de soude; il a atteint également les planchettes.

Remarquons que tandis que patrons et ouvriers étaient ici en désaccord sur la question des salaires, pareille situation existait

également en Amérique, y donnant lieu à un ralentissement semblable de la production, dont ne s'est nullement ressentie la demande à l'exportation vers cette contrée et qu'au contraire, cette demande s'est quelque peu relevée postérieurement à l'élection de Mac-Kinley nonobstant ses idées protectionnistes. Ces faits permettent d'apprécier la faible importance actuelle de la concurrence américaine.

EXTRAITS D'UN RAPPORT DE M. E. DEPOITIER

Ingénieur en chef Directeur du 5^e Arrondissement des Mines, à Namur

SUR LES TRAVAUX DU 2^e SEMESTRE 1896

RENSEIGNEMENTS DIVERS

Charbonnage du Hazard à Tamines. Triage et lavoir à charbons.

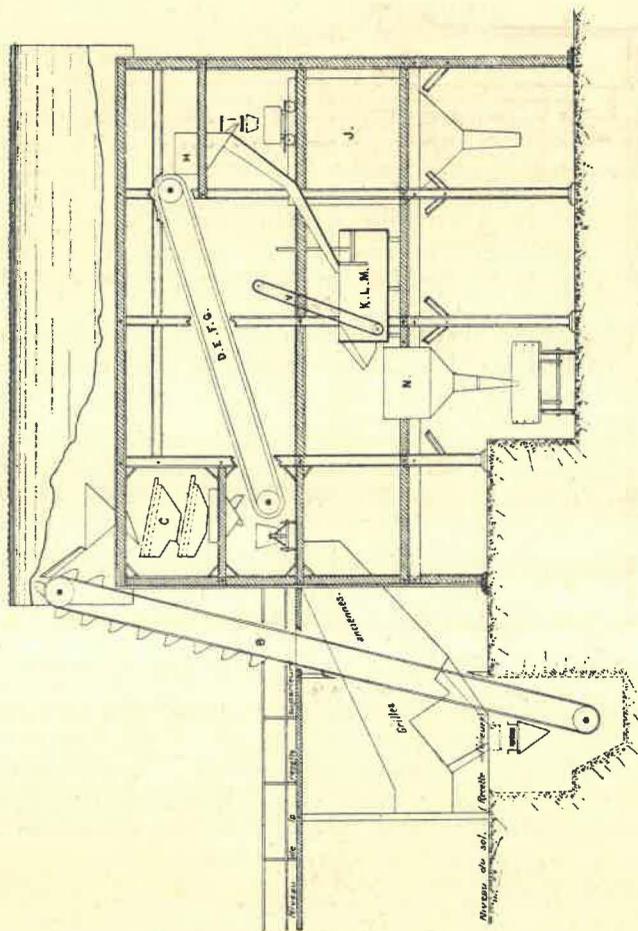
Anciennement, le charbonnage du Hazard décomposait ses produits en 3 classes : houille, — gailletteries et menus. Cette décomposition se faisait et se fait encore aujourd'hui sur des grilles à barreaux fixes.

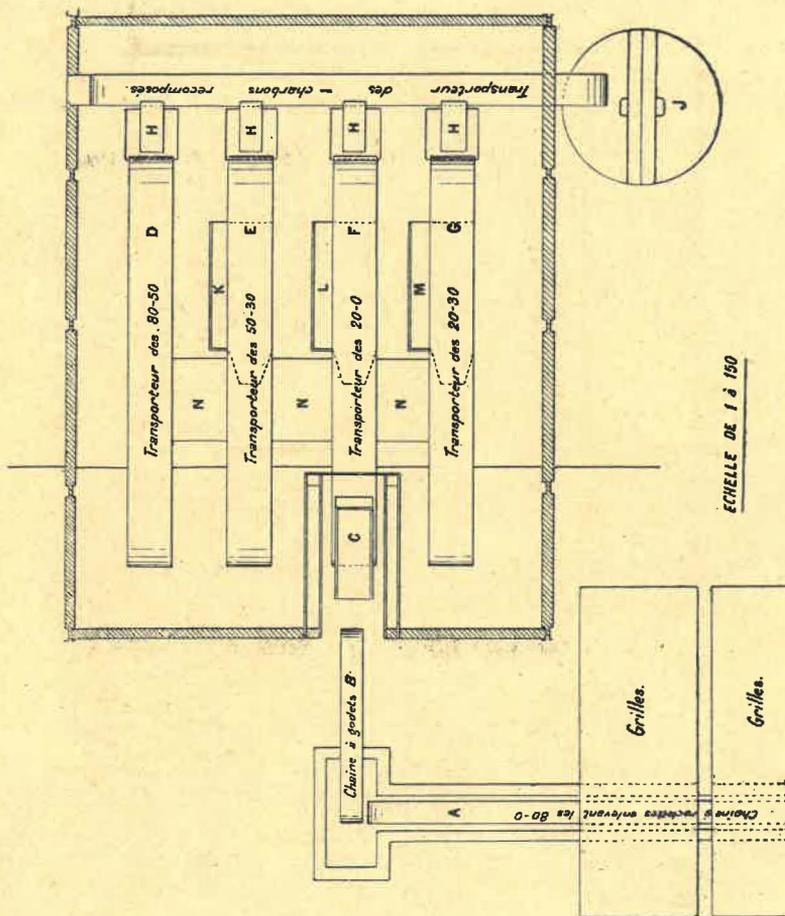
En présence de la vogue de plus en plus grande accordée aux charbons maigres dits "anthraciteux", la direction de cette mine a songé à décomposer les menus au lieu de les vendre tels qu'ils sortent des grilles. En tenant compte des prix actuels et en se basant sur la nature de ces menus, on estime que cette opération fera réaliser un bénéfice de 0.75 fr. à la tonne. Le seul inconvénient réside dans l'écoulement des poussières. Aussi, dans le cas où la vente des charbons classés deviendrait difficile, on s'est réservé le moyen de reconstituer les menus, sans les laver, opération qui se pratique actuellement, le lavoir n'étant pas complètement terminé.

Ces nouvelles installations qui augmenteront considérablement les débouchés des produits, et par ce fait leur valeur, ont donc un double but :

1^o Décomposer les menus et les recomposer après les avoir nettoyés sur des transporteurs ; on obtient ainsi un nettoyage plus complet et plus économique ; de plus, le chargement à la brouette est supprimé et la mise en tas, si onéreuse actuellement, est devenue très facile, puisque les menus recomposés sont reçus au niveau des estacades métalliques.

2^o Décomposer les menus, les nettoyer dans des lavoirs pour en faire des produits lavés dont le prix de vente est plus rémunérateur.





L'installation permet d'obtenir toutes les classifications; outre les produits lavés, de toutes dimensions jusque 0^{mm}.075, on pourra faire des criblés non lavés suivant les demandes des industriels.

Lorsque les menus seront trop fins, on pourra facilement enlever une partie du poussier; si au contraire ils sont trop greneux, comme c'est souvent le cas dans la mine du Hazard, on retirera sans inconvénient et sans main-d'œuvre quatre ou cinq tonnes de têtes de moineaux, ce qui fera réaliser un bénéfice de 56 à 70 francs provenant de la différence de valeur des têtes de moineaux et des menus.

Dans l'étude de ces installations, on ne s'est pas occupé des houilles et des gailletteries; on compte dans l'avenir les séparer et les transporter mécaniquement. C'est pour cette raison que le triage a été établi à une dizaine de mètres des culbuteurs, afin de se ménager toute liberté au sujet du complément des installations.

Les culbuteurs et les grilles anciennes ont été conservés; on a seulement augmenté la capacité des réservoirs des menus placés sous ces grilles; l'un de ces réservoirs reçoit les charbons flam-bants et l'autre les charbons plus maigres ou anthraciteux. On peut donc ainsi traiter tantôt les charbons flam-bants, tantôt les anthraciteux.

Description. — Les wagonnets, en sortant des cages, sont amenés sur des estacades au-dessus des grilles fixes où ils sont culbutés.

Les menus se rendent dans les réservoirs, qui sont munis à leur partie inférieure de portes par lesquelles les charbons tombent dans un canal A; dans celui-ci circule une chaîne à raclettes conduisant les menus à la chaîne à godets qui les élève et les déverse dans les cribles conjugués C, à 5 classifications: 1° poussier de 0 à 8^{mm}; — 2° petites braisettes de 8 à 20^{mm}; — 3° grosses braisettes de 20 à 30^{mm}; — 4° têtes de moineaux de 30 à 50^{mm}; — 5° gailletins au-dessus de 50^{mm}.

On pourra faire varier cette classification d'après les besoins du commerce et la nature des commandes; il suffira à cet effet de remplacer les tôles perforées des cribles.

Quatre transporteurs D E F G, de 10 mètres de longueur et de 0^m.80 de largeur reçoivent les produits et permettent le nettoyage à la main des charbons. Le poussier et les petites braisettes sont reçus sur le même transporteur F, ces catégories étant trop petites pour pouvoir être nettoyées à la main.

A l'extrémité des transporteurs, quatre trémies H conduisent

les charbons sur une chaîne à raclettes I, sur laquelle les menus nettoyés sont recomposés; ils sont ensuite versés dans une tour d'emmagasinage et d'une capacité de 50 tonnes.

Ce réservoir est divisé en deux compartiments, en vue de pouvoir séparer, si on le désire, les charbons flambants des anthraciteux.

Si au lieu de recomposer les menus il s'agit de faire des produits lavés, le poussier, à la sortie du crible, est envoyé directement dans un réservoir de chargement ou de mise en tas.

Les petites braisettes, grosses braisettes et têtes de moineaux (catégories 2, 3, 4) à la sortie des trémies H sont conduites aux lavoirs. Ces appareils, K, L, M, sont à piston à course variable; une petite chaîne à godets, V, monte les pierres au niveau du plancher supérieur où elles sont reçues dans des wagonnets les conduisant au terril.

Les produits lavés descendent dans des tours d'égouttage N pouvant contenir 12 tonnes et placées au-dessus des voies de chargement.

Les gailletins (catégorie 5) ne sont pas lavés; ils sont nettoyés à la main, ce qui se fait très facilement, les menus n'en renfermant que 7 à 8 %.

Les transmissions ont été disposées de telle façon qu'une seule manœuvre peut mettre en mouvement tous les appareils se rapportant au lavage des charbons; de plus, chaque lavoir peut être rendu indépendant.

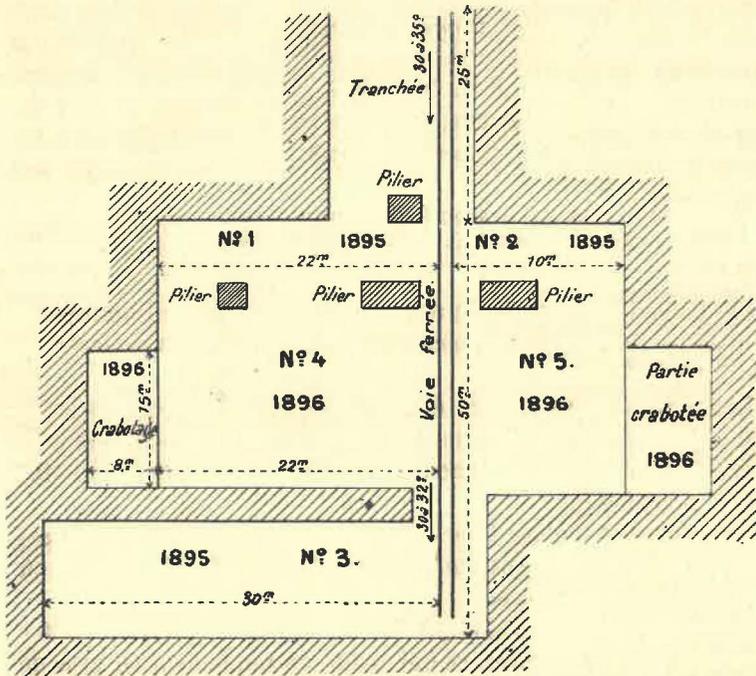
Les eaux sont foulées dans les lavoirs par une pompe centrifuge; ces eaux se rendent ensuite dans des bassins de décantation où les schlammes se déposent.

L'installation est conditionnée de façon à pouvoir traiter 400 tonnes en 10 heures, ce qui, pour un rendement en gros de 20 %, correspond à une extraction journalière de 500 tonnes.

Tous ces appareils sont renfermés dans un bâtiment dont les charpentes, supports, etc., — sont complètement en fer; la toiture et les contreventements, en tôles ondulées galvanisées.

Carrière de marbre de Villeret à Saint-Martin (1).

Le gisement de marbre a été exploité à ciel ouvert jusqu'au milieu de l'année 1895. A cette époque, l'enlèvement des morts terrains de recouvrement devenant trop coûteux, on fut forcé d'exploiter souterrainement. Le fond de la tranchée avait alors une longueur d'environ 25 mètres suivant l'inclinaison qui varie



de 30 à 35°. Le creusement de la galerie fut arrêté lorsqu'elle eut atteint une longueur de 50 mètres suivant la pente qui est de 30 à 32°.

Deux ouvrages de 6 mètres de hauteur ouverts au couchant et au levant, à proximité de l'œil de la galerie, furent complètement exploités en 1895 sur des largeurs en direction de 22 et de 10 mètres.

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

Il en fut de même d'un troisième ouvrage au couchant pris à partir du fond de la galerie sur une hauteur de 12 mètres et une largeur de 36 mètres environ.

En 1896, une 4^e chambre fut ouverte au couchant, entre les deux ouvrages de 1895 et une cinquième au levant, au même niveau que la quatrième couchant.

Le gisement fut ensuite exploité sur une épaisseur de 3 mètres, une largeur de 10 mètres environ au levant et de 22 mètres au couchant. On commença alors un crabatage de 15 mètres de hauteur, 8 mètres de largeur et 0^m.80 d'épaisseur qui, le jour de ma visite, était complètement terminé au levant. Au couchant, on continuait ce travail dans le pilier séparant les ouvrages 3 et 4. Le but de ce creusement est de permettre de descendre, plus tard, les blocs de l'ouvrage n° 4 dans le n° 3, où ils seront chargés sur wagonnet.

Dans le chantier n° 5, les ouvriers procédaient à l'exploitation des blocs. Les bancs s'enlèvent pierre par pierre, limitée par des joints naturels ou des coupes faites à l'outil. Le toit est étançonné à l'aide de bois de taille.

Les pierres sont chargées directement sur les wagonnets par les ouvriers ou le treuil à vapeur, installé à la surface, qui sert également à l'extraction des produits. Les eaux sont épuisées par une pompe à traction directe installée dans la tranchée de la galerie.

Les travaux s'exécutent sous le deuxième mâle, c'est-à-dire dans l'assise dont l'épaisseur moyenne est de 3 mètres et qui contient les meilleurs bancs.

Trente-trois ouvriers sont occupés dans cette carrière (22 à l'intérieur et 11 à la surface). Le crabatage se fait à la poudre noire et à la néoclastite. La consommation mensuelle de ces explosifs atteint 30 à 35 kilogrammes.

L'aérage des travaux, qui est naturel, est satisfaisant.

STATISTIQUE ET SITUATION COMMERCIALE

La production semestrielle des mines de houille a été de 264.910 tonnes; ce chiffre est supérieur de 8.800 tonnes à celui du semestre précédent, soit de 3. 3%.

Comparée à la production du semestre correspondant de l'année 1895, elle lui est supérieure de 14.410 tonnes, soit de 5,4%.

Le stock au 31 décembre 1896 est de 58.985 tonnes; il est inférieur de 17.870 tonnes à celui du semestre précédent.

Si on le compare au stock du 31 décembre 1895, il lui est supérieur de 10.493 tonnes.

La vente pendant le deuxième semestre 1896 a été de 282.780 tonnes, contre 227.747 tonnes pendant le premier semestre et 243.793 tonnes pendant le semestre correspondant de l'année précédente.

Dix charbonnages ont été en extraction dans l'arrondissement pendant le deuxième semestre 1896.

Comme je le signale dans mon précédent rapport, une adjudication faite en date du 2 juin dernier pour les chemins de fer de l'État a donné les résultats suivants pour les mines du cinquième arrondissement :

Menu maigre, type II.

Charbonnage de Falisolle	:	2 lots à fr. 6.75
„ d'Auvelais Saint Roch	:	1/2 „ „
„ de Ham-sur-Sambre	:	1 1/2 „ „

Le lot représentait 4200 tonnes de charbon.

Dans le courant du semestre, il n'a pas été fait d'adjudication pour chauffage des locomotives du chemin de fer de l'État.

Les prix des autres quantités ont subi une légère augmentation; en voici un exemple :

Nom du Charbonnage	Catégorie des charbons	Prix au 30 Juin 1896	Prix au 31 déc. 1896
Arsimont.	Houilles et gailletteries .	14,00	15,00
	Gailletins	15,00	16,00
	Tout-venant 45 % . . .	12,00	12,25
	Têtes de moineaux lavées	19,00	19,00
	Braissettes lavées . . .	9,00	9,00
	Poussier	3,50	4,00

Le prix de vente de la terre-houille exploitée aux mines de Basse-Marlagne et du Château a varié, comme au semestre précédent, de 8 fr. 50 à 9 francs. Les travaux de la mine de Malonne sont restés inactifs.

La terre-houille du bassin d'Andenne est toujours cotée à 8 fr.

Au charbonnage d'Auvelais Saint-Roch les prix de vente ont également subi une légère augmentation signalée ci-après :

Prix au 30 juin 1896 : gros 11 francs ; tout-venant 10 francs ; menu 5 fr. 58.

Au 31 décembre 1896 les prix de ces charbons sont 12 fr. 10 fr. et 6 francs.

EXTRAITS D'UN RAPPORT DE M. AD. FIRKET

Ingenieur en chef Directeur du 6^e Arrondissement
des Mines, à Liège.

SUR LES TRAVAUX DU 2^e SEMESTRE 1896

MINES. — RENSEIGNEMENTS DIVERS.

Creusement des bœuvres à la bosseyeuse, sans explosifs.

Au charbonnage de Marihaye, la bosseyeuse à air comprimé Dubois et François est non seulement employée au coupage (bosseyement) des galeries en veine; mais encore au creusement des bœuvres (galeries à travers bancs), sauf provisoirement au nouveau siège de Boverie, où l'installation de l'air comprimé n'est pas achevée.

La bœuvre principale vers Sud de l'étage de 638 mètres du siège Vieille-Marihaye, dirigée vers la couche Grand-Joli-Chêne, a été prolongée de 83 mètres pendant le semestre; six mois de travail environ seront encore nécessaires avant d'atteindre cette couche. En ajoutant à cet avancement celui du premier semestre, on constate, pendant l'année 1896, un avancement total de 169 mètres soit plus de 14 mètres en moyenne par mois, ce qui est fort satisfaisant pour un percement à travers bancs exécuté sans explosifs.

STATISTIQUE ET SITUATION COMMERCIALE DES CHARBONNAGES.

En comparant la production totale du 2^e semestre 1896 et le stock global à la fin de celui-ci avec les données similaires des trois semestres précédents, c'est-à-dire en étendant cette comparaison jusqu'au 1^{er} janvier 1895, date de la délimitation actuelle des arrondissements miniers, on obtient les résultats suivants :

SEMESTRES	PRODUCTION T ^x	STOCK A LA FIN DU SEMESTRE T ^x
1 ^{er} semestre 1895	840.200	43524
2 ^e id 1895	869.966	43364
1 ^{er} id 1896	856.762	77857
2 ^e id 1896	888.976	12535

Tandis que le stock n'avait diminué que de 160 T. pendant le 2^e semestre 1895, il a diminué de 65.322 T. pendant la période correspondante de 1896. En ajoutant ces diminutions de stock aux extractions des deux semestres, on voit que les ventes et consommations du 2^e semestre 1895 ont été de 870.126 T., tandis que celles du 2^e semestre 1896 se sont élevées à 954.298 T. En négligeant la différence peu importante que peuvent présenter les consommations de charbon pendant les deux semestres considérés, on peut dire que les ventes du second ont dépassé celles du premier d'environ 10 % (84.172 T.), ce qui implique une notable amélioration dans la facilité d'écoulement des charbons. Cette amélioration a été accompagnée, d'ailleurs, d'une augmentation du prix de vente des charbons industriels, due surtout à une active demande des produits sidérurgiques, ainsi que du maintien de la valeur marchande des charbons domestiques.

EXTRAITS D'UN RAPPORT DE M. FINEUSE

Ingénieur en chef Directeur du 7^e Arrondissement des Mines, à Liège.

SUR LES TRAVAUX DU 2^e SEMESTRE 1896.

STATISTIQUE ET SITUATION COMMERCIALE

a. Charbonnages.

Houille. — La comparaison entre le 2^e semestre 1896 et les deux précédentes périodes correspondantes donne les résultats ci-après :

Production.

Sur le 2 ^e semestre 1895, augmentation de	8,7 %;
„ 1 ^{er} „ 1896, id.	10,7 %.

Stocks.

Sur le 2 ^e semestre 1895, diminution de	9,7 %;
„ 1 ^{er} „ 1896, id.	34 %.

Population ouvrière.

Sur le 2 ^e semestre 1895, accroissement de	9,1 %;
„ 1 ^{er} „ 1896, id.	4 %.

En résumé, les écarts entre les 2^{ds} semestres 1895 et 1896 ressortent, pour une augmentation de 9,1 % de la population ouvrière, à un accroissement de la production de 8,7 %, coïncidant avec une réduction des stocks de 9,7 %, au profit de la dernière période écoulée.

On remarquera que le stock du 31 décembre dernier : 82.572 t. est sensiblement égal à la différence : 82.567 t. entre les extractions des deux derniers semestres 1895 et 1896 et correspond à environ 8 % de la production des six derniers mois de l'année dernière.

La vente, y compris les consommations, s'est élevée à 1.070.358

tonnes contre celle de 945.638 tonnes réalisée pendant le 1^{er} semestre, soit une augmentation de plus de 13 %.

La saison hivernale n'ayant pas été jusque dans ces derniers temps plus rigoureuse que celle de 1895, il faut attribuer cette amélioration, comme je le faisais pressentir dans mon dernier rapport général, à la reprise de la métallurgie, c'est-à-dire, à une extension du marché des combustibles industriels.

A part les mines de Patience et Beaujonc, Batterie, Petite Bacnure et Belle-Vue, où il y a légère augmentation, la réduction des stocks est sensible depuis le 30 juin dernier. Citons

L'Espérance et Bonne-Fortune avec une diminution de plus des 2/5,			
Bonne-Fin	"	"	3/5,
Espérance à Herstal	"	"	4/5,
La Haye	"	"	de près des 4/5.

Ans (Tassin), disparition à peu près complète du stock.

La reprise de l'industrie charbonnière s'affirme, pour l'arrondissement, par le rapprochement ci-dessous des chiffres de la vente de ses produits. Vente (y compris les consommations, qui n'atteignent pas 1/12) en 1895, 1.813.259 T. Vente (y compris les consommations, qui n'atteignent pas 1/12) en 1896, 1.969.135 T Soit une augmentation de 8,6 % au profit de l'année 1896, pour un accroissement de l'extraction de 7,9 % et, par suite, une diminution de 13,5% des stocks en un an.

Dans mon rapport semestriel précédent, j'avais constaté que le rendement par ouvrier de toutes catégories avait été de

	87 t.7	pendant le 1 ^{er}	semestre	1895
	93 t.4	"	2 ^e	" 1895
	87 t.4	"	1 ^{er}	" 1896
Or il a été de	93 t.	"	2 ^e	" 1896

L'effet utile annuel aurait donc été de 181 t.1 en 1895 et de 180 t.4 en 1896.

Les rendements obtenus par ces relevés provisoires sont toutefois trop élevés. Ainsi, la statistique définitive a ramené celui de 1895 à 177 t.4; mais en produisant ces chiffres, j'ai eu surtout pour but de montrer les fluctuations relatives de la production de l'ouvrier, du premier au second semestre de l'année.

On voit en effet que :

le 2 ^e semestre 1895 accuse sur le précédent une aug ^{tion} de 6,5 %
et le 2 ^e " 1896 " " " " " 6,4 %

Je ne m'attarderai pas à en chercher la cause pour les mines de l'arrondissement, les renseignements semestriels n'étant qu'approximatifs.

La tranquillité relative de la population de nos houillères s'est traduite par un accroissement sensible de la production de tous les sièges d'extraction pendant le semestre et, sans la clémence exceptionnelle de l'hiver depuis deux ans, il n'est pas douteux que la moindre activité quelque peu prolongée de la vente des combustibles pour foyers domestiques, eût déjà donné à tout le marché charbonnier l'impulsion que semblent attendre impatiemment les combustibles industriels, pour imposer une hausse des prix désirée plus encore peut-être par la population ouvrière que par les producteurs eux-mêmes.

Le moindre refroidissement de la température, comme à la fin de septembre et dans les premiers jours de décembre, produisait aussitôt ses effets dans nos paires et sur nos rivages. Mais ces mouvements en sens inverse de ceux du thermomètre ne devaient avoir aucune durée et les premières et rares gelées se produisirent trop tard pour influencer sur les prix " pratiqués „ depuis longtemps.

Au début du semestre, tout semblait présager une excellente campagne : bonne saison pour les briquetiers et les fabricants de chaux, temps sec et extension considérable de la bâtisse partout.

On attendait impatiemment les résultats de l'adjudication du 2 juin pour la fourniture des combustibles à l'État, ce baromètre, quoi qu'on dise, du marché belge. Mais les espérances furent déçues : les soumissions apportèrent des offres plutôt en baisse, aussi bien à Liège qu'à Charleroi.

Quoi qu'il en soit, si les prix ne répondaient pas à l'attente des exploitants, les commandes arrivaient nombreuses et importantes, les magasins s'entamaient visiblement et dès le commencement du mois d'août, l'on constatait une pénurie de bateaux qui heureusement ne devait durer qu'une quinzaine de jours. A celle-ci succéda bientôt le manque de matériel roulant; ce regrettable état de choses, prédit par certains journaux industriels, s'expliquait d'autant moins au début que le transport des betteraves n'était pas encore commencé et que déjà se reformaient les stocks de charbons maigres. Des mesures furent prises par les Compagnies de chemins de fer pour y remédier dans la mesure du possible et la mi-septembre vit revenir à suffisance et wagons et bateaux à nos charbonnages.

Cependant l'époque de l'arrachage des betteraves approchait lorsque, vers la fin du mois de septembre, un abaissement assez brusque de la température vint imprimer une activité relative à l'écoulement de la houille destinée aux foyers domestiques. Enfin, vers la seconde semaine d'octobre, tandis que les sucreries réclamaient le matériel qui leur est fourni chaque année, la pénurie de wagons devint réellement désastreuse pour plusieurs houillères de l'arrondissement, notamment celles desservies par le Liégeois-Limbourgeois.

L'un des directeurs, ne sachant plus à qui s'adresser, m'écrivait sous la date du 14 octobre, pour me dépeindre la situation critique de son exploitation, qui l'obligeait à mettre en tas depuis plusieurs semaines et allait peut-être le placer dans la nécessité de réduire ses extractions et de renvoyer une partie de son personnel ouvrier.

Amère dérision, partout le carnet de commandes se remplissait, les menaces de procès pleuvaient et les charbons s'entassaient.

Enfin l'on vit, pour la première fois je pense, les sociétés charbonnières saisir les tribunaux de la question de responsabilité du chef de manque de matériel sur les lignes de chemins de fer. Je laisse aux juges compétents le soin de la trancher au point de vue du droit strict, mais il faut hautement déplorer qu'elle puisse être soulevée dans un pays qui s'honore d'avoir le premier introduit les voies ferrées sur le continent européen.

On ne se figure pas généralement l'importance du préjudice causé à une mine par une subite pénurie des véhicules nécessaires à l'évacuation de ses produits encombrants; mais les limites de ce rapport m'interdisent d'en dépeindre toutes les conséquences prévues, comme aussi celles à peine soupçonnées.

Le mal paraît d'autant plus difficile à extirper qu'il a pris de plus profondes racines depuis plusieurs années et l'on se demande en quelle posture se fussent trouvés nos charbonnages si quelque gelée, impatientement attendue cependant, était venue interrompre la navigation pour quelques semaines, en novembre et en décembre, le défaut de matériel ayant persisté, quoiqu'en forte décroissance, jusque dans la dernière quinzaine de l'année écoulée.

Certes, un tel état de choses s'est déjà produit plusieurs fois depuis l'hiver de 1870, dans des conditions plus graves et plus générales, mais il tenait à des circonstances particulières qui ne se sont pas rencontrées cette fois et si la disette de wagons n'a pas eu d'autres causes que l'augmentation accoutumée et bien con-

nue du trafic à l'époque de l'approvisionnement de nos sucreries, il semble qu'avec le concours de toutes les énergies, de toutes les bonnes volontés, il soit encore possible d'empêcher que le mal devienne chronique. Malheureusement le manque de wagons s'est fait sentir avant la période de transport des betteraves et au cas où les tribunaux se déclareraient incompétents quant à l'attribution des responsabilités, il appartient à l'État de s'assurer si les compagnies de chemin de fer satisfont à toutes les conditions imposées par les actes de concession. Au moment où j'écris ces lignes, j'apprends que le tribunal vient de rendre son jugement dans l'affaire en cause de deux charbonnages de mon arrondissement contre le Liégeois-Limbourgeois et le Néerlandais. Il met le Liégeois-Limbourgeois hors cause; décide que le Néerlandais a manqué à ses obligations de transporteur et nomme un arbitre rapporteur chargé d'évaluer le quantum du dommage subi par les deux sociétés défenderesses.

Si j'ai insisté sur la situation faite à nos exploitations, c'est qu'il s'agit en effet d'une question vitale pour des mines qui attendent parfois une reprise de l'industrie pendant plusieurs années et se voient, le moment enfin venu, dans l'impossibilité matérielle d'en profiter sérieusement. Dans ces conditions, une commande non exécutée est une vente perdue, si elle n'est pas suivie d'un procès.

Les criblés maigres pour foyers économiques continuent à recueillir la faveur du public et les poussières de cette catégorie de charbons commencent à trouver de nouveaux débouchés. Réservées dans le temps presque exclusivement aux fabriques de zinc et à la fabrication des boulets à la main, ces " terres houilles " sont de plus en plus recherchées par les fabriques d'agglomérés, les verreries et autres établissements industriels.

Parmi les mesures prises dans l'intérêt du débouché des combustibles indigènes, citons le nouveau tarif exceptionnel provisoire, n° 6, qui apporte une réduction aux prix du barème pour le transport de ces produits en destination des régions septentrionales du pays.

En résumé, la hausse des charbons n'a pu se produire pendant le semestre, la plupart des charbonniers ayant engagé leur production, paraît-il, par des marchés courant jusque fin du 1^{er} semestre 1897.

Cependant certains indices sont assez rassurants pour l'avenir. Si la clémence de la température fait mettre les galleteries en tas,

la rareté des fines grasses se répercute sur l'écoulement des demi-gras utilisés en mélange pour la fabrication du coke et, signe particulier, les consommateurs exigent la livraison du maximum des marchés conclus pour combustibles industriels, alors que généralement ils s'en tiennent au minimum durant les périodes d'accalmie.

Il m'a paru intéressant de consulter, au sujet des importations et exportations, les renseignements fournis pour l'année 1896 par le Bulletin mensuel du commerce spécial de la Belgique (Moniteur officiel).

Cette statistique fait connaître que la France nous a expédié 25,2 % de la houille reçue de l'étranger et qu'elle nous a pris 75,2 % de toutes nos exportations, contre 78 % relevés pour 1895, soit une diminution de 3,9 % de sa consommation en charbons belges. Ce pays reste donc encore et de beaucoup le principal client de nos charbonnages.

Par contre, si l'Allemagne nous achète peu, ses produits gagnent tous les jours du terrain chez nous. En 1895 elle nous expédiait la moitié (50,4 %) de nos importations; en 1896, la proportion s'est élevée à 54,5 %.

En somme, nos importations de houille se sont accrues de 9,5 % en un an, alors que les exportations ont fléchi de 0,44 % dans le même laps de temps et le rapport entre les achats et la vente de charbons à l'étranger ressort à 36,4 %, de 32,8 % qu'il était en 1895.

La lutte sur le marché français contre les produits indigènes devient de plus en plus difficile pour nous, à raison des tarifs spéciaux réduits, exclusivement réservés à leurs nationaux par les grandes compagnies de chemins de fer et, comme si ces avantages n'étaient pas encore suffisants pour les exploitants des bassins du Nord, on aurait remis sur le tapis la question, si souvent agitée, du relèvement du droit d'entrée sur les charbons belges, qui n'est pas moins, comme l'on sait, de fr. 1.20 par tonne.

Il n'est pas probable toutefois que la dernière campagne ouverte à ce propos ait plus de succès que les précédentes; cette nouvelle mesure prohibitive ne profiterait guère aux houillères de la France qui ne peut se passer des charbons étrangers et la mesure n'aurait, en définitive, d'autre résultat que de faire payer la différence aux consommateurs de ce pays.

Coke. — A la fin du semestre précédent nous avons laissé les

cokes aux prix courants de 15 francs la tonne pour hauts fourneaux, de fr. 16.50 pour les mi-lavés, et de 19 francs pour ceux de fonderies.

Aujourd'hui nous les trouvons respectivement à 15.50, 17 et 20 francs les 1000 kilogrammes. Le syndicat des cokes belges, dans sa dernière réunion, a fixé le prix du coke métallurgique à fr. 17.50 pour 1897. C'est en définitive une couple de francs de majoration sur les cours faits au début de l'année 1896. La différence est certes sensible, surtout pour les hauts fourneaux qui ne possèdent ni mines, ni fours à coke. Il reste encore cependant de la marge pour atteindre les prix, cotés en 1890 de 25 francs pour le coke cru et de 30 francs pour le lavé, sans parler de ceux de 60 et de 65 francs payés pour ce combustible en 1873.

En attendant, l'on peut dire que de tous les combustibles c'est le coke qui a eu les honneurs du marché pendant le dernier semestre écoulé; une nouvelle hausse paraît imminente à l'expiration des anciens marchés, les charbons à coke se font rares, le coke lui-même manque à maints producteurs de fonte, les mêmes symptômes se manifestent dans les pays industriels voisins, un syndicat récemment institué en France refuse de livrer le coke métallurgique à moins de 18 francs, et celui qui fonctionne depuis longtemps en Allemagne maintient les prix à des taux très élevés; en somme, excellente situation pour ce produit qui profite le premier, comme toujours, de la reprise de l'industrie métallurgique.

Nos importations de ce combustible ont diminué de plus de 28 % comparativement à l'année 1895, et nos envois à l'étranger sont restés à peu près stationnaires, la réduction n'étant que de 0,77 %.

La France qui nous prenait en 1895, 44,2 % de toutes nos exportations, arrive aujourd'hui avec une proportion de 59 %. Le Grand-Duché de Luxembourg retombe au contraire de 25,9 % à 18,4 %.

On sait que la plupart des cokes étrangers qui pénètrent en Belgique nous viennent d'Allemagne, le rapport de 96 % est toutefois revenu à 91,5 % depuis 1895.

Par suite d'entente entre les syndicats belge et allemand, l'on constate une sensible diminution dans les expéditions en Belgique des cokes allemands et réciproquement des produits belges dans le Zollverein.

Enfin, la proportion de 41,6 % entre nos importations et les exportations a fléchi à 30,1 % en 1896.

Briquettes. — La situation est toujours moins brillante pour nos agglomérés de houille et je ne reviendrai pas sur les considérations émises dans mon précédent rapport.

Toutes les adjudications de ce combustible pour la marine accusent invariablement, depuis plus d'un an, des prix oscillant seulement de fr. 16.95 à fr. 17.05. Ce cours, littéralement stéréotypé, paraît être le résultat d'une entente entre les principaux producteurs de cette catégorie de briquettes.

Nos importations de ce combustible, à peu près nulles naguère, avaient atteint le chiffre de 3.452 tonnes en 1895; la réduction en 1896, s'accuse toutefois par 47 %. C'est encore l'Allemagne qui nous en envoie le plus et les progrès sont marquants; de 43,7 % il y a un an, elle arrive avec la proportion de 55,6 %.

Les expéditions d'agglomérés belges au delà des frontières ont péniblement progressé de 1,8 %; c'est le terrain gagné en France, qui a porté ses achats en un an de 36 % à 38 % de nos exportations.

Le rapport entre les achats et la vente de briquettes à l'étranger reste toutefois très faible : 0,75 % en 1895 et 0,4 % pour 1896.

En conclusion, la proportion entre les importations et les exportations de combustibles de toute espèce ressort à 32,7 % en 1896 contre celle de 31,7 %, relevée pour l'année précédente, soit encore une majoration de 1 % depuis un an.

Malgré l'activité incontestable qui règne sur tous les marchés charbonniers, le transport des combustibles sur les lignes de chemins de fer de l'État belge n'a pas augmenté d'une façon bien marquée. De 1.289.934 qu'il était en 1895, le nombre de wagons dix tonnes mis en circulation en 1896, n'aurait pas dépassé 1.304.788, soit un accroissement de 1,15 % seulement.

Usines métallurgiques.

On trouvera dans le tableau ci-dessous les productions des usines sidérurgiques du 7^e arrondissement pendant les trois derniers semestres et, pour rappel, celle de l'année 1895.

Nous y relevons les différences suivantes pour le 2^e semestre 1896, comparé à la période correspondante de 1895.

PÉRIODES	HAUTS FOURNEAUX			FABRIQUES DE FER			ACIÉRIES		
	NATURE DE LA FONTE			Production totale en t.	Rails, Tôles, etc.	Fers divers	Production totale	Produits fondus	Produits forgés
	Moulage	Affinage	pour acier						
2 ^e semestre 1895	"	9.981	35.365	45.346	12.168	15.121	27.289	30.518	33.642
1 ^{er} — 1896	"	11.619	33.973	45.592	14.828	12.651	27.479	51.446	52.333
2 ^e — 1896	"	11.526	32.875	44.401	18.214	13.836	32.050	55.503	65.025
Année 1896	"	23.145	66.848	89.993	33.042	26.487	59.529	106.949	117.358
Pourrappel 1895	"	21.040	68.175	89.215	23.697	26.420	50.117	67.984	71.257

Diminutions	}	Fontes pour acier	7,4 %
		Fers divers.	8,5 %
Augmentations	}	Fonte d'affinage	15,5 %
		Fers laminés	49,3 %
		Aciers fondus	81,8 %
		Aciers forgés	93,2 %

En résumé, diminution de 2,1 % en fontes de toute espèce.
 accroissement de 17,4 % en fers id.
 id. de 93,2 % en aciers finis.

L'analyse de cette statistique provisoire fait ainsi ressortir les résultats globaux ci-après pour les années 1896 et 1895.

Fontes	}	Affinage, augmentation en 1896,	10 %
		pour acier, réduction	id. 2 %
		totalité, accroissement	id. 0,9 %
Fers	}	laminés, majoration	id. 39,4 %
		divers, diminution	id. 0,25 %
		totalité, augmentation	id. 18,8 %

Aciers finis, augmentation id. 64,5 %

Les fers se sont vaillamment comportés et les aciers paraissent avoir pris un élan désordonné, si ces premiers renseignements, préalables à la statistique générale, sont rigoureusement exacts.

Le rapprochement suivant donnera une idée du chemin parcouru depuis un an par les prix de la fonte :

	Début de l'année 1896.	Fin de la même année.
Fonte de puddlage Luxembourg, fr.	48	fr. 60
" " spéciale	53	65
" " Charleroi	58	70
" " forte	50	65
" de moulage n° 3, Luxembourg	45	65
" Thomas	54	67

La fabrication de la fonte est poussée avec une activité dévorante dans tous les pays industriels.

On fait rendre aux hauts fourneaux en activité le maximum qu'ils peuvent atteindre; les anciens sont rallumés hâtivement, des nouveaux sont en construction (l'usine de Sclessin se dispose à ériger deux nouveaux fourneaux de grandes dimensions) et partout les fontes sont pour ainsi dire introuvables. Naguère encore, le Grand-Duché était considéré comme une ressource inépuisable pour les approvisionnements de ce produit, le district de Longwy ne peut suffire aux commandes et pour un peu on verrait une véritable crise des fontes.

Ce n'est pas à dire que tous les producteurs aient à se féliciter de cette trop brusque rupture d'équilibre et l'on ne parle rien moins, paraît-il, que d'éteindre des hauts fourneaux à côté de ceux que l'on rallume ou qui sont en construction. Les sociétés qui possèdent des charbonnages et des minières profitent amplement de la situation du marché, mais les autres ne peuvent se procurer les matières premières qu'à des prix exorbitants. De leur côté, les laminoirs dépourvus de hauts fourneaux se plaignent des cours atteints par les fontes, dont les prix se trouvent aujourd'hui en disproportion avec la valeur commerciale des fabricats.

Examinons, en attendant, le terrain gagné par ces derniers depuis le commencement de l'année 1896.

	EXPORTATION		INTÉRIEUR	
	Janvier	Décembre	Janvier	Décemb.
Fers n° 2 f. b. Anvers . . .	fr. 103,50	135 "	117,50	140 "
Fers n° 3	" 104,75	140 "	120 "	145 "
Poutrelles d'acier ou de fer .	" 103,50	132 "	115 "	137,50
Tôles en fer n° 2	" 130 "	147,50	135 "	155 "
" en acier	" 145 "	157,50	145 "	165 "
" fines	" "	"	155 "	175 "
Rails	" "	"	110 "	120 "

Un fait important semble dominer la situation de l'industrie sidérurgique : c'est que partout les besoins sont considérables.

Le gouvernement russe poursuit activement ses projets de doter de grandes lignes de chemin de fer son immense territoire. Dans les prévisions de son budget pour 1897, nous trouvons une dépense extraordinaire de 65 millions de roubles pour le chemin de fer sibérien, de près de 34 millions pour la construction des autres lignes et une somme de 31 millions pour l'augmentation de son matériel roulant, tandis que de nombreuses et puissantes locomotives, construites en Belgique, s'expédient en destination pour la Russie. Au point de vue stratégique, un crédit de 700.000 roubles a été, dit-on, affecté à l'armement et aux ouvrages de défense de Vladivostock et de la côte voisine.

La Chine, que la guerre Sino-Japonaise a secouée jusque dans ses fibres nationales, s'apprête à rompre avec un passé devenu désastreux pour elle.

Son extraordinaire population l'oblige à regarder au delà de ses murailles et la visite des pays industriels par son vice-roi lui-même, témoigne hautement de son ardent désir de se mettre au niveau des progrès modernes. Des négociations seraient entamées avec un grand établissement financier belge, pour la construction d'un réseau ferré sur son vaste territoire et l'on sait que le chemin de fer de la Mandchourie coûtera au minimum 115 millions de roubles.

Le traité de commerce et de navigation conclu le 22 juin 1896 entre la Belgique et le Japon a été approuvé dans le cours du semestre par la loi du 16 décembre dernier. Comme je le disais dans mon dernier rapport général, l'augmentation considérable des flottes anglaises et allemandes, les progrès de l'industrie en

Russie, les commandes importantes de l'Orient, les travaux gigantesques en voie d'exécution à la gare d'Anvers-Est, l'exposition universelle de Bruxelles dont le succès s'annonce sous les plus brillants auspices, celle de Paris en 1900 même, promettent à nos usines une activité que pourraient seuls compromettre des troubles politiques ou sociaux.

Toutefois le marché est encore chez nous impressionnable à ce point que, malgré un relèvement de 2 francs du prix des tôles, à l'adjudication du mois de septembre pour les fournitures à l'État et une activité des affaires peu accoutumée, voici déjà que nos fabricants de fer s'émeuvent de certaines difficultés rencontrées pour obtenir, à l'exportation, les cours fixés par eux pour les petits fers et les tôles en fer n° 2, comme aussi de la sérieuse concurrence que ces derniers produits rencontrent toujours en Hollande.

Cependant la situation reste excellente en Angleterre, le coût élevé des matières premières doit nécessairement imprimer une poussée aux cours de toutes les spécifications et rien ne vient encore démentir l'optimisme des industriels qui ont foi dans l'avenir et croient à une bonne campagne pour l'été prochain. Leurs espérances se fondent sur le caractère de généralité d'une reprise qui s'affirme aussi bien aux États-Unis qu'en Europe.

Le travail de l'acier présente toujours une grande activité et l'on pourrait résumer en peu de mots l'état actuel des principales branches de l'industrie sidérurgique. Pour les hauts fourneaux, demande supérieure à la production, prix élevés, mais pénurie de coke et rareté de bons minerais. Pour les forges et laminoirs, travail abondant, mais prix moins rémunérateurs par suite d'une disproportion du coût des matières premières.

En 1896, la France nous a livré 42,3 % et l'Angleterre 36,5 % de nos achats de fonte brute de fer à l'étranger et nous avons vendu à l'Allemagne 35,6 % et aux Pays-Bas 36,6 % de nos exportations de cette matière première. La Belgique a consommé vingt-neuf fois plus de fonte provenant de l'étranger qu'elle n'en a expédié hors de ses frontières. Les renseignements n'ayant pas été relevés officiellement pour l'année précédente, nous ne pouvons établir de comparaison avec les résultats de 1896.

Le parallèle des mouvements en importation et exportation de fers et d'aciers ouvrés pendant les deux dernières années fournit les données suivantes, comparativement à l'année 1895.

Fers travaillés de toute espèce.

Importation. — Augmentation de 21,6 % pour 1896.

Exportation. — Id. de 19,8 % id.

Rapports de l'importation à l'exportation } en 1895, 7,2 %
 „ 1896, 7,4 %

Aciers ouvrés de toute espèce.

(Abstraction faite des tôles, non renseignées pour 1895.)

Importation. — Diminution de 2,3 % pour 1896.

Exportation. — Majoration de 5 % id.

Rapports de l'importation à l'exportation } en 1895, 11,9 %
 „ 1896, 11 %

L'Allemagne nous a fourni 54 % en 1895 et 60,4 % en 1896 des aciers ouvrés de provenance étrangère.

Si nos aciers, particulièrement les poutrelles et les rails, ont perdu du terrain en 1896 au Brésil, aux Indes néerlandaises, en Italie et surtout en Roumanie, en Norvège et même en Russie, par contre, les expéditions se sont accrues sensiblement en Suède, dans les Pays-Bas, en Espagne, au Canada, dans la République Argentine et au Congo.

Enfin, il n'est peut-être pas sans intérêt de montrer les rapports (tôles déduites forcément) entre les importations d'une part et les exportations d'autre part, en fers et aciers ouvrés.

Rapport des importations $\frac{\text{fers}}{\text{aciers}} = \frac{83}{100}$ en 1895.

Rapport des importations $\frac{\text{fers}}{\text{aciers}} = \frac{97}{100}$ en 1896.

Rapport des exportations $\frac{\text{fers}}{\text{aciers}} = \frac{125}{100}$ en 1895.

Rapport des exportations $\frac{\text{fers}}{\text{aciers}} = \frac{155}{100}$ en 1896.

D'où il résulterait (toujours abstraction faite des tôles dont les éléments de comparaison manquent pour 1895) que les fers travaillés ont fait beaucoup plus de progrès en 1896 que les aciers

ouvrés, tant à l'importation qu'à l'exportation, que nous achetons moins de fers travaillés que d'aciers à l'étranger, mais qu'aussi nos expéditions par delà les frontières se présentent dans un rapport inverse.

Cette petite étude, écrite à la hâte, était terminée lorsqu'un journal belge, en publiant d'excellents renseignements d'ailleurs sur la situation de l'industrie sidérurgique de notre pays, a cru devoir émettre quelques réflexions sur la rapidité relative des informations statistiques dans divers^s contrées industrielles. L'auteur de l'article y paye à ce propos un tribut d'hommage aux Anglais et surtout aux Américains et décerne des éloges au département des finances, à l'occasion de la diligence qu'il apporte dans la publication des importations et exportations belges, pour en arriver à critiquer les lenteurs d'élaboration des statistiques officielles en Belgique, aussi bien qu'en Allemagne.

Nos industriels ne doivent pas perdre de vue que la cause réside moins dans l'activité des membres de notre administration que dans la différence d'organisation de ces services d'informations.

Un personnel spécial dresse tous les mois les relevés du commerce de la Belgique avec les pays étrangers, sans contrôle ni garantie d'exactitude, ainsi qu'il résulte implicitement de l'avis reproduit périodiquement à la première page du Bulletin mensuel inséré au *Moniteur officiel*. Dès lors, un simple calcul d'arithmétique effectué dans la première quinzaine de janvier suffit pour donner immédiatement les résultats de l'année précédente. Alors que l'administration des mines n'ébauche la statistique provisoire des productions que tous les semestres, puis la passe au creuset avec le concours des industriels eux-mêmes, pour lui assurer un degré d'exactitude le plus rigoureux que possible et la compléter par les renseignements, plus utiles mêmes, sur la valeur produite, le chiffre de la population ouvrière, les quantités de matières premières consommées, l'outillage des établissements, etc.

Certes, quand on table, comme aux États-Unis et en Angleterre, sur des millions, voire des centaines de millions de tonnes, il est permis de n'y pas regarder de si près, mais à quoi pourrait le plus souvent servir une statistique belge, faite à une approximation d'un million de tonnes en charbons ou d'une centaine de mille tonnes en produits sidérurgiques, si ce n'est à dérouter, à induire en erreur le monde industriel, ce qui n'est pas précisément le but de ce délicat et laborieux travail.

EXTRAITS D'UN RAPPORT DE M. L. WILLEM

Ingénieur en chef Directeur du 8^e Arrondissement des Mines, à Liège.

SUR LES TRAVAUX DU 2^e SEMESTRE 1896

STATISTIQUE ET SITUATION COMMERCIALE

J'ai réuni dans les tableaux qui vont suivre des éléments qui permettent d'apprécier les fluctuations de la production des charbonnages et des usines sidérurgiques de mon ressort dans le courant des trois derniers semestres.

Ils accusent une situation de plus en plus prospère du marché charbonnier. Partout l'extraction a été sensiblement majorée. Le bassin de Seraing a suivi cette fois l'élan des charbonnages de Herve et de la Basse-Meuse. L'amélioration que nous avons à enregistrer par rapport au 1^{er} semestre de l'année 1896, amélioration qui se traduit pour l'ensemble de nos mines par une augmentation de production de 48.363 tonnes, est d'autant plus significative qu'elle coïncide avec une diminution de stock de 32.667 tonnes.

Ceci prouve clairement que les demandes sont de plus en plus suivies et explique la fermeté des cours. Nous pouvons même prévoir une nouvelle hausse sur les charbons industriels à l'époque du renouvellement des marchés à long terme. Malheureusement, cette hausse ne se produira pas immédiatement sur les combustibles maigres qui ont beaucoup souffert de la température clémente dont nous jouissons. Il est à noter d'ailleurs que certains charbonnages maigres du 8^e arrondissement, dont les produits sont peu gailleteux, n'ont qu'une clientèle restreinte, que pour se débarrasser de fortes quantités de menus, ils sont obligés de les livrer à vil prix à nos usines à zinc.

Vous verrez, par nos données, que l'effet utile de l'ouvrier mineur s'est notablement accru. Il ne faudrait pas s'exagérer l'importance du fait. Deux causes y ont contribué : l'augmentation

du nombre de jours de travail d'une part, d'autre part, la nécessité où se sont trouvés certains industriels de déhouiller des couches plus puissantes et surtout plus friables pour satisfaire à des commandes urgentes.

En sidérurgie, les progrès sont marquants. Les fontes sont de plus en plus recherchées et leur prix de vente subit un mouvement ascendant qui fait bien augurer de l'avenir.

Ici l'activité dépasse les prévisions les plus optimistes. On m'annonce que deux nouveaux hauts fourneaux seront bientôt mis à feu aux usines d'Ougrée, usines qui se préparent en même temps à donner plus d'extension à la fabrication de l'acier Bessemer. On doit nécessairement conclure de ces indices qu'une nouvelle ère de prospérité s'ouvre décidément pour notre grande industrie. Ses premiers effets se font déjà sentir sur le marché des cokes qui s'écoulent à des prix de plus en plus rémunérateurs.

I. — MINES DE HOUILLE.

A. — Bassin de Seraing.

	2 ^e semestre 1895	1 ^{er} semestre 1896	2 ^e semestre 1896
Production totale. T.	245.491	222.283	253.607
Stock fin du semestre T.	2.256	8.203	3.519
Ouvriers { intérieur	2.320	2.319	2.349
{ surface	514	501	506
Rendement de l'ouvrier du fond T.	106	96	108

B. — Plateau de Herve, y compris Wandre.

Production totale. T.	525.018	525.349	542.388
Stock fin de semestre T.	27.846	43.666	15.683
Ouvriers { intérieur	4.136	4.076	4.131
{ surface	938	984	1.100
Rendement de l'ouvrier du fond T.	127	126	131

C. — 8^e arrondissement.

Production totale,	T.	770.509	747.632	795.995
Stock fin du semestre	T.	30.102	51.869	19.202
Ouvriers { intérieur		6.456	6.395	6.480
{ surface		1.452	1.485	1.606
Rendement de l'ouvrier du fond	T.	119	117	123

II. — INDUSTRIES SIDÉRURGIQUES.

Production de la fonte.	{	moulage			
		affinage	17.104	16.565	31.037
		pour acier	117.365	113.906	142.801
		totale	134.469	130.471	173.838
Production de fer.	{	tôles	3.365	4.224	2.173
		divers	12.633	13.237	14.944
		total	15.998	17.461	17.117
Production de l'acier	{	lingots.	106.061	117.034	129.053
		produits finis	85.852	91.031	99.669

III. — COURS MOYENS DU ZINC BRUT ET DU PLOMB.

Juillet	zinc	fr. 44.23	plomb	fr. 27.36	les 100 kil.
Août	"	42.64	"	26.93	"
Septembre	"	41.34	"	27.71	"
Octobre	"	41.43	"	27.77	"
Novembre	"	43.65	"	28.54	"
Décembre	"	43.87	"	28.61	"
	Moyenne	fr. 42.86		fr. 27.82	

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

APPAREILS A VAPEUR

[35177837 (493)]

(Instruction n° 33.)

Réservoirs de grande capacité.

CIRCULAIRE DU 26 JUIN 1897

*à MM. les Gouverneurs de province et Ingénieurs chefs de service
pour les appareils à vapeur.*

Des divergences d'appréciation m'ont été signalées sur le point de savoir si les réservoirs, non directement chauffés, destinés à emmagasiner la vapeur produite par une ou plusieurs chaudières, doivent ou non être soumis, aux divers points de vue de leur construction, de leur emploi et de leur surveillance, à des prescriptions administratives.

De l'avis unanime de la commission consultative des appareils à vapeur auquel je me rallie, les réservoirs de grande capacité accolés à des batteries de chaudières, doivent, sous le rapport de leur emploi et de leur construction, être regardés comme faisant partie des générateurs de vapeur auxquels ils sont annexés et partant, soumis aux règles qui régissent ces derniers, sauf en ce qui concerne les appareils de sûreté, dont ils sont dispensés.

En conséquence, les réservoirs dont il s'agit, suivront dorénavant le régime administratif ci-après :

1° Avant leur mise en service, ils seront essayés à la même pression que les générateurs qu'ils accompagnent ;

2° Ils feront l'objet d'une déclaration ou d'une autorisation de placement et d'un procès-verbal de visite et d'épreuve rédigés dans les formes habituelles ;

3° Les dispositions des articles 37 et suivants du règlement de police du 28 mai 1884, relatives au renouvellement des épreuves après déplacement et réparations leur sont rendues applicables.

Il en sera de même de celles concernant les visites intérieures (art. 51, 52 et 53).

Toutefois ces dernières au lieu d'être annuelles pourront ne se faire que tous les trois ans.

Vous voudrez bien, en ce qui vous concerne, veiller à l'observation des dispositions qui précèdent.

Le Ministre de l'Industrie et du Travail,

A. NYSENS.

(Instruction n° 34.)

Appareils de fabrication. — Interprétation de l'article 45 de l'arrêté royal du 28 mai 1884.

CIRCULAIRE DU 2 JUILLET 1897

à MM. les Ingénieurs chefs de service pour la surveillance des appareils à vapeur.

Diverses industries et notamment l'industrie textile, faisant usage d'appareils de fabrication analogues aux cylindres sécheurs en fonte des machines à papier visés par la circulaire de mon prédécesseur du 28 juin 1894 (administration des mines, n° 7318), il a été observé qu'il serait logique de leur faire également application des dispositions de cette circulaire.

Consultée sur ce point, la Commission permanente des appareils à vapeur a émis l'avis, auquel je me rallie, que les appareils qui fonctionnent dans les mêmes conditions que les cylindres sécheurs des machines à papier doivent jouir des mêmes exemptions que ces derniers; que tel paraît être le cas notamment pour les cylindres d'apprêt et les presses continues à cylindrer en usage dans l'industrie textile.

En vue d'éviter toute difficulté d'interprétation, le même Collège a fait remarquer en outre que, quant aux cuves de blanchisseries, ce sont de véritables appareils de fabrication, soumis comme tels aux prescriptions de l'article 45 du règlement, et que, en ce qui concerne les tuyaux de chauffage, il n'a jamais été question de les soumettre à une autorisation administrative.

Vous voudrez bien, le cas échéant, vous inspirer de cette décision dans l'examen des affaires de l'espèce qui vous seraient soumises.

Le Ministre de l'Industrie et du Travail,

A. NYSSENS.

APPAREILS A VAPEUR. —

[31 : 6]

NUMÉRO D'ORDRE.	DATE de L'ACCIDENT.	A. Nature et situation de l'établissement où l'appareil était placé ; B. Noms des propriétaires de l'appareil ; C. Noms des constructeurs id. ; D. Date de mise en service.	NATURE. FORME ET DESTINATION DE L'APPAREIL. Détails divers.
1	7 janvier.	A. Fabrique de produits émaillés à Gosselies ; B. Dandois, Laterre et C ^{ie} ; C. Matissen, à Couillet ; D. 21 février 1889.	Chaudière tubulaire, système Thomas Laurens, timbrée à 5 atmosphères, construite en 1888. Elle était insérée entre deux murs et reposait sur trois supports en fonte. Le vide laissé entre ceux-ci ainsi qu'entre la chaudière et les murs latéraux avait été rempli d'argile plastique. Cette chaudière fournissait la vapeur à la machine motrice de l'atelier. Elle était visitée intérieurement chaque année ; dans ce but, on retirait le foyer et les tubes, mais aucune visite extérieure n'avait encore eu lieu.
2	4 février.	A. Chantier de construction de maisons, boulevard de l'Escaut, à Gand ; B. Gustave Semey, entrepreneur, rue de la Pêcherie, n° 136, à Gand ; C. Rens et Colson, à Gand. Réparée par Mecoen frères, à Gand ; D. 5 septembre 1893.	Cylindrique, horizontale, à fonds plats, avec boîte à feu, foyer intérieur et tubes chauffeurs du type locomobiles. Corps : longueur, 1 ^m 43 ; diamètre, 0 ^m 70 ; fer, 9 ^m / _m , 14 et 15 ^m / _m ; rivure simple. Boîte à feu : longueur, 0 ^m 80 ; largeur, 0 ^m 79 ; hauteur, 0 ^m 96 ; fer, 9 et 11 ^m / _m ; rivure simple. Foyer : longueur, 0 ^m 69 ; largeur, 0 ^m 68 ; hauteur, 0 ^m 63 ; rivure simple. Tubes chauffeurs : nombre, 18 ; longueur, 1 ^m 51 ; diamètre, 0 ^m 059 ; fer, 3 ^m / _m ; joints soudés. La chaudière a été construite avant 1884. En 1890, le foyer, la boîte à feu et la plaque tubulaire ont été renouvelés en tôle n° 3 des laminoirs de La Louvière. La pression maximum était de 5 atmosphères. Cette locomobile servait à actionner un broyeur à mortier.

accidents survenus en 1896.

(493)]

EXPLOSION.

CIRCONSTANCES.	SUITES.	CAUSES PRÉSUMÉES.
<p>La chaudière était pleine d'eau et le manomètre marquait $3 \frac{3}{4}$ atmosphères quand la partie inférieure de la tôle de la première virole du corps cylindrique s'est déchirée suivant un rectangle de 0.42×0.32 qui est resté attaché au corps par l'un des côtés; de $15 \frac{m}{m}$ d'épaisseur qu'elle avait primitivement, cette tôle ne présentait plus vers la génératrice inférieure qu'une épaisseur de $1 \text{ à } 3 \frac{m}{m}$.</p> <p>Le chauffeur devait aider à la fabrication du mortier. Il mettait dans la cuve le mélange fait par un aide, ajoutait l'eau nécessaire, prise à un réservoir placé au-dessus de la chaudière et vidait la cuve lorsque le mortier était fait.</p> <p>Il était occupé au broyeur (l'aide étant absent en ce moment) quand il s'aperçut que la pression était trop élevée. Les soupapes de sûreté soufflaient légèrement; or, elles ne commençaient à le faire qu'à une pression de $5 \frac{1}{4}$ à $5 \frac{1}{2}$ atmosphères.</p> <p>En outre, une forte fuite se produisit à l'endroit où le tuyau d'alimentation de la chaudière pénétrait dans celle-ci.</p> <p>Le chauffeur se précipita au-devant du foyer pour tâcher d'ouvrir la soupape qui permet de lancer la vapeur dans la cheminée pour activer le tirage, mais il était trop tard; l'eau bouillante mêlée de vapeur provenant de la fuite inférieure</p>	<p>Dégâts purement matériels.</p> <p>Le chauffeur fut renversé et brûlé légèrement au cou, à l'une des mains et aux pieds.</p> <p>La baraque en bois sous laquelle se trouvait l'appareil fut démolie complètement. Le réservoir d'eau, en fer, placé au-dessus de la chaudière fut projeté sur le sol.</p> <p>La chaudière et la machine furent brisées en une vingtaine de morceaux qui sont tombés à peu de distance.</p> <p>Un mur de clôture de 2^m50 de hauteur et d'une brique d'épaisseur a été démolie jusqu'à la base sur une longueur de $4 \text{ à } 6$ mètres.</p> <p>Un morceau d'un mètre carré a été enlevé d'un mur d'une buanderie. Ce mur et celui de clôture se trouvaient à une distance de $3 \text{ à } 4$ mètres de l'appareil.</p> <p>La chaudière s'est déchirée en trois parties principales :</p> <p>1° La boîte à feu contenant le foyer; ces parties, renouvelées en 1890, n'ont guère souffert;</p> <p>2° Le corps cylindrique con-</p>	<p>Humidité par suintement ayant amené la corrosion de la tôle sous l'action de l'argile qui en recouvrait la partie inférieure.</p> <p>La partie cylindrique de la chaudière n'était plus, à beaucoup près, assez solide, pour travailler à la pression du timbre (5 atmosphères).</p> <p>En certains endroits, la tôle n'avait plus qu'une épaisseur de $2 \text{ à } 6 \frac{m}{m}$. Souvent la pression de 5 atmosphères était dépassée, comme c'était encore le cas lors de l'accident.</p> <p>Le manomètre indiquait 2 atmosphères quand la chaudière était vide et ne marquait que jusqu'à 5 atmosphères; quand cette pression était dépassée, l'on ne savait pas exactement de combien.</p>

NUMÉRO D'ORDRE.	DATE de L'ACCIDENT.	A. Nature et situation de l'établissement où l'appareil était placé ; B. Noms des propriétaires de l'appareil ; C. Noms des constructeurs id. ; D. Date de mise en service.	NATURE, FORME ET DESTINATION DE L'APPAREIL. Détails divers.																																			
3	17 mars.	A. Atelier de menuiserie, à Philippeville ; B. Edouard Ducoffre ; C. Tilkin-Mention, à Liège ; D. 6 novembre 1882.	Chaudière cylindrique, horizontale, à foyer intérieur et fonds plats, surmontée d'un dôme. Destinée à fournir la vapeur à une machine de quatre chevaux qui fait mouvoir des scies.																																			
4	5 avril.	A. A bord du remorqueur " Virginie ", faisant service sur l'Escaut maritime ; B. Joliet, à Anvers ; C. Béliard et Best, à Anvers, pour la chaudière ; Christie et Nolet, à Delfshaven (Pays-Bas), pour la machine ;	Chaudière type marine, avec dôme. <table border="1" data-bbox="881 1345 1139 1390"> <tr> <td></td> <td>Chaudière.</td> <td>Deux foyers.</td> <td>Caisse de combustion.</td> <td>Dôme.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> </table> <table border="1" data-bbox="778 1404 1139 1501"> <tr> <td></td> <td>Mètres.</td> <td>Mètres.</td> <td>Mètres.</td> <td>Mètres.</td> </tr> <tr> <td>Longueur .</td> <td>2.56</td> <td>1.95</td> <td>0.58</td> <td>"</td> </tr> <tr> <td>Largeur .</td> <td>"</td> <td>"</td> <td>1.70</td> <td>"</td> </tr> <tr> <td>Diamètre .</td> <td>2.05</td> <td>0.58</td> <td>"</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>Hauteur .</td> <td>"</td> <td>"</td> <td>1.20</td> <td>1.80</td> </tr> </table>		Chaudière.	Deux foyers.	Caisse de combustion.	Dôme.		—	—	—	—		Mètres.	Mètres.	Mètres.	Mètres.	Longueur .	2.56	1.95	0.58	"	Largeur .	"	"	1.70	"	Diamètre .	2.05	0.58	"	1.00	Hauteur .	"	"	1.20	1.80
	Chaudière.	Deux foyers.	Caisse de combustion.	Dôme.																																		
	—	—	—	—																																		
	Mètres.	Mètres.	Mètres.	Mètres.																																		
Longueur .	2.56	1.95	0.58	"																																		
Largeur .	"	"	1.70	"																																		
Diamètre .	2.05	0.58	"	1.00																																		
Hauteur .	"	"	1.20	1.80																																		

EXPLOSION.

CIRCONSTANCES.	SUITES.	CAUSES PRÉSUMÉES.
<p>l'aveuglait et l'empêchait de voir la soupape. Au même instant, l'explosion se produisit. Au moment de l'accident, l'eau se trouvait à 2 centimètres au-dessus du niveau réglementaire.</p> <p>La chaudière est du système horizontal à foyer intérieur. Le foyer était situé vers le sud et, dans le fond d'avant, à la partie inférieure et à côté du robinet de vidange se trouvait découpé un trou de nettoyage.</p> <p>Ce trou est de forme elliptique avec des longueurs de 6 et de 9 centimètres pour axes. Il se ferme au moyen d'un tampon que peut traverser la tige filetée d'un boulon dont la tête a été découpée en forme de cavalier.</p> <p>Le 17 mars 1896, vers 7 heures du matin, Ducoffre père chargea et alluma le générateur en vue d'une mise en marche définitive. Vers 9 heures et demie, il s'aperçut qu'une fuite légère s'était déclarée au bourrage du trou de nettoyage.</p> <p>Au lieu de faire tomber les feux comme le lui conseillait l'ouvrier Louffin, Ducoffre tenta de resserrer le joint en le refermant avec une clef; il provoqua ainsi la rupture de l'une des jambes du cavalier; l'eau et la vapeur s'échappèrent avec violence par le trou.</p> <p>Le remorqueur " Virginie ", traînait 4 bateaux, dont 2, " Le Père Baptiste ", et " l'Aristo ", étaient amarrés à ses côtés et 2 autres suivaient sur amarre à 40 mètres environ en arrière.</p> <p>Le train était arrivé au lieu dit " Ter Kille ", en face de la</p>	<p>tenant les tubes chauffeurs; il a éclaté en quinze morceaux de toutes dimensions.</p> <p>3° La boîte à fumée qui porte la cheminée; cette partie est également intacte; la plaque tubulaire, qui seule doit résister à la pression, avait été également remplacée en 1890.</p> <p>Ducoffre, Édouard (père), quoique atteint aux pieds et aux mains, put grimper sur la maçonnerie de la chaudière et, après quelque temps, traverser la toiture en panne qui la recouvrait.</p> <p>Ducoffre, Léon (fils), quoique plus éloigné du point de départ du jet de vapeur et d'eau, fut si grièvement brûlé qu'il succomba le jour même.</p> <p>Quant au premier, ses brûlures lui occasionnèrent une incapacité de travail de quinze jours.</p> <p>Le remorqueur " Virginie ", et " Le Père Baptiste ", ont sombré sur place. Le bateau " Aristo ", a subi d'importants dégâts, mais il a continué à flotter sur son chargement de bois. 12 personnes ont été tuées: 3 hommes, 2 femmes et 7 enfants.</p>	<p>La chaudière, construite par la firme H. Tilkin, à Liège, a été primitivement installée à Tessenloero, où elle a été autorisée à fonctionner par arrêté en date du 6 novembre 1882.</p> <p>Elle subit un réessai à l'eau froide le 14 décembre 1895; cet essai donna de bons résultats.</p> <p>Il y a lieu d'admettre que les fissures constatées après l'accident près de la tige du boulon de fermeture ont été élargies et rendues assez apparentes par les efforts de Ducoffre, lesquels ont provoqué la rupture complète du jambage du cavalier.</p> <p>L'examen des quelques débris de la chaudière qui ont été retrouvés ne permet pas de se faire une opinion ni d'émettre un avis sur la cause de cet accident.</p>

NUMÉRO D'ORDRE.	DATE de L'ACCIDENT.	A. Nature et situation de l'établissement où l'appareil était placé ; B. Noms des propriétaires de l'appareil ; C. Noms des constructeurs id. ; D. Date de mise en service.	NATURE FORME ET DESTINATION DE L'APPAREIL. Détails divers.
		<p>D. 18 juillet 1879, pour la machine, 3 juin 1885, pour la chaudière.</p>	<p>Matière et épaisseur des parois } Tôle $\frac{7}{8}$ $\frac{7}{8}$ $\frac{7}{8}$ $\frac{7}{8}$ de fer. 16.20 11.00 13.15 12.00</p> <p>74 tubes en fer étiré : longueur 1^m95 ; diamètre, 0^m057 ; épaisseur des parois, 3 $\frac{7}{8}$.</p> <p>La chaudière était munie d'un manomètre métallique, d'une pompe à vapeur et à bras, d'un tube en verre à robinets et de deux robinets de jauge. Elle présentait une surface de chauffe de 33^m2 dans les conduits et de 4^m2 au foyer.</p> <p>Destination : propulsion d'un bateau remorqueur.</p> <p>D'après la feuille de renseignements relative à cet appareil, la dernière épreuve de la chaudière, faite le 7 octobre 1895, n'avait pas donné lieu à observation.</p>
5	20 juillet.	<p>A. Brasserie, rue de l'Église, à Blankenberghe ; B. C. Van de Putte, brasseur, à Blankenberghe ; C. Alfred Duez-Gourlet, à Jemmapes ; D. 30 janvier 1882.</p>	<p>Cylindrique horizontale à fonds bombés avec dôme. Générateur : 5^m00 de longueur et 1^m00 de diamètre, timbré à 6 atmosphères ; sur le fond d'avant du générateur, se trouvait une tubulure horizontale de 0^m58 de longueur et de 0^m40 de diamètre. Cette tubulure était fermée par une plaque circulaire en tôle simplement soudée sur le rebord de la tubulure suivant un pourtour conique.</p>
6	29 juillet.	<p>A. Mennerie, à Ruysselede ; B. Dauw, Désiré, à Ruysselede ;</p>	<p>Chaudière cylindrique de 1^m00 de diamètre et 6^m75 à 7^m00 de longueur. Réservoir de vapeur de 0^m65 de diamètre et 0^m75 de hauteur.</p>

EXPLOSION.

CIRCONSTANCES.	SUITES.	CAUSES PRÉSUMÉES.
<p>limite séparative des communes de Grembergen et de Moerzeke, lorsque la chaudière installée à bord du remorqueur fit explosion ; il était alors environ 11 heures et demie du matin.</p> <p>Au moment de l'accident, vers 11 heures du matin, la chaudière était sous pression de 4 atmosphères, La plaque circulaire de la tubulure qui ne présentait pas de fuite auparavant, a été arrachée par la pression de l'eau et de la vapeur. L'arrachement s'est produit suivant la soudure qui s'était détériorée par l'usage qui avait été fait de la chaudière. Cette plaque, dans sa projection, a rencontré d'abord le coin d'un pilastre de maçonnerie du bâtiment de la brasserie et a suivi ensuite une direction oblique suivant un angle de 45°, passant au-dessus d'un mur de 1^m50 de hauteur et d'un autre de 3 mètres; elle a traversé une fenêtre du rez-de-chaussée d'une classe d'école et est venue tomber dans cette classe, en passant au-dessus de la tête des enfants qui s'y trouvaient.</p> <p>L'accident s'est produit vers 4 heures de relevée, quelques minutes après l'arrêt de la ma-</p>	<p>La plaque et ses accessoires n'ont atteint personne; mais l'eau et la vapeur s'échappant avec la force que leur donnait la pression dans la chaudière ont fait 2 victimes.</p> <p>Un ouvrier plombier, qui se trouvait à 2^m50 en avant de la chaudière a été soulevé et projeté au-dessus du mur de 1^m50 de hauteur et retrouvé à 15 mètres environ de la chaudière dans la direction suivie par la plaque circulaire de la tubulure. Il a eu une blessure à la tête, des brûlures au ventre et des lésions internes qui l'ont fait succomber le soir même.</p> <p>La deuxième victime était un ouvrier brasseur qui montait des tonneaux par un escalier de cave à 7 mètres de la chaudière; il a eu des brûlures graves aux mollets, produites par le jet de vapeur.</p> <p>La toiture de la salle où se trouvait la chaudière a été partiellement détruite et un mur intérieur a été ébranlé.</p>	<p>Défaut de construction du joint soudé de la plaque circulaire de la tubulure fixée sur le fond d'avant du générateur qui a été arraché.</p> <p>Il n'a pas été possible d'établir les causes de l'accident, l'administra-</p>

NUMÉRO D'ORDRE.	DATE de L'ACCIDENT.	A. Nature et situation de l'établissement où l'appareil était placé ; B. Noms des propriétaires de l'appareil ; C. Noms des constructeurs id. ; D. Date de mise en service.	NATURE, FORME ET DESTINATION DE L'APPAREIL. Détails divers.
		C. Hubert-Fassin, à Gand ; D. 10 mars 1893.	L'épaisseur des tôles est de 11 à 13 ^m / _m . Pression du timbre: 5 atmosphères.
7	24 août.	A. Fours à coke du siège du Xhorré, à Flémalle-Grande, du charbonnage des Kessales-Artistes ; B. Société anonyme du charbonnage des Kessales, à Jemeppe ; C. G. Deprez, à Jemeppe ; D. 8 mai 1893.	Chaudière cylindrique horizontale de 11 ^m 30 de longueur, 1 ^m 15 de diamètre intérieur, à fonds légèrement bombés, parois en fer de 11 ^m / _m d'épaisseur et 14 ^m / _m pour les fonds, surmontée d'un dôme et munie de deux tubes bouilleurs. Surface de chauffe : 58 ^m 2. Pression maxima : 6 atmosphères. Visitée le 9 juillet 1895 par un agent de l'Association pour la surveillance des chaudières à vapeur et reconnue en bon état.

EXPLOSION.

CIRCONSTANCES.

SUITES.

CAUSES PRÉSUMÉES.

chine, au moment où le chauffeur Coppens, assisté du fils Dauw, retirait le feu de la grille afin de laisser refroidir la chaudière qui devait subir une visite intérieure.

La chaudière a opéré une rotation autour de son axe; ce mouvement a été arrêté par la maçonnerie d'un mur intérieur; les carneaux ont été complètement démolis; la tôle du coup de feu s'est déchirée vers son milieu, et, suivant la ligne de rivets fixant cette tôle au fond d'avant; ces deux déchirures transversales, distantes de 75 centimètres, sont réunies par une déchirure longitudinale.

Plusieurs rivets ont été enlevés; d'autres ont eu leurs têtes arrachées. Dans les parties déchirées, il a été constaté que l'épaisseur des tôles était de 8 à 10 m/m .

La tôle constituant la deuxième virole à partir du foyer du corps principal de la chaudière s'est déchirée suivant une génératrice à quelques centimètres sous la partie supérieure du carneau de droite. Cette tôle s'est développée en s'arrachant de la troisième virole suivant la ligne circulaire des rivets, en se détachant de la première suivant une section à peu près circulaire passant en partie par la ligne des rivets, en partie par une déchirure dans la tôle de la première virole voisine de la ligne des rivets.

La première et la deuxième virole ont été projetées vers l'avant à 40 mètres environ.

Le restant de la chaudière, y compris ses tubes bouilleurs; a reculé en démolissant la maçonnerie du générateur.

Le fils Dauw a été jeté à environ 8 mètres de distance contre une haie; il n'a ressenti aucun mal.

Le chauffeur Coppens a reçu des brûlures au pied droit et à la main droite par suite de l'échappement de la vapeur et de l'eau bouillante.

Dégâts matériels n'ayant affecté que le générateur et ses maçonneries.

tion compétente n'en ayant été avisée que tardivement.

Il est permis de supposer que l'explosion est due à cette circonstance que le feu ayant été tiré sans fermeture préalable du registre, l'afflux d'air froid aurait eu pour conséquence de produire dans les tôles une contraction brusque suffisamment forte pour occasionner la rupture de ces tôles soumises en outre à une pression de 2 1/2 atmosphères.

Surchauffe de la tôle dans la région supérieure du carneau par suite de la descente du niveau de l'eau due à un retard dans l'alimentation.

NUMÉRO D'ORDRE.	DATE de L'ACCIDENT	A. Nature et situation de l'établissement où l'appareil était placé; B. Noms des propriétaires de l'appareil; C. Noms des constructeurs id. ; D. Date de mise en service.	NATURE FORME ET DESTINATION DE L'APPAREIL. Détails divers.
8	30 sept.	<p>A. Laminoirs du Chenois, à Marchienne-au-Pont; B. Société anonyme des usines Bonehill; C. Transformée par Wedau, constructeur à Montigny-sur-Sambre; D. Novembre 1895.</p>	<p>Chaudière à tube foyer intérieur, système Galloway, de construction antérieure à l'arrêté royal du 28 mai 1884 et transformée en novembre 1895, époque de l'installation, en chaudière horizontale à foyer intérieur. Elle avait d'abord fonctionné verticalement, de sorte que lorsqu'on la plaça aux usines du Chenois, on supprima l'un des tubes Galloway à l'endroit du foyer. Cette chaudière, timbrée à 4 1/2 atmosphères, faisait partie d'un groupe de trois générateurs fournissant la vapeur aux machines des laminoirs.</p>
9	20 oct.	<p>A. Atelier de constructions mécaniques à Laeken; B. Jules et Maurice Demoor; C. Denayer et C^{ie} à Wilbroeck; D. 7 juillet 1886.</p>	<p>Chaudière multitubulaire système Denayer, composée d'un faisceau de tubes bouilleurs inclinés sur l'horizontale et réunis alternativement par des boîtes en fonte; le tout surmonté d'un réservoir de vapeur avec dôme. Les tubes, au nombre de 96, sont en fer étiré, d'un diamètre de 0^m12 et de 2^m90 de longueur; leur épaisseur est de 0^m005. Transférée en juin 1896 dans l'établissement de MM. Demoor.</p>
10	11 nov.	<p>A. Meunerie à Rudder-voorde; B. De Ceuninck, à Rudder-voorde; C. Louis Fassin, à Gand; D. 25 février 1896.</p>	<p>Chaudière horizontale cylindrique, longueur 5^m77, diamètre 1^m50 avec dôme et tube foyer intérieur à tubes Galloway, timbrée à 7 atmosphères, rivures longitudinales doubles pour le corps cylindrique, les autres simples.</p>

EXPLOSION.

CIRCONSTANCES.

SUITES.

CAUSES PRÉSUMÉES.

La chaudière était pleine d'eau et le manomètre accusait une pression de 4 1/2 atmosphères quand le tube du foyer s'aplatit et se déchira au coup de feu; l'eau et la vapeur faisant irruption dans le foyer projetèrent l'encadrement de la porte à 30 mètres de là, contre les bureaux de l'usine dont une partie s'effondra.

Bien que le boulon fusible fût fondu, la tôle du coup de feu ne paraissait pas avoir été soumise à une température élevée; elle se brisait lorsqu'on la pliait à froid à angle droit.

Le troisième tube de droite de la rangée inférieure du faisceau tubulaire s'est déchiré dans la partie au-dessus de la grille du foyer (coup de feu), sur plus de la moitié de sa longueur, et l'eau, s'échappant en plein foyer ardent, s'est vaporisée instantanément; les portes du foyer se sont violemment ouvertes sous la pression de la vapeur.

L'explosion s'est produite à 6 h. 10 du matin, alors que le manomètre marquait 5 1/2 atmosphères. Les trois viroles d'avant du corps cylindrique se sont ouvertes, en partie suivant les rivures simples transversales, en partie en pleine tôle; les deux viroles d'avant d'une

Dégâts purement matériels.

Un ouvrier de l'usine, âgé de 69 ans, qui se trouvait à ce moment devant la chaudière, a été grièvement brûlé.

Les bâtiments ont été en grande partie détruits. Le chauffeur a été décapité, le contre-maître a eu une jambe brisée et a reçu des brûlures graves; un ouvrier a reçu également des brûlures et un autre est sorti des ruines de la meunerie avec une légère blessure à la tête.

Ovalisation du tube due à l'absence d'armature de renfort à l'endroit du foyer.

Défaut de soudure de tube.

Il est probable que lors du remontage à l'usine Demoor, on aura profité de la circonstance pour débarrasser les tubes des incrustations, ce qui se fait par un battage d'autant plus énergique qu'on l'applique aux tubes des rangées inférieures, lesquels sont toujours plus incrustés que les autres. Mais cette opération, pour peu qu'il existe des défauts dans la soudure, amène la déchirure du tube, et c'est vraisemblablement à cette cause qu'il faut attribuer l'accident.

L'examen des débris de la chaudière et le sens de la projection ont permis d'établir que la déchirure initiale s'est produite dans la troisième virole et du côté gauche, à mi-hauteur de la chaudière vers un endroit où on a

NUMÉRO D'ORDRE.	DATE de L'ACCIDENT.	A. Nature et situation de l'établissement où l'appareil était placé ; B. Noms des propriétaires de l'appareil ; C. Noms des constructeurs id. ; D. Date de mise en service.	NATURE, FORME ET DESTINATION DE L'APPAREIL. Détails divers.

EXPLOSION.

CIRCONSTANCES.

SUITES.

CAUSES PRÉSUMÉES.

pièce, avec la plaque d'avant qui s'est détachée dans la chute, ont été projetées à 30 mètres; la troisième virole dépliée comme les deux premières, a été retrouvée près de la chaudière; le dôme a été arraché de cette troisième virole à sa base, en majeure partie suivant la ligne des rivets, par la rencontre d'un mur de bâtiment; le tronçon restant du corps cylindrique, avec le tube foyer, s'est déplacé latéralement de 1^m50 vers la droite.

constaté la présence d'une paille. De plus, les rivures avaient été exécutées avec peu de soin et un matage excessif avait entamé la tôle.

RÉPARTITION DU PERSONNEL

ET

DU SERVICE DES MINES

Noms et lieux de résidence des fonctionnaires.

(1^{er} Juillet 1897)

[3518233(493)]

ADMINISTRATION CENTRALE

- MM. HARZÉ, E.**, Directeur général, à Bruxelles ;
DEJARDIN, L., Ingénieur principal de 1^{re} classe, Directeur, à Bruxelles ;
WATTEYNE, V., Ingénieur principal de 1^{re} classe, Directeur, à Bruxelles ;
GOOSSENS, CH., Chef de division, à Bruxelles ;
HALLEUX, A., Ingénieur de 2^e classe, à Bruxelles.

Service des explosifs.

- MM. GUCHEZ, F.**, Inspecteur général, à Bruxelles ;
LEVARLET, H., Ingénieur de 3^e classe, à Bruxelles.

Service spécial des accidents miniers et du grisou.

- M. WATTEYNE, V.**, Ingénieur principal de 1^{re} classe, Directeur, à Bruxelles.

1^{re} INSPECTION GÉNÉRALE DES MINES, A MONS

- MM. DE JAER, E.**, Inspecteur général, à Mons ;
DESVACHEZ, J., Ingénieur principal de 1^{re} classe, à Mons.

Provinces de Hainaut, de Brabant, de la Flandre orientale et de la Flandre occidentale.

1^{er} ARRONDISSEMENT

MM. DE JAER, J., Ingénieur en chef, Directeur, à Mons ;
 JACQUET, J., Ingénieur principal de 2^e classe, à Mons.

Cantons de Boussu, de Dour, de Lens (communes de Baudour, Sirault et Tertre), de Pâturages (sauf les communes d'Asquillies, Givry, Harmignies, Harveng et Havay), d'Antoing, de Celles, de Frasnes lez-Buissenal, de Leuze, de Péruwelz, de Quévaucamps, de Templeuve et de Tournai.

Provinces de la Flandre occidentale et de la Flandre orientale.

1^{er} DISTRICT. — M. BOLLE, J., Ingénieur de 3^e classe, à Mons.

CHARBONNAGES ⁽¹⁾ :

Belle-Vue-Baisieux,
 Grand Hainin,
 Bois de Boussu,
Longterne Trichères.

RESSORT DU DISTRICT

(Cantons ou communes.)

Cantons de Boussu (sauf les communes de Hornu, Quaregnon, Warquignies et Wasmes), de Péruwelz et de Leuze (sauf les communes de Béclers, de Gaurain-Ramecroix et de Montreuil au Bois).

2^{me} DISTRICT. — M. DENOËL, L., Ingénieur de 2^e classe, à Mons.

Grande machine à feu de Dour,
 Grande Chevalière et Midi de Dour,
 Bois de Saint-Ghislain,
 Buisson.

Cantons de Dour et d'Antoing.

3^{me} DISTRICT. — M. STASSART, S., Ingénieur de 1^{re} classe, à Mons.

Charbonnages-Réunis de l'Agrappe
 (Crachet et Agrappe),
 Escouffiaux-Grisceuil.

Cantons de Pâturages (sauf les communes d'Asquillies, Givry, Harmignies, Harveng et Havay), de Frasnes lez-Buissenal et de Leuze (communes de Beclers et de Montreuil au Bois).

(1) Les noms en italique sont ceux des charbonnages en inactivité.

4^{me} DISTRICT. — M. NIBELLE, G., Ingénieur de 3^e classe, à Mons.

Blaton,
Grand-Bouillon,
Hornu-Wasmes,
Grand Hornu.

Cantons de Boussu (communes de Hornu, Warquignies et Wasmes), de Celles, de Quévaucamps et de Templeuve.

5^{me} DISTRICT. — M. DEMARET, L., Ingénieur de 1^{re} classe, à Mons.

Rieu du Cœur (Société Mère et Forfait du Couchant du Flénu),
Bonne-Veine.

Cantons de Boussu (commune de Quaregnon), de Lens (communes de Baudour, Sirault et Tertre), de Leuze (commune de Gaurain-Ramecroix) et de Tournai. Provinces de la Flandre occidentale et de la Flandre orientale.

2^{me} ARRONDISSEMENT

MM. ORMAN, E., Ingénieur en chef, Directeur, à Mons;

MARCETTE, A., Ingénieur principal de 1^{re} classe, à Mons.

Cantons de Pâturages (communes d'Asquillies, Givry, Harmignies, Harveng et Havay), de Lens (moins les communes de Baudour, Sirault et Tertre), d'Ath, Chièvres, Enghien, Flobecq, Lessines, Soignies (moins les communes d'Écaussines-d'Enghien, Écaussines-Lalaing, Henripont et Ronquières), de Mons, de Rœulx, de La Louvière, de Binche (moins la commune d'Anderlues), de Fontaine-l'Évêque (communes de Bellecourt, Chapelle lez-Herlaimont et Trazegnies), canton de Seneffe (communes de Bois-d'Haine, Fayt lez-Seneffe, Godarville, Gouy lez-Piéton, La Hestre et Manage).

Province de Brabant (arrondissement judiciaire de Bruxelles).

1^{er} DISTRICT. — M. DELBROUCK, M., Ingénieur de 2^e classe, à Mons.

Ghlin,
Produits,
Maurage-Bray-Boussoit,
Belle et Bonne,
Nimy,
Bonnet et Veine à Mouches,
Turlupu,
Vingt Actions.

Cantons d'Ath, de Chièvres, de Flobecq, de Lens (moins les communes de Baudour, Sirault et Tertre), de Mons (moins les communes de Cibly, Cuesmes, Havré, Hyon, Mesvin, Nouvelles, Obourg, Spiennes et Saint-Symphorien), du Rœulx (communes de Boussoit, Bray, Casteau, Gottignies, Maurage, Rœulx et Thieusies).

2^{me} DISTRICT. — M. N., Ingénieur à Mons.

Service réparti provisoirement entre le personnel de l'arrondissement.

Levant du Flénu,
Ciply,
Saint-Denis-Obourg-Havré,
Strépy-Thieu,
Bois du Luc et Trivières réunis,
La Barette,
Belle-Victoire,
Levant de Mons.

Cantons de Lessines, de Mons (communes de Ciply, Cuesmes, Havré, Hyon, Mesvin, Nouvelles, Obourg, Spiennes, Saint-Symphorien), de Pâturages (communes d'Asquillies, Givry, Harmignies, Harveng et Havay), du Rœulx (communes de Ville-sur-Haine, Saint-Denis, Strépy et Thieu), de La Louvière (communes d'Houdeng-Aimeries, Houdeng-Goegnies et Trivières).

3^{me} DISTRICT. — M. LARMOYEUX, E., Ingénieur de 1^{re} classe, à Mons.

La Louvière et Saint-Vaast,
Sars-Longchamps,
Charbonnages réunis de Ressaix,
Leval, Péronnes et Sainte-
Aldegonde.

Cantons d'Enghien, de Soignies (moins les communes d'Écaussinnes d'Enghien, Écaussinnes-Lalaing, Henripont et Ronquières), du Rœulx (moins les communes de Boussoit, Bray, Casteau, Gottignies, Maurage, Rœulx, Saint-Denis, Strépy, Thieu, Thieusies et Ville-sur-Haine), de Binche (moins les communes d'Anderlues, Carnières, Haine-Saint-Pierre et Morlanwelz), de La Louvière (communes de La Louvière et de Saint-Vaast, sauf les établissements régis par la loi du 24 avril 1840).

Province de Brabant (arrondissement judiciaire de Bruxelles).

4^{me} DISTRICT. — M. DEMARET, J., Ingénieur de 1^{re} classe, à Mons.

Mariemont, l'Olive, Chaud-Buisson
et Carnières,
Bascoup,
Houssu,

Cantons de Seneffe (communes de Bois d'Haine, Fayt lez-Seneffe, Godarville, Gouy lez-Piéton, La Hestre et Manage), de La Louvière (commu-

Haine-Saint-Pierre et La Hestre,
Fayt Bois d'Haine,
Manage.

nes de Haine-Saint-Paul et de La Louvière pour les usines régies par la loi du 21 avril 1810), de Binche (communes de Carnières, Haine-Saint-Paul et Morlanwelz), de Fontaine-l'Évêque (communes de Bellecourt, Chapelle lez-Herlaimont et Trazegnies).

3^{me} ARRONDISSEMENT

MM. SMEYSTERS, J., Ingénieur en chef, Directeur, à Charleroi;
 DELACUVELLERIE, L., Ingénieur principal de 2^e classe, à Charleroi.

Cantons de Binche (commune d'Anderlues), de Fontaine-l'Évêque (moins les communes de Bellecourt, Chapelle lez-Herlaimont et Trazegnies), de Thuin, de Merbes-le-Château, de Beaumont, de Chimay et de Jumet, cantons Nord et Sud de Charleroi (communes de Dampremy, Marcinelle et Mont-sur-Marchienne), de Gosselies (commune de Gosselies), de Châtelet (commune de Couillet).

Province de Brabant (arrondissement judiciaire de Louvain).

1^{er} DISTRICT. — M. DAUBRESSE, G., Ingénieur de 1^{re} classe, à Charleroi.

Bois de La Haye,
 Beaulieusart,
 Nord de Charleroi,
Leernes et Landelies.

Cantons de Binche (commune d'Anderlues), de Fontaine-l'Évêque (communes de Fontaine-l'Évêque, Leernes, Landelies, Courcelles et Souvret), de Thuin (communes de Biesmes-sur-Thuin, Thuin, Thuillies et Lobbes), de Beaumont et de Merbes-le-Château. Province de Brabant (arrondissement judiciaire de Louvain).

2^{me} DISTRICT. — M. PEPIN, A., Ingénieur de 1^{re} classe, à Charleroi.

Monceau-Fontaine et Martinet,
 Sacré-Madame.

Canton de Fontaine-l'Évêque (communes de Forchies-la-Marche, Piéton et Monceau-sur-Sambre), canton du Nord de Charleroi (commune de Dampremy), de Thuin (communes de Donstiennes, Coursur-Heure, Gozée, Jamioulx, Ham-sur-Heure, Marbaix, Nalennes, Ragnies, Strée et Biercée).

3^{me} DISTRICT. — M. NAMUR, L., Ingénieur de 1^{re} classe, à Charleroi.

Marcinelle-Nord,
Bayemont,
Bois de Cazier,
Marcinelle-Sud,
Bois du Prince,
Jamioulx.

Canton de Châtelet (commune de Couillet), canton du Sud de Charleroi (communes de Marcinelle et Mont-sur-Marchienne), de Chimay.

4^{me} DISTRICT. — M. GHYSEN, H., Ingénieur de 3^e classe, à Charleroi.

Courcelles-Nord,
Falnuée,
Grand Conty,
Vallée du Piéton,
Amersœur,
Marchienne,
Forte-Taille,
Rochelle et Charnois,
Grand Bordia,
Bois Delville.

Cantons de Gosselies (commune de Gosselies), de Jumet (communes de Jumet et Roux), de Fontaine-l'Évêque (communes de Marchienne et de Montigny-le-Tilleul).

4^{me} ARRONDISSEMENT

MM. MINSIER, C., Ingénieur en chef, Directeur, à Charleroi;

LIBOTTE, E., Ingénieur de 2^e classe, ff. d'ingénieur principal, à Charleroi.

Cantons Nord et Sud de Charleroi (ville de Charleroi et communes de Gilly, Lodelinsart et Montigny-sur-Sambre), de Châtelet (moins la commune de Couillet), de Gosselies (moins la commune de Gosselies), de Seneffe (moins les communes de Bois-d'Haine, Fayt lez-Seneffe, Godarville, Gouy lez-Piéton, La Hestre et Manage), de Soignies (communes d'Écaussines-d'Enghien, Écaussines-Lalaing, Henripont et Ronquières).

Province de Brabant (arrondissement judiciaire de Nivelles).

1^{er} DISTRICT. — M. LIBOTTE, E., Ingénieur de 2^e classe, à Charleroi.

Boubier,
Carabinier,
Grand Mambourg Liège,
Poirier,
Pont-de-Loup Sud,
Ormont.

Cantons de Charleroi (commune de Charleroi), de Châtelet (communes d'Acoz, Aiseau, Bouffioulx, Châtelet, Gerpennes, Gougnyes, Joncret, Pont-de-Loup, Roselies et Villers-Poteries).

2^{me} DISTRICT. — M. LEBACQZ, J., Ingénieur de 2^e classe, à Charleroi.

Bois communal de Fleurus,
Bonne Espérance à Lambusart,
Bonne Espérance à Montigny-sur-Sambre,
Masse Saint-François,
Trieu-Kaisin,
Viviers-Réunis.

Cantons de Châtelet (communes de Chatelineau, Lambusart, Loverval, Farciennes et Pironchamps), de Soignies (communes d'Ecaussinnes-Lalaing, Ecaussinnes-d'Enghien, Henripont et Ronquières).

3^{me} DISTRICT. — M. DEBOUCQ, L., Ingénieur de 3^{me} classe, à Charleroi.

Aiseau-Presles,
Appaumée-Ransart,
Gouffre,
Masse-Diarbois,
Noël,
Nord de Gilly.

Cantons de Charleroi (communes de Lodelinsart et Montigny-sur-Sambre), de Seneffe (moins les communes de Bois-d'Haine, Fayt lez-Seneffe, Godarville, Gouylez-Piéton, La Hestre et Manage), de Gosselies (communes de Fleurus, Ransart et Wangenies).

4^{me} DISTRICT. — M. ORBAN, N., Ingénieur de 3^e classe, à Charleroi.

Centre de Gilly,
Charleroi,
Oignies-Aiseau,
Petit Try,
Roton Sainte-Catherine,
Combles de Noël,
Masse et Droit jet,
Baulet.

Cantons de Charleroi (commune de Gilly), de Gosselies (moins les communes de Gosselies, Fleurus, Ransart et Wangenies), de Châtelet (commune de Presles).

Province de Brabant (arrondissement judiciaire de Nivelles).

2^{me} INSPECTION GÉNÉRALE

MM. TIMMERHANS, L., Inspecteur général, à Liège ;
HUBERT, H., Ingénieur principal de 1^{re} classe, à Liège.

Provinces de Liège, Namur, Luxembourg, Anvers et Limbourg.

5^{me} ARRONDISSEMENT

MM. DEPOITIER, E., Ingénieur en chef, Directeur, à Namur ;
MALISOUX, E., Ingénieur principal de 1^{re} classe, à Namur.

Provinces de Namur et Luxembourg.

1^{er} DISTRICT. — Service réparti entre MM. les Ingénieurs BOCHKOLTZ
et DELRUELLE.

Falisolle,
Arsimont,
Ham-sur-Sambre,
Le Château,
Basse-Marlagne,
Malonne.

Entre Sambre-et-Meuse de la
province de Namur et la partie
restante du canton de Dinant située
sur la rive droite de la Meuse.

2^{me} DISTRICT. — M. DELRUELLE, L., Ingénieur de 2^e classe, à Namur.

Hazard,
Auvélais-Saint-Roch,
Stud-Rouveroy,
Andenelle,
Groyenne.

Partie de la province de Namur
située au Nord de la Sambre et de la
Meuse, canton d'Andenne, et la par-
tie du canton Sud de Namur, située
sur la rive droite de la Meuse.

3^{me} DISTRICT. — M. BOCHKOLTZ, G., Ingénieur de 1^{re} classe, à Namur.
Cantons de Ciney, Rochefort, Gedinne et Beauraing.

Provinces de Luxembourg et de Namur.

(Ce district ne comprend pas de charbonnage, mais des mines métalli-
ques, des exploitations libres de minerais de fer, des carrières, etc.).

6^{me} ARRONDISSEMENT

MM. FIRKET, A., Ingénieur en chef, Directeur, à Liège ;
N..., Ingénieur principal, à Liège.

Arrondissement judiciaire de Huy et cantons judiciaires de Waremme
et de Hollogne-aux-Pierres.

1^{er} DISTRICT. — M. LEDOUBLE, O., Ingénieur de 1^{re} classe, à Liège.

Nouvelle-Montagne,
Marihay,
Halbosart.

Cantons judiciaires de Huy (moins
les communes de Amay, Ben-Ahin,
Fumal et Vinalmont), de Nandrin
(moins les communes de Comblain-
au-Pont, Comblain-Fairon, Hamoir
et Ouffet).

2^{me} DISTRICT. — M. BEAUPAIN, J., Ingénieur de 1^{re} classe, à Liège.

Kessales-Artistes,
Concorde,
Ben,
Bois de Gives.

Cantons judiciaires d'Avennes, Héron, Jehay-Bodegnée, Huy (communes d'Amay, Ben-Ahin, Fumal et Vinalmont), de Hollogne-aux-Pierres (communes d'Awirs, Chokier, Engis, Flémalle-Grande, Flémalle-Haute, Gleixhe, Horion, Jemeppe, Mons et Montegnée).

3^{me} DISTRICT. — M. SIMONIS, A., Ingénieur de 2^e classe, à Liège.

Corbeau-au-Berleur.
Bonnier,
Gosson-Lagasse,
Horloz.

Cantons judiciaires de Landen, de Waremmes et de Hollogne-aux-Pierres (moins les communes d'Awirs, Chokier, Engis, Flémalle-Grande, Flémalle-Haute, Gleixhe, Horion, Jemeppe, Mons et Montegnée), de Ferrières et de Nandrin (communes de Comblain-au-Pont, Comblain-Fairon, Hamoir et Houffet).

7^{me} ARRONDISSEMENT

MM. FINEUSE, E., Ingénieur en chef, Directeur, à Liège;

JULIN, J., Ingénieur principal de 2^e classe, à Liège.

Cantons de Liège et de Fexhe-Slins.

Provinces d'Anvers et de Limbourg.

1^{er} DISTRICT. — M. FIRKET, V., Ingénieur de 2^e classe, à Liège.

La Haye,
Bois d'Avroy,
Angleur.

Communes de Liège (rive droite de la Meuse), de Bressoux, Grivegnée, Angleur, Tilleur et Saint-Nicolas.

2^{me} DISTRICT. — M. LEGRAND, L., Ingénieur de 2^e classe, à Liège.

Espérance et Bonne-Fortune,
Bonne-Fin,
Patience et Beaujonc,
Ans.

Communes de Liège (rive gauche de la Meuse), de Jupille, Ans et Glain.

3^{me} DISTRICT. — M. VRANCKEN, J., Ingénieur de 3^e classe, à Liège.

Grande Bacnure,
Petite Bacnure,
Belle-vue et Bien-venue,
Batterie,
Espérance à Herstal,
Abhooz et Bonne-Foi-Hareng,
Bicquet-Gorée.

Communes de Herstal et de Vottem du canton de Fexhe-Slins. Provinces de Limbourg et d'Anvers.

8^{me} ARRONDISSEMENT

MM. WILLEM, L., Ingénieur en chef, Directeur, à Liège;
LIBERT, J., Ingénieur principal de 1^{re} classe, à Liège.

Arrondissement judiciaire de Verviers et cantons judiciaires de Dalhem, Fléron, Seraing et Louvegnez.

1^{er} DISTRICT. — M. LECHAT, V., Ingénieur de 1^{re} classe, à Liège.

Cockerill,
Six Bonniers,
Ougrée.

Cantons de Seraing et de Louvegnez.

2^{me} DISTRICT. — M. LEMAIRE, E., Ingénieur de 3^e classe, à Liège.

Wandre,
Werister,
Steppes,
Est de Liège,
Cowette-Rufin,
Lonette,
Quatre-Jean,
Herman-Pixherotte.

Cantons de Dalhem, de Fléron, de Herve et d'Aubel.

3^{me} DISTRICT. — M. HENRY, R., Ingénieur de 3^e classe, à Liège.

Prés de Fléron,
Hasard,
Micheroux,
Crahay,
Herve-Wergifosse,
Minerie.

Cantons de Verviers, de Dison, Limbourg, de Spa et de Stavelot.

Décisions Judiciaires

COUR D'APPEL DE BRUXELLES

14 décembre 1896.

ARBITRAGE. — TIERS ARBITRE. — DÉLAI POUR STATUER. — DATE DE L'ACCEPTATION. — NULLITÉ RELATIVE. — SENTENCE S'ÉCARTANT DE L'AVIS DES ARBITRES DIVISÉS. — RECEVABILITÉ DE L'OPPOSITION. — SIMPLES RECTIFICATIONS. — NULLITÉ. — DÉFAUT D'INTÉRÊT.

Lorsque les parties n'ont déterminé aucun délai endéans lequel le tiers arbitre doit statuer, ce délai est d'un mois, conformément à l'article 1018 du code de procédure civile, à partir de son acceptation, et le premier acte d'exécution de son mandat doit, à défaut d'autre justification, être considéré comme fixant la date de son acceptation.

La nullité résultant de l'inobservation de ce délai n'est pas d'ordre public et peut être couverte par la renonciation des parties à s'en prévaloir.

Si les parties ont, dans leur compromis, renoncé au droit d'appel. l'une d'elles est néanmoins recevable à se pourvoir par voie d'opposition à l'ordonnance d'exécution de la sentence, en se fondant sur ce que le tiers arbitre ne s'est pas conformé à l'avis de l'un des deux premiers arbitres.

Le tiers arbitre qui se rallie à l'avis d'un des arbitres divisés dont il admet en principe toutes les solutions et les raisonnements, peut néanmoins s'en écarter dans certaines applications pour rectifier, en l'abaissant, le chiffre des dommages-intérêts alloués par cet arbitre, qui lui paraît excessif.

Dans tous les cas, si les modifications dont il s'agit sont toutes à l'avantage de la partie qui demande la nullité de la sentence, elle n'est pas recevable à s'en plaindre (1).

(SOCIÉTÉ DE LA P. — C. A.)

LA COUR ; — Sur le premier moyen de nullité déduit de ce que la sentence du tiers arbitre aurait été tardivement rendue ;

Attendu que les parties n'ont déterminé aucun délai endéans lequel le tiers arbitre devait statuer sur les contestations lui soumises ;

Que ce délai restait donc fixé, conformément à l'article 1018 du code de procédure civile, à la durée d'un mois à partir de l'acceptation du tiers arbitre ;

Attendu qu'il est constant, en fait, que la sentence arguée de nullité a été rendue le 25 juillet 1895, et qu'elle a été lue aux parties le 29 du même mois ;

Qu'il incombe, dès lors, à l'appelante d'établir que l'acceptation du tiers arbitre remonte à une date précise antérieure au 25 juin 1895 ou, tout au moins, antérieure au 29 juin 1895 ;

Attendu qu'il n'est intervenu aucun acte d'acceptation expresse, et que l'appelante se borne à invoquer le fait que J., ayant été désigné le 26 mai 1895, a, dès le 13 juin suivant, demandé à l'arbitre P. certains renseignements et certains échantillons de scories, mais que ce fait, dans les circonstances où il s'est produit, n'emporte pas nécessairement la preuve qu'on prétend en induire ;

Que J. affirme en effet n'avoir accepté le rôle d'arbitre qu'à la condition formelle d'avoir tout le temps nécessaire de contrôler les assertions contenues dans le rapport de P. ;

Qu'il est donc très admissible qu'il n'ait consenti à accomplir sa mission qu'après réception des éléments nécessaires pour se renseigner et commencer utilement son travail ;

Attendu que c'est seulement le 29 juin qu'il a reçu de la P. les échantillons réclamés et qu'il s'est rendu à Baudour pour faire ses vérifications et analyses ;

Que ce premier acte d'exécution de son mandat, à défaut d'autre justification, doit être considéré comme fixant la date de son acceptation, et que dès lors il a pu rendre valablement la sentence jusqu'au 29 juillet ;

(1) *Pasic. belge.*

Attendu au surplus qu'en admettant même que la sentence litigieuse eût dû être rendue antérieurement au 29 juillet, c'est-à-dire dans le mois à partir de la première intervention de J., encore la société appelante serait-elle non recevable à en demander l'annulation ;

Attendu en effet que la nullité résultant de l'inobservation des délais n'est pas d'ordre public et peut par conséquent être couverte par la renonciation des parties à s'en prévaloir ;

Attendu que, dans l'occurrence, semblable renonciation doit nécessairement s'induire des faits et circonstances suivantes :

Que, le 29 juillet 1895, alors que, suivant le soutènement de l'appelante, le délai d'un mois était déjà expiré, le délégué de la société de *la P.* a comparu devant le tiers arbitre en même temps que l'intimé A., et que, loin de se plaindre de la tardivité de la sentence, il a demandé que son dépôt fût encore retardé ;

Que les 3 et 4 août 1895, le régisseur As., au nom de la dite société, a demandé un rendez-vous au tiers arbitre pour pouvoir lui soumettre quelques observations complémentaires, tout en déclarant qu'il n'avait pas l'intention de critiquer sa sentence ;

Que, le 5 août 1895, As. a encore insisté pour que tout au moins J. lui écrivit qu'il regrettait d'avoir fait le dépôt de son rapport *aussi hâtivement* au greffe du tribunal, ajoutant qu'armé de cette pièce, il lui serait facile, par un référé, de pouvoir provoquer, non pas la nullité de la sentence, mais la nullité de son dépôt ;

Que, de son côté, A. a fait savoir à J. qu'il s'opposait au retrait de la sentence légalement déposée, et qu'il se refusait à accorder un nouveau délai ;

Attendu qu'il ressort des considérations qui précèdent que le premier moyen de nullité proposé par l'appelante ne peut être accueilli ;

Sur le second moyen déduit de ce que le tiers ne s'est pas conformé à l'avis de l'un des deux premiers arbitres :

Attendu que ce moyen est recevable ;

Que si les parties, dans le compromis, ont expressément renoncé au droit d'appel, il ne s'ensuit pas qu'elles se soient interdit toutes autres voies de recours, et notamment la voie tracée par l'article 1028 du code de procédure civile ;

Que les renonciations ne se présument pas et doivent s'interpréter restrictivement ;

Attendu, d'autre part, que le grief dont il s'agit est l'un de ceux à raison desquels la disposition de l'article précité admet les parties à

se pourvoir par opposition à l'ordonnance d'exécution du jugement arbitral ;

Attendu en effet qu'en désignant un tiers arbitre, sans préciser autrement l'étendue de ses pouvoirs, les parties colitigentes entendent virtuellement et nécessairement lui conférer la mission de départager les premiers arbitres divisés ;

Que d'ailleurs la loi elle-même, indépendamment de la volonté des parties, détermine le véritable objet du compromis à l'égard de ce tiers, en disposant qu'il est tenu de se conformer à l'avis de l'un des arbitres divisés ;

Que s'il émet un avis différent, il est donc vrai de dire qu'il statue en dehors des termes du compromis en excédant ses pouvoirs, et que sa décision tombe sous l'application de l'article 1028, n° 1, du code de procédure civile ;

Au fond :

Attendu que c'est à bon droit que les premiers juges ont débouté la société appelante de son opposition à l'ordonnance d'exécution de la sentence litigieuse ;

Attendu que, suivant le procès-verbal d'arbitrage dressé le 12 mars 1895, les arbitres D. et P. avaient à décider :

1° Si la société de *la P.* était tenue, par ses marchés, de livrer à A. des scories d'une teneur déterminée de 13 1/2 à 14 % en acide phosphorique ;

2° Dans l'affirmative, quel a été le préjudice subi par A. par suite de l'inexécution des obligations de *la P.*

Attendu que, statuant sur ce litige, P. a émis l'avis :

« Que les scories devaient avoir une certaine teneur normale, qu'il fixe de 11 à 14 % » ;

Que le tas échantillonné et prétendument désigné comme scories de four de *la P.*, a subi, dans la situation où il se trouvait, une diminution de 2 % par l'humidité ou par le mélange d'autres matières ;

Qu'aucune indemnité n'est due pour les scories fournies de février à octobre 1894 ;

Que si, d'octobre à décembre, il y a eu diminution dans la teneur des scories fournies, il serait, dans ce cas, disposé à accorder à A. une indemnité globale de 500 francs, calculée d'après la quantité de tonnes expédiées et la différence entre la teneur minimum de 13 % et celle de 11,42 % ;

Attendu que les conclusions du rapport de D. sont les suivantes :

1° Que *la P.* devait fournir à A. des scories de four d'une teneur en acide phosphorique de 13 1/2 à 14 % au minimum, soit une moyenne de 13.75 %;

2° Que les scories fournies en 1894, de février à décembre (soit 2,177,960 kilogrammes), ne renfermaient tout au plus que 9.42 % d'acide phosphorique;

3° Que ce sont bien les scories fournies par la société qu'A. a broyées et emmagasinées;

4° Que ces scories broyées sont pures et ne renferment aucune matière inerte;

5° Qu'il en résulte un préjudice considérable subi par A., préjudice qui doit être évalué à la somme de 48,213 fr. 04, le cours des scories, au moment où elles auraient été vendues, étant de 27 centimes l'unité d'acide phosphorique, soit, pour une teneur de 13.75 %, 37 fr. 12 par 1000 kilogrammes;

Attendu que, de son côté, le tiers arbitre décide :

1° Que *la P.* devait fournir des scories contenant 13 % au minimum d'acide phosphorique;

2° Que les scories fournies en 1894 (2,177,960 kilogrammes) n'avaient qu'une teneur de 9.42 %;

3° Que le préjudice subi par A. est de 32,097 fr. 23, en évaluant à 23 centimes l'unité d'acide phosphorique, soit, pour une teneur de 13 %, une valeur par 1000 kilogrammes de 29 fr. 90;

Attendu qu'il se voit par le rapprochement de ces trois sentences que J. est en désaccord avec P. sur tous les points indistinctement, tant sur les constatations de faits que sur les conséquences à en déduire, et qu'il est certain que, dans aucune éventualité, il ne pouvait se conformer à l'avis de ce dernier pour fournir une majorité;

Attendu qu'il est certain, d'autre part, que le tiers arbitre s'est rallié à l'avis de D., dont il a admis en principe toutes les solutions et tous les raisonnements;

Qu'il ne s'en est écarté que dans certaines applications, pour rectifier, en l'abaissant, le chiffre excessif des dommages-intérêts alloués à l'intimé, ainsi que lui-même l'a déclaré;

Attendu d'ailleurs que les modifications dont il s'agit sont toutes à l'avantage de la société appelante;

Que par conséquent cette dernière n'a pas à s'en plaindre, et qu'à défaut d'intérêt, sa demande de nullité ne saurait être accueillie;

Par ces motifs, et ceux non contraires du premier juge, entendu en son avis M. l'avocat général Raymond Janssens, déclare non fondés les appels principal et incident; confirme en conséquence le jugement attaqué et condamné la société appelante aux dépens.

COUR D'APPEL DE BRUXELLES

28 avril 1897

ACCIDENT MINIER. — DÉGAGEMENT INSTANTANÉ DE GRISOU. — TROUS DE SONDE. — EMPLOI DES EXPLOSIFS. — CONTRAVENTION.

Appel ayant été interjeté du jugement rendu le 13 mars 1897 par le Tribunal de Mons à l'égard de G., Directeur des travaux du charbonnage de C. (1) la Cour a rendu l'arrêt suivant :

Attendu qu'ensuite de l'instruction faite devant la Cour G. est resté convaincu d'avoir, le 29 avril 1896, contrevenu à l'art. 11 n° 4 de l'arrêté royal du 13 décembre 1895, que la peine prononcée du chef de cette infraction est proportionnée à la gravité de la contravention.

Attendu que cette même instruction n'a pas démontré qu'il aurait en outre contrevenu aux articles 38 et 40 de l'arrêté royal du 28 avril 1884, que ces articles enjoignent à la direction de la mine 1° de forer des trous de sonde traversant complètement la couche; 2° d'attendre au moins deux jours avant de la mettre complètement à découvert, tout en laissant à cette direction une latitude d'appréciation quant au nombre, aux dimensions et à la disposition des trous de sonde.

Qu'il est constant que, le 24 avril, un trou de sonde a été fait à front du bouveau, et que le lendemain 25 avril, trois nouveaux trous de sonde au ciel du même bouveau à un mètre cinquante environ en avant du premier ont encore été faits.

Qu'il est établi que ces forages ainsi indiqués par le directeur des travaux G. ont traversé complètement la veine et qu'il n'est pas

(1) Voir *Annales des Mines de Belgique*, t. II, p. 512.

résultat de l'instruction que pendant deux jours au moins ensuite, le chantier n'aurait pas été évacué.

Que même M. l'Ingénieur en chef Directeur des mines Orman estime qu'aucune infraction n'a été commise au 2^o de l'article 38, et que l'avis de M. l'Inspecteur général est, qu'en tenant compte de la liberté d'appréciation laissée à la direction de la mine par l'arrêté, il ne croit pouvoir demander des poursuites de ce chef.

Quant à l'application des articles 419 et 420 du code pénal.

Attendu que le mal reproché à G., c'est-à-dire la mort des personnes dont les noms sont repris en la prévention et les coups et blessures à B., s'est produit le 29 avril dernier dans les travaux du charbonnage de C. par un dégagement instantané de grisou à front d'un bouveau dont on effectuait le creusement.

Attendu que s'il est établi que G. directeur du travail, savait dès le 25 avril précédent qu'une veine de charbon était sur le point d'être recoupée par l'avancement du bouveau, qu'il savait tant par ses connaissances personnelles que par les événements antérieurs qui s'étaient manifestés dans la même région, que ce travail éminemment dangereux en lui-même, s'opérait dans une région particulièrement dangereuse aussi; que si, malgré cela, à partir du 25 avril jusqu'au moment de l'accident, G. n'a rien fait, n'a donné à ses ouvriers et à ses porions aucun ordre, aucune indication, qu'il n'a pris aucune précaution et qu'il a ainsi manqué gravement à ses devoirs professionnels, il n'a néanmoins pas été démontré que ces manquements graves à ses devoirs aient été la cause immédiate du mal qui lui est reproché.

Attendu en effet que si le prévenu n'a pas donné à des porions des instructions spéciales, ceux-ci, ouvriers expérimentés et connaissant les règlements d'exploitation, comme cela a été établi devant la Cour, étaient à même d'observer et de prescrire toutes les règles de prudence de nature à éviter le mal dont la responsabilité est imputée au prévenu; qu'en réalité, ils avaient ordonné d'arrêter le travail et se disposaient à effectuer le boisage nécessaire, quand l'accident s'est produit.

Attendu, quant aux autres faits imputés à grief à G., qu'il a été démontré par l'instruction faite devant la Cour, qu'ils n'ont pu exercer aucune influence sur l'accident tel qu'il s'est produit, qu'il en est de même quant à la contravention demeurée établie à la charge de G.

Attendu qu'il résulte de toutes les considérations qui précèdent

qu'on ne peut reprocher au prévenu un homicide et des blessures involontaires, que, partant, les conclusions de la partie civile ne sont fondées ni vis-à-vis du prévenu ni vis-à-vis de la partie mise en cause comme civilement responsable.

Attendu que, dans les circonstances de la cause, c'est à tort que le premier juge a ordonné qu'il serait sursis à l'exécution de la peine.

Par ces motifs, la Cour confirme le jugement *à quo* en ce qui concerne la contravention à l'article 11 n°4 de l'arrêté royal du 13 décembre 1895, le met à néant pour le surplus, statuant à l'unanimité quant à la suppression du sursis, émendant renvoie le prévenu acquitté du chef d'avoir contrevenu à l'arrêté de 1884 sur les mines et des chefs d'homicide et de blessures involontaires, déboute les parties civiles de toutes leurs fins et conclusions, condamne les parties civiles aux 6/8 des frais des deux instances envers toutes les parties. Condamne G. à 1/8 de ces dépens et dit que le 1/8 restant restera à charge de l'État.

COUR D'APPEL DE BRUXELLES

11 mai 1897.

DROIT CIVIL. — RESPONSABILITÉ. — ACCIDENT DU TRAVAIL. — OUVRIER NON APPELÉ PAR SON TRAVAIL AUPRÈS DE L'APPAREIL AYANT CAUSÉ L'ACCIDENT. — CIRCONSTANCE NON ÉLISIVE DE TOUTE FAUTE DU PATRON. — DEVOIR DE SURVEILLANCE ET DE PROTECTION. — RIGUEUR SPÉCIALE LORSQU'IL S'AGIT DE JEUNES OUVRIERS. — OBLIGATION D'INTERDIRE L'APPROCHE DE L'APPAREIL DANGEREUX NON PROTÉGÉ. — OBLIGATION DE VEILLER A L'OBSERVANCE DE CETTE DÉFENSE. — DROIT DU PATRON DE PROUVER L'IMPRUDENCE DE L'OUVRIER. — CONSÉQUENCES ÉVENTUELLES. — AFFRANCHISSEMENT OU PARTAGE DE RESPONSABILITÉ.

La circonstance qu'un ouvrier n'est pas appelé par son travail à se rendre près de l'appareil qui lui a causé des lésions, pas plus pour gagner l'endroit où il est occupé que pour se livrer à son travail proprement dit, n'est pas absolument et en toute hypo-

thèse possible, élisive de l'imprudence, de la faute et partant de la responsabilité du patron; en effet, celui-ci a à remplir un devoir spécial de surveillance et de protection envers ses ouvriers et surtout envers ceux qui, en raison de leur jeune âge, sont plus particulièrement enclins à la légèreté et à l'étourderie; il doit donc faire défense aux travailleurs occupés dans d'autres parties de l'établissement, d'aller dans celle où est établie la machine dont les organes dangereux ne sont pas recouverts d'appareils protecteurs, et veiller à ce que cette interdiction soit respectée.

Il y a lieu d'admettre le patron à la preuve des faits qui sont de nature à établir l'imprudence de la victime de l'accident à l'effet soit de s'affranchir de toute responsabilité, soit de partager cette responsabilité entre parties, d'après les circonstances (1).

(V. D. C. SOCIÉTÉ DES H. U. DU B. DE C.)

Attendu qu'il est établi que le 8 août 1894, T. V. D., alors âgé de 13 ans, ouvrier au service de l'intimée, s'étant approché d'un broyeur à mortier actionné par une locomobile, eut le bras saisi par la courroie, entraîné sous la poulie et blessé si gravement que l'amputation fut jugée nécessaire et pratiquée immédiatement;

Attendu qu'ainsi que le tribunal de première instance le constate, ce jeune ouvrier n'était pas appelé par son travail à se rendre près de l'appareil qui lui a causé ces lésions; qu'en effet il était employé exclusivement à graisser les wagons à la surface du puits d'extraction; qu'une passerelle y conduisait directement à l'entrée de l'établissement et de la salle-abri mise à la disposition du personnel; que la cour où était établi le broyeur à mortier est en contrebas de cette passerelle, en manière telle que V. D. n'était jamais obligé de s'approcher de cet engin, pas plus pour gagner l'endroit où il était occupé que pour se livrer à son travail proprement dit;

Attendu que cette circonstance n'est pas absolument et en toute hypothèse possible, élisive de l'imprudence, de la faute et partant de la responsabilité de l'intimée; qu'en effet, celle-ci avait à remplir un devoir spécial de surveillance et de protection envers ses ouvriers et surtout envers ceux qui, en raison de leur jeune âge, sont plus particulièrement enclins à la légèreté et à l'étourderie; qu'elle devait

(1) *Journal des Tribunaux.*

donc faire défense aux travailleurs occupés dans d'autres parties de l'établissement d'aller dans la cour où était établi le broyeur, dont les organes dangereux n'étaient pas recouverts d'appareils protecteurs, et veiller à ce que cette interdiction fût respectée;

Attendu que l'appelant soutient que ces mesures de prudence ont été négligées par l'intimée; que les fait cotés avec offre de preuve à cette fin sont pertinents et relevants;

Attendu que ces faits sont libellés dans les conclusions subsidiaires des appelants sous les n^{os} 8, 9, 10;

Attendu qu'il y a lieu d'admettre l'intimée non seulement à la preuve contraire qui est de droit, mais encore à la preuve de ceux des faits qu'elle cote elle-même, qui sont de nature à établir l'imprudence de la victime de l'accident à l'effet, soit d'affranchir l'intimée de toute responsabilité, soit de partager cette responsabilité entre parties, d'après les circonstances;

Attendu qu'en raison des considérations ci-dessus déduites, il y a lieu d'admettre la Société des H. U. à la preuve des faits cotés sous les n^{os} 12, 13, 14, 16, 17, 18 et 19 de ses conclusions subsidiaires;

Attendu que les autres faits cotés par les parties sont les uns dès à présent établis, les autres sans pertinence ni relevance; que la preuve en serait donc inutile, partant frustratoire; qu'elle ne doit donc pas être ordonnée;

Par ces motifs, la Cour, ouï en audience publique M. Pholien, avocat général, en son avis conforme, avant faire droit, admet l'appelant à prouver par toutes voies de droit, témoins compris :

1^o Que T. V. D. et d'autres jeunes enfants travaillant au charbonnage du C. de G. venaient habituellement et trois fois par jour se laver les mains à l'aide de l'eau du tonneau du broyeur à mortier et ce au su du préposé de l'intimée chargé de la surveillance du broyeur, sans que jamais il leur eût interdit l'approche du dit appareil;

2^o Que loin de ce faire, il autorisait les dits enfants à puiser l'eau dans le tonneau à l'aide du seau;

3^o Que l'accident s'est produit en sa présence le 8 août 1894;

Admet l'intimée à prouver par les mêmes moyens :

1^o Qu'il était défendu aux ouvriers d'aller près du tonneau s'y laver les mains;

2^o Que cette défense était connue de tous les ouvriers et spécialement de V. D. à qui elle avait été faite;

3^o Que la machine à mortier était arrêtée à l'heure de midi; qu'alors la fabrication était suspendue;

4° Que rien ne pouvait appeler V. D. dans la cour où se trouvait en contrebas le broyeur à mortier ; que l'escalier de service qui conduit à cette cour était interdit à tous autres qu'aux préposés à la surveillance de la fabrication du mortier ;

5° Que le jour de l'accident, au lieu de se rendre à l'heure de midi dans la salle-abri destinée aux ouvriers en suivant la passerelle, il a quitté son travail avant l'heure réglementaire pour descendre dans la cour par l'escalier de service dont l'accès lui était défendu ;

6° Que c'est ainsi qu'en contravention aux défenses il est allé se laver les mains au tonneau placé près du broyeur ;

7° Que V. D. a placé la main sur la courroie à l'effet de faire enlever par celle-ci la graisse dont elle était couverte ;

Réserve la preuve contraire à chacune des parties ;

Dit n'y avoir lieu d'admettre la preuve des autres faits cotés par elles ;

Ordonne que les enquêtes auront lieu devant un juge du tribunal de première instance de Charleroi que commettra ce tribunal et qu'elles seront commencées dans la quinzaine de la signification du présent arrêt à avoué ; renvoie la cause à l'audience à laquelle elle sera ramenée par la partie la plus diligente ; réserve les dépens.

COUR D'APPEL DE LIÈGE

16 janvier 1897.

RESPONSABILITÉ. — ACCIDENT. — DÉCÈS DE LA VICTIME. — DOMMAGES-INTÉRÊTS. — FRÈRE ET SŒUR. — SOUFFRANCES DE LA VICTIME. — ACTION DES HÉRITIERS. — DÉFAUT DE PRÉJUDICE PERSONNEL. — FRAIS DE DEUIL.

Le frère et la sœur de la victime d'un accident qui avaient cessé d'avoir avec elle une existence commune et n'ont subi personnellement, par suite du décès de la victime, aucun préjudice matériel ou moral, ne sont pas fondés à intenter contre le patron du défunt une action en dommages-intérêts.

Il n'y a pas lieu d'avoir égard aux frais de deuil qu'ils se sont imposés.

Si la victime est décédée huit heures après l'accident, ils ne peuvent exercer, en tant qu'héritiers, à raison des souffrances de la victime, une action en dommages-intérêts contre le patron, à défaut de préjudice éprouvé personnellement par eux.

(LE MINISTÈRE PUBLIC ET G. C. W. ET SOCIÉTÉ C.)

LA COUR ; — Attendu que la prévention est restée établie devant la cour et que la peine prononcée par les premiers juges est proportionnée au fait (homicide involontaire) qui l'a motivée ;

Attendu que L. G., victime de l'accident, vivait avec sa mère et l'un de ses frères, encore mineur d'âge ;

Qu'il subvenait à leur entretien et que, par suite, ces deux personnes, maintenant privées du produit de son salaire, doivent être dédommagées, aux termes de l'article 1382 du code civil, du préjudice que sa mort leur a ainsi causé ;

Attendu que les autres parties civiles en cause sont des frères et une sœur de la victime qui avaient cessé, par suite de leur mariage, d'avoir avec elle toute communauté d'existence et même tout autre rapport d'intérêt que celui de l'obligation alimentaire dont ils auraient pu être tenus éventuellement ensemble envers leur mère ;

Attendu que si, à ce titre, leur intervention au procès était recevable pour leur permettre de se prémunir contre cette cause de dommage en veillant à ce que l'indemnité revenant à leur mère fût exactement en rapport avec l'assistance pécuniaire qu'elle recevait de la victime, ils n'ont cependant pas justifié avoir subi, personnellement, par le décès de cette dernière, un préjudice matériel ou moral ;

Qu'en outre, ils se trouveront pleinement affranchis par l'allocation ci-après, accordée à leur mère, de toute contribution à sa subsistance plus onéreuse qu'au cas où le défunt n'eût point perdu la vie ;

Attendu qu'on ne peut non plus avoir égard, dans la fixation de l'indemnité, aux frais de deuil qu'ils se sont imposés dans un louable sentiment de respect des convenances et de regret de la victime, ces dépenses ne se rattachent pas forcément à l'événement qui en a été l'occasion ;

Attendu qu'ils soutiennent en outre, sans plus de fondement, que la victime ayant enduré depuis l'accident jusqu'à sa mort, survenue huit heures après, de cruelles souffrances, a acquis de ce chef un droit de créance qu'ils ont recueilli dans sa succession et qu'ils

peuvent exercer en tant qu'héritiers à défaut même de préjudice personnellement éprouvé par eux ;

Attendu, qu'envisagées par elles-mêmes et isolément, les souffrances qu'a endurées la victime, pas plus que les lésions corporelles qui les ont provoquées, ne peuvent donner lieu à une indemnité indépendante de la mort qui s'en est suivie et dont elles ont été pareillement l'origine et la cause déterminante ;

Attendu que ces phases successives d'un fait unique qui devait priver la victime de l'existence n'ont pu lui conférer plus de droits que si elle l'avait instantanément perdue ni dès lors avoir été pour elle la source d'un avantage patrimonial qu'elle aurait transmis à ses successibles ;

Attendu que la partie civile ne peut prétendre davantage faire fixer comme en matière commerciale les intérêts légaux de la somme qui lui sera accordée, la Société C. n'étant tenue que comme commettante et garante d'un fait délictueux, ne dérivant pas de l'exercice de son négoce et par suite d'une nature essentiellement civile aussi bien vis-à-vis d'elle que de son ouvrier, le prévenu W., auquel il est imputable ;

Par ces motifs, confirme le jugement *a quo* en ce qui concerne la peine prononcée ; l'émendant quant aux dommages-intérêts, ahjuge la demande d'indemnité formée par les frères et sœur de la victime ; décharge le prévenu et la société anonyme civilement responsable des condamnations prononcées contre eux de ce chef ; confirme le jugement pour le surplus ; fixe à 4 1/2 % le taux des intérêts légaux dus à la partie civile.

TRIBUNAL DE MONS

9 mai 1896.

DOMMAGES A LA SURFACE. — EXPERTISE. — EXÉCUTION IMMÉDIATE DES TRAVAUX DE RÉPARATION.

V. C. LA SOCIÉTÉ CHARBONNIÈRE DE S.-B.

Attendu que la demande incidente formée par acte de Maître M., en date du 28 mars 1896, tend à ce qu'il soit enjoint aux experts désignés dans la présente cause, de déposer au greffe de ce siège la

partie de leur rapport qui est relative aux travaux à exécuter pour mettre la maison et les dépendances en bon état d'habitation, et le moulin en état de marche ;

Attendu que le but poursuivi par la Société de S.-B. consiste dans l'exécution immédiate des travaux qu'indiqueraient les experts, qu'elle s'offre à les faire effectuer à ses frais, sous toutes réserves et tous droits saufs ;

Attendu que, vu l'opposition des demandeurs au principal, le Tribunal ne pourrait, en cours d'expertise, ordonner l'exécution de travaux de cette nature, d'autant plus que la Société de S.-B. ne renonce en aucune façon à réclamer ultérieurement la restitution des sommes qu'elle affecterait aux travaux dont s'agit ;

Attendu que dans de telles conditions, le Tribunal doit repousser la demande qui lui est présentement soumise, comme étant contraire aux droits des demandeurs au principal qui sont, l'un propriétaire et l'autre locataire des immeubles litigieux ;

Attendu que les demandeurs au principal D. et V., concluent reconventionnellement à la suppression de certain passage de l'acte du Palais susvisé et qui est conçu comme suit :

« En équité, il répugne que la poursuite d'un droit et la réparation d'un préjudice puissent dégénérer, de par la volonté d'une partie, en une véritable exploitation que ne peut tolérer la justice. »

Qu'ils réclament en outre l'allocation de dommages-intérêts.

Attendu que c'est sans aucune utilité que la partie de Maître M. s'est servie, en vue d'étayer ses prétentions d'expressions, qui sont entièrement blessantes pour les demandeurs ;

Qu'il échet de faire droit à la demande de suppression conformément à l'article 1036 du code de procédure civile ;

Attendu que le préjudice éprouvé de ce chef par les sieurs D. et V. est purement moral et sera suffisamment réparé par la condamnation de la Société de S.-B. aux dépens de l'incident.

Par ces motifs, le Tribunal, donnant acte aux parties de leurs déclarations et réserves et les déboutant de toutes fins et conclusions à ce contraires, dit n'y avoir lieu à enjoindre aux experts d'effectuer, dès à présent, le dépôt partiel de leur rapport demandé par la Société de S.-B. ;

Déboute, en conséquence, la dite Société de sa demande incidente, et faisant droit sur les conclusions reconventionnelles des

parties de Maître ..., déclare injurieux à leur égard le passage ci-dessus transcrit de l'acte du palais du 28 mars 1896 ; en ordonne la suppression ;

Condamne la Société de S.-B. aux dépens de l'incident pour tous dommages-intérêts.

TRIBUNAL DE MONS

27 mars 1897.

ACCIDENT MINIER. — PLANS INCLINÉS. — FREINS.

D. C. LE CHARBONNAGE DE S.-L.

Les faits ont été exposés comme suit dans l'assignation :

Le 20 avril 1894, le sieur R. D. travaillait au puits numéro 5, dans le troisième montant de la couche G du couchant à l'étage de 600 mètres.

Le porion G. avait chargé D. et l'ouvrier B. de mettre en bon état d'exploitation ce montement dont le mur (sol) était soufflé.

Ce porion ne leur a indiqué aucune précaution à prendre pour ce travail dangereux.

Qu'on le leur a fait exécuter pendant que le trait marchait, que l'entre-voie était trop étroite, le chariot vide heurtant le chariot plein, ces deux ouvriers voulant s'assurer si leur travail était bien exécuté, D. se trouvant en haut du croisement et B. au bas, firent remonter et descendre les chariots pour examiner si ceux-ci pouvaient passer.

Qu'il n'y avait aucune niche où D. eût pu se garer dans le cas où les chariots auraient remonté et dévalé avec trop de rapidité.

Le tourteur R. se trouvant seul au haut du montement ne fit pas le frein à temps ou ne le fit qu'imparfaitement, ayant glissé, prétend-il, sur le sol qu'il avait laissé s'imprégner d'eau.

Il n'y avait point de bascule au haut du plan incliné : une simple baïe de taille servait de barrière.

R. devait lancer le chariot et faire le frein, la prudence commandait que deux hommes fissent cette besogne, puisque l'on travaillait sur la voie.

Cela était d'autant plus prudent qu'à cet endroit le sol était rendu glissant par l'eau, que le frein n'ayant pas été fait à temps ou ne l'ayant été qu'imparfaitement, D. fut atteint par le chariot plein pesant vide 230 kilos et pouvant contenir 4 hectolitres de charbon. Il fut traîné jusque près de B.

C'est lorsque le tourteur R., D. et son compagnon étaient au travail depuis 14 heures que l'accident est survenu, car le travail n'étant pas terminé à minuit, le porion qui lui s'est retiré alors, a commandé aux ouvriers de

“ rebander „ (faire un second. poste de travail) et de ne point quitter leur besogne sans qu'elle fût complètement achevée.

Il n'y avait point de freineur spécial comme la bonne organisation du travail le demandait.

Le tourteur R. avait lancé son chariot avant de faire le frein.

D. eut la cuisse droite brisée, des côtes enfoncées et fracturées, des déchirures aux poumons et des contusions multiples sur le tronc et les membres inférieurs.

Les blessures ont eu pour conséquence un raccourcissement très prononcé de la jambe droite et une incapacité complète et définitive de travailler.

Le Tribunal a prononcé comme suit en date du 27 mars 1897.

Revu le jugement de ce tribunal en date du 17 janvier 1896, vu les procès-verbaux des enquêtes auxquelles il a été procédé en exécution du dit jugement, le tout en expéditions enregistrées ;

En ce qui concerne les reproches formulés par le demandeur ;

A. Dépositions des témoins R. et G. :

Attendu que si les faits articulés par le demandeur et dont la preuve a été ordonnée étaient reconnus exacts, il en résulterait que les deux témoins dont il s'agit se sont rendus coupables de fautes ayant pu avoir certaine influence sur l'accident : que R. et G. ont un intérêt direct à établir qu'ils n'ont commis aucune faute et qu'ils doivent échapper à toute responsabilité ; que, dans ces conditions, il convient d'accueillir les reproches élevés contre leurs dépositions ;

B. Dépositions des témoins P., B. et H. :

Attendu que ces trois témoins sont reprochés uniquement parce qu'ils sont ouvriers au charbonnage de la société défenderesse ;

Attendu qu'il est de jurisprudence constante que les ouvriers d'une société charbonnière ne sont pas vis-à-vis de celle-ci dans une dépendance habituelle et nécessaire, et qu'il est impossible de les assimiler aux serviteurs et domestiques dont s'occupe l'article 283 du Code de procédure ; que les reproches ne sont donc pas fondés ;

Au fond :

Attendu que le demandeur n'a pas atteint la preuve des faits de faute qu'il avait articulés à charge de la société défenderesse et de ses préposés ;

Attendu que les enquêtes n'ont nullement établi que le fait d'avoir installé un frein à levier sur la plate-forme supérieure du plan incliné constitue une faute ; que sous ce rapport l'ingénieur de l'admi-

nistration des mines, M. Larmoyeux, est d'accord avec les ingénieurs Demeure, Hostaert et Jacques, témoins de l'enquête contraire ; que vainement le demandeur voudrait faire rejeter du débat les déclarations de ces trois derniers témoins parce qu'ils se bornent à émettre des appréciations ; que le demandeur ayant allégué que le maintien d'un frein à levier constituait une faute d'exploitation, il était bien permis à la défenderesse d'invoquer les appréciations d'hommes compétents dans l'ordre de la preuve contraire ; que si même il était vrai de dire avec le demandeur que l'accident ne se fût pas produit dans le cas où le plan incliné aurait été muni d'un autre système de frein, il n'en résulterait pas que la défenderesse a commis une faute ; qu'en effet, chaque système présente ses inconvénients et ses dangers particuliers ; que la question de sécurité est essentiellement complexe et qu'il n'est pas démontré que le frein à levier soit plus dangereux que le frein à vis ou le frein à contrepoids ;

Attendu qu'il n'a pas été davantage établi que le travail ait été mal organisé ou mal surveillé, ni que pendant l'opération à laquelle se livrait le demandeur, le témoin Roosens aurait dû s'occuper exclusivement de la manœuvre du frein ; que rien n'indique non plus que l'accident soit la conséquence directe ou indirecte du surmenage, de l'excès de fatigue auxquels auraient été en proie les ouvriers de la société ; que l'installation du plan incliné n'était point défectueuse ; qu'aucun des éléments de la cause ne permet de dire que la défenderesse est en faute en ce qui concerne l'humidité du sol de la plate-forme ; qu'il faut au contraire attribuer la chute de R. à un pur cas fortuit ; que d'ailleurs cette chute, qui a entraîné la descente rapide du chariot sur le plan incliné, n'aurait amené aucun accident si le demandeur n'avait pas commis l'imprudence de se tenir en aval du chariot plein au cours d'une expérience ayant pour but de vérifier comment se faisait la circulation des wagonnets de la voie redressée ;

Attendu que la défense de se tenir sur les plans inclinés durant la manœuvre des chariots est connue de tous les ouvriers ; qu'en violant cette défense, alors qu'il lui était si facile de remonter sur la plate-forme et de suivre ensuite le chariot descendant, le demandeur a commis une faute lourde qui est la véritable cause de l'accident et dont il doit supporter seul toutes les conséquences :

Par ces motifs : le Tribunal, Donnant acte aux parties de leurs déclarations et réserves, déclare admis les reproches formés par le

demandeur contre les témoins R. et G., dit non admissibles les reproches formés par le dit demandeur contre les témoins P., B. et H. ; et statuant au fond, sans avoir égard aux dépositions des sieurs R. et G., déclare le demandeur non fondé en son action, l'en déboute et le condamne aux dépens.

TRIBUNAL DE MONS

15 avril 1897.

OCCUPATION DE TERRAINS PAR UNE SOCIÉTÉ CHARBONNIÈRE

COMMUNE DE G. C. CHARBONNAGE DU N. DU F.

Attendu que par arrêté royal en date du 22 juin 1896, publié au *Moniteur belge* du 4 juillet suivant, la Société défenderesse a été autorisée à occuper pour les besoins de son exploitation une partie de terrain de 3 hectares 57 ares 50 centiares appartenant à la commune demanderesse :

Attendu qu'il résulte des documents du procès et des explications des parties que la défenderesse, conformément à l'arrêté royal pré-rappelé, a établi sur la partie du terrain dont il s'agit un chemin public destiné à remplacer le chemin qui faisait partie de l'emprise ; que, de plus, elle a déversé sur le même terrain les matières stériles provenant de l'extraction et a creusé en cet endroit un bassin de décantation destiné à recevoir les eaux contaminées du charbonnage ;

Attendu qu'il résulte de l'article 44 de la loi du 21 avril 1810 que le propriétaire du terrain occupé par l'établissement minier peut exiger de celui-ci l'acquisition du dit terrain, non seulement lorsque l'occupation dure depuis plus d'une année, mais aussi lorsque les travaux effectués ont rendu le bien impropre à la culture ;

Attendu qu'il est certain, dans l'espèce, que les travaux entrepris par la Société défenderesse ne sont pas les travaux passagers dont parle l'article 43 alinéa 2 de la loi précitée, et qu'il ne sera jamais question de régler l'indemnité au double du produit net de la terre ; que l'arrêté royal d'autorisation s'appuie sur la nécessité de l'établissement d'un terril, c'est-à-dire d'un état de chose définitif ; qu'enfin les travaux actuellement exécutés ont changé la nature du sol et l'ont rendu impropre à sa culture primitive :

Que dans ces conditions, il n'est pas nécessaire d'admettre la commune demanderesse à prouver que les travaux ont commencé plus d'un an avant l'exploit d'assignation.

Par ces motifs, le tribunal, ouï M. Jonnart, substitut du Procureur du Roi, en son avis, donnant acte aux parties de leurs dires et dénégations, écartant toutes conclusions plus amples ou contraires, dit pour droit que la défenderesse est tenue d'acquérir à la double valeur le terrain litigieux; ordonne que le dit terrain sera visité par 3 experts . . . ayant pour mission de déterminer la valeur du terrain préindiqué, conformément à l'article 44 alinéa 2 de la loi du 21 avril 1810 . . .

TRIBUNAL DE MONS

7 mai 1897.

ACCIDENT DE TRAVAIL. — ENGRENAGE NON RECOUVERT.

M. C. LA SOCIÉTÉ CHARBONNIÈRE DE B. M. ET B.

Faits

« Le 16 février 1895, étant détaché à titre temporaire en qualité de mécanicien du triage à la Société défenderesse, le demandeur eut la main prise et broyée dans un engrenage, blessure qui nécessita l'amputation de la dite main. »

D'après le demandeur, l'accident se serait produit dans les conditions suivantes :

« La courroie de transmission, commandant le transporteur de gaillettes du triage était tombée de la poulie réceptrice; voulant la replacer, le demandeur modéra la marche de la machine et se dirigea vers la poulie réceptrice. Ayant glissé sur de l'huile, il fit un faux mouvement, s'appuya sur la colonne en fonte voisine de la dite poulie et eut la manche de la blouse happée par les dents du pignon d'engrenage situé à proximité de la poulie réceptrice et de la dite colonne. »

Le demandeur soutenait 1° que cette huile répandue sur le plancher provenant de l'étage supérieur d'où elle tombait après avoir servi au graissage de divers appareils aurait pu facilement être recueillie sous ces appareils même :

2° que l'accident est dû d'abord à la chute de la courroie, fait qui se serait produit deux fois dans la matinée du même jour et qui serait l'indice d'un vice dans l'appareil de transmission, à la présence d'huile sur le plancher, et aussi à l'installation à découvert d'un engrenage fort dangereux.

Jugement.

Revu le jugement interlocutoire rendu entre parties par ce Tribunal le 21 novembre 1896, ensemble les procès-verbaux des enquêtes tenues en exécution du dit jugement, le tout en expéditions dument enregistrées.

Attendu qu'il n'est nullement résulté des dépositions recueillies que l'accident litigieux soit dû à une faute de la société défenderesse ou de ses préposés ;

Attendu en effet qu'il ressort de la déclaration du deuxième témoin de l'enquête directe et des premier et deuxième témoins de l'enquête contraire, qu'il ne pouvait se trouver sur le plancher, aux abords de l'engrenage dans lequel le demandeur a eu la main prise et mutilée, de l'huile ou de la graisse en quantité suffisante pour constituer une cause de danger pour les ouvriers.

Attendu, d'autre part, que l'engrenage dont s'agit se trouvait placé dans un endroit en forme de cul-de-sac, où seuls le mécanicien et son aide avaient accès ;

Que dans ces conditions, on ne peut considérer comme une imprudence le fait de n'avoir pas fait recouvrir cet engrenage d'une enveloppe protectrice, d'autant qu'il n'était jamais nécessaire de s'en approcher pendant que la machine était en marche.

Attendu que la véritable cause de l'accident réside dans l'imprévoyance de la victime elle-même, qui, contrairement à l'ordre établi, et malgré la défense qui lui en avait été faite, a tenté de replacer seule et sans arrêter le mouvement de la machine à vapeur, la courroie tombée de la poulie.

Par ces motifs, le tribunal, déclare le demandeur non fondé en son action, l'en déboute et le condamne aux dépens.

TRIBUNAL DE CHARLEROI

14 janvier 1897.

ACCIDENT DU TRAVAIL. — ASSURANCE CONTRE LES ACCIDENTS. — CON-
NAISSANCE DE L'ACCIDENT PAR LE PATRON. — ABSENCE DE DÉCLARATION
A LA COMPAGNIE DANS LE DÉLAI PRESCRIT. — NÉGLIGENCE. — RES-
PONSABILITÉ ENVERS L'OUVRIER LÈSÉ.

En rapprochant les prescriptions d'une police d'assurance contre les accidents aux termes de laquelle la déclaration du contractant doit être adressée à la compagnie dans un certain délai, de l'obligation qu'ont les ouvriers victimes d'un accident de mettre les patrons à même de se conformer à toutes les prescriptions de la dite police, il en résulte naturellement que le patron est en faute pour n'avoir pas fait sa déclaration à l'assureur dans les délais utiles, s'il est prouvé qu'il a eu connaissance d'un accident arrivé dans ses ateliers pendant le travail et ce, pendant le délai prescrit; il doit, dans ce cas, être déclaré responsable vis-à-vis de l'ouvrier victime de cette négligence.

G. C. LA SOCIÉTÉ DES VERRERIES DE L.

Attendu que la société défenderesse dénie que le demandeur ait été grièvement blessé à l'œil le 21 novembre 1895 pendant son travail et prétend n'avoir pas été mise à même par le demandeur de se conformer aux conditions de la police d'assurance, notamment quant aux prescriptions relatives aux déclarations de sinistre et ce, dans les délais utiles ;

Quant à l'accident :

Attendu que le demandeur allègue et offre de prouver que c'est le 21 novembre, à 7 h. 1/2 du matin (la journée finissant à 8 heures) qu'en remettant sa cordeline dans le bac à grésil, il a été atteint à l'œil par un éclat de verre chaud ; qu'il a alors déclaré à son gamin qu'il ne pouvait plus travailler et est sorti ;

Attendu que si ce fait était prouvé, il établirait la réalité de l'accident ; qu'il est donc relevant et qu'il y a lieu d'en admettre la preuve ;

Quant à la non-responsabilité de la société défenderesse pour ne pas avoir fait la déclaration du sinistre dans les délais prescrits :

Attendu qu'aux termes de la police d'assurance de la Société suisse d'assurances contre les accidents, la déclaration exigée du contractant doit être adressée aux agents de la Société ou à sa direction particulière, à Bruxelles, au cas de décès ou d'invalidité endéans les trois jours, et en tout autre cas endéans les sept jours qui suivent le jour de l'accident ;

Attendu qu'en rapprochant ces prescriptions de la police d'assurance, de l'obligation qu'ont les ouvriers victimes d'un accident de mettre les patrons à même de se conformer à toutes les prescriptions de la dite police, il en résulte naturellement que la société défenderesse est en faute pour n'avoir pas fait sa déclaration à l'assureur dans les délais utiles, s'il est prouvé qu'elle a eu connaissance d'un accident arrivé dans ses ateliers pendant le travail et ce, pendant les trois jours ou les sept jours qui ont suivi l'accident et doit dans ce cas être déclarée responsable vis-à-vis de l'ouvrier victime de cette négligence ;

Attendu que le demandeur allègue et offre de prouver : 1° qu'il devait retourner le lendemain à dix heures du matin, que malgré des souffrances assez vives, il se rendit à l'établissement et avertit le chef d'équipe de ce qu'ayant reçu un morceau de verre dans l'œil, il ne pourrait pas travailler ;

2° Qu'il fut remplacé à dater de ce jour, que l'ouvrier qui fut engagé pour le remplacer l'était en place d'un ouvrier qui avait été blessé à l'œil ;

3° Que le mal empirant, il est retourné le 23 novembre, à 7 h. 1/2 du matin, à l'établissement ; a vu le directeur A. B. ; lui a fait part de l'accident et a demandé un billet pour le médecin ;

4° Qu'un billet pour une visite au docteur F. lui fut délivré, pour la défenderesse, par le comptable L. en présence de M. B. et M. M. père ;

5° Que le jour même il se rendit chez le docteur F. et lui exposa son cas ;

Attendu que si ces faits étaient établis, ils prouveraient à toute évidence que les patrons ont eu connaissance de l'accident dont s'agit endéans les trois jours, qu'il leur était facile de faire leur déclaration à la Société d'assurances, et notamment de remplir eux-mêmes la formule de déclaration de sinistre et que pour ce faire, ils devaient s'adresser à l'ouvrier pour obtenir de lui tous les rensei-

gnements nécessaires, rien n'établissant, en effet, que l'ouvrier ait eu, à un moment quelconque, connaissance des questions contenues dans cette formule ;

Attendu que les faits allégués sont relevant, qu'ils sont déniés par la défenderesse, qu'il y a lieu d'en admettre la preuve ;

Attendu que les autres allégations du demandeur n'ayant pas de rapport suffisant avec la réalité de l'accident invoqué par le demandeur, et n'étant pas de nature même à contribuer à établir la réalité de la déclaration à faire à la société défenderesse, manquent de relevance ; qu'il n'y a pas lieu d'en admettre la preuve ;

Attendu que la société défenderesse, en termes de preuve contraire, offre de prouver :

1° Que le service médical et le service des déclarations d'accidents sont absolument distincts à l'usine de la société défenderesse et que les billets du docteur sont délivrés généreusement aux ouvriers et à leur famille sans même s'enquérir des motifs pour lesquels ils les demandent ;

2° Que le demandeur continue son métier de souffleur, et a même quitté l'usine de M. F. parce qu'on ne lui donnait pas assez de demi-doubles à faire ;

Attendu que ces deux faits n'ont aucune corrélation avec ceux cotés par le demandeur et que s'ils étaient prouvés, ils seraient sans influence au procès ; qu'il n'y a pas lieu d'en admettre la preuve ;

Par ces motifs, le Tribunal, jugeant consulairement, réservant aux parties leurs moyens relatifs à la hauteur des dommages-intérêts à revenir au demandeur le cas échéant, admet le demandeur à prouver par toutes voies de droit, témoins compris, les faits ci-dessus..., etc.

TRIBUNAL DE CHARLEROI

4 mai 1897.

- I — RESPONSABILITÉ. — ACCIDENT DU TRAVAIL. — INDEMNITÉ. — ÉLÉMENTS : 1° TORT CAUSÉ A LA VICTIME ELLE-MÊME ENTRE L'ACCIDENT ET LA MORT. — CRÉANCE MOBILIÈRE SE TROUVANT DANS SON PATRIMOINE. — PARTAGE ENTRE LA VEUVE COMMUNE ET LES ENFANTS. — 2° DOMMAGE MATÉRIEL SUBI PAR LA VEUVE ET LES ENFANTS. — 3° DOMMAGE MORAL SUBI PAR LES MÊMES. — ÉVALUATION DE CES DIVERSES CAUSES DE PRÉJUDICE.
- II. — AJOURNEMENT. — ACTION DE LA VEUVE ET DES ENFANTS. — OMISSION DE L'INDICATION DES QUALITÉS RESPECTIVES DE FEMME COMMUNE EN BIENS ET D'HÉRITIERS. — ACTION RELATIVE A LA CRÉANCE SE TROUVANT DANS LE PATRIMOINE DU DÉFUNT. — FIN DE NON-RECEVOIR. — VOLONTÉ IMPLICITEMENT EXPRIMÉE. — RECEVABILITÉ.

1. *Les indemnités dérivant d'accidents du travail doivent représenter : a) le tort causé à la victime elle-même entre l'accident et la mort, créance mobilière se trouvant dans son patrimoine et se partageant entre la veuve commune en biens et les enfants héritiers. (On peut estimer à 1000 francs l'indemnité ainsi due pour deux heures de souffrances.)*

b) *Le dommage matériel subi par la mère et les enfants privés de l'émolument apporté dans le ménage par le produit du travail journalier du chef de famille pendant une durée équivalente à la période pendant laquelle il aurait pu exercer un métier rémunérateur.*

Pour ce calcul, on peut estimer qu'un ouvrier, gagnant 3 fr. 15 et chargé de famille, consacre 1 franc par jour à son entretien personnel.

c) *Le dommage moral résultant, pour ces mêmes personnes, des douleurs causées par l'événement fatal qui les a dépourvues de l'aide et du protecteur dont ont besoin les enfants en bas-âge (2000 francs pour la veuve, 1000 francs pour chaque enfant).*

II. *Lorsque les demandeurs n'ont pas pris expressément, dans l'ajournement, la qualité de commune en biens pour la veuve, d'héritiers pour les enfants, mais qu'il résulte de cet acte que les*

demandeurs ont entendu se prévaloir du droit de créance qu'ils ont trouvé dans la succession de leur auteur en réclamant la somme qu'ils estiment être l'équivalent de cette créance, ils sont recevables à agir en ces qualités (1).

(V^e S. C. M. ET G.)

Attendu que la responsabilité de la société défenderesse, relativement à l'accident du 30 octobre 1893, est actuellement établie; qu'il n'existe plus entre parties de contestations que sur le chiffre des dommages-intérêts à allouer aux demandeurs;

Attendu que l'on est d'accord en doctrine et en jurisprudence que les indemnités, dérivant des actions identiques au litige actuel, doivent représenter :

a) Le tort causé à la victime elle-même entre l'accident et la mort qui donne naissance à une créance mobilière se trouvant dans le patrimoine du défunt et se partageant entre la femme commune en biens et les enfants héritiers de leur père;

b) Le dommage matériel subi par la mère et les enfants, qui sont privés de l'émolument apporté dans le ménage par le produit du travail journalier du chef de famille, pendant une durée équivalente à la période dans laquelle il aurait pu exercer un autre métier rémunérateur;

c) Le dommage moral résultant, pour ces mêmes personnes, des douleurs causées par l'événement fatal qui les a dépourvues de l'aide et du protecteur dont ont surtout besoin les enfants en bas-âge;

A. — *Réparation du tort causé à S.*, à raison des souffrances endurées entre l'accident et son décès :

Attendu qu'à cette réclamation la défenderesse oppose une fin de non-recevoir tirée de ce que les demandeurs n'ont pas pris expressément, dans l'ajournement, la qualité de commune en biens pour la veuve, d'héritiers pour les enfants;

Attendu qu'il ne peut s'agir d'accueillir cette exception; que, s'il est vrai que ces qualités ne se trouvent pas énoncées en termes sacramentels, il se voit à toute évidence de l'acte qui constitue le pacte judiciaire que les demandeurs ont entendu se prévaloir du droit de créance qu'ils ont trouvé dans la succession de leur auteur en réclamant la somme qu'ils estiment être l'équivalent de cette créance;

(1) *Journ. des Trib.*

Attendu qu'il résulte des documents du procès qu'il s'est écoulé deux heures entre le moment de la chute de S. et son décès; qu'il n'est pas sérieusement contesté qu'il a enduré des souffrances dont une somme de 1000 francs peut être considérée comme la représentation et qui doit être attribuée à la veuve pour moitié en nom personnel et, pour l'autre moitié, en sa qualité de mère et tutrice légale de ses enfants (1);

B. — *Domage matériel* :

Attendu que S. était âgé de 43 ans, qu'il avait un salaire journalier de 3 fr. 15 et travaillait régulièrement 300 jours par année; qu'il rapportait donc à sa famille une annuité normale de 945 francs;

Attendu qu'il faut tenir compte, dans l'évaluation du gain dont les demandeurs sont privés actuellement, de la somme nécessaire à leur auteur pour son entretien et qui peut être équitablement fixée à 1 franc par jour; soit donc 365 francs, qu'il faut défalquer de 945 francs pour établir le chiffre exact de la perte annuelle subie, soit donc 580 francs;

Attendu qu'étant donnés son âge et son métier, on peut évaluer à vingt ans le délai pendant lequel la victime aurait pu utilement l'exercer;

Attendu qu'en raison de ces considérations, les demandeurs ont droit à une somme qui, placée à capital abandonné à 3 %, pendant vingt ans, leur donnera une rente de 580 francs; que cette somme, en s'aidant du multiplicateur fixé aux tables de Pereire, généralement en usage pour semblables calculs, doit être arrêtée à 8062 francs à répartir dans les mêmes proportions que *sub littera A*;

Attendu qu'il n'y a pas lieu d'augmenter cette allocation des autres éventualités proposées par les demandeurs (salaire plus élevé, frais de deuil, etc.), puisque l'indemnité ne pouvant être que le résultat de probabilités, contient en une certaine mesure ces éventualités;

Attendu qu'il ne peut s'agir d'accueillir, dans les circonstances de la cause, l'offre de la défenderesse de payer à la veuve une rente viagère, ni de verser aux orphelins des annuités;

(1) Voir ci-dessus sur le même sujet l'arrêt de la Cour d'appel de Liège en date du 16 janvier 1897.

C. — *Domage moral* :

Attendu que l'indemnité revenant de ce chef aux parties demanderessees peut être fixée à 2000 francs pour la femme et à 1000 francs pour chacun des enfants ;

Attendu qu'il résulte de ce qui vient d'être dit ci-dessus que la somme totale à payer par la société défenderesse s'élève à 16,062 francs, somme représentant la réparation complète du préjudice essuyé depuis l'accident ;

Par ces motifs, le Tribunal, de l'avis en très grande partie conforme de M. MORELLE, Substitut du Procureur du Roi, écartant toutes conclusions plus amples ou contraires ;

Condamne la Société de M. et C. à payer à la dame S. V., en nom personnel, la somme de 6581 francs ;

A la même, en qualité de mère et tutrice de ses enfants mineurs, la somme de 9531 francs, soit pour chacun 1906 fr. 20 ;

Ensemble les intérêts et les dépens de l'instance ;

Dit de plus que la défenderesse sera valablement libérée, vis-à-vis des mineurs, par une inscription nominative prise à leur profit, à la diligence du subrogé-tuteur, au grand-livre de la Dette publique pour la somme allouée à chacun d'eux ;

Déclare le présent jugement exécutoire par provision nonobstant appel et sans caution, à concurrence de 5000 francs, sauf en ce qui concerne les dépens.

 TRIBUNAL DE LIÈGE

2 juin 1897

RESPONSABILITÉ. — ACCIDENT DU TRAVAIL. — I. ASSURANCE PRISE PAR LE PATRON AU PROFIT DE SES OUVRIERS. — RÉCLAMATION PAR LA VICTIME AU BÉNÉFICE DE CE CONTRAT. — OBLIGATION D'ADHÉRER À LA CONVENTION DANS SON INTÉGRITÉ. — CLAUSE COMPORTANT DÉCHARGE ABSOLUE DE TOUTES LES CONSÉQUENCES DU MÊME ACCIDENT. — VALIDITÉ. — II. PROTECTION DUE PAR LE PATRON À SES OUVRIERS. — IMPRUDENCE OU INSOUCIANCE DE CEUX-CI. — EMPLOI DE LUNETTES. — OUVRIERS ADULTES ET EXPÉRIMENTÉS. — ABSENCE DE RESPONSABILITÉ.

I. *Le patron, en assurant ses ouvriers contre les accidents, stipule valablement à leur profit comme condition d'un contrat qu'il conclut principalement pour lui-même (art. 1121, C. civ.); il est d'autant mieux en droit d'en agir ainsi lorsqu'il paie cette assurance de ses seuls deniers, sans faire appel au concours pécuniaire de son personnel ouvrier, à l'aide de retenues opérées sur les salaires.*

Lorsqu'un ouvrier réclame le bénéfice du contrat en réclamant l'indemnité d'assurance, il doit se soumettre à toutes les conditions auxquelles ce contrat en surbordonne le paiement et est tenu d'adhérer à la convention dans toute son intégrité, et notamment de se conformer à la clause qui stipule que quiconque recevra une indemnité de la Société devra lui remettre décharge entière et absolue de toutes réclamations ultérieures généralement quelconques qui pourraient se produire pour le même accident. S'il a l'option entre deux actions tendant au même but, l'une à exercer contre la Compagnie d'assurances, pour obtenir sûrement et en tout état de cause l'indemnité d'assurance, la seconde à diriger à ses risques et périls contre son patron, c'est à lui à apprécier celle à laquelle il est le plus avantageux de recourir isolément, mais il ne peut lui appartenir de les exercer simultanément ou cumulativement et d'é luder la maxime electa una via non datur recursus ad alteram.

II. *S'il est vrai que les chefs d'industrie doivent prendre des précautions suffisantes pour assurer dans des conditions normales la sécurité des travailleurs, ils ne sont toutefois pas tenus de les prémunir contre leur imprudence ou insouciance lorsque les ouvriers sont adultes, doués d'expérience et en mesure de recourir par leur initiative personnelle aux moyens les plus pratiques de se préserver des dangers inhérents à l'exercice de leur profession.*

M. C. ACIÉRIES D'A.

Attendu qu'il résulte tant des articulations échangées entre parties par acte du palais des 24 et 29 mars 1897 que de leurs explications respectives à la barre que le 10 décembre 1896, M., se trouvant au service de la défenderesse, était occupé avec d'autres ouvriers à river des entretoises lorsque du rivet incandescent dont un de ses compagnons arrondissait la tête jaillit une rognure qui atteignit M. à l'œil droit et lui causa la perte irrémédiable de cet organe; qu'il est également constant que la défenderesse, pour se garantir de la

responsabilité civile qu'elle pouvait éventuellement encourir vis-à-vis de ses ouvriers en cas d'accidents de travail, avait antérieurement conclu avec la Belgique Industrielle un contrat d'assurance et avait en même temps assuré à ses propres frais tout son personnel ouvrier pour garantir à chacun de ses membres et en tout état de cause, une indemnité fixe en cas d'accident ;

Attendu que le demandeur, se basant sur le fait ci-dessus vanté dont il impute la responsabilité à la défenderesse, réclame de celle-ci le paiement : 1° à titre provisionnel, d'une somme de 840 francs due en vertu du contrat verbal d'assurance sus énoncé ; 2° à titre de réparation du préjudice souffert, a) une somme de 25,000 francs, déduction faite, le cas échéant, de 840 francs, b) une pension viagère de 360 francs, c) enfin les intérêts judiciaires et les dépens ;

Qu'il fonde son action sur ce que l'accident dont il a été victime serait dû entièrement à l'imprudence de la société défenderesse ; sur ce que spécialement celle-ci, qui le reconnaît, n'aurait pas mis à la disposition du demandeur des lunettes métalliques dont l'emploi, selon lui, serait en usage dans tous les autres établissements similaires et aurait suffi à prévenir tout danger et tout malheur.

Attendu, en ce qui concerne le premier chef de la demande, que la défenderesse demande acte de ce qu'elle offre de nouveau à deniers découverts la somme de 840 francs, montant de l'indemnité d'assurance, à charge par le demandeur d'en délivrer la quittance exigée par l'art. 13 des statuts de la Belgique Industrielle.

Attendu que cet article stipule que quiconque recevra une indemnité de la Société devra lui remettre décharge entière et absolue de toutes réclamations ultérieures généralement quelconques qui pourraient se produire pour le même accident ;

Attendu que c'est à tort que le demandeur refuse de délivrer quittance dans les termes exigés par les statuts ; qu'en vain il objecte qu'il est resté étranger au contrat d'assurance et que partant on ne peut réclamer contre lui l'application de l'art. 13 pour exiger de lui quittance dont la teneur emporterait renonciation au second chef de son action ;

Attendu, en effet, que la société défenderesse, en assurant ses ouvriers contre les accidents, a valablement stipulé à leur profit comme condition d'un contrat qu'elle concluait principalement pour elle-même (art. 1121 du C. civil) ; qu'elle était d'autant mieux en droit d'en agir ainsi qu'elle payait cette assurance de ses seuls deniers sans faire appel au concours pécuniaire de son personnel ouvrier à l'aide de retenues opérées sur les salaires ;

Qu'il est donc juste que le demandeur qui réclame le bénéfice du contrat en réclamant l'indemnité d'assurance, se soumette à toutes les conditions auxquelles ce contrat en subordonne le paiement et soit tenu d'adhérer à la convention dans toute son intégrité; que si le demandeur a l'option entre deux actions tendant au même but, l'une à exercer contre la Belgique Industrielle, pour obtenir sûrement et en tout état de cause l'indemnité d'assurance, la seconde à diriger à ses risques et périls contre la Société des Acéries d'A., c'est à lui à apprécier celle à laquelle il lui est le plus avantageux de recourir isolément, mais qu'il ne peut lui appartenir de les exercer simultanément ou cumulativement et d'éluder la maxime *electa una via, non datur recursus ad alteram*; qu'il suit de ce qui précède que dans l'état de la cause le demandeur n'est pas recevable dans sa prétention actuellement;

Attendu, quant au second chef de l'action, que la défenderesse, tout en reconnaissant qu'elle n'a pas mis de lunettes métalliques à la disposition du demandeur, décline néanmoins toute espèce de responsabilité;

Attendu qu'il n'est pas douteux que dans son exécution, le travail auquel le demandeur était occupé avec d'autres compagnons présentait par sa nature un danger que le demandeur ne pouvait ignorer et qu'il lui était aisé d'écartier par l'achat peu coûteux de lunettes métalliques; que s'il est vrai que les chefs d'industrie doivent prendre des précautions suffisantes pour assurer dans des conditions normales la sécurité des travailleurs, ils ne sont toutefois pas tenus de les prémunir contre leur imprudence ou insouciance lorsque, comme dans l'espèce, les ouvriers sont adultes, doués d'expérience et en mesure de recourir par leur initiative personnelle aux moyens les plus pratiques de se préserver des dangers inhérents à l'exercice de leur profession; qu'en vain le demandeur offre-t-il de prouver que l'emploi de lunettes métalliques est en usage dans les autres établissements similaires; qu'en effet, cet usage, s'il était établi, tendrait seulement à prouver que certains patrons sont doués d'une sollicitude assurément très louable, mais qui excède les limites de la prévoyance qu'on peut normalement exiger d'eux dans la pratique ordinaire et surtout, comme il a été dit ci-dessus, vis-à-vis d'ouvriers dans la force de l'âge et expérimentés;

Attendu que le demandeur soutient que la Société est responsable des ouvriers qu'elle emploie et qu'elle devait faire en sorte que l'ouvrier riveur ne pût envoyer aux autres ouvriers qui participent au travail, des déchets de fer de nature à les blesser sérieusement;

Attendu que le demandeur, pour réussir dans son soutènement, devrait préciser la cause de l'accident et démontrer que l'ouvrier riveur a commis une faute dans l'accomplissement du travail auquel il était préposé; qu'il n'articule pas que l'éclat qui s'est détaché du boulon pendant le rivage de l'entretoise s'est détaché par la faute ou l'incapacité de l'ouvrier riveur; qu'il n'articule pas non plus que le matériel employé par l'ouvrier riveur était de mauvaise qualité;

Attendu qu'il est notoire, au contraire, que dans tout travail de forge ou de rivage, des éclats incandescents se détachent de l'objet à river, quelle que soit l'habileté de l'ouvrier chargé de ce travail; que ce danger inhérent à la profession exercée par le demandeur devait l'engager à prendre des précautions qu'il a négligé de prendre;

Par ces motifs, le Tribunal donne acte à la Société défenderesse de ce qu'elle offre de nouveau à deniers découverts la somme de 840 francs, montant de l'indemnité d'assurance, contre la quittance exigée par l'art. 13 des statuts de la Belgique Industrielle, et statuant sur le second chef de l'action, dit le demandeur mal fondé, l'en déboute et le condamne aux dépens.

