MÉMOIRES

LA QUESTION

DU

MINERAI DE FER

EN BELGIQUE

PAR

A. DELMER,

Ingénieur des Mines à Bruxelles

INTRODUCTION

Les gisements de fer sont nombreux en Belgique. Le minerai, pur et facilement réductible, réparti en un grand nombre de gîtes, fit surgir autrefois, dans les forêts de la moyenne et de la haute Belgique, surtout le long des cours d'eau, quantité de forges et le pays fut un des premiers producteurs de fer du monde. L'abondance du minerai est l'une des causes de la constitution de la grande industrie belge.

Jusqu'en 1865, la production indigène a suffi à l'industrie nationale et même, dans la première moitié du siècle dernier, la Belgique exportait le surplus de sa production vers la France et vers l'Allemagne. Actuellement, la sidérurgie belge dépend presqu'exclusivement de l'étranger pour son approvisionnement en minerai de fer. La production des mines a bien diminué depuis une soixantaine d'années et il ne subsiste plus aujourd'hui que des vestiges de cette ancienne industrie extractive, jadis si prospère.

Les causes de cette décadence ont été recherchées.

Reçu le 30-10-1912.

Certains auteurs l'ont attribuée à l'appauvrissement des gisements. Pour d'autres auteurs, la diminution de la production est la conséquence de l'envahissement du marché belge par les *minettes*, minerais phosphoreux extraits au sud de la Belgique, dans le Grand-Duché de Luxembourg, en Lorraine allemande et dans le département français de Meurthe-et-Moselle. La richesse de ce gisement, la facilité de son exploitation, la découverte du procédé de déphosphoration de la fonte et la réduction des frais de transport ont rendu la concurrence impossible aux producteurs belges. Enfin, quelques auteurs estiment que la législation de 1837, non seulement a supprimé le stimulant nécessaire pour provoquer la recherche de nouveaux gisements, mais encore a été la cause de l'abandon de gîtes connus et exploités.

On sait, en effet, que la loi du 2 mai 1837, en accordant au Conseil des mines les attributions conférées au Conseil d'État par la loi française de 1810, *à l'exception des demandes en concession de mines de fer*, a rendu ces dernières inconcessibles. Vingt-six concessions de minerai de fer (1), accordées sous le régime hollandais, sont seules exploitables. Toutefois, des *exploitations libres* ont été ouvertes, avec la tolérance de l'Administration. Mais comme elles étaient subordonnées à l'autorisation des propriétaires du sol, le morcellement de la propriété faisait dépendre l'exploitant d'un grand nombre de personnes ; d'autre part, le *dèrentage* ou *droit de toquage*, c'est-à-dire la redevance imposée par le propriétaire de la surface, rendait l'exploitation onéreuse, parfois impossible (2).

(1) Ces 26 concessions se répartissent comme suit :
17 dans la province de Namur ;
6 — — Liége ;
3 — — du Hainaut.

(2) On trouvera dans l'appendice I quelques renseignements complémentaires sur la législation des mines de fer en Belgique.

La loi du 5 juin 1911 a rendu les mines de fer concessibles. L'obstacle, du côté de la législation, venant à disparaître, on peut se demander s'il ne va pas se produire une reprise de l'exploitation. Des recherches ont été entamées en différents endroits, et des demandes en concession sont imminentes. Il nous a paru opportun d'étudier en ce moment, dans son ensemble, la question du minerai de fer en Belgique.

L'objet du présent travail est donc de faire connaître les ressources du pays, d'examiner les nécessités du marché belge et les sources d'approvisionnement des hauts-fourneaux. Dans une première partie, nous décrirons les principaux gîtes de fer : nous en ferons connaître les conditions de l'exploitation et les raisons qui ont provoqué l'abandon des travaux. Ne pouvant pas renvoyer le lecteur à une description géologique, nous avons été obligé de donner parfois quelques détails sur l'allure des gisements. Nous nous sommes borné aux indications nécessaires pour se rendre compte des conditions de l'exploitation. Dans la seconde partie, nous examinerons la situation du marché des minerais de fer en Belgique.

. . .

Peu d'exploitations de minerais de fer sont actuellement en activité. C'est donc principalement par la lecture d'anciennes publications et de rapports que l'on peut se rendre compte de la situation.

On trouvera dans l'appendice V quelques notes bibliographiques. C'est surtout dans les rapports des ingénieurs des mines que nous avons puisé des renseignements. En 1878, une enquête fut faite par l'Administration des Mines dans tout le pays, pour connaître le nombre, l'étendue, la richesse et les conditions probables d'exploitation des gisements de minerai de fer. Les résultats de

cette enquête n'ont jamais été publiés ; nous les avons largement mis à profit.

Pour la rédaction des cartes, nous avons consulté les anciens plans et nous avons recherché, sur place, les vestiges des anciens puits et des orifices des galeries. Malheureusement, il s'en faut de beaucoup qu'on ait conservé les documents nécessaires à la confection d'une carte complète. Les exploitations libres de minerais de fer n'étaient pas soumises au même règlement que les mines et l'Administration n'a pas eu le dépôt des plans de tous les travaux. Dans les cartes que nous publions, il y a forcément des lacunes.

PREMIÈRE PARTIE

Les gisements de minerai de fer en Belgique

I. — L'oligiste oolithique.

Une couche d'oligiste oolithique se trouve à la partie inférieure (assise de Mariembourg) de l'étage famennien du Dévonien supérieur. Cette formation ferrugineuse constitue un horizon géologique assez constant et la décroissance uniforme de son importance du nord vers le sud a été signalée par M. Franquoy (1) et par M. Fourmarier (2).

C'est sur le versant septentrional du bassin de Namur que la couche est la plus puissante et la plus riche. Le long du versant méridional de ce bassin, la formation est moins favorable dans son ensemble. Dans le bassin de Dinant, le long de la crête silurienne et dans la région de Theux, l'oligiste oolithique existe, mais n'est plus exploitable et, au sud de ce bassin, la formation fait défaut (3).

(1) F. Franquoy écrivait, en 1868 : « Cette formation appartient exclusivement » au bassin septentrional et au bassin de Theux. On ne la rencontre pas dans le » bassin méridional de la province de Liége. » — *Rev. univ. des Mines*, 1869, p. 10.

(2) *Ann. de la Société Géologique de Belgique*, t. XXXIII, bull., p. 58.

(3) M. Fourmarier a signalé un affleurement d'oligiste au hameau du Thier-des-Forges, le long de la grand'route de Trooz à Louveigné. « Les couches, en » ce point, sont en plateure, de direction N. 80° E. et inclinant au sud de 35°. » Au sud, les terrains dessinent un grand synclinal dont le bord méridional est » en dressant vertical ou légèrement renversé (direction N. 80° E., inclin. 80° S.), » et, dans ces couches en dressant, on trouve à nouveau le passage de la couche » d'oligiste.

» Dans la plateure nord, elle a une puissance de 0m30 ; elle est fortement alté-

L'oligiste est donc encaissé dans les schistes famenniens, auxquels il communique généralement une teinte violacée. Le mur de la couche est constitué par des bancs schisteux et psammitiques, reposant sur les terrains de l'étage frasnien commençant par une mince couche de schiste, suivie de bancs de calcaire très aquifères. La stampe schisteuse séparant la couche d'oligiste du calcaire a une épaisseur de 15 à 20 mètres, se réduisant parfois à 10 mètres, et l'envahissement des chantiers par les eaux, par suite d'infiltrations ou de soulèvements brusques du mur, ont été souvent un danger (1).

La couche d'oligiste est surmontée d'un toit schisteux de 25 mètres environ. Viennent ensuite les psammites du Condroz, dont l'épaisseur varie de 50 à 80 mètres. La dureté de ces bancs a été une difficulté pour le creusement des puits et des galeries.

On trouve enfin, au-dessus du dévonien supérieur, le calcaire carbonifère, représenté dans la région de Vezin par des bancs de dolomie d'une puissance de 280 mètres.

Le minerai est constitué d'oolithes d'oligiste empatés dans un ciment argileux ou calcareux. Le minerai forme

» rée. Dans le dressant sud, elle est très calcareuse et sa puissance est à peu près » la même.

» ..... La présence de la couche d'oligiste oolithique du Famennien inférieur au bord nord du bassin de Dinant, a été signalée par MM. Lohest et Forir, à Clémodeau (Villers-le-Temple) et aux environs d'Esneux. Son existence au nord de Louveigné, c'est-à-dire à peu près exactement dans le prolongement des bancs précédents, prouve que cet horizon si remarquable existe sur une grande étendue au sud de la crête silurienne du Condroz ; d'autre part, elle existe dans toute la région de la Vesdre et dans le massif de Theux. »

Quatre affleurements avaient été découverts auparavant, dans le prolongement méridional de la même bande famennienne, sur le plateau dénudé situé entre Sougné et Plare. — Cf. *Ann. Soc. Géolog. de Belg.*, t. XXI, p. 178, 15 juillet 1894 ; — t. XXIV, p. CCIII, 5 octobre 1897 ; — t. XXV, p. CXXVII, 19 juin 1898, et t. XXXIII, p. 56.

(1) D'après M. X. Stainier, cette stampe se réduirait même, à Houssoy, à 4 mètres (Les calcaires sont-ils aquifères en profondeur? *Bull. Soc. belge de Géologie*, t. VIII, 1888, § V, p. 178).

généralement plusieurs couches, dont le nombre est variable, séparées par des bancs schisteux. La puissance de l'oligiste varie de quelques centimètres à 2 mètres et très rarement plus. L'exploitation s'est faite parfois dans deux couches et la roche intercalaire restait en place.

Les variations de composition de la couche sont rapides et importantes. Dans presque toutes les mines, des parties du gisement n'ont pas été exploitées parce que la couche n'y avait pas une puissance suffisante. Lorsqu'elle n'a pas plus de 0^m30 d'épaisseur, la couche n'est plus d'une exploitation profitable.

C'est dans la région de Vezin que les plus fortes puissances ont été constatées. Dans l'axe des plissements, la couche a généralement une grande épaisseur. Ce fait est bien caractérisé dans le champ d'exploitation de la Société d'Ougrée, à Houssoy (Vezin) ; tandis que sur les deux ailes la puissance est de 1 mètre environ, dans l'axe du pli elle dépasse 2 mètres.

On trouvera dans l'appendice II quelques compositions de couches.

L'oligiste est un oxyde de fer répondant à la formule chimique : Fe_2O_3. La teneur théorique en fer est de 70 %; mais en réalité, l'oxyde de fer est mêlé à du schiste. Le minerai est généralement siliceux, parfois calcareux. Il est calcareux dans les régions de Couthuin et de Ahin.

Quelques analyses ont été réunies dans l'appendice III.

Le minerai riche renferme 45 % de fer ; exceptionnellement, la teneur en fer atteint 50 % ; le minerai pauvre a 25 % de fer. — 35 à 40 % est la teneur la plus fréquemment constatée. La proportion de phosphore ne dépasse jamais 1/2 %. Le soufre, à l'état de pyrite, est fréquent et diminue, dans beaucoup d'exploitations, la valeur du minerai.

En certains endroits, la transformation par épigénie, de

l'oligiste est complète et a donné lieu à des concessions et des exploitations de pyrite. Sous le village de Vezin (concession de pyrite de Vezin), à Landenne-sur-Meuse et à Couthuin, ces formations pyriteuses sont remarquables (1). Leur genèse a été décrite par M. X. Stainier. Des cassures normales à la stratification avec remplissage de sulfures, de pyrite notamment, atteignent la couche d'oligiste. Ces crevasses minéralisées, celles de Vedrin, de Sclermont, de Landenne-sur-Meuse, ont été parfois suivies par des galeries partant de la vallée de la Meuse. Au voisinage de ces filons, l'oligiste a été altéré par les eaux sulfureuses. A Vezin et à Landenne-sur-Meuse, l'influence locale du filon sur la nature du minerai est bien visible. A Couthuin et à Lavoir, le minerai est plus pyriteux qu'ailleurs, mais les filons recoupant la couche sont nombreux et la nature calcareuse de la gangue du minerai a favorisé l'altération de l'oligiste.

Les exploitations d'oligiste sont très anciennes. Bouesnel en parle dans le *Journal des Mines*, en 1811 ; mais ce minerai était peu estimé ; on n'en retirait que du fer tendre.

C'est vers 1851 que l'on a commencé à employer l'*oligiste* en proportion assez notable. « Ces minerais, » écrit, en 1861, Warzée, « étant très fusibles, on ne pouvait » les traiter que très difficilement. A force d'essais, on est » parvenu à les employer et, aujourd'hui, il y a beaucoup » d'usines qui en font un grand emploi, concurremment » avec les minerais hydratés. La Société d'Ougrée trouva, » pour le traitement de l'oligiste, un lit de fusion conve- » nable, consistant en un mélange de chaux et de schiste » houiller (2). »

(1) Voir à ce sujet les notices de MM. X. Stainier et A. Firket. (Appendice V.)
(2) A. Warzée, *Exposé historique de l'industrie du fer dans la province de Liége*. — 1861.

Le minerai en morceaux a parfois servi, lorsque la teneur en soufre était faible, au garnissage des fours à puddler. Réduit à l'état de grenailles, il est employé avantageusement pour le traitement des fontes de moulage et la poussière est utilisée dans la fabrication des couleurs. Pour ces usages spéciaux, le prix de l'oligiste peut atteindre une valeur élevée.

L'exploitation proprement dite de l'oligiste ne présente pas de particularités. Les puits et galeries, creusés dans des roches, calcaires, grès et schistes, n'ont rencontré d'autres difficultés que la grande dureté de ces roches et l'abondance des eaux. Les gros bancs de grès au-dessus du toit de la couche ont arrêté parfois des travaux importants, tels, par exemple, que la galerie d'Haigneaux. Les terrains ébouleux rencontrés sous Couthuin ont rendu célèbre le percement de la galerie de Java. L'exploitation en veine s'est généralement faite par tailles chassantes. A cause de la solidité du toit, on pouvait presque toujours s'épargner des frais de boisage. L'extraction du minerai se faisait par petits puits ou par galeries à flanc de coteau et ne comportait pas toujours l'emploi d'une machine d'extraction à vapeur.

Le morcellement de l'exploitation, conséquence de la législation sur les mines de fer, et la nature du gisement dont on suivait l'affleurement, ne permirent pas la création de grands sièges. Dans la région de Vezin, il y eut cependant quelques minières assez importantes, occupant plusieurs centaines d'ouvriers. Les groupements de sociétés et les fusions d'exploitations furent opérés pour épuiser à frais communs les eaux, pour creuser de longues galeries et pour supprimer la surenchère auprès des propriétaires de la surface dont la conséquence était l'augmentation du dérentage.

La plus grande difficulté rencontrée par les exploitants fut l'abondance des eaux. L'épuisement greva presque partout très lourdement le prix de revient du minerai. Ainsi, dans une exploitation, une venue d'eau de 3,500 mètres cubes par 24 heures correspondait à une dépense de fr. 2-50 par tonne de minerai.

Dans le bassin de Namur, l'allure générale de la couche d'oligiste correspond à celle de ce bassin. A la grande plateure du versant septentrional correspond le dressant renversé du bord méridional. Les deux affleurements, visibles à partir du méridien de Ham-sur-Sambre, s'allongent vers l'est, distants l'un de l'autre de 10 kilomètres environ à l'ouest et de 5 kilomètres à l'est. On peut suivre la trace de la couche le long du bord nord du bassin de Namur, jusqu'à la limite des provinces de Namur et de Liége. 6 kilomètres plus loin, la couche reparaît à Couthuin, pour disparaître définitivement dans la vallée de la Méhaigne. Au sud, l'affleurement se prolonge jusqu'à Chockier.

La régularité de la couche n'est qu'apparente. Les différents accidents qui l'affectent seront décrits plus loin.

Nous examinerons séparément la plateure septentrionale du bassin de Namur, constituée des deux affleurements allant, l'un de Mazy à Landenne-sur-Meuse, l'autre de Couthuin à la vallée de la Méhaigne, et ensuite le dressant méridional.

I. — **Plateure septentrionale.**

Branche de Mazy a Landenne-sur-Meuse.

La couche d'oligiste oolithique apparait dans la vallée de l'Orneau, au sud de Mazy, et l'affleurement, situé à 5 ou 6 kilomètres au nord de la vallée de la Sambre, se poursuit vers l'est. Sa direction est-ouest est sensiblement parallèle à celle des vallées de la Sambre et de la Meuse,

en aval de Namur. Près de la limite de la province de Liége, toutefois, la direction de l'affleurement se modifie et une ondulation du terrain dévonien donne à la trace de la couche d'oligiste la forme d'un *S*. A partir de Vezin, la couche d'oligiste reprend sa direction est-ouest, mais est bientôt affectée, au voisinage de la surface, par les failles de Landenne et de Vezin, dont la direction est à peu près la même que celle de la couche. La veine n'affleure plus, mais on la retrouve à quelques mètres de profondeur. A l'est de Landenne-sur-Meuse, dans la province de Liége, on en perd la trace, qu'on ne retrouve qu'à Couthuin.

De Mazy à Landenne-sur-Meuse, on peut suivre la couche sur une longueur d'une trentaine de kilomètres, mais l'affleurement n'est pas partout visible et il s'en faut de beaucoup que l'oligiste soit exploitable sur toute cette longueur (1).

De Mazy au bassin de Ville-en-Waret, la couche s'étend en une plateure régulière, faiblement inclinée vers le sud, affectée seulement par quelques rejets ou filons transversaux.

La couche, dont on connaît l'affleurement depuis Mazy, n'a été exploitée qu'à partir d'Isnes-les-Dames. Dans cette région, l'affleurement se trouve sur le plateau, à 6 ou 7 kilomètres au nord de la vallée de la Sambre et de la Meuse. Ce n'est donc que par puits foncés au voisinage de l'affleurement que l'on pouvait pratiquement atteindre la couche. Mais à partir de Ville-en-Waret, le retour de la couche vers le sud en rapproche beaucoup l'affleurement de la vallée de la Meuse (1 à 2 kilomètres); dès lors il

(1) L'affleurement de la couche, tel qu'il est tracé sur la carte géologique au 40,000me, passe par le territoire des communes de Mazy, Bossière, Isnes, Temploux, Suarlée, Bovesse, Rhisnes, Emines, Saint-Marc, Vedrin, Daussoulx, Champion (Cognelée), Marchovelette, Gelbressée, Franc-Waret, Marche-les-Dames, Namèche, Vezin et Landenne-sur-Meuse.

était pratique d'atteindre la couche par des galeries à flanc de coteau partant soit des bords de la Meuse soit du fond de petites vallées latérales : vallées du ruisseau de Ville-en-Waret, du ruisseau de Sclaigneaux.

A *Isnes*, et plus spécialement sur le plateau d'Isnes-Sauvages, on trouve les premières exploitations qui commencent la série des travaux effectués le long du versant septentrional de la couche d'oligiste. L'affleurement est en partie recouvert par un dépôt de sable tertiaire. La couche, assez régulière, affectée seulement à 80 mètres de profondeur et à 300 mètres de l'affleurement par une petite faille parallèle à la stratification, a une inclinaison de 15 à 20°; sa puissance varie de 0m50 à 0m60.

C'est vers 1851 que se firent les premiers travaux; diverses sociétés et quelques particuliers y participèrent, notamment les sociétés de l'Espérance, de Cockerill, plus tard réuni à Ougrée, de Hourpe-sur-Sambre, de la Providence, de Sclessin, de Montigny, de Pierre Gilles et de Dupont et Demerbe. Les seules entreprises qui vaillent la peine de retenir l'attention sont celles des sociétés de Cockerill et Ougrée réunis et de Dupont et Demerbe; les autres exploitants n'ont effectué que quelques travaux de recherche sans importance; ainsi, la société de l'Espérance, qui fit la première exploration que l'on rencontre en venant de l'ouest, avait déjà cessé tout travail en 1862, après être descendu dans la couche jusqu'à la profondeur de 63 mètres.

L'exploitation des sociétés de Cockerill et Ougrée réunis s'étendait au sud de l'église d'Isnes; de nombreux petits puits jalonnaient l'affleurement et la couche était recoupée par un puits de 100 mètres. L'exploitation en profondeur ne fut jamais très lucrative; le prix de revient était trop élevé et, en 1863, le grand puits fut abandonné et les travaux reportés vers l'affleurement, aux profondeurs de 25 à 50 mètres. Le niveau des eaux se maintenait à 45 mètres. Les petits puits en activité, au nombre de 10 en 1864, furent fermés les uns après les autres et vers 1877, les derniers furent abandonnés.

La société Dupont et Demerbe échelonnait ses puits depuis l'exploitation de Cockerill et Ougrée jusqu'à la commune de Rhisne, en passant sur le territoire de *Temploux* et de *Suarlée*. En 1859, cette société avait plus de 20 bures en activité près de l'affleurement; ces petits puits, ne dépassant pas la profondeur de 50 mètres, étaient surmontés d'un simple treuil; un seul fut muni plus tard d'une machine à vapeur. En 1880, la société cessa tout travail, mais, depuis 1866, la production était devenue insignifiante. En 1878, un ancien contrat de vente étant expiré, il eut fallu, pour le renouveler, céder l'oligiste au prix minimum de fr. 8-50 la tonne, sur wagon, à Bovesse-Saint-Denis (à 3 kilomètres environ des puits). L'exploitation, dans ces conditions, fut reconnue impossible.

Dans cette même région, la société de Sclessin tenta, mais sans grand succès, quelques travaux. A Isnes, son exploitation fut intermittente et toujours de peu d'importance. A Suarlée, cette société reprit en 1866, d'anciennes exploitations, mais le gisement était pauvre et le minerai de qualité médiocre. La couche se présentait comme à Isnes et à Temploux, en deux bancs, dont l'épaisseur totale était de 0m50 environ. Les premiers exploitants n'avaient enlevé que le banc inférieur; on tenta, mais vainement, de prendre le banc supérieur. La société de Sclessin abandonna définitivement l'exploitation en 1877, après avoir essayé inutilement d'obtenir des propriétaires du sol une diminution de la redevance.

L'affleurement de la couche a un certain développement dans la commune de *Rhisne*, malheureusement le minerai

ne s'y présente pas dans de bonnes conditions. Les deux lits d'oligiste ont une puissance totale dépassant rarement 0m30 et le minerai est de qualité médiocre. Aussi, jamais n'y eut-il dans cette commune d'exploitations régulières et durables.

De 1858 à 1860, la société Providence fit quelques explorations mais ne trouva jamais la couche exploitable.

Quelques années après, M. Dapsens fonça quelques puits près de la route de Namur à Gembloux, mais la couche était si mince (à peine 0m30) que l'exploitation ne put prendre aucune extension. En 1866, le minerai se vendait 8 francs seulement la tonne.

Les travaux de recherche de M. Warzée, dans la propriété du Comte de Montpellier, ne furent pas couronnés de plus de succès.

Les puits appartenant à la société Mineur, en activité en 1872, ne durèrent pas.

La couche, un peu plus puissante à *Emines* qu'à Rhisne, ne se présente guère cependant dans de meilleures conditions. Les étreintes sont fréquentes. Les travaux de recherche de MM. Denis et Winand et de la société de Montigny, effectués vers 1860, n'aboutirent à aucun résultat pratique.

L'affleurement longe ensuite la limite septentrionale de la commune de *Vedrin*. La faille que suit le filon de Vedrin détermine un rejet dans la couche ; la galerie, creusée dans ce filon, longue de 4 kilomètres et partant de Saint-Servais-lez-Namur, ne fut pas prolongée jusqu'à la couche. A l'est de la faille de Vedrin, l'oligiste se présente avec une allure régulière et la richesse du minerai est grande. Les terrains, malheureusement, n'étaient pas toujours très résistants et exigeaient parfois un boisage assez complet. Là fut créée l'une des plus belles exploitations de la province.

Toutes les parties utilisables du gisement furent cédées à la Société de Montigny, qui était à l'œuvre déjà en 1858. Le champ cédé par de nombreux propriétaires avait une superficie de 150 hectares dont 101 étaient exploitables. Le dérentage était de fr. 0-60 par tonne. En allant de l'ouest à l'est nous trouvons les installations suivantes :

Près de la limite de la commune de Saint-Marc, le bure Salvotte fut pendant peu de temps en activité. Les puits Trussard, au lieu dit « Péquet », furent plus importants que le précédent. C'est vers 100 mètres de profondeur que l'oligiste était atteinte. Un travers-banc de 190 mètres de longueur et partant de la profondeur de 56 mètres, recoupait la couche au nord.

L'épuisement n'était pas considérable, mais durant les dernières années, les eaux furent, à ces puits comme aux autres de Vedrin, une grosse difficulté. Pour empêcher le soulèvement du mur et l'irruption des eaux du calcaire, on était obligé de remblayer les tailles.

Au nord, à la Haie-Francotte, les puits de 25 mètres se trouvaient au voisinage de l'affleurement. En 1866, ces puits furent abandonnés.

Au bois Fumal, était située la grande fosse dite de Montpellier. La couche était atteinte à la profondeur de 77 mètres. Elle fut abandonnée en 1866 à cause des frais d'épuisement.

Enfin, à l'est, les deux puits du Bois des Maires recoupaient la couche aux profondeurs de 110 et 120 mètres. L'exploitation y dura quelques années.

Un puits foncé en 1859, à l'extrémité orientale des terrains de la Société de Montigny et sur le territoire de Champion (Cognelée), alla jusqu'au calcaire ; l'irruption des eaux fut telle que le puits fut perdu.

En 1875, l'ensemble des travaux fut cédé à la Société de Vezin-Brichebo. La production diminua rapidement et,

en 1883, la suspension des travaux dans la minière de Vezin de cette société, à la suite d'un accident qui sera relaté plus loin, fut l'occasion de l'abandon de l'exploitation à Vedrin.

Le beau gisement de Vedrin est loin d'être complètement épuisé en profondeur.

Les travaux de la Société de la Providence, dans la commune de *Champion* (*Cognelée*), s'étendent à gauche et à droite de la grand'route de Namur à Louvain. Ils doivent être considérés, à l'ouest de la route de Namur à Louvain, comme une exploitation libre, et à l'est, sur le territoire de la concession de Beauloy-Grandcelles, comme une mine.

La couche d'oligiste est bonne, à l'ouest surtout, car dans la partie occidentale de la mine de Beauloy-Grandcelles, elle est affectée par des rejets et des étreintes.

L'exploitation fut commencée à gauche de la grand'route, par quelques puits, et fut portée ensuite vers l'est. Un puits qui ne devait atteindre la couche qu'à la profondeur de 180 mètres y fut commencé, mais la couche, dans les régions superficielles, était si peu encourageante, qu'il fut décidé qu'on reconnaitrait le gite en profondeur avant de poursuivre le fonçage de l'avaleresse qui atteignait déjà une centaine de mètres. Le puits ne fut jamais achevé.

A l'ouest, le gisement peut être considéré comme presqu'entièrement épuisé ; les travaux y furent poussés jusqu'à la profondeur de 126 mètres ; à l'est, la pauvreté de la couche est la principale raison de l'abandon. Il fut question, à un moment donné, de prolonger jusqu'à la couche d'oligiste, la galerie de Plomcot, partant de la vallée de la Meuse, mais le projet ne fut pas réalisé.

L'angle nord-est de la mine de Beauloy-Grandcelles se trouve dans la commune de *Marchovelette*. La couche y est assez irrégulière et la puissance, qui diminue à mesure qu'on s'éloigne de Cognelée, assez faible.

Il y eut à l'origine conflit entre le concessionnaire, les propriétaires de la surface et l'exploitant, c'est-à-dire la Société de Couillet et Châtelineau réunis. L'accord se fit et l'exploitant fut tenu, en vertu de la convention, de payer une double redevance, au concessionnaire et aux propriétaires du sol. En 1863, la redevance totale s'élevait à 4,000 francs, tandis que la production était minime.

Le gisement était atteint par galerie à flanc de coteau partant du fond de la vallée du ruisseau de Gelbressée et par une dizaine de puits peu profonds. L'exploitation ne prit jamais une grande extension à cause de la pauvreté de la couche. En 1866, le prix de revient dépassait le prix de vente, et l'on continuait à extraire le minerai pour satisfaire aux conditions de la convention. A cette époque, des recherches furent effectuées en différents points de la région, mais la puissance de la couche variaient de 0^m17 à 0^m22.

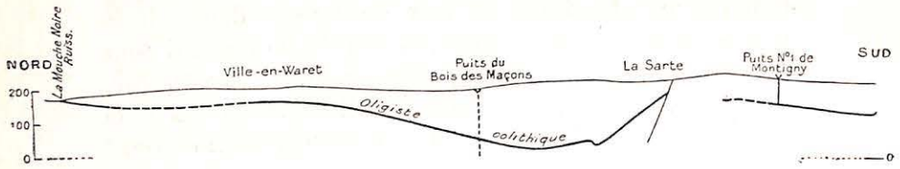
L'affleurement de la couche traverse la *concession du Marquis de Croix* et y a une longueur de 2,700 mètres environ. On ne connaît dans cette région aucune partie exploitable.

La Société de Châtelineau fit creuser, en 1858, un peu au nord de l'église de Gelbressée, un puits qui recoupa la couche à la profondeur de 72^m50 ; les chassages effectués à l'est et à l'ouest furent les seuls travaux qui y furent entrepris. Un autre puits fut foncé, à l'est du premier, dans le bois d'Ambraine ; le calcaire inférieur fut atteint et les eaux firent irruption. Des recherches furent entreprises à l'est de la route de Namur à Hannut et des galeries à flanc de coteau furent creusées, en 1853, dans le fond où coule le ruisseau dit « La Mouche noire ».

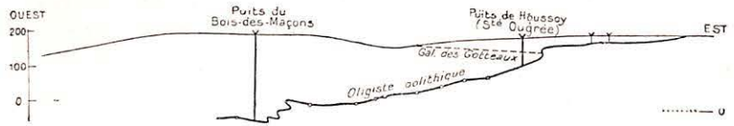
On peut conclure de toutes les prospections effectuées à l'intérieur du périmètre de la concession du marquis de Croix que la couche y dépasse rarement la puissance de

0m25, que le minerai n'y est pas de bonne qualité, qu'enfin l'exploitation de l'oligiste n'y est pas possible.

A l'est de la concession du marquis de Croix, l'allure de la couche se modifie. La première ondulation de Ville-en-Waret est faiblement accusée et la couche est très peu inclinée (7°). La ligne d'affleurement est difficile à tracer exactement, d'abord parce qu'elle est partiellement cachée par quelques dépôts de sables tertiaires, et qu'ensuite, on a perdu toute trace des anciennes exploitations qui y ont été effectuées. Le pli de Houssoy est mieux formé que le pré-



Coupe AA', passant par Ville-en-Waret et La Sarte. — Echelle 1 : 20,000e



Coupe EE', passant par Bellaire. — Echelle 1 : 20,000e.

cédent. Le bassin secondaire de la couche est bien régulier dans son allure générale. Les coupes AA' et EE' indiquent cependant des irrégularités constatées près de la surface et dans le fond du bassin. L'une des galeries superficielles, celle du fond des Gotteaux, a recoupé la couche à l'endroit d'un dressant de quelques mètres (1).

(1) Nous avons figuré sur la carte la galerie des Gotteaux d'après les indications trouvées dans d'anciens rapports. Les plans ne la représentent pas, les vieux mineurs de la région n'en n'ont pas conservé le souvenir et sur le terrain on ne voit plus de vestiges. Le tracé que nous lui avons donné est hypothétique.

Le versant septentrional du bassin de Houssoy est peu incliné, le versant méridional beaucoup plus raide.

A partir de la limite orientale de la concession du marquis de Croix, la couche devient puissante et les conditions d'exploitation s'améliorent, en général, à mesure que l'on s'approche de l'axe du synclinal de Houssoy. Là, la puissance de la couche atteint et dépasse 2 mètres par endroits et le minerai est très riche. Au delà, au sud de Houssoy, la couche devient irrégulière dans sa composition.

Le ravin du ruisseau de Ville-en-Waret longeant et coupant le gisement d'oligiste, en a facilité l'exploitation en permettant le creusement de galeries à flanc de coteau.

On peut diviser l'exploitation dans cette région en deux périodes. A l'origine et jusqu'en 1880, quatre sociétés se partagent le gisement : Couillet, Espérance, Ougrée et Cockerill. La petite exploitation de l'Espérance ne dura pas longtemps et fut absorbée dans celle de Couillet. Successivement, ces sociétés furent obligées d'arrêter les travaux, à cause des difficultés résultant d'irruptions d'eau.

En 1881, les trois champs d'exploitation furent fusionnés et remis en activité par la Société des minières réunies de Houssoy et de Ville-en-Waret.

L'exploitation est très ancienne le long de l'affleurement qui se développe à Ville-en-Waret. Elle fut commencée vers le milieu du XVIIIme siècle, croit-on. En 1830, des affouillements et de nombreux puits avaient épuisé le gisement jusqu'à une douzaine de mètres sous le sol et les travaux n'avaient pas été poussés à plus grande profondeur à cause de l'abondance des eaux. C'est en 1840 que l'on creusa la première galerie partant du « fond des Gotteaux » et démergeant la couche d'oligiste sur une hauteur assez faible. Cette galerie avait 380 mètres de longueur. Vers 1845, l'exploitation commence à prendre de l'ampleur, par suite de l'intervention de quatre sociétés métallurgiques.

La Société de Marcinelle-et-Couillet exploita par la galerie du Bois Bambo (217 mètres de longueur), creusée en 1851, et par quelques puits. En 1853, une nouvelle galerie partit du fond de la vallée du ruisseau de Ville-en-Waret ; elle était située 20 mètres plus bas que la galerie précédente et avait 320 mètres de longueur. Le puits de Gistrée, foncé par la Société de l'Espérance au milieu de son petit champ d'exploitation, fut repris par la Société de Couillet, en 1864. Les travaux se développaient dans un gisement très régulier et s'approfondissaient au fur et à mesure de l'épuisement de la partie supérieure. Pour atteindre le gîte en profondeur, un puits fut entrepris au lieu dit « Bois des Maçons ». Commencé en 1863, il atteignit la couche, à la profondeur de 205 mètres, en 1873. L'abondance des eaux ralentit le fonçage du puits. L'exploitation, au niveau inférieur, n'était entamée que depuis quelques mois lorsqu'une irruption des eaux noya les travaux. Près du puits, le mur de la couche se souleva de 80 à 90 centimètres, cassé suivant une ligne de plus de 60 mètres de longueur et passant par les encoches faites dans le roc, par les mineurs, pour appuyer les bois (potelles). Les travaux furent abandonnés. Du côté de Houssoy, la Société de Couillet eut encore quelques puits au voisinage de l'affleurement.

C'est en l'année 1845 que la Société d'Ougrée s'intéressa à l'exploitation de l'oligiste à Houssoy, en reprenant le creusement de la galerie des Gotteaux qu'un particulier avait commencé et ne parvenait pas à achever. Différents puits furent foncés près de l'affleurement. Le puits de la machine devint plus tard le centre de l'exploitation ; par une grande grâle, suivant l'ennoyage du bassin, les chantiers se développèrent en profondeur, jusqu'à 175 mètres sous l'orifice du puits. La couche était d'une grande régularité et d'une grande puissance.

En 1880, au niveau de 153 mètres, à l'ouest du grand plan incliné, un pilier, à peine entamé, fut écrasé soudain par le soulèvement du mur. Des sondages avaient cependant fait constater qu'entre la couche et le calcaire il y avait plus de 12 mètres de stampe. L'envahissement de la mine par les eaux détermina son abandon.

La société Cockerill eut deux champs d'exploitation : l'un au nord du terrain occupé par la société d'Ougrée, sur le versant septentrional du bassin de Houssoy, l'autre au lieu dit « La Sarte », sur le versant sud de ce bassin.

Au nord, le principal siège fut celui du puits Sainte-Barbe. Au sud, le puits Sainte-Marie atteignait la couche à 124 mètres de profondeur et une grâle partant du fond du puits s'avançait vers le fond du bassin. Le gisement était assez irrégulier et la couche ne se présentait pas dans d'aussi bonnes conditions qu'à Houssoy.

Le mur séparant la couche du calcaire n'avait que 8 mètres d'épaisseur et même moins et c'est cette circonstance qui explique l'abondance des eaux dans cette partie du gisement. A différentes reprises, les travaux furent inondés ; on parvint à surmonter la venue d'eau et à isoler par des serrements les chantiers envahis par les eaux. En 1876, la brusque rupture du mur, à la profondeur de 175 mètres, accompagnée d'une forte détonation, amena une venue d'eau que l'on ne put pas maîtriser et les travaux furent suspendus. Quelques petits puits, situés au sud du siège Sainte-Marie, épuisèrent le gisement superficiel, à « La Sarte ».

Bien qu'il n'y eut, par les travaux en profondeur, aucune communication entre les minières de Couillet, d'Ougrée et de Seraing, cependant les fissures du mur de la couche et la perméabilité du calcaire les mettaient dans une certaine dépendance en ce qui concerne l'épuisement

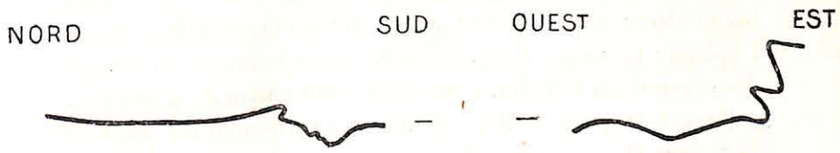
des eaux. Lorsque, en 1880, les chantiers de Ougrée furent soudainement inondés, le niveau des eaux baissa dans les puits de Couillet et de Seraing. Il y avait intérêt à centraliser l'exploitation pour n'avoir qu'une seule installation d'épuisement. La fusion fut réalisée en 1880 et la nouvelle société prit le nom de « Minières réunies de Houssoy et Ville-en-Waret ». Les propriétaires du sol consentirent à ce moment une réduction du taux du dérentage. Le siège de la nouvelle exploitation fut établi au puits du Bois des Maçons et un chemin de fer le relia à la gare de Marche-les-Dames, par Haigneaux. Une puissante machine d'épuisement y fut installée et en 1884, la production commença. L'exploitation s'étendit progressivement dans toutes les directions. Dans l'ancien champ de Couillet, il n'y eut jamais que quelques tailles en activité; la puissance de la couche en profondeur et vers l'ouest y était trop faible pour donner lieu à une exploitation rénumératrice. Les travaux conduits vers l'ancienne exploitation de l'Espérance (puits de Gistrée) ne furent pas continués, car la couche y était trop peu puissante; elle était affectée par une étreinte et une faille. Lorsque l'exploitation fut abandonnée, tous les chantiers ouverts dans le champ de Couillet étaient en étreinte.

La minière de Ougrée était plus riche que la précédente, mais peu étendue et presqu'entièrement épuisée en 1880. Les nouveaux travaux se bornèrent en grande partie à la reprise des piliers de l'ancienne exploitation.

Dans le champ de Cockerill, et principalement dans le fond du bassin, la couche était très irrégulière d'allure et de composition, les étreintes fréquentes.

Les deux coupes schématiques ci-après, que nous trouvons dans un rapport de M. l'Ingénieur Viatour, montrent l'irrégularité de la couche au sud-est du puits du Bois des Maçons.

De 1884 à 1898, l'activité de la société des minières réunies fut assez grande, mais le prix de revient du minerai augmentait avec les difficultés de l'exploitation, et le prix de vente ne suivait pas le même mouvement. Les frais d'épuisement étaient élevés; la venue d'eau était de 2,500 à 3,000 mètres cubes en 24 heures.



Coupes schématiques passant à 100 mètres à l'est et à 300 mètres au sud du puits du Bois des Maçons. -- Echelle : 1/10,000e

En 1899, les chantiers les plus profonds, furent abandonnés; l'exploitation continua encore pendant quelques années au-dessus du niveau de la galerie d'écoulement. En 1901, les puits furent remblayés.

La grande plateure qui se développe au sud du bassin de Houssoy et qui en est séparée par la faille de Landenne n'est pas aussi régulière que pourrait le faire supposer un examen superficiel de la carte géologique.

Cette carte indique un bombement à l'ouest du ruisseau de Gelbressée. A l'est, la couche parait bien régulière, dans le champ d'exploitation de la Société de l'Espérance.

A l'est de l'exploitation de la ferme de Montigny, la couche se présente à l'affleurement en un dressant suivi au sud d'une plateure de pied affectée de faibles ondulations.

Au nord des puits du Manège, la couche est très plate, elle pend même légèrement vers le nord. Au voisinage des puits, l'inclinaison vers le sud est de 10 à 15°. Au pied de la grâle inférieure, la couche s'applatit, puis se redresse

et prend une inclinaison de 75 à 80°, comme l'indique la partie sud de la coupe AA'.

Au lieu dit « Les Amptées », la couche est irrégulière. Il se forme, au sud des puits de la Société de Seraing et Ougrée réunis, un bombement. Près du puits Sépulchre n° 1, la voûte dessinée par la couche est indiquée au plan.

Entre les failles de Landenne et de Vezin, la couche forme donc une plateure à peu près horizontale, comme l'indique la coupe $B\,B'$, et légèrement bombée, suivant la direction de la couche. C'est dans cette partie du gisement, à l'ouest du puits n° 3 de Montigny (autrement dit puits de la Veuve Hennin), que l'oligiste a été altéré au voisinage d'un filon et transformé en pyrite.

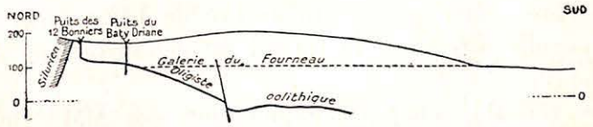
Coupe BB', passant par la galerie de Sclaigneaux et de Vezin (d'après M. X. Stainier). — Echelle : 1/20,000e

Les coupes CC' et DD' indiquent l'allure de la plateure dans les champs d'exploitation de Vezin-Brichebo et Landenne-sur-Meuse. La disposition des voies de niveau dans la partie orientale de la minière de Landenne montre que la couche prend insensiblement, vers l'est, une direction nord-sud, avec une inclinaison vers l'est. Le pendage reste faible.

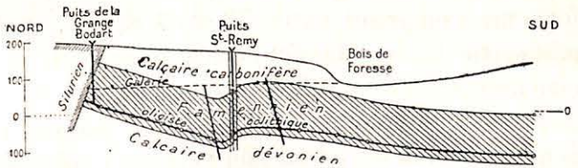
La couche d'oligiste n'affleure pas à l'intérieur du périmètre de la concession de Boninne, cependant sa limite orientale est à peu de distance du dôme formé par le famennien, à l'ouest du ruisseau de Gelbressée. De 1862 à 1865, trois puits furent creusés dans la concession; l'un d'eux recoupa la couche à 46 mètres de profondeur;

bien qu'ayant une épaisseur de 0m60, l'oligiste était inexploitable à cause de son impureté. Les autres puits n'atteignirent pas la couche.

Le versant méridional de la couche traverse la vallée du ruisseau de Gelbressée, près de l'Abbaye de Marche-les-Dames. Une exploitation fut tentée en 1850 dans la propriété du duc d'Aremberg, dans le bois de Hubémont, sur le versant oriental de la vallée; elle s'effectuait par galeries superposées. Le minerai était schisteux et de mauvaise qualité.



Coupe CC', passant par la galerie du Fourneau. Echelle : 1/20.000e



Coupe DD', passant par les puits de la Grange-Bodart et Saint-Remy de la minière du Chant-d'Oiseau (d'après A. Firket). — Echelle : 1/20,000e.

A Wartet, l'exploitation appartenait à la Société de l'Espérance et aux MM. Mineur. Elle commença en 1856. Le gisement était atteint par plusieurs puits et par une galerie d'écoulement de 200 mètres environ. Pour exploiter sous le niveau de cette xhore, on commença, en 1863, une galerie partant de la vallée de la Meuse en aval de la station de Marche-les-Dames. Cette galerie, longue de 1,000 mètres environ, ne servit pas longtemps. Peu de temps après son achèvement, la minière fut abandonnée. La puissance de la couche était faible en profondeur.

Au delà du ruisseau de Ville-en-Waret, à Namèche, les MM. Bodson et Cie (plus tard la Veuve Duvieusart) exploitèrent l'oligiste sous les terres de la ferme de Montigny (1).

En 1858 déjà, ces exploitants travaillaient au creusement de la galerie d'Haigneaux, dont l'orifice se trouvait près du moulin du fond d'Haigneaux, le long du ruisseau de Ville-en-Waret. Cette galerie fut avancée dans la direction N.-E. sur une longueur de 700 mètres environ et arrêtée dans les grès durs qui constituent le toit de la couche. Ne pouvant atteindre directement l'oligiste, on chassa vers l'est, dans les schistes, avec l'intention d'atteindre la couche par un sous-bure; mais après s'être avancé de 142 mètres dans la nouvelle direction, le travail fut définitivement abandonné (2).

Le véritable champ d'exploitation des MM. Bodson s'étendait à l'est de la ferme de Montigny ; là, les quatre puits, dits « du Manège », atteignirent la couche à des profondeurs comprises entre 52 et 81 mètres, et la plus grande partie des terrains fut exploitée de 1861 à 1874. La couche était assez régulière et sa puissance, variant de 0^m40 à 0^m85, suffisante. En 1874, on essaya, par un chassage vers l'ouest, partant du puits n° 4, d'établir une communication avec la galerie inachevée d'Haigneaux.

Quelques années après l'abandon des travaux, l'exploitation de la Société de Somme et Vezin, venant de l'est, pénétra dans le domaine de la ferme de Montigny et y épuisa presque tout ce qui restait d'oligiste au dessus du niveau de la Meuse ; les travaux effectués en dessous de ce niveau ne prirent pas un grand développement.

La Société de Sclessin essaya de foncer un puits au

(1) La Société exploitante fut parfois appelée Société de Montigny-Vezin ; il ne faut pas la confondre avec la filiale des hauts-fourneaux de Montigny-sur-Sambre intéressée dans les minières de Vedrin et de Vezin-Brichebo.

(2) La direction de cette galerie, dont nous avons pu reconnaître l'orifice sur le terrain, est hypothétique.

sud des travaux des MM. Bodson. Ce puits fut abandonné à cause des eaux en 1866, après trois ans de travail, à la profondeur d'une centaine de mètres.

De la ferme de Montigny jusqu'à la vallée du ruisseau de Somme, trois sociétés se sont partagées le champ d'exploitation. La Société de Seraing et Ougrée réunis avait repris la minière de la Société de Montigny-sur-Sambre et exploitait principalement sous le village même de Vezin. Elle possédait, en outre, des droits sur quelques terrains situés à l'est et à l'ouest du champ principal.

Le périmètre des exploitations des Sociétés de Somme et Vezin et Vezin-Aulnoye enveloppait en quelque sorte, au nord, à l'est et à l'ouest, le champ principal de Seraing et Ougrée réunis. Il y eut du reste, entre ces sociétés, des échanges de terrains et, au milieu des surfaces concédées, des enclaves sur lesquelles les propriétaires n'avaient voulu céder aucun droit.

Le consortium *Seraing et Ougrée réunis* possédait, en 1865, au lieu dit « Les Amptées », deux puits voisins de ceux des Bodson. La couche avait une puissance de 1 mètre environ. Le gisement était assez accidenté près du puits du sud, qui recoupait la couche à 55 mètres de profondeur : un bombement de calcaire avait été reconnu au sud de ce puits. Les travaux ne durèrent pas longtemps, resserrés qu'ils étaient entre les exploitations de Bodson à l'ouest, de Vezin-Aulnoye à l'est.

Au nord du village de Vezin, le dressant fut exploité à différentes reprises par des puits jalonnant l'affleurement.

En 1868, la Société de Seraing et Ougrée réunis reprit le champ d'exploitation de la Société de Montigny qui se trouvait dans le village de Vezin (1). C'est là qu'aboutirent

(1) Ce champ d'exploitation, très limité, est indiqué sur le plan ; il était enclavé dans des terrains concédés à la Société de Seraing et Ougrée réunis.

les grandes galeries de Vezin et de Sclaigneaux. Cette dernière, longue de 1,377 mètres, fut commencée en 1857 et achevée en 1869. Pendant le creusement de la galerie, l'exploitation se faisait par différents puits indiqués sur le plan. Ensuite, des chantiers furent ouverts jusqu'au niveau de la Meuse et même plus bas, par un puits qui descendait à 70 mètres sous ce niveau. Une vallée partant du fond permit la reconnaissance de la couche en un point situé à 115 mètres sous le niveau de la Meuse. Entre le fond du puits et la galerie d'écoulement, les tailles s'avancèrent de 300 à 400 mètres, à l'ouest jusqu'aux terrains réservés à la Société de Somme et Vezin, à l'est jusqu'au champ de Vezin-Brichebo.

Sous le niveau du fond du puits, il n'y eut jamais que des travaux de reconnaissance qui furent abandonnés lorsqu'il fut établi que la couche ne valait pas la peine d'une exploitation. En 1886, la minière fut abandonnée. C'est dans cette même région qu'une mine de pyrite fut exploitée pendant quelques années.

L'exploitation de la *Société de Somme et Vezin* (Sépulchre) commença, vers 1851, par une galerie creusée à flanc de coteau, au lieu dit « Stépys » et partant de la vallée du ruisseau de Somme, et par quelques puits jalonnant l'affleurement de la couche entre le village de Vezin et la vallée susdite (puits de Stépys, Wauthier.)

Un peu plus au sud, le gisement fut atteint par une galerie dite de Sépulchre, longue de 450 mètres, partant du fond de la vallée du ruisseau de la Somme et aboutissant au pied du puits Moreau.

A l'est de la vallée du ruisseau de Somme, cette société possédait également une petite exploitation, accessible par une galerie à flanc de coteau dans le dressant et par le puits des Douze-Bonniers.

Une galerie dite de *Hamoir* ou *Sainte-Barbe*, partant de la vallée de la Meuse, près de la station de Sclaigneaux, fut creusée dans la direction N.-O. Elle passe à proximité de l'église de Vezin et a, jusqu'à la recoupe de la couche, une longueur de 1,320 mètres; elle fut terminée en 1869. Tout ce qui restait à prendre dans la plateure entre les travaux de la surface et le niveau d'exhaure, supérieur de 5 mètres à celui de la galerie de la Société de Seraing et Ougrée réunis, fut exploité. Par différentes grâles, dont une de 270 mètres de longueur, une partie du gisement fut exploitée sous la galerie.

L'exploitation de la *Société de Vezin-Aulnoye* fut parfois confondue avec celle de la société précédente. Elle posséda au début plusieurs puits près de l'affleurement. Ensuite, les puits Gourcy (ou Sépulchre), nos 1 et 2, et Moens furent creusés au sud. Durant les dernières années, le transport des produits se faisait par la galerie Sainte-Barbe de Somme-et-Vezin. En 1873, la société cessa d'exploiter.

La Société de *Montigny-sur-Sambre* possédait un vaste champ d'exploitation commençant, à l'ouest, au ruisseau de Somme et limité, à l'est, par la province de Liége. Le gisement, dont l'allure est figurée par la coupe *CC'*, est divisé par la faille de Vezin; dans la partie septentrionale, la formation ferrugineuse est complète et deux bancs d'oligiste furent exploités successivement, à l'est principalement. Dans la partie méridionale, la couche affecte la forme d'un dôme et sa puissance semble décroître à mesure que l'on descend vers le sud.

Un puits de 62 mètres (Baty-Driane) atteignait la couche dans le nord du champ d'exploitation et une galerie, la « galerie du fourneau », double à l'origine, partant de la vallée de la Meuse, recoupait le gisement au pied du puits. Ces galeries avaient été commencées vers 1853, dans des

filons de plomb de la concession de Sclermont. C'est dix ans plus tard que le prolongement de ces galeries aboutit à la couche d'oligiste.

L'exploitation de la Société de Montigny fut prospère pendant plusieurs années. En 1873, la Société de Vezin-Brichebo reprit les travaux. A mesure que l'on s'éloignait du puits, les conditions d'exploitation devenaient moins favorables. En 1881, la plus grande partie de l'extraction provenait de la reprise de piliers. En 1883, le déclin de l'entreprise s'accentuait, lorsque survint, le 26 septembre, une catastrophe qui fit vingt-et-une victimes. Un incendie, qui prit naissance dans la chambre de la machine d'épuisement, asphyxia les ouvriers occupés dans la mine. Cet accident détermina la cessation des travaux.

A l'est de la limite des provinces de Namur et de Liège, l'oligiste oolithique n'affleure plus, par suite du soulèvement du silurien, et à mesure que l'on s'avance vers l'est, c'est à une profondeur croissante qu'il faut chercher la formation ferrugineuse. Près de la limite des provinces, la couche vient buter contre la faille à 150 mètres de profondeur environ.

La faille silurienne de Landenne-sur-Meuse, qui limite ainsi au nord l'exploitation, a une direction N. 75° - E. et une inclinaison vers le nord de 60° environ (1).

La coupe schématique *D D'* représente l'allure du gisement de Landenne-sur-Meuse. La couche d'oligiste a une inclinaison de 16° environ S.-E., mais elle s'aplatit en profondeur. Elle est affectée par différents accidents, ondulations et failles.

Un bassin secondaire se dessine vers le milieu du champ d'exploitation de Landenne-sur-Meuse. Les inclinaisons y

(1) M. Ad. Firket donne d'abondantes indications sur la faille silurienne du Chant-d'Oiseau.

sont faibles et l'allure indécise. A l'est et au sud, la pente redevient plus régulière.

Dans la partie centrale également de la minière de Chant-d'Oiseau, aux environs du puits Saint-Remy, la faille de Vezin, dont l'inclinaison est inverse de celle de la faille silurienne, mais dont la direction est à peu près la même, enfonce la couche de quelques mètres au sud. Trois cassures ou filons, sensiblement verticaux, accompagnent cette faille. La couche ferrugineuse est affectée dans sa composition au voisinage de cet accident. L'oligiste est transformé localement en sidérite, carbonate ferreux, et contient de la pyrite (1).

De part et d'autre de cette faille, la formation ferrugineuse est de composition différente. Dans la région septentrionale, deux couches d'oligiste sont exploitables, tandis qu'au sud de la faille, la couche inférieure « ne se fait pas », suivant l'expression des mineurs.

Entre les failles de Landenne-sur-Meuse et de Vezin, un rejet très faible indique le passage d'une troisième faille, dite de Saint-Remy.

Le vrai toit, psammitique, est généralement solide et l'exploitation peut se faire très souvent sans boisage. Du côté des anciens travaux de Vezin-Brichebo, les roches encaissantes étaient moins résistantes et le boisage nécessaire et coûteux. C'est par raison d'économie que l'exploitation de cette partie riche du gisement a été abandonnée.

Le *mine* a une teneur en fer de 38 %, tandis que le *gros rouge* renferme 41 à 43 % de fer. L'exploitation donne une proportion de 40 % de gros et le déchet est de 15 à 16 %.

L'exploitation d'oligiste n'a commencé qu'assez tard,

(1) Cf. Ad. Firket, *loc. cit.*

en 1874, à Landenne-sur-Meuse, parce que la couche d'oligiste n'y affleure pas.

Pour exploiter la concession de plomb, zinc et pyrite (1) appartenant à la Société de la *Minière du Chant d'Oiseau*, le creusement d'une galerie fut commencé en 1854.

Cette galerie, partant de la vallée du ruisseau de la ferme de Loysse, a une direction sensiblement sud-nord ; elle suivait un faisceau de filons métalliques, renfermant du plomb. C'est également en vue de l'exploitation du plomb que fut creusé, en 1860, le puits Saint-Remy, dont le fond atteignit le niveau de la galerie.

En 1862, on eut l'idée de prolonger la galerie d'écoulement vers le nord pour atteindre le minerai de fer. Cette galerie vint buter contre la faille silurienne. Une nouvelle direction lui fut donnée. En s'avançant vers l'ouest, le long de la faille, la galerie était creusée entre le silurien et des terrains famenniens de plus en plus anciens. Mais la galerie approchant de la limite des provinces de Liége et de Namur, sans avoir recoupé la couche, divers puits furent foncés à la recherche de l'oligiste. L'un de ces puits, celui de la *Grange Bodart*, atteignit l'oligiste à la profondeur de 156^{m}50. Ce puits, dont les 96 premiers mètres étaient creusés dans le silurien, traversait la faille silurienne et était relié à la galerie d'écoulement à la profondeur de 110^{m}50.

L'exploitation fut immédiatement commencée au moyen d'une galerie descendant vers le sud-est. Dans toute cette région et jusqu'au dérangement, les deux couches (*mine* et *gros rouge*) furent exploitées simultanément. La couche inférieure était exploitée en premier lieu et les chantiers se suivaient à 5 mètres de distance environ.

(1) Cette mine métallique, concédée par l'arrêté du 20 décembre 1854, a une étendue de 91 hectares. Le minerai de fer y fut exploité avec la permission des propriétaires de la surface et moyennant un dérentage qui fut, à l'origine, de fr. 1-25 la tonne.

Au sud de la faille, l'exploitation d'une seule couche, la *Mine*, ne présente aucune particularité. Une des grandes difficultés était le transport des minerais, que l'on devait remonter le long de plans inclinés jusqu'au pied du puits de la Grange Bodart. Pour obvier à cet inconvénient, qui augmentait à mesure que les chantiers descendaient vers le sud et l'est, le puits Saint-Remy fut approfondi et, en 1885, il recoupa la couche à la profondeur de 233 mètres, à peu près au milieu du champ d'exploitation. Le puits de la Grange Bodart fut comblé au dessus du niveau de la galerie et l'entrée de l'air se fit par un puits spécial situé aux environs.

L'exploitation était confinée, dans les premières années, exclusivement dans le périmètre de la mine métallique où la superficie de l'oligiste exploitable était d'environ 40 hectares.

Les travaux furent avancés vers l'ouest et, en 1884, une partie des eaux de la minière abandonnée de Vezin-Brichebo furent abattus au niveau de 178 mètres.

Jusqu'à ce moment, la venue d'eau n'avait jamais été très abondante. En 1879, alors que les travaux avaient déjà pris une certaine extension, la venue d'eau était de 150 mètres en 24 heures. A partir de 1884, elle dépassa 1,000 mètres cubes, et atteignit plus tard 2,000 mètres Les travaux inondés de Vezin-Brichebo furent démergés en un niveau plus bas vers 1892 et les chantiers de la minière de Landenne-sur-Meuse s'avancèrent à l'ouest de la limite de la province de Liége ; en 1898, les chantiers en activité dans le champ d'exploitation de Vezin-Brichebo furent arrêtés.

En 1893, la Société de la minière du Chant-d'Oiseau fit accord avec les communes de Landenne-sur-Meuse et de Seille pour l'exploitation de l'oligiste sous le Bois de Foresse, moyennant un dérentage de fr. 0-15 à la tonne (avec un minimum annuel de 800 francs, correspondant à

la production de 5,333 tonnes), et les travaux s'avancèrent de ce côté.

La minière du Chant-d'Oiseau est actuellement la seule exploitation d'oligiste en activité. Elle appartient à la Société des minières de la Meuse à Sclaigneaux. D'importantes immobilisations ont été faites récemment pour doter le siège Saint-Remy de pompes d'épuisement actionnées électriquement.

Si le champ d'exploitation n'a pas pu s'étendre au nord-est du puits, par suite de l'appauvrissement de la couche, par contre, il se développe au sud-est. Le minerai continue à s'y présenter dans de bonnes conditions.

Branche de Couthuin.

A l'est du soulèvement du silurien, on voit reparaître le dévonien supérieur et, avec lui, la couche d'oligiste oolithique. Cette couche a été reconnue dans les communes de Couthuin, Lavoir et Huccorgne ; elle affleure sur le plateau, parallèlement à la vallée de la Meuse et à 4 kilomètres environ au nord de ce fleuve. L'affleurement paraît dans le ravin du ruisseau de Fosseroul, près du chemin de Marsinne à Héron et est à 80 mètres environ au-dessus du niveau de la Meuse.

La couche peut être suivie dans la direction S.O.-N.E. jusqu'à Huccorgne, près de la vallée de la Méhaigne. Mais à l'est de cette vallée, le famennien, qui ne renferme du reste plus d'oligiste, disparaît bientôt, recouvert par des terrains crétacés et tertiaires (1). La longueur de

(1) M. Fourmarier étudiant le Famennien dans la vallée de la Méhaigne, dans une coupe faite suivant le chemin montant à flanc de coteau sur la rive gauche de la Méhaigne (Cf. *Soc. Géol. de Belgique*, t. XXXV, Bull. pp. 288-290), fait remarquer que l'oligiste oolithique, si caractéristique du Famennien du bassin de Namur, dans la région traversée par la Meuse, et qui fut exploité à une faible distance à l'ouest de la Méhaigne, n'existe pas dans cette vallée. « Je me demande cependant, continue M. Fourmarier, si le petit banc à oolithes de limonite ne serait pas en quelque sorte le représentant très atténué de cette formation. Cette roche est fort altérée, on y trouve des enduits d'oligiste, mais aucune des oolithes n'est en oligiste ; cependant l'oligiste oolithique ne s'altère que difficilement à la surface du sol, comme on peut le constater en maints endroits ; cependant, au niveau du minerai de fer oolithique des schistes de la Famenne, on constate parfois que l'oligiste est remplacée par de la pyrite. Je me demande si ce ne serait pas le cas pour les échantillons que j'ai trouvés dans la nouvelle coupe décrite ci-dessus ; la pyrite s'altère, en effet, bien plus aisément que l'oligiste, pour donner naissance à de la limonite.

l'affleurement, de Couthuin à Huccorgne, est estimée à 6 kilomètres.

La couche se présente en plateure, faiblement inclinée vers le sud-est ; l'inclinaison est de 7 à 9°.

Sa puissance est assez irrégulière. A l'ouest, elle n'est que de 1 mètre, mais elle augmente dans la partie médiane de l'affleurement pour atteindre, près de Lavoir, 1m30 à 1m75. A l'est de Lavoir, l'épaisseur de la couche varie entre 0m60 et 1m40. En profondeur, la puissance est en moyenne de 0m70.

Le minerai est souvent calcareux et plus ou moins pyriteux.

Un certain nombre de filons, nord-sud (l'Ingénieur Wellekens en décrit huit) (1), traversent la région et touchent la couche d'oligiste. Ces filons renferment de la limonite surtout dans leur partie supérieure qui est souvent associée à de la galène. L'exploitation de ces filons a été parfois confondue avec celle de la couche.

Dans la partie médiane de l'affleurement, l'oligiste repose sur un banc de pyrite dont l'épaisseur atteint par endroit 50 centimètres. Le passage de l'oligiste à la pyrite se fait insensiblement. La quantité de sulfure de fer a été jugée suffisante pour faire l'objet de deux extensions de concession : celles des 24 avril 1857 et 10 septembre 1866.

L'opinion généralement admise au moment de l'octroi de ces concessions était que le minerai de fer se présentait originairement sous la forme d'une couche de sulfure et

(1) Cité dans la brochure « La Société anonyme des charbonnages et hauts-fourneaux de Sclessin contre la Société métallurgique de Couthuin ». — Liége, 1857.

que l'oligiste était le résultat d'une oxydation superficielle. On s'attendait aussi à ne plus trouver en profondeur que de la pyrite.

En réalité, la présence de pyrite au mur de la couche d'oligiste semble être en relation avec les filons sulfurés qui traversent la région. Cette pyrite ne se montre, en effet, très abondante qu'au voisinage des filons qui viennent altérer la composition de l'oligiste. Plus on s'éloigne de ces filons et plus le minerai de la couche devient pur.

A Couthuin, on produisait déjà du minerai de fer en 1790. La couche était exploitée à ciel ouvert ou bien atteinte par de petits puits circulaires. Le minerai était abattu dans toutes les directions, et, pour soutenir le terrain, on laissait de distance en distance des piliers qui étaient repris ensuite en revenant vers le puits.

Le 1er septembre 1830, deux concessions de minerais de fer furent octroyées; celle des « Propriétaires de la Surface ou de Couthuin » à l'ouest (concession qui appartint plus tard à la Société métallurgique d'Angleur-Sclessin), et celle des « Maîtres de forges » (Cockerill) à l'est.

A partir de 1835, les travaux prirent une certaine extension; en 1837, on comptait 22 puits en activité dans la concession de Couthuin; en 1851, il y en avait 16 et en 1863, 26.

La partie superficielle de la couche était exploitée par les propriétaires du sol et les concessionnaires ne purent pas empêcher ces exploitations libres. Cette situation fut la cause de plusieurs procès que perdirent les concessionnaires.

En 1877, les deux concessions cessèrent d'être exploitées. L'abandon des travaux avait pour causes les contestations avec les propriétaires de la surface, les frais trop élevés du transport du minerai, la trop grande teneur en soufre du

minerai pyriteux (1) et les importations croissantes du minerai bon marché du Grand Duché de Luxembourg. Les petites exploitations superficielles des propriétaires du sol se continuèrent jusqu'en 1879.

En 1881, un puits fut creusé au lieu dit « Fond de Jotté »; il devait recouper la couche d'oligiste à 40 mètres de profondeur, mais à 27 mètres on dut l'abandonner à cause de l'abondance des eaux.

L'exploitation de l'affleurement entreprise en 1882, près du chemin de Saint-Hubert ne fut pas de longue durée.

Dès l'origine de l'exploitation, on eut l'idée de creuser une galerie partant du fond de la vallée de la Meuse et destinée à recouper la couche d'oligiste à 80 mètres environ sous le niveau du sol. Cette galerie, qui servirait à la fois au transport du minerai et à l'écoulement des eaux, devait atteindre des filons renfermant du minerai de plomb.

C'est en 1855 que la galerie de Java fut commencée. Après avoir traversé 2,076 mètres du terrain houiller, la galerie pénétra dans le calcaire carbonifère. 275 mètres plus loin et dans le calcaire, la galerie atteignit un amas d'argile et de sable aquifère de 60 mètres environ d'épaisseur, qui ne fut traversé qu'après un travail d'une dizaine d'années.

A la fin de l'année 1882, la couche d'oligiste fut atteinte. La galerie avait une longueur de 3,200 mètres. Avant même son achèvement, le tunnel de Java fut utile aux exploitations de minerai de fer de la région de Couthuin car en 1869, un montage pratiqué dans une couche de charbon appelée « Marsinne » établit une communication entre le plateau et la galerie et servit au transport des minerais de fer vers la vallée de la Meuse.

(1) La Société de Sclessin, qui exploitait la concession des Propriétaires de la surface, ne pouvait traiter avec bénéfice que le minerai relativement pur de la mine, et bien qu'à partir de 1875, la production fut fortement limitée, le « stock » augmenta rapidement à cause de l'importance du rebut.

La couche d'oligiste fut recoupée par la galerie de Java dans la concession des « Propriétaires de la surface », à 320 mètres à l'ouest de la limite du terrain concédé aux « Maîtres de Forges ». Le minerai était pyriteux en cet endroit. Surmontée de 25 centimètres de calcaire ferrugineux et pyriteux, et reposant sur un banc de 35 centimètres de calcaire pyriteux et de pyrite, la couche d'oligiste avait une épaisseur de 1m25 en moyenne, atteignant par endroits 1m75 et 2m10.

L'achèvement de la galerie de Java était attendu pour la remise en exploitation de la concession des « Propriétaires de la surface ».

Une voie inclinée dans la couche et un puits établirent une communication d'aérage et des chantiers furent ouverts à droite et à gauche de cette communication. Les chantiers s'avançant vers l'est arrivèrent bientôt à la limite de la concession. Le gisement, au niveau de la galerie d'écoulement était régulier, coupé seulement par un filon de direction nord-sud. L'inclinaison vers le sud était de 5 à 10°. On trouvera dans l'appendice III quelques compositions de couche. La *mine grise*, petit sillon de 10 à 30 centimètres d'épaisseur, était moins riche en fer (30 %) que la *mine rouge* (34 %), dont l'épaisseur variait de 30 à 70 centimètres et atteignait rarement 1m30 (1).

Le toit schisteux était assez résistant et le boisage généralement nul.

L'exploitation se fit par tailles chassantes de 7 à 8 mètres de hauteur entre lesquelles des piliers de 2 à 3 mètres étaient ménagés (2).

---

(1) A l'ouest du filon, la *mine grise* avait 0m30 et la *mine rouge* 1m80 d'épaisseur. Cette puissance utile de 2m10 est un fait exceptionnel.

(2) Quelques travaux entrepris dans le filon ne prirent jamais une grande extension et la quantité de minerai de fer en provenant ne fut jamais abondante.

Le transport du minerai se fit pendant quelques temps par locomotives à vapeur circulant dans la galerie de Java.

Le minerai ne fut pas toujours de bonne qualité; il renfermait trop de soufre. En 1886, on note que l'oligiste de Couthuin ne peut guère se vendre que fr. 3-55 la tonne, tandis qu'un minerai pur vaudrait au moins 6 francs. Le calcaire pyriteux devait être grillé. La production de minerai était absorbée entièrement par l'usine de Sclessin. En 1892, une installation fut montée à Java pour la préparation de la pyrite dont la production était assez forte, mais dont la vente était assez difficile par suite de l'exiguité des débouchés.

L'exploitation n'était guère prospère à cause de la faible valeur des minerais extraits. Le prix de revient était relativement élevé, car au fur et à mesure que l'on s'avançait vers l'ouest, la couche diminuait de puissance. C'est en vain que l'on essaya, en 1888 et en 1891, de recommencer l'exploitation par le haut. Les deux puits creusés à Marsinne furent inutiles. En 1895, un essai d'exploitation de la couche sous le niveau de la galerie fut tenté, mais sans succès. Les exploitants voulurent s'entendre avec les propriétaires de la concession des « Maîtres de Forges » pour avancer les travaux vers l'Est, mais ne parvinrent pas à se mettre d'accord. Les travaux furent définitivement abandonnés au commencement de l'année 1897 (30 mars) et le matériel de la mine fut vendu l'année suivante.

En résumé, la couche d'oligiste oolithique a été exploitée à peu près complètement dans la partie supérieure et jusqu'à la profondeur de 25 à 35 mètres. La partie comprise entre ces niveaux de 25 et 35 mètres et le niveau de la galerie de Java a été exploitée en partie dans la mine des « Propriétaires de la surface », depuis la limite est de la concession jusqu'à une zone où la couche devient peu puissante. Une réserve importante de minerai reste à

exploiter dans la concession des « Maitres de Forges », mais on ignore les conditions dans lesquelles l'exploitation pourrait s'effectuer. Les travaux ont été abandonnés à cause de la nature de la couche recoupée par la galerie de Java dans une zone pyriteuse, à cause de l'affaiblissement de la puissance de la couche vers l'ouest qui augmentait le prix de revient, à cause, enfin, de l'impossibilité, pour les propriétaires des deux concessions, de se mettre d'accord. Les uns possédaient la galerie d'accès nécessaire à l'exploitation, les autres la réserve encore exploitable.

II. — **Dressant méridional**

Sur le bord sud du bassin de Namur, l'affleurement d'oligiste se développe sur une longueur plus grande que sur le bord nord. Entre Aisemont et Chokier, la trace de la couche a une longueur d'environ 60 kilomètres. Cependant les exploitations sur le bord sud ont été rares et n'ont jamais eu l'importance de celles du bord nord, car la couche, presque verticale, s'enfonce rapidement à grande profondeur et sa puissance est moindre qu'au nord.

C'est à Aisemont, près de Fosses, que l'affleurement paraît; il traverse la vallée de la Meuse à Wépion et à Dave et passe à Naninne. Dans la vallée du ruisseau de Samson, on l'a découvert, de même qu'à Strud, à Haltinne et à Bousalle. La faille de Bousalle fait disparaître la couche que l'on revoit à La Sarte, au sud de Ben-Ahin. Un plissement affecte la couche, dont l'affleurement dessine un *S* dans la région de Huy. L'affleurement d'oligiste suit, à l'est de Huy, la vallée de la Meuse, coïncidant par endroits avec le lit du fleuve. A Chokier, le dévonien vient buter contre la faille de Seraing.

A Fosses, au hameau d'Aisemont, la couche a été suivie, sur une longueur d'une dizaine de mètres, par une galerie

prise dans la vallée de *la Rochette*, et où elle a été reconnue trop pauvre pour être avantageusement exploitée (1).

Les travaux entrepris dans la couche d'oligiste, sous les communes de Wépion, Dave, Naninne et Wierde (province de Namur) sont très anciens et trop peu importants pour mériter une mention spéciale.

Sous les communes de Andenne et de Haltinne — hameaux de *Coutisse* et de *Strud*, — les Sociétés Cockerill et de Couillet entreprirent des travaux de reconnaissance par une galerie. La couche d'oligiste se présentait en trois sillons, ayant une puissance totale utile de 0^m40 à 0^m50 et séparés par des bancs schisteux de 0^m15 à 0^m20. Le minerai avait 35 % de fer. Les travaux furent arrêtés en 1870, après un an d'exploitation. Le minerai était trop pauvre et d'extraction trop onéreuse. Le dérentage payé aux propriétaires de la surface était de fr. 1-25 le mètre cube (soit fr. 0-60 la tonne).

En 1879, les sociétés métallurgiques Cockerill, de Sclessin, de Couillet et d'Ougrée reprirent des travaux de recherche sous le hameau de Strud, mais sans succès.

A l'est de la faille de Champ-de-Bousalle et jusqu'à Huy, l'oligiste fut l'objet de plusieurs exploitations dont quelques-unes eurent de l'importance. L'affleurement de la couche offre un grand développement par suite de l'ondulation dont elle est affectée et les vallées de la Meuse et du ruisseau de Solière la rendent aisément accessible.

L'affleurement de la couche traverse une première fois le ruisseau de Solière à 100 mètres en amont du pont de pierre qui se trouve à proximité de la grotte du *Trou-Manto*. En ce point, la couche a été exploitée par une galerie. Sa puissance était de 0^m60 et son inclinaison au

(1) Notice sur quelques gîtes de minerais de fer de la province de Namur, par J. Dejaer. — *Annales des Travaux publics*, t. XXVIII (1870), p. 157.

sud-est de 45°; elle se trouve entre deux schistes et repose sur un fort banc de grès qui en forme le toit renversé (1).

L'oligiste fut également exploité à *Saint-Léonard* (commune de Marchienne) avant 1825, mais on ne possède aucun renseignement sur cette exploitation (2).

La plateure qui s'étend à l'ouest de la Meuse, du village de *Ahin* jusqu'à 600 mètres environ à l'ouest du ruisseau de Solière, a été l'objet de travaux intéressants. On y rencontre successivement les exploitations de la Société Cockerill, de MM. Dautrebande et Sépulchre.

La première de ces exploitations, qui appartenait au Prince de Looz, fut reprise et exploitée de 1862 à 1878, par la Société Cockerill. Deux galeries partant de la vallée de la Meuse et à des niveaux différents s'avançaient vers l'ouest dans la couche. La galerie inférieure atteignit 900 mètres de longueur. Le puits de Bois-Madame a établi une communication.

La couche, assez régulière, affectée seulement de faibles rejets, a une inclinaison de 30° environ vers le sud.

La couche est divisée en deux lits d'oligiste dont la puissance totale utile varie de 1 à 1^{m}50.

Malheureusement, le minerai, très schisteux, est pauvre et ne renferme guère que 26 à 27 % de fer.

Le gisement exploité est compris entre la galerie d'écoulement et l'affleurement (la différence du niveau varie de 0 à 85 mètres). En dessous du niveau d'écoulement, une tranche de 8 mètres de hauteur et de 80 mètres de longueur a été prise. L'exploitation sous le niveau de la galerie nécessitait des frais d'exhaure augmentant le prix de revient du minerai de 2 francs par tonne. Le dérentage était de fr. 0-70 à 1-30 par tonne.

(1) F. Franquoy, op. cit., *Rev. Univ. des Mines*, 1869, p. 14.
(2) Mémoire de Cauchy, 115.

A l'ouest du ruisseau de Solière et jusqu'à 250 mètres, la couche fut exploitée, tant dans la plateure que dans le dressant, par M. Vincart (succ. Dautrebande). La couche, dans son tournant, était réservée à M. Sépulchre. Les deux affleurements dans la vallée sont distants de 70 mètres. Des galeries partant du niveau du ruisseau ont atteint les longueurs respectives de 220 et 190 mètres, et la couche fut exploitée jusqu'à l'affleurement. Dans le dressant, un plan incliné fut creusé sous le niveau de la galerie d'écoulement. L'oligiste fut enlevé jusqu'à une profondeur de 65 mètres. L'exploitation se faisant par tranches horizontales de 2^{m}50 à 3 mètres, séparées par des massifs de 3 mètres. Les massifs étaient repris ensuite en commençant par la partie la plus éloignée du plan incliné.

L'oligiste se présente, dans cette partie, en un seul lit de 1^{m}50 d'épaisseur. Le minerai est assez bon. Au toit, il existe un banc de schiste pyriteux très dur, de 0^{m}10 d'épaisseur, appelé *creton*. Le dérentage payé à la commune, propriétaire de la surface, s'élevait à fr. 1-30 par tonne.

Au-dessus du niveau des eaux, il ne reste plus de minerais exploitables.

A l'endroit de la boucle, le minerai a été exploité par plusieurs petits puits.

A l'est de Huy, il n'y a jamais eu d'importantes exploitations dans la couche d'oligiste.

De 1835 à 1840, l'oligiste a été exploité à Wahairon (entre Ampsin et Amay); la couche se présentait en deux laies de 0^{m}30 : celle du midi était comprise entre deux schistes; celle du nord, distante de 8 mètres était de qualité supérieure et avait un toit de grès. Un puits fut creusé près du chemin conduisant aux Mulodennes.

Le gîte passe sous l'ancienne alunière de Wahairon, puis dans le chemin d'Amay à la Paix-Dieu et se dirige

sous l'église d'Amay. Il est probable qu'au delà, il diminue rapidement d'épaisseur; on n'en trouve qu'une simple trace dans la galerie de la mine du Dos, à Engis. Cette trace s'aperçoit également à environ 400 mètres au sud-est du château d'Aigremont (1).

Conclusion

Peut on espérer une reprise des exploitations d'oligiste et les causes qui ont déterminé l'abandon des travaux existent-elles encore actuellement ?

Les rapports administratifs nous apprennent que la crise qui atteignit la métallurgie belge en 1866 et en 1867 donna le coup de mort à plusieurs exploitations. Mais cette crise fut passagère et, en 1872, les prix de vente étaient plus élevés qu'ils n'avaient jamais été et la consommation de minerai de fer considérable. La stagnation des affaires fut l'occasion et non la cause de la fermeture de certaines minières.

L'épuisement des parties les plus riches et surtout de la zone superficielle de la couche explique la diminution progressive de la production à partir de 1873. De nombreuses petites exploitations se succédaient le long de l'affleurement : entreprises sans capitaux, ne disposant que d'un outillage très rudimentaire, elles étaient arrêtées à faible profondeur par la difficulté de l'épuisement des eaux. De toute la partie superficielle de la couche, il ne reste plus rien.

Dans les régions de Marche-les-Dames, de Vezin, de Landenne-sur-Meuse, de Couthuin et de Ben-Ahin, les galeries ont abaissé le plan des eaux au niveau de la Meuse et les travaux ont été développés sans difficulté jusqu'à ce niveau. L'examen des cartes qui accompagnent ce travail

(1) F. Franquoy. *Rev. Universelle des Mines*, 1869, p. 15.

montrent qu'il reste peu de chose à prendre au-dessus de la Meuse.

En profondeur, au contraire, les exploitations n'ont jamais été très étendues sauf à Vezin, le long de la limite des provinces de Namur et de Liége et à Landenne-sur-Meuse. Le minerai existe cependant en-dessous des derniers travaux.

L'évaluation de la réserve ne présente d'autre intérêt que de donner une idée, assez imprécise malheureusement, de l'ordre de grandeur de la quantité de minerai.

Du méridien de Isnes-les-Dames, où l'on trouve les premiers puits atteignant la couche d'oligiste, à celui de Huy, limite des exploitations à l'est, la distance est de 35 kilomètres environ. Entre ces deux limites, le bassin d'oligiste, supposé continu, a une largeur variant de l'ouest à l'est de 10 à 5 kilomètres. Sa superficie apparente est donc d'environ 260 kilomètres carrés. La couche d'oligiste épousant la forme du bassin, descendant probablement à grande profondeur, représente une superficie beaucoup plus étendue, dont nous ne tenons pas compte. Si l'on suppose que la *puissance utile* de l'oligiste est en moyenne de 0^m45, la réserve totale serait de 117 millions de mètres cubes, soit 351 millions de tonnes, à raison de 3 tonnes par mètre cube.

M. Lespineux, partant de données différentes, et ne considérant comme exploitable que la trentième partie du bassin, évalue la réserve utile à 50 millions de tonnes.

En 1860, l'Ingénieur des mines Flamache, qui connaissait les exploitations pour les avoir visitées au moment où elles étaient en pleine activité, a cubé la réserve de la province de Namur en serrant la réalité de plus près. Il a tenu compte du fait que la couche, dans cette province, est inexploitée le long du versant méridional. Il a limité la partie exploitable à une tranche d'une largeur de 1,000

mètres suivant l'inclinaison, en sorte que la profondeur ne dépassait pas 300 mètres. La couche ne fut supposée exploitable que dans les régions où elle était réellement l'objet de travaux et la puissance qui lui fut attribuée était celle constatée aux points les plus bas de ces travaux.

La réserve était ainsi évaluée par groupe d'exploitations :

	mètres cubes
Isnes, Temploux, Suarlée et Bovesse	2,720,000
Rhisne et Saint-Marc	1,000,000
Saint-Marc et Champion	2,100,000
Champion et Gelbressée	1,250,000
Gelbressée, Franc-Waret, Ville-en-Waret, Houssoy et le versant nord de Marche-les-Dames .	2,284,000
Marche-les-Dames et Namèche	1,680,000
Namèche et Sclaigneaux	2,100,000
	13,134,000

Soit environ 39 millions de tonnes.

Or, depuis 1860, la production totale de la province de Namur s'est élevée à 5 1/2 millions de tonnes. D'après l'estimation de M. l'Ingénieur Flamache, il resterait donc à exploiter, dans la province de Namur, 33 millions de tonnes d'oligiste.

Il y a donc une réserve et elle est grande, mais dans quelle mesure est-elle exploitable ? Les tentatives d'exploitation en profondeur faites à Isnes par la Société Cokerill, à Vedrin, par la Société de Montigny, à Vezin par les Sociétés d'Ougrée et Seraing réunis, de Somme et Vezin et de Vezin-Brichebo sont, somme toute, peu encourageantes. Seule, la Société des minières de la Meuse a réussi, à Landenne, à pousser des travaux jusqu'à une profondeur de 330 mètres environ, soit à plus de 220 mètres en-dessous du niveau de la Meuse.

Il n'est pas établi que d'une manière générale la couche diminue de puissance ou soit altérée en profondeur. Les faits observés dans les travaux de recherches des sociétés

de Seraing et Ougrée réunis et Vezin-Brichebo, à Vezin, sont peut être simplement locaux. La qualité du minerai et même la puissance de la couche sont en relation avec l'allure du gisement et le passage des filons. Il y a une étude géologique très instructive à faire qui pourrait être le point de départ de travaux de recherche. Il ne faut pas perdre de vue cependant qu'à mesure que l'on s'enfonce dans la couche le long du versant septentrional on se rapproche du versant méridional, qui n'est guère exploitable.

Le point essentiel, qui n'a pas encore été étudié, est donc de savoir comment la couche d'oligiste se présente en profondeur, car, au point de vue technique, il n'y a pas d'impossibilité d'exploitation et la résistance du toit de la couche est, à ce point de vue, une circonstance heureuse. Autrefois, les eaux du calcaire dévonien, dont on avait une crainte superstitieuse, étaient considérées comme l'obstacle insurmontable des exploitations profondes. A partir d'une certaine profondeur, le soulèvement du mur de la couche enlevée est inévitable; mais les travaux de Houssoy, de Vezin et de Landenne-sur-Meuse ont démontré que la venue d'eau du calcaire peut parfaitement être maitrisée. L'exploitabilité de l'oligiste sous le niveau de la Meuse se réduit à une question de valeur et de prix de revient du minerai.

Lorsque l'oligiste est très pur et riche en fer, il peut servir d'adjuvant dans la charge des hauts-fourneaux, être utilisé dans la préparation des fontes de moulage ou au garnissage des fours à puddler; sa valeur est alors grande. De l'oligiste à 52 %, semblable, par exemple, à celui qui était extrait par la Société de Ougrée à Houssoy, peut toujours se vendre très cher. Une augmentation de quelques pour cent de fer accroît de beaucoup la valeur du minerai. Lorsque la teneur au contraire varie de 30 à 35 % et n'est pas supérieure à celle des minettes de la Lorraine, le

prix, réglé par celui de ce dernier minerai, est bas et on ne prévoit pas un relèvement de sa valeur.

Quelque soit, du reste, le prix de l'oligiste, il faudra que l'on trouve le moyen de diminuer son prix de revient dans les mines profondes.

La modification de la loi minière du 5 juin 1911 supprime le dérentage et les concessionnaires jouiront d'une sécurité et d'une indépendance vis-à-vis des propriétaires du sol que n'avaient pas jusqu'à présent les exploitants; le prix de revient ne sera plus grevé d'une redevance qui fut souvent exagérée.

Les mines profondes d'oligiste devraient être de vastes entreprises, disposant de grands capitaux. L'emploi d'un outillage perfectionné, de marteaux pneumatiques pour l'abatage, de transports mécaniques, peut réduire les frais de main-d'œuvre. Une grande production diminuera les frais d'épuisement et les frais généraux.

Mais, de grands sièges d'exploitation ne pourront être établis que lorsqu'il sera prouvé que le gisement en profondeur en vaut la peine. C'est bien là, la première question à examiner, celle dont dépend l'avenir de l'exploitation d'oligiste en Belgique.

APPENDICES

—

I

Les gisements de minerai de fer et la loi.

Il n'est pas aisé de trouver une solution juridique équitable de la question des minerais de fer, car il faut concilier deux intérêts souvent en opposition : l'intérêt du propriétaire du sol et l'intérêt général.

La plupart des gisements de fer affleurent à la surface. La première exploitation, celle qui peut s'effectuer à ciel ouvert, sans travaux réguliers en profondeur, doit être réservée au propriétaire de la surface, pour autant, toutefois, que cette exploitation ne compromette pas l'avenir de la mine.

Lorsque le gîte doit être exploité en profondeur, par puits et galeries, au moyen de travaux réguliers souterrains, l'intérêt général est que le minerai soit concessible. Réserver un tel gîte aux propriétaires de la surface serait, dans bien des cas, en rendre l'exploitation impossible ou l'exposer à un gaspillage.

La loi de 1810 avait établi, pour les minerais de fer, un régime transactionnel entre ces intérêts opposés. Le minerai de fer en filons ou en couches fut réputé *mine* (art. 2 de la loi de 1810), le minerai de fer dit d'alluvion fut réputé *minière* (art. 3). Toutefois les alluvions de fer deviennent des mines lorsque pour les exploiter il faut pousser des travaux réguliers par galeries souterraines (art. 68) et, inversement, les filons ou couches de fer sont soumis au régime des minières lorsque l'exploitation à ciel ouvert est possible et ne compromet pas la mise à fruit du gîte en profondeur (art. 69). Les mines, propriétés nouvelles, naissant avec la concession, peuvent être attribuées par l'Etat à n'importe quel demandeur; les minières restent la propriété du possesseur de la surface.

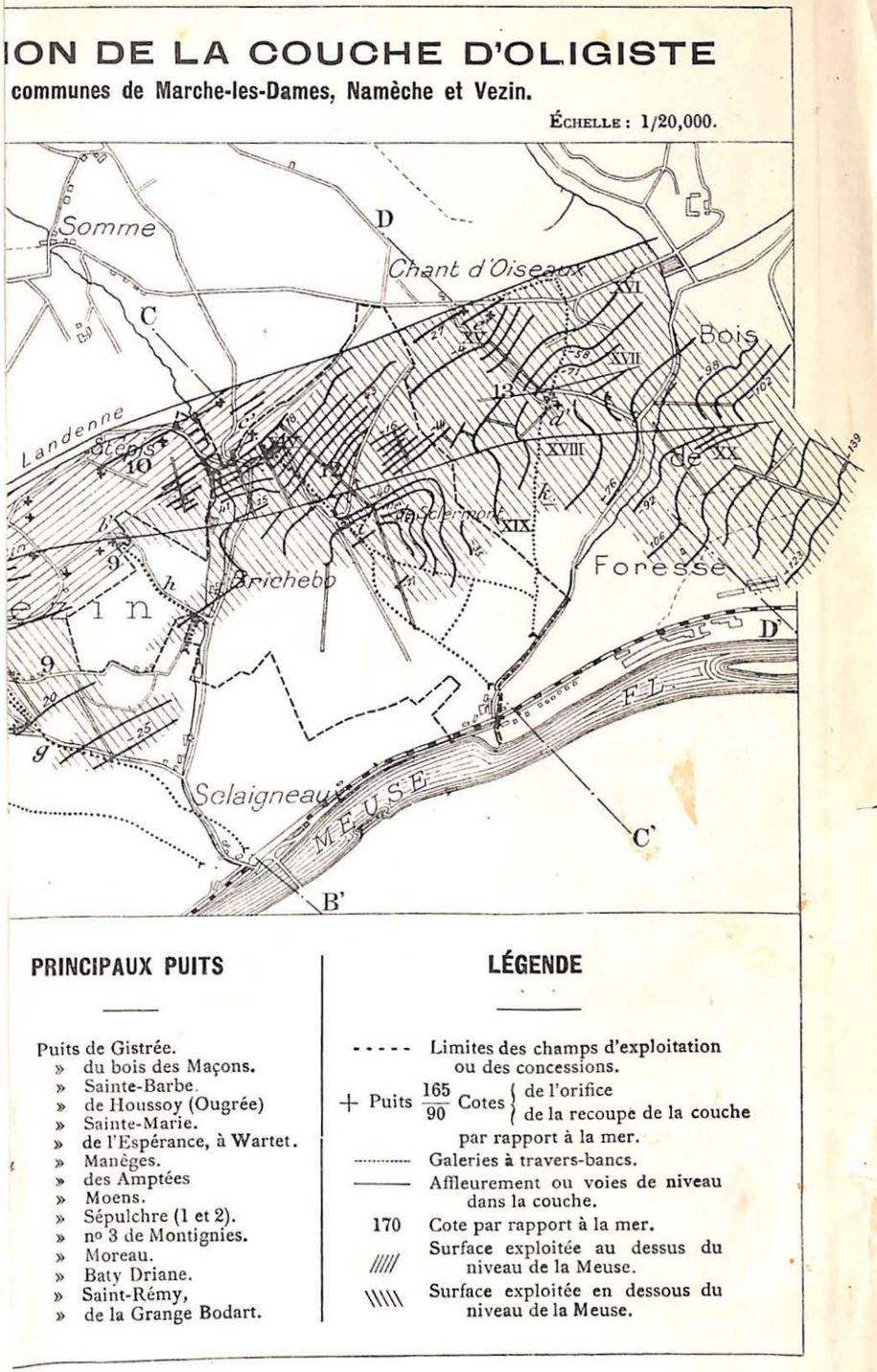
Ainsi donc, les gisements de fer superficiels peuvent être exploités, sans concession, par le propriétaire de la surface, aussi longtemps que l'exploitation ne nécessite pas de travaux réguliers souterrains (puits, galeries, installations pour l'exhaure des eaux) et ne compromet pas la mise à fruit du gîte en profondeur. Les minières de

fer sont assujetties à des règles spéciales : elles ne peuvent être ouvertes qu'en vertu d'une permission. Le propriétaire peut être obligé de l'exploiter (art. 59) et les maîtres de forges peuvent se substituer à lui au cas où l'exploitation serait insuffisante (art. 60 à 64, 66 et 67) ; les minerais produits doivent être vendus à certaines usines (art. 65 et 70). Ces dernières dispositions, qui se justifiaient en 1810, sont tombées en désuétude depuis longtemps.

La loi du 2 mai 1837 sur les mines favorisa, en ce qui concerne les minerais de fer, les intérêts du propriétaire de la surface. Le droit de concéder des mines de fer fut, en fait, supprimé et il en résulta cette situation anormale que les minerais concessibles et non encore concédés ne pouvaient plus être exploités. Les besoins de l'industrie amenèrent l'administration à tolérer l'établissement d'exploitations réunissant tous les caractères d'une mine concessible ; ce sont les « exploitations libres », appartenant aux propriétaires de la surface et généralement concédées par ceux-ci à des sociétés qui exploitaient moyennant une redevance par tonne de minerai extrait, parfois élevée.

Si les mines non concédées se trouvaient dans une situation anormale, les mines concédées sous le régime hollandais, avant 1830, n'avaient pas non plus une situation très claire. En effet, la concession pure et simple d'une mine de fer n'emporte pas de plein droit la concession du minerai de fer exploitable à ciel ouvert ; en conséquence, elle ne prive pas le propriétaire de la surface du droit d'exploiter ce minerai dans le périmètre concédé, aussi longtemps que l'exploitation ne nécessite pas des travaux souterrains réguliers. Mais la démarcation entre la mine et la minière n'est pas nettement définie dans les articles 68 et 69 de la loi de 1810. Ces obscurités eurent pour conséquence des conflits entre des concessionnaires et des propriétaires de la surface, des procès et parfois l'abandon de la mine par le concessionnaire.

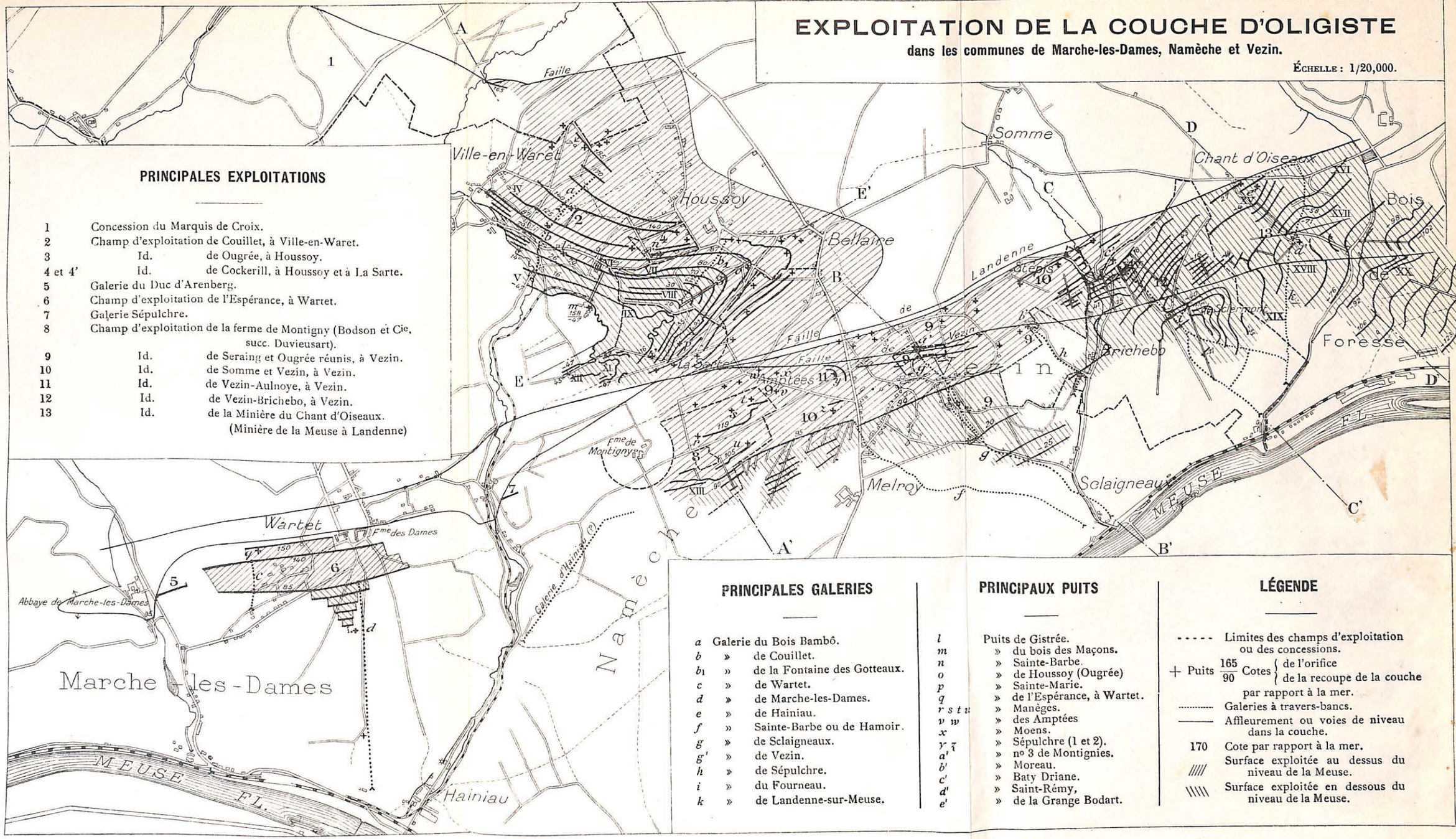
On conçoit qu'une pareille législation ne fut pas un stimulant pour l'exploitation des mines de fer. La loi du 5 juin 1911, rendant les mines de fer concessibles, n'a que partiellement résolu le problème et il reste au législateur à établir une distinction nette entre le gisement concessible et celui qui ne l'est pas.



EXPLOITATION DE LA COUCHE D'OLIGISTE

dans les communes de Marche-les-Dames, Namèche et Vezin.

ÉCHELLE : 1/20,000.



PRINCIPALES EXPLOITATIONS

1	Concession du Marquis de Croix.	
2	Champ d'exploitation de Couillet, à Ville-en-Waret.	
3	Id.	de Ougrée, à Houssoy.
4 et 4'	Id.	de Cockerill, à Houssoy et à La Sarte.
5	Galerie du Duc d'Arenberg.	
6	Champ d'exploitation de l'Espérance, à Wartet.	
7	Galerie Sépulchre.	
8	Champ d'exploitation de la ferme de Montigny (Bodson et Cie, succ. Duvieusart).	
9	Id.	de Seraing et Ougrée réunis, à Vezin.
10	Id.	de Somme et Vezin, à Vezin.
11	Id.	de Vezin-Aulnoye, à Vezin.
12	Id.	de Vezin-Brichebo, à Vezin.
13	Id.	de la Minière du Chant d'Oiseaux. (Minière de la Meuse à Landenne)

PRINCIPALES GALERIES

a	Galerie du Bois Bambô.	
b	»	de Couillet.
b_1	»	de la Fontaine des Gotteaux.
c	»	de Wartet.
d	»	de Marche-les-Dames.
e	»	de Hainiau.
f	»	Sainte-Barbe ou de Hamoir.
g	»	de Sclaigneaux.
g'	»	de Vezin.
h	»	de Sépulchre.
i	»	du Fourneau.
k	»	de Landenne-sur-Meuse.

PRINCIPAUX PUITS

l	Puits de Gistrée.
m	» du bois des Maçons.
n	» Sainte-Barbe.
o	» de Houssoy (Ougrée)
p	» Sainte-Marie.
q	» de l'Espérance, à Wartet.
r s t u	» Manèges.
v w	» des Amptées
x	» Moens.
y z	» Sépulchre (1 et 2).
a'	» nº 3 de Montignies.
b'	» Moreau.
c'	» Baty Driane.
d'	» Saint-Rémy,
e'	» de la Grange Bodart.

LÉGENDE

- ----- Limites des champs d'exploitation ou des concessions.
- + Puits $\frac{165}{90}$ Cotes { de l'orifice / de la recoupe de la couche par rapport à la mer.
- ..... Galeries à travers-bancs.
- ——— Affleurement ou voies de niveau dans la couche.
- 170 Cote par rapport à la mer.
- //// Surface exploitée au dessus du niveau de la Meuse.
- \\\\ Surface exploitée en dessous du niveau de la Meuse.

II

Composition de la couche d'oligiste oolithique.

Il n'y a pas, à proprement parler, une couche d'oligiste oolithique, mais une série de couches, plus ou moins bien formées, alternant avec des bancs de schistes. Le passage de l'oligiste, à peu près pur, au schiste n'est pas toujours bien net. L'oligiste devient parfois schisteux et se transforme insensiblement en schiste plus ou moins rouge.

La formation ferrugineuse se compose donc presque partout de plusieurs couches d'oligiste plus ou moins nettes, mais rarement toutes exploitables.

Ce n'est qu'exceptionnellement que les travaux d'exploitation ou de recherches firent connaître la composition de la série entière des couches d'oligiste. On ne rapporte le plus souvent que la puissance du seul ou des seuls bancs exploités. Il faut tenir compte de cette observation en examinant les compositions de couches qui sont données plus loin.

Sur tout le plateau d'Isnes, la couche est assez régulièrement constituée de deux laies, dont la puissance totale varie de 0^m50 à 0^m65, comme l'indique la composition n° I (1).

A Suarlée, la veine exploitée était constituée également par deux sillons de 0^m35 et 0^m20 d'épaisseur et séparés par un banc de schiste de 0^m60. A Rhisnes, l'oligiste a par endroit 0^m80 de puissance à l'affleurement. La couche n'est plus exploitable en profondeur.

A Emines, près de la surface, la couche, toujours divisée en deux sillons, avait 0^m40 à 0^m45 de puissance utile (voir au n° II).

A Vedrin, le banc exploitable variait de 0^m60 à 0^m80. Le minerai était d'excellente qualité.

A Cognelée (commune de Champion), la composition figurée au n° III montre que la couche est bien formée à l'ouest de la route de Namur à Louvain; à l'est, c'est-à-dire, dans la concession de Beauloy-Grandcelles, la couche s'amincit et est très irrégulière; elle n'a

(1) Les chiffres romains renvoient au tableau où l'on a figuré la composition de la couche et aux plans où ils indiquent l'endroit où la composition a été relevée. On trouvera dans l'un des plans les numéros I à III et XXI à XXIII et dans l'autre plan les numéros IV à XX.

pu être exploitée que partiellement dans la partie orientale de cette concession ; la puissance qui atteignait rarement 0m45 se réduisait par endroit à 0m17.

Dans la concession du Marquis de Croix, la couche est inexploitable. Son épaisseur atteint au maximum 0m25 et le minerai est de mauvaise qualité.

Dans le champ d'exploitation des *Sociétés de l'Espérance et de Couillet*, à Ville-en-Waret, la couche a 1 mètre environ de puissance, le long de l'affleurement. L'oligiste est distribué généralement en trois bancs, rarement tous bien formés ; c'est le banc inférieur qui est le plus fréquemment exploité.

D'une manière générale, la puissance de l'oligiste diminue vers l'ouest et vers le sud, c'est-à-dire en profondeur. A l'ouest, la puissance utile se réduit à 0m40 et même à 0m30 comme l'indique la composition n° IV Les étreintes sont fréquentes. Lorsque l'exploitation prit fin, presque tous les chantiers ouverts dans cette partie de la minière de Couillet étaient en étreinte.

Dans la partie centrale, c'est-à-dire entre les méridiens passant par les galeries d'écoulement et le puits du Bois des Maçons, la puissance utile dépasse souvent 0m80 et la composition n° V représente la couche dans cette partie de l'exploitation. En certains endroits, des étreintes rendent la couche inexploitable.

Près de la limite de la minière d'Ougrée, les deux sillons exploités (composition n° VI) ont ensemble une épaisseur de plus de 1 mètre.

Vers l'est, dans le champ d'exploitation de *Ougrée*, à Houssoy, la couche devient plus puissante. Elle est constituée par plusieurs bancs d'oligiste séparés par des lits intercalaires de schiste de faible épaisseur.

Sur le versant septentrional du pli de Houssoy, la puissance utile varie, de bas en haut, de 0m90 à 1m75 et la figure n° VII représente une composition de la couche dans cette partie de la minière.

A mesure que l'on s'approche de l'axe du bassin, l'épaisseur augmente et, le long du plan incliné tracé suivant l'ennoyage, la couche a 2 mètres d'ouverture ; les quatre ou cinq lits schisteux intercalés dans l'oligiste sont très minces. La couche est donc d'une grande richesse. Dans le fond du bassin, l'oligiste n'est plus aussi abondant et son épaisseur ne dépasse guère 1m40. La composition n° VIII montre la nature de la formation.

Sur le versant méridional du pli, la puissance est de 1 mètre à 1m20.

L'enrichissement de la formation ferrugineuse vers l'axe du plissement est bien caractéristique.

Dans la minière de *Cockerill*, à Ville-en-Waret, la couche varie beaucoup. Au nord, la couche n'est pas très puissante ; elle a de 0m50 à 0m80 et la composition n° IX montre comment elle se présente. Dans la partie orientale, la formation est plus complète. Les trois ou quatre sillons exploitables ont ensemble une épaisseur généralement de plus de 1 mètre, comme l'indique la composition n° X. Dans le fond du bassin, la couche varie de 0m65 à 1m20. Les figures XI et XII montrent comment elle s'y présente.

Dans le champ de la minière de *Montigny-Namèche*, le seul banc d'oligiste exploité a une puissance variant de 0m40 à 0m85. Les puissances les plus fréquentes sont comprises entre 0m65 et 0m75. On constate un appauvrissement de la couche en profondeur, car, au niveau de la galerie d'exhaure, l'oligiste ne dépasse plus la puissance de 0m60. (Voir la composition n° XIII.)

Un seul banc d'oligiste fut exploité dans le champ réservé, à Vezin, à la *Société de Somme-et-Vezin*. Le long de l'affleurement, dans le dressant sa puissance est d'environ 1 mètre. A l'ouest du village de Vezin, elle atteint 1m20 et près du ruisseau de la Somme, elle varie de 0m75 à 1 mètre. Au niveau de la Meuse, le banc exploité avait de 0m50 à 0m70, mais, sous ce niveau, l'épaisseur diminuait et n'atteignait qu'exceptionnellement 0m60. En plusieurs chantiers, la couche n'avait que 0m35.

Dans la minière de *Seraing et Ougrée réunis*, à l'affleurement, la principale couche d'oligiste a de 0m60 à 1 mètre. Plus bas, à 45 mètres environ au dessus de la Meuse, au niveau de la galerie de Vezin, la couche a 0m50 de puissance ; exceptionnellement, entre les deux failles et près de la recoupe de l'ancienne galerie de Vezin, elle atteint une épaisseur de 1m70 à 2 mètres.

Dans toute cette région, près du puits Detilleux par exemple, l'oligiste est très pyriteuse lorsqu'elle n'est pas entièrement transformée en pyrite.

Au niveau de la Meuse, le banc exploité a de 0m50 à 0m65 d'épaisseur. La couche, exploitée entre la galerie de Sclaigneaux et le fond du grand puits descendant une soixantaine de mètres plus bas, avait 0m60 environ ; mais, à l'est comme à l'ouest, elle diminuait d'épaisseur et, près des limites d'exploitation, elle n'avait plus guère que 0m35 à 0m40.

Les chassages effectués au pied du puits, à l'est et à l'ouest, firent

découvrir une formation constituée par plusieurs bancs d'oligiste séparés par du schiste. Le seul banc exploitable avait à peine 0m33.

Des travaux de recherche furent effectués sous ce niveau et, dans le méridien du puits, la couche en profondeur avait 1m20 de puissance. La constatation d'une forte épaisseur de la couche en profondeur fut le signal d'autres recherches dans cette région ; les travaux exécutés prouvèrent que l'épaississement de la couche était un phénomène tout-à-fait local et était, du reste, compensé par une diminution de la valeur du minerai, fortement mélangé de schiste et ne renfermant guère plus de 33 % de fer.

Dans la minière de *Vezin-Brichebo*, à Vezin, et du *Chant-d'Oiseaux*, à Landenne-sur-Meuse, la formation ferrugineuse reconnue a une très grande épaisseur. Des nombreux bancs d'oligiste qui la composent, deux sont généralement exploitables au nord de la faille de Vezin, tandis qu'au sud de cette faille, la couche inférieure « ne se fait pas », suivant l'expression des mineurs, et seule la couche supérieure est exploitée. Lorsque les deux couches sont exploitées, l'intercalation schisteuse est trop forte pour être enlevée; elle reste en place.

La figure n° XIV indique la composition de la couche dans la partie septentrionale de la minière de *Vezin-Brichebo*. Les deux bancs d'oligiste exploités sont séparés par une intercalation schisteuse de 1m75 à 2m50. La couche supérieure appelée *grosse couche* ou *mine* a une épaisseur de 0m60, atteignant parfois 1m70. La couche inférieure ou *gros rouge* a de 0m30 à 0m40 d'épaisseur.

Au sud de la faille, sur le dôme formé par la couche, un seul banc d'oligiste est exploité; il a 1m50 à 1m80 de puissance, près de la faille, mais, à mesure que les chantiers se sont avancés vers le sud, l'épaisseur a diminué et s'est réduit à 0m60 ou 0m70.

Dans la minière du *Chant-d'Oiseau*, entre les failles de Landenne-sur-Meuse et de Vezin, on retrouve une composition de couches qui rappelle celle du nord de la minière de Vezin-Brichebo.

Les figures XV, XVI et XVII indiquent les compositions les plus ordinaires relevées au nord, au sud et à l'est de la partie considérée de la minière du Chant-d'Oiseau. La composition (n° XV) de la formation complète a été relevée par M. Firket, près du puits Saint-Remy.

Au sud de la faille de Vezin, une seule couche est exploitée (n° XVIII). Aux nos XIX et XX, on a figuré la composition de la couche des chantiers du sud et de l'est de la minière.

A Couthuin, la couche d'oligiste est caractérisée par la présence au mur d'un banc de pyrite qui se trouve presque dans toute la région et par la nature calcareuse du minerai. D'après M. X. Stainier, la gangue calcareuse de l'oligiste aurait favorisé sa transformation en pyrite. La puissance est assez irrégulière. A l'ouest, elle n'est que de 1 mètre, mais elle augmente à mesure que l'on s'approche du ruisseau de Fosseroulle et est, en cet endroit, de 1m30 à 1m75.

Au lieu dit *Fond de Jottée*, la puissance de la couche est de 1m30 à l'affleurement et de 1m75 en profondeur; elle est divisée en trois laies séparées par du minerai calcareux; la laie supérieure est la plus riche, celle du milieu est calcareuse et l'inférieure pyriteuse.

Dans la vallée du ruisseau de Fosseroulle, la puissance totale est de 0m95 divisée également en trois laies : *a*) une laie de bon minerai de 0m15, *b*) une laie de minerai dur de 0m45 et *c*) une laie de minerai calcareux, parfois mauvais et pyriteux de 0m35.

A l'est, la puissance se réduit à 0m50 ou 0m60 pour atteindre 1 mètre dans la partie la plus à l'est. Dans les dernières recherches effectuées de ce côté, la couche avait 1m40.

Au niveau de la galerie de Java, la puissance de la couche était assez bonne. A l'ouest, la puissance était généralement supérieure à 0m50. La figure n° XXI donne la composition de la couche à l'un des endroits où elle se présentait le plus favorablement. A une certaine distance de la galerie de Java, la couche s'amincissait.

A l'est, la couche exploitée avait généralement 1 mètre de puissance et la figure n° XXII représente une composition assez normale. Comme on le constate par l'examen des compositions de couches, il y a deux sortes de minerais : la mine grise contient 30 % de fer environ, tandis que la teneur de la mine rouge est de 34 %.

Sur le versant méridional du bassin de Namur, la formation d'oligiste est bien moins importante que sur le versant septentrional. Ce n'est qu'à l'ouest de Huy, entre cette ville et la vallée du ruisseau de Solière que la couche s'est présentée dans des conditions suffisamment avantageuses pour être l'objet d'une exploitation un peu suivie.

Dans cette région, et le long de l'affleurement le plus méridional, la couche a une épaisseur de 0m60.

Le long de l'affleurement suivant, dans la partie exploitée par la Société Cockerill, la couche a la composition indiquée au n° XXIII. La couche est divisée en deux lits d'oligiste dont la puissance utile

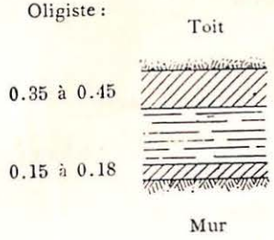
totale varie de 1 à 1m50. Le minerai est pauvre (26 à 27 % de fer), car il est très schisteux.

Le long de la troisième ligne, le minerai, de bonne qualité, se présente en un seul lit de 1m50 d'épaisseur ; au toit, il existe un banc de schiste pyriteux très dur de 0m10 d'épaisseur, appelé *creton*.

A l'est de Huy, à Wahairon, une tentative d'exploitation fut faite; la couche se présentait en deux laies de 0m30, celle du midi était comprise entre deux schistes ; celle du nord, distante de 8 mètres, était de qualité supérieure et avait un toit de grès.

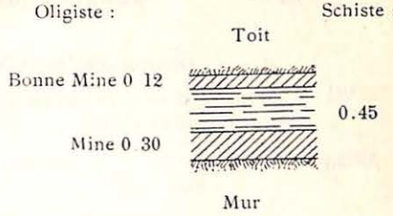
Isnes.

I. — *Isnes Sauvages.*



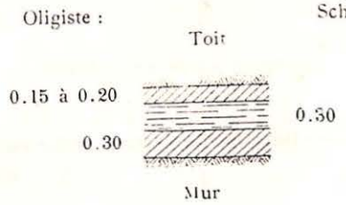
Emines.

II.



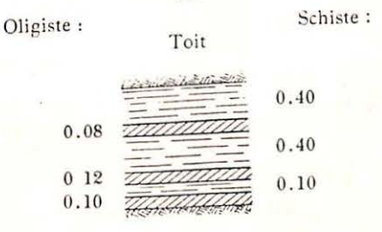
Champion (Cognelée).

III.

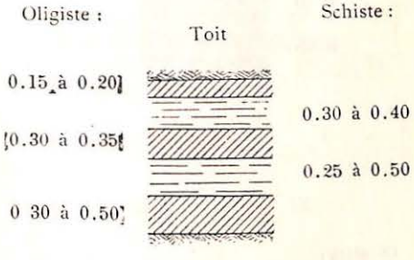


Champ d'exploitation de Couillet et d'Espérance à Ville-en-Waret.

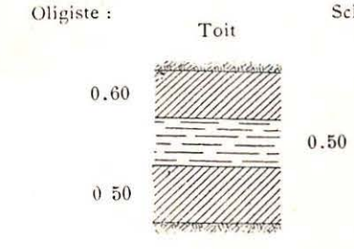
IV. — *Région occidentale sous le niveau d'exhaure.*



V. — *Partie centrale, niveau inférieur.*



VI. — *Partie occidentale, près de la limite du champ d'exploitation d'Ougrée sous le niveau d'exhaure.*



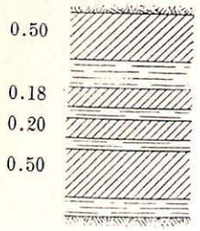
Champ d'exploitation de Ougrée à Houssoy.

VII. — *Versant septentrionnal du pli, sous le niveau d'exhaure.*

—

Oligiste : Schiste :

Toit



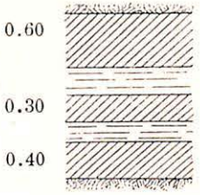
Mur

VIII. — *Fond du bassin.*

—

Oligiste : Schiste :

Toit



Mur

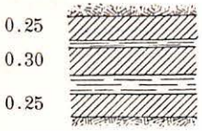
Champ d'exploitation de Cockerill à Ville-en-Waret.

IX. — *Partie septentrionale.*

—

Oligiste : Schiste :

Toit



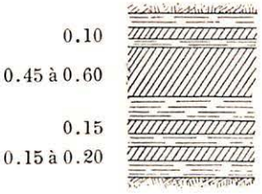
Mur

X. — *Partie orientale.*

—

Oligiste : Schiste :

Toit



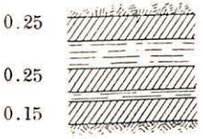
Mur

XI. — *Fond du bassin.*

—

Oligiste : Schiste :

Toit



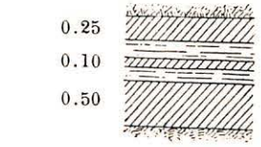
Mur

XII. — *Fond du bassin.*

—

Oligiste : Schiste :

Toit



Mur

Minière de Montigny-Namèche.

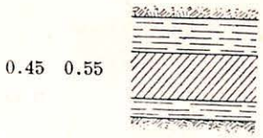
—

XIII. — *Niveau de la galerie d'exhaure.*

—

Oligiste : Schiste :

a *b* Toit *a* *b*



Mur

Minière de Vezin-Brichebo.

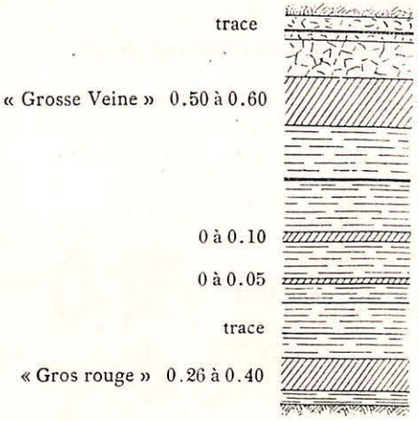
—

XIV. — *Au nord de la faille de Vezin.*

—

Oligiste :

Toit



Mur

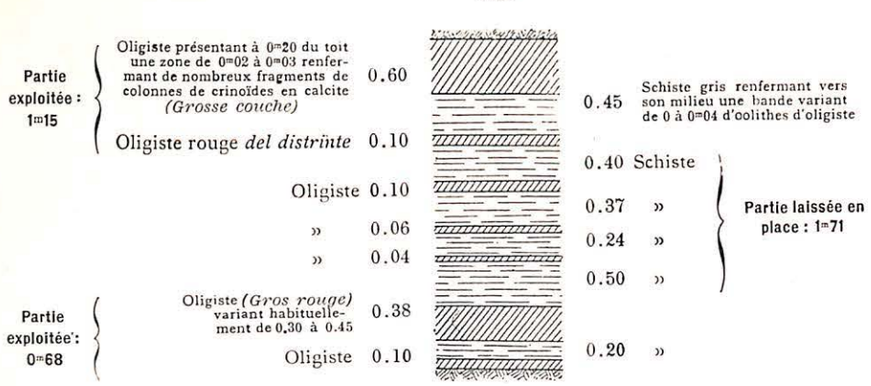
Minière du Chant d'Oiseau, à Landenne-sur-Meuse.

D'après Ad. FIRKET.

—

XV. — *Au nord de la faille de Vezin, près du puits de la Grange Bodart.*

—

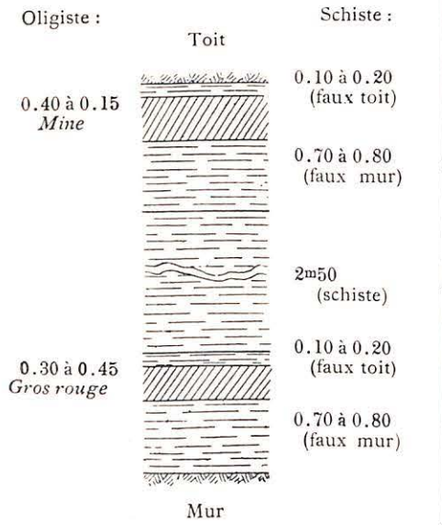


Minière du Chant d'Oiseau, à Landenne-sur-Meuse.

—

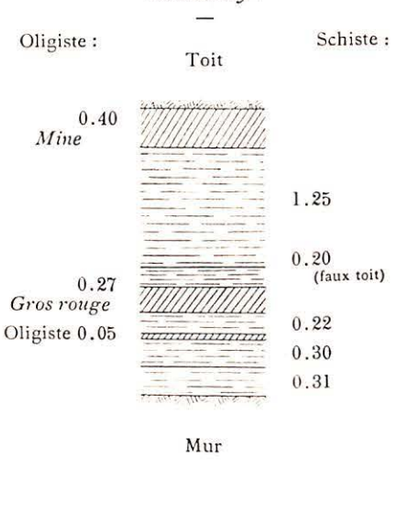
XVI. — *Au nord de la faille de Vezin dans la partie orientale de la zone exploitée.*

—



XVII. — *Au nord de la faille de Vezin. Couche à 250 mètres au nord-est du puits Saint-Remy.*

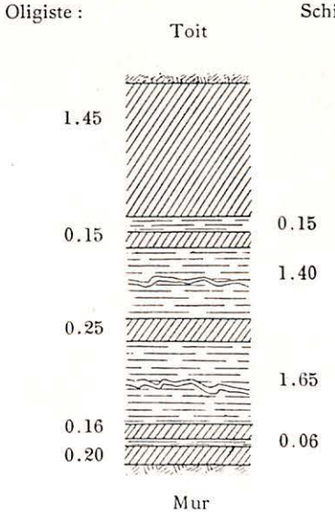
—



Minière du Chant d'Oiseau, à Landenne-sur-Meuse (*Suite*).

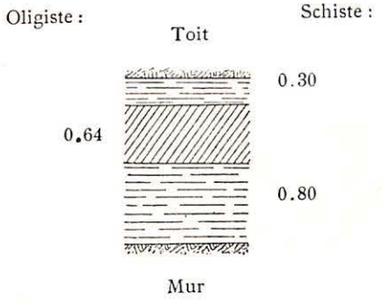
XVIII. — *Au sud de la faille de Vezin, près du puits Saint-Remy.*

—



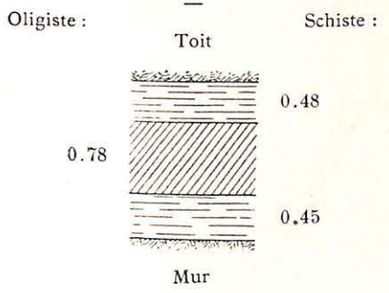
XIX. — *Au sud de la faille de Vezin.*

—



XX. — *Au sud de la faille de Vezin, sous le Bois de Foresse.*

—



Concession des propriétaires de la surface, à Couthuin.

Au niveau de la Galerie de Java.

XXI. — *A l'ouest de la recoupe de la galerie.*

Oligiste :

Toit

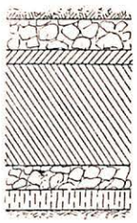
0.10 Schiste
0.30 Pierres
0.32 *Mine grise*
1.25 *Mine rouge*
0.45 Pierres
0.12 Pyrite

Mur

XXII. — *A l'est de la recoupe de la galerie.*

Oligiste :

Toit



0.35 Pierres
0.15 *Mine grise*
1.10 *Mine rouge*
0.28 Pierres
0.22 Pyrite

Mur

Région de Huy.

XXIII. — *Couche dans la Galerie de la Société Cockerill.*

Oligiste : Schiste :

Toit

0.50
Abatage 0.60
0.25
« Lavage » 0.68
0.08
Carbonade 0.10

Mur

III

Composition du minerai. — Analyses.

L'oligiste pur, répondant à la formule chimique Fe^2O^3, pourrait contenir théoriquement 70 % de fer ; mais, en réalité, le minerai n'approche pas de cette teneur, car l'oxyde de fer est mêlé à du schiste et à d'autres substances qui en diminuent beaucoup la proportion de fer.

M. A. Habets appelle *oligiste riche* un minerai renfermant 45 % de fer. Cette haute teneur est rare, exceptionnelle même. Le même auteur appelle *oligiste pauvre*, celui qui contient 25.5 % de fer. L'oligiste calcareux, dit *mélotte*, analysé par cet auteur, a la même teneur en fer. Ce minerai pauvre, utilisable autrefois, alors que la concurrence des minerais étrangers n'était pas forte, n'est pas actuellement d'un emploi rémunérateur.

La teneur en fer d'un bon minerai le plus fréquemment constatée est de 35 à 40 %. Les analyses que l'on trouvera plus loin indiquent, pour la plupart, des teneurs plus élevées, probablement parce que ces analyses ont été faites généralement avec du minerai en morceaux, après un triage.

Le rendement en fonte est naturellement un peu inférieur à la teneur en fer. D'après M. A. Habets, il est en moyenne de 38.75 pour les oligistes siliceux et de 36.75 pour les oligistes calcareux.

Le long de la plateure du versant septentrional du bassin de Namur, de Isnes à Landenne-sur-Meuse, le minerai est siliceux ; il l'est encore le long du dressant du bord méridional. Aux environs de Couthuin, il est plutôt calcareux.

La teneur en manganèse est toujours faible.

On constate, dans les analyses complètes, du phosphore, mais la teneur ne dépasse jamais 1/2 %. Le soufre, à l'état de pyrite, est fréquent, surtout dans certaines régions, à Couthuin, par exemple ; il diminue dans beaucoup d'exploitations, la valeur du minerai.

Les trois premières analyses (1, 2, 3), que nous donnons d'après M. A. Habets, se rapportent à des qualités moyennes d'oligiste. Les deux analyses suivantes (4 et 5) représentent également des compositions moyennes de minerai.

A *Isnes*, comme l'indique l'analyse n° 6, le rendement en fonte est de 55.30 %.

A *Ville-en-Waret* (analyse n° 8), le rendement en fonte était de 54.10 %. Lorsque la minière était en pleine exploitation, on estimait la teneur moyenne du minerai sortant de la mine à 48 % de fer.

Dans l'exploitation voisine de Ougrée, à Houssoy, le minerai tout-venant avait une teneur de 48 à 50 % de fer. Il était considéré comme un des plus riche et des plus pur de la région.

Sur la plateure méridionale, au nord de la faille de Landenne-sur-Meuse, à Wartet, le minerai avait un rendement en fonte de 35.02 %. Il avait une certaine teneur en chaux, comme l'indique l'analyse n° 10.

Dans la minière exploitée par la Société de Somme-et-Vezin, au sud de la ferme de Montigny et sous la galerie d'écoulement, la teneur du minerai était de 35 à 36 %.

Dans l'exploitation des Sociétés de Ougrée et Seraing réunis, la teneur du minerai en profondeur était faible ; elle variait de 30 à 35 % et l'oligiste n'était guère utilisable. Près de l'affleurement, le minerai était plus riche, ainsi que l'indique l'analyse n° 11.

Près de la limite des provinces de Namur et de Liège, à faible profondeur, le rendement en fonte était de 45.24 % (analyse n° 12).

Dans la région de Landenne-sur-Meuse, on exploite séparément deux bancs d'oligiste ; le banc supérieur, ou *Mine*, à 38 % de fer, tandis que le *Gros Rouge* a de 41 à 43 % de fer.

Voici une composition de minerai (la *mine*) :

SiO^2	15 à 16 %	Fer 38 à 40 %
CaO	5	
MgO	9	
Al^2O^3	6 à 7	
Fe^2O^3	54 à 57	

Le *gros rouge* renferme de 14 à 15 % de silice.

A *Couthuin*, comme on l'a vu, on distinguait la *mine grise* à 30 % de fer de la mine rouge à 34 %. Les analyses n^{os} 13, 14, 15 et 16 se rapportent aux minerais de la région de Couthuin.

Le long du dressant méridional, le minerai est bien moins riche.

A *Strud*, on a obtenu, dans les travaux de recherche, du minerai renfermant, au plus, 35 % de fer.

Entre Huy et le ruisseau de Solière, la teneur n'atteint pas 30 %.

Elle est souvent de 26 à 27 %. Les deux analyses n^{os} 17 et 18 se rapportent à cette région.

Enfin, à *Wahairon*, le rendement en fonte du minerai était de 36.82 % (n° 19).

Analyses de M. A. Habets, données dans son *Mémoire sur la valeur des minerais de fer belges*, etc. (*Rev. univers. des Mines*, t. I (1877), 1er semestre.

	(1) Oligiste riche	(2) Oligiste pauvre	(3) Oligiste calcareux ne pouvant être employé qu'en mélange.
Eau	3	5.25	3.9
CO^2	7	9.25	23.6
SiO^2	11	27	6.5
Al^2O^3	7	12	3.5
CaO	4.8	6.5	16
MgO	2	1.5	6
FeO	5	4	7
Fe^2O^3	58.7	32	28.5
Mn^3O^4	0.25	1.5	3.5
S	0.15	0.15	0.5
P^2O^5	1.1	0.85	1
Fe	45	25.5	25.4
P	0.484	0.37	0.44
Mn	0.18	1.08	2.52

Analyses faites au Laboratoire des Usines Cockerill a Seraing *et citées par* C.-J. Davreux (*Essai sur la constitution géognostique de la province de Liège*).

Minerai :	(4) Violet dur	(5) Violet tendre
	—	—
Oxyde de fer	65	78.88
— de manganèse.	3	»
Silice	19	8
Carbonate de chaux	»	4.4
Alumine	»	1.8
Eau	11	8
Perte	2	»

Analyse faite par les Élèves de l'École spéciale des Arts et Manufactures et des Mines de Liége. — *Rev. univ. des Mines*, t. III, juillet 1858, p. 580.

6. — *Oligiste oolithique d'Isnes.*

Fragments volumineux de couleur violette, très durs, à cassure inégale, texture oolithique et poussière rouge foncé. Légère effervescence à chaud avec les acides.

Matières volatiles	3	
— vitrifiables. . . .	20.55	99.90
Fonte	55.30	
Oxygène	21.05	

Analyse faite par A. Geoffroy : *Etude docimatique des minerais de fer de la partie de la province de Namur, au nord de la Sambre et de la Meuse. — Annales des Travaux publics de Belgique*, t. X, 1851-1852, p. 49.

7. — Oligiste oolithique de Vezin, échantillon pris dans le bois de l'abbaye de Marche-les-Dames (concession de Beauloy-Grandcelles).

Eau	4.75
Silice.	15.05
Alumine.	10.02
Fer	48.46
Chaux	3.40
Oxygène combinée au fer . .	17.64
Soufre	0.68
Acide phosphorique	0.19

Analyse faite au Laboratoire de l'École des Arts et Manufactures et des Mines de Liége. — *Rev. Univ. des Mines*, t. VIII, 1860, 2me semestre, p. 279.

8. — *Oligiste de Ville-en-Waret, près de Vezin.*

Il a l'éclat métalloïdique, la couleur brunâtre et la densité assez forte. Sa cassure est droite, sa poussière rouge-brunâtre et sa texture oolithico-compacte, à grains assez réguliers.

Matières volatiles .	6.65		
Argiles.	9.20		
Oxyde forrique . .	80.20		Teneur en fer déterminée par la voie volumétrique 58
— calcique . .	2.75	99.40	Rendement en fonte : 54.10 %
— magnésique .	0.30		
— zincique . .	0.30		

9. — *Analyse de* A. Geoffroy *(loc. cit.)*

Oligiste provenant de l'exploitation de Houssoy, appartenant à la Société de Ougrée :

Eau	6.90
Silice	9.65
Alumine.	6.25
Chaux	2.65
Fer	52.01
Oxygène combiné au fer	22.99
Acide phosphorique	0.09

Analyse faite au Laboratoire de l'École des Arts et Manufactures et des Mines de Liége, *en 1860* (*loc. cit.*).

10. — *Oligiste de Wartet.*

Fragments assez gros, de couleur rouge violet, tirant au brun ; éclat métalloïdique, plus brillant dans la cassure, qui est inégale. On remarque sur ce minerai des taches blanches disséminées irrégulièrement.

Matières volatiles .	11.65		
Argile	21.25		
Oxyde ferrique . .	45.78		Teneur en fer déterminée par la voie volumétrique 35.48
— ferreux . .	8.05		
— zincique . .	0.30	97.41	Rendement en fonte : 35.02 %.
— calcique . .	8.65		
— magnésique .	2.73		
Soufre	»		

11. — *Oligiste du puits des Emplées, à Vezin.*

Minerai de couleur rouge brique, ayant la texture oolithique, la densité très forte et la propriété de tacher les doigts. Il fait effervescence avec les acides.

Matières votatiles. .	9.45		
Argile	13.63		Teneur en fer, déterminée par la voie volumétrique. . . . 48.29%
Oxyde ferrique . .	64.96		
— ferreux. . .	6.55		
— manganeux .	0.81		
— calcique . .	3.40		Rendement en fonte 48.76%
— magnétique .	0.62		
	99.42		

12. — *Oligiste du puits des Douze-Bonniers près de Somme.*

Fragments de la grosseur du poing, couleur rouge brunâtre, éclat métalloïdique, présentant un léger reflet bleu violet; densité considérable, ainsi que la dureté; cassure inégale; texture granulo-oolithique un peu écailleuse; poussière rougeâtre. On a trouvé quelques fossiles dans l'intérieur du minerai.

Teneur en fer, déterminée par la voie volumétrique 45.58 %. Rendement en fonte 45.24 %.

Essais docimasiques faits par les Élèves de l'École spéciale des Arts et Manufactures et des Mines de Liége. *Rev. univ. des Mines*, t. III, juillet 1858, p. 580.

13-14. — *Oligiste oolithique de Basse-Meuse, près de Couthuin.*

En très gros morceaux durs, de couleur brunâtre, à poussière rouge; la texture est oolithique, à grains réunis par un ciment brun. Pas d'effervescence avec les acides, et on y a constaté la présence du soufre et de l'acide phosphorique.

	Mélotte dure		Mélotte douce	
Matières volatiles	9.5	99.9	10.90	99.35
— vitrifiables	10.0		13.65	
Fonte	51.1		55.80	
Oxygène	24.3		19.00	

Laboratoire de l'École spéciale des Arts et Manufactures et des Mines. — Liége, 1860. — *Loc. cit.*

15. — *Oligiste de Couthuin* : Petits fragments irréguliers, de couleur brun rougeâtre, ayant l'aspect terreux à l'extérieur et l'éclat métalloïdique à l'intérieur. Texture terreuse, poussière rouge, tachant les doigts et d'une densité considérable.

Matières volatiles	20.88	99.09	Teneur en fer déterminée par la voie volumétrique . . . 36.66 %
Argile	14.70		
Oxyde ferrique	33.75		
— ferreux	15.44		Rendement en fonte : 34.44 %
— calcique	10.05		
— magnésique	4.08		
Soufre	0.19		

Analyses faites au Laboratoire d'Ougrée (citées dans le mémoire de Franquoy, *sur les gîtes, le caractère minéralogique et la teneur en fer de la province de Liége. — Revue universelle des mines*, t. XV, 1869, p. 1.

16. — *Oligiste du puits de la machine des Maîtres de forge* (près du ruisseau de Lavoir) :

Matières volatiles (principalement CO^2)	21.00
Gangues insolubles	4.70
Fonte	36.80
Oxygène calculé	15.26
Gangues solubles (chaux et traces de magnésie)	22.24

Analyse faite au Laboratoire de l'École spéciale des Arts et Manufactures et des Mines de Liège, 1860. — *Loc. cit.*

17. — *Oligiste de Loveignée.* — Minerai en morceaux de la grosseur d'un œuf, éclat métalloïdique, texture oolithique à grains fins, cassure grenue, poussière rouge brun et terne.

Matières volatiles	12.20	Teneur en fer déterminée par la voie volumétrique	29.42 %
Argile	36.90		
Oxyde ferrique	40.30		
— aluminique	2.82		
— calcique	6.20	Rendement en fonte	27.05 %
— magnétique	1.29		
	99.71		

Mémoire de Franquoy. — *Loc. cit.*

18. — *Oligiste d'Ahin* (*sous le bois de Chaumont*).

Eau	10.75
Argile insoluble	41.80
Fer	23.99
Oxygène	9.86
Chaux et magnésie	6.80
Alumine	6.80

Analyse faite à L'ÉCOLE DES MINES DE LIÉGE, en 1847.

19. — *Oligiste de Wahairon.*

Matières volatiles	14.30
Gangue argileuse insoluble. .	17.00
Fonte	36.82
Oxygène.	16.28
Gangues solubles	16.63

IV

Données statistiques.

1. On trouvera ci-après le **tableau des principales exploitations d'oligiste du pays.** Nous y avons inséré, d'après les résultats de l'enquête administrative de 1878, différentes données : étendue du champ exploitable, dates des commencement et fin des travaux, causes de l'abandon de l'exploitation, prix de revient et de vente du minerai, taux du dérentage.

2. **Production.**— En dressant les tableaux qui suivent, nous sommes remontés aussi loin que possible dans les statistiques établies par l'Administration des Mines.

Jusqu'en 1844, l'oligiste fut presque inconnu dans la *province de Namur*. C'est en cette année que, pour la première fois, on en signale la production, mais seulement pour 313 tonnes. De 1845 à 1854, l'exploitation de ce minerai progresse lentement.

En 1855, la production d'oligiste devint importante, par suite de l'intervention des grandes sociétés métallurgiques dans les exploitations de Ville-en-Waret et de Houssoy. La prohibition frappant l'oligiste à la sortie du pays fut levée en 1857 et l'exportation de ce minerai en Allemagne et en France offrit un nouveau débouché. L'extraction augmenta rapidement et dépassa 300,000 tonnes. La diminution de production constatée de 1867 à 1871 coïncide avec une crise affectant la métallurgie belge. Le placement du minerai était assez difficile et certaines exploitations commencèrent à décliner, tandis que celles qui appartenaient à des sociétés métallurgiques et dont les débouchés étaient par conséquent assurés, surent maintenir leur production. Les hauts-prix des années 1872 et 1873 déterminèrent une reprise qui fut très passagère. C'est, en effet, l'année suivante que commença la diminution rapide de la production, interrompue seulement de 1879 à 1882. A partir de 1884, l'extraction n'atteint plus qu'exceptionnellement 50,000 tonnes et, en 1902, les derniers chantiers sont abandonnés. La reprise qui eut lieu en 1906 ne vaut pas la peine d'être citée.

N° d'ordre (1)	DÉSIGNATION des EXPLOITATIONS	Etendue du champ exploitable	Dates des travaux : commencement	Dates des travaux : fin	CAUSES DONNÉES DE L'ABANDON DE L'EXPLOITATION	Valeur du minerai en 1878 : Prix de revient	Valeur du minerai en 1878 : Prix de vente	Taux du dérentage en 1878 en francs par tonne
2	Couillet, à Ville-en-Waret.	20 hectares	1849	1873	Coup d'eau inondant les travaux.	»	»	2.39
3	Ougrée, à Houssoy.	20 hectares	1846	1880	Id. id.	8.86	12.00	0.41 à 0.81
4 et 4*b*	Cockerill, à Houssoy.	20 hectares	1849	1876	Id. id.	9.84	9.84	0.83
»	Minières réunies de Ville-en-Waret (les trois exploitations précédentes fusionnées	60 hectares	1880	1901	L'épuisement du gisement.	»	»	»
6	Société Espérance, à Wartet (Marche-les-Dames) et Mineur.	45 hectares	1856	vers 1864	—	»	»	1.75
8	Montigny, à Namèche. (Bodson puis Duvieusart).	35 hectares	1855	1874	—	»	»	2.39
9	Seraing et Ougrée, à Vezin.	30 hectares	1856	1886	Id. id.	7.82	9.00	0.44 à 0.88
10	Somme et Vezin.	105 hectares	1851	1895	Id. id.	»	»	1.10
11	Vezin-Aulnoye.	?		1873	Epuisement du gisement exploitable.	»	»	»
12	Vezin-Brichebo.	80 hectares	1853	1883	Incendie de 1883 L'exploitation n'a pas été reprise car les parties riches du gisement étaient épuisées.	5.74	9.62	Forfait : 70,000 fr. pour 74 h 4 fr à la tonne pour le restant.
13	Chant d'oiseau, à Landenne-sur-Meuse.	30 hectares en 1878 augmentée depuis	1874		La minière est encore actuellement en activité.	8.86 à 10.62	8.50 à 11.49	Fr. 1-25, réduit ensuite à 0-15.
14	Société Espérance, à Isnes.	?	1858	1862	On ne parvient pas à écouler le minerai.	?	?	?
15	Cockerill et Ougrée, à Isnes.	?	1851	1866	Le placement du minerai fut difficile les dernières années et le stock très important.	?	?	?
16	Dupont et Demerbe, à Isnes et à Suarlée.	2 hectares	vers 1860	1880	Les meilleures parties du gisement sont épuisées. Il restait cependant des piliers à reprendre.	?	?	?
17	Sclessin, à Isnes et à Suarlée.	?	1858	1877	Le gisement était peu favorable et de dérentage trop élevé.	?	?	?
18	A. Dapsens, à Rhisnes.	2 hectares	vers 1866	1866	Le minerai était de mauvaise qualité.	?	?	1.40
19	Société Montigny, à Vedrin et à Champion (Cognelée) (Vezin-Brichebo à partir de 1875).	101 hectares	1858	1883	A partir de 1875, l'exploitation fut très réduite, car le minerai était d'emplacement difficile. La catastrophe de 1883 survenue à Vezin fut l'occasion de l'abandon des travaux de Vedrin.	8.50	9.46	0.60
20	Couillet et Châtelineau, à Marchovelette. (Partie de la concession de Beauloy Grandcelle).	?	1858	1866	La couche, dont la puissance était très réduite, n'était plus exploitable.	»	»	»
21	Propriétaires de la surface, à Couthuin. Société de Sclessin (mine).	619 hectres dont 70 exploitables	1870	1896	Epuisement du gisement exploitable.	»	»	0
22	Maîtres de forges, à Couthuin (mine).	503 hectares dont 150 exploitables	1830	1877	Le gisement superficiel est épuisé. Pour exploiter en profondeur, il faudrait utiliser la Galerie de Java, et s'entendre, par conséquent avec les propriétaires de la surface.	»	»	0
23	Ben-Ahin (plateure) — Société Cockerill et Dautrebande.	Affleurement de la couche 2,500 mètres de développement	1862	1878	Le minerai fut enlevé jusqu'au niveau de la galerie d'exhaure, sous ce niveau les frais d'épuisement rendaient l'exploitation impossible.	5.80	5.25	0.70 à 1.30
24	Ben-Ahin (dressant). — Vincart, puis Dautrebande-Sépulchre.	Id.						1.30

(1) Les numéros d'ordre sont reproduits dans les cartes. Les numéros 2 à 13 sur la carte de détail et les numéros 14 à 24 sur le plan d'ensemble.

Vezin fut toujours, de loin, le principal centre des exploitations d'oligiste. Depuis les commencements jusqu'en 1865, la production totale d'oligiste dans la province de Namur s'éleva à 2,973,260 tonnes et voici dans quelle mesure les différentes communes et concessions y participèrent :

Isnes-les-Dames	(1851-1865)	185,000	tonnes
Temploux	(1859-1865)	23,000	—
Suarlée	(1858-1865)	73,000	—
Vedrin	(1858-1865)	140,000	—
Champion	(1857-1865)	188,000	—
Marchovelette	(1856-1865)	8,260	—
Concession de Beauloy-Grandcelles	(1856-1865)	118,000	—
Marche-les-Dames	(1852-1865)	106,000	—
Namèche	(1861-1865)	65,000	—
Vezin	(1845-1865)	2,067,000	—

Dans la *province de Liége,* la production d'oligiste ne fut guère aussi importante que dans la province de Namur. La production annuelle ne dépassa qu'une seule fois, en 1872, 100,000 tonnes.

Les mines concédées à Lavoir et à Couthuin ne produisirent jamais de grandes quantités de minerai. Les exploitations libres furent plus importantes, à cause, principalement, de la minière de Landenne-sur-Meuse. On constate, de 1876 à 1879, une production très faible; elle est due à l'inactivité des mines concédées.

Dans la province de Liége on trouve trois groupes de producteurs d'oligiste : Lavoir, Couthuin et Huccorgne ; Ben-Ahin et Landenne-sur-Meuse.

Le premier de ces groupes fut le plus important au commencement de l'exploitation. De 1852 à 1877, la production totale de la mine des « Propriétaires de la surface » fut de 408,238 tonnes. Avant 1852, la production globale peut être évaluée à 30,000 tonnes. Durant la même période, dans la mine des « Maîtres de forges », les concessionnaires produisaient 269,118 tonnes, tandis que par les exploitations superficielles, 475,446 tonnes étaient enlevées. L'importance de ce groupe diminua rapidement et l'achèvement de la galerie de Java ne donna pas le signal d'une reprise bien notable.

A Ben-Ahin (Loveignée et Ahin), les quantités de minerai extrait ne furent jamais considérables.

La production d'oligiste à Landenne-sur-Meuse a commencé en 1874. Le vaste champ d'exploitation y a permis une extraction assez constante de 30 à 40,000 tonnes, qui a faibli depuis une dizaine d'années.

Production d'oligiste oolithique. — Le Royaume.

	Tonnes		Tonnes
1870	320,168		
1871	358,723	1891	119,164
1872	396,912	1892	122.638
1873	331,181	1893	128,450
1874	260,914	1894	107,612
1875	227,906	1895	108,557
1876	184,030	1896	96,217
1877	157,905	1897	107,460
1878	132,600	1898	66,010
1879	112,789	1899	61,500
1880	144.572	1900	63,120
1881	137,206	1901	44.080
1882	131,272	1902	18,580
1883	117,625	1903	30,250
1884	107,440	1904	26,630
1885	129,763	1905	20,750
1886	101,560	1906	22,510
1887	106,211	1907	38,870
1888	120,416	1908	34,620
1889	126,284	1909	23,880
1890	121,338	1910	16,590
		1911	24,870

Production, valeur de la production et valeur à la tonne de l'oligiste oolithique.

PROVINCE DE NAMUR

	Production — Tonnes	Valeur totale — francs	Valeur à la tonne — francs
1844. . . .	313	—	
1845. . . .	708	—	
1846. . . .	2,000 (?)	—	4.48 à 6.36
1847. . . .	—		
1848. . . .	2,700 (?)	—	
1849. . . .	—	—	
1850. . . .	—	—	
1851. . . .	—	—	
1852. . . .	28,000 (?)	—	7.50
1853. . . .	—	—	
1854. . . .	—	—	—
1855. . . .	125,000	—	—
1856. . . .	128,000	—	13.00
1857. . . .	192,000	—	12.00
1858. . . .	246,000	—	10.23
1859. . . .	—	—	9.86
1860. . . .	232,664	—	
1861. . . .	289,802	—	10.64
1862. . . .	300,120	—	
1863. . . .	299,844	3,267,911	10 90
1864. . . .	329,503	3,679,142	11.17
1865. . . .	339,592	3,788,330	11.18
1866. . . .	297,454	3,331,485	11.20
1867. . . .	236,687	2,591,982	10.95
1868. . . .	195,134	2,154,502	11.04
1869. . . .	201,300	2,324,710	11.55
1870. . . .	234,900	2,627,480	11.18
1871. . . .	265,290	3,033,380	11.43
1872. . . .	283,610	3,540,473	12.48
1873. . . .	244,513	3,438,060	14.00
1874. . . .	196,914	2,392,818	12.18
1875. . . .	165,666	1,959,830	11.83
1876. . . .	144,070	1,532,905	10.64
1877. . . .	132,515	—	—
1878. . . .	111,610	—	—
1879. . . .	92,269	929,362	10.07
1880. . . .	97,712	865,728	8.86
1881. . . .	92,056	—	—
1882. . . .	91,932	788,855	8.58
1883. . . .	72,205	627,768	8.70
1884. . . .	44,790	373,968	8 36
1885. . . .	55,167	510,712	9.28
1886. . . .	41,499	389.037	9.37
1887. . . .	40,214	412,000	10.23
1888. . . .	45,320	430,160	9.53
1889. . . .	49,214	461,773	9.40
1890. . . .	43,908	412,123	9.30
1891. . . .	47,884	427,541	8.93
1892. . . .	54,428	461,088	8.46
1893. . . .	53,404	424,082	7.94
1894. . . .	43,455	347,640	8.00
1895. . . .	44,100	350,900	7.96
1896. . . .	36,500	292,000	8.00
1897. . . .	44,400	355,200	8.00
1898. . . .	38,420	307,400	8.00
1899. . . .	32,400	304,400	9.40
1900. . . .	31,100	304,700	9.70
1901. . . .	19,300	173,400	8.98
1902. . . .	800	6,400	8.00
1903 . . .	»	»	»
1904. . . .	»	»	»
1905. . . .	»	»	»
1906. . . .	3,500	29,750	8.50
1907. . . .	2,250	15,000	6.67
1908. . . .	570	4,000	7.50

	Production totale — tonnes	Concessions de Couthuin-Lavoir			Exploitations libres (1)		
		Production — tonnes	Valeur totaie — francs	Valeur à la tonne — francs	Production — tonnes	Valeur totale — francs	Valeur à la tonne — francs
1850		10,204	40,816	4.00			
1851		18,180	54,540	3.00			
1852		17,850	62,475	3.33			
1853		22,026	99,117	4.50			
1854		26,437	128,725	4 87			
1855		22,620	126,200	5.58			
1856		—	—	—			
1857		17,621	81,223	4.62			
1858		26,713	122,370	4.58			
1859		26,300	117,814	4.48			
1860		—	—	—			
1861		19,393	90,726	4.68			
1862		25,419	122,511	4 82			
1863		29,003	135,545	4.65			
1864		46,077	224,838	4.88			
1865		51,566	273,436	5.30			
1866		54,597	333,622	6.11			
1867		28,243	184,142	6.52			
1868		17,263	111,339	6.44			
1869		12,925	78,607	6.09			
1870	85,268	23,218	167,169	7.20	62,050	—	—
1871	93,433	30,940	217,817	7.04	62,493	—	—
1872	113,302	41,050	295,390	7.20	72,252	—	—
1873	86,668	27,900	224,290	8.05	58,768	—	—
1874	64,000 environ	25,200	155,300	6.16	—	—	—
1875	62,240	23,710	128,160	5.40	38,530	—	—
1876	39,960	14,466	76,640	5.30	25,500	252,450	9.90
1877	25,390	3,440	18,230	5.30	21,950	198,650	9.05
1878	20,990	»	»	»	20,990	—	—
1879	20,520	»	»	»	20,520	—	—
1880	46,860	3,200	19,200	6.00	43,660	—	—

(1) Exploitations libres de Lavoir, Huccorgne, Couthuin, Ben-Ahin et Landenne-sur-Meuse. A partir de 1879, la seule exploitation libre en activité est celle de Landenne-sur-Meuse.

	Production totale — tonnes	Concessions de Couthuin-Lavoir			Exploitations libres		
		Production — tonnes	Valeur totale — francs	Valeur à la tonne — francs	Production — tonnes	Valeur totale — francs	Valeur à la tonne — francs
1881	45,150	3,140	26,690	8 50	42,010	410,000	9 76
1882	39,340	1,080	9,180	8 59	38,260	378,500	9.89
1883	45,420	6,020	51,170	8.59	39,400	395,500	10.04
1884	62,650	17,350	120,750	6.95	45,300	489,600	10.80
1885	74,596	33,620	211,900	6.50	40,976	411,400	10 04
1886	66,061	20,220	102,125	5.06	39,841	340,640	8.55
1887	65,997	25,570	133,780	5.24	40,427	317,220	7.84
1888	75,096	30 710	161,360	5.25	44,386	342 660	7.72
1889	77,070	35,830	178,120	4.97	41,240	346,400	8.40
1890	77,430	33,160	174,410	5.26	44,270	356,630	8.06
1891	71,280	31,930	166,660	5,22	39,350	319,780	8.12
1892	68,210	30,590	165,470	5.41	37,620	288,400	7.66
1893	75,046	38,532	236,300	6.13	36,514	301,030	8.24
1894	64,157	30,850	201,610	6.37	33,307	296,500	8.90
1895	64,457	28,170	160,200	5.69	36,287	»	»
1896	59,717	21,500	127,800	5.95	38,217	289,700	7 58
1897	63,060	5,790	33,300	5.75	30,270	269,100	8.89
1898	27,590	»	»	»	27,590	258,400	9.37
1899	29,100	»	»	»	29,100	282,600	9.71
1900	32,020	»	»	»	32,020	313,500	9.80
1901	24,780	»	»	»	24,780	310,000	12.51
1902	17,980	»	»	»	17,980	160,700	8.94
1903	30,250	»	»	»	30,250	277,300	8.97
1904	26,630	»	»	»	26,630	244,200	9.17
1905	20,750	»	»	»	20,750	193,200	9.31
1906	19,010	»	»	»	19,010	222,700	11.71
1907	36,620	»	»	»	31,620	350,150	9.56
1908	34,050	»	»	»	34,050	339,800	9.98
1909	23,880	»	»	»	23,880	265,300	11.11
1910	16,590	»	»	»	16,590	215,500	12.99
1911	24,870	»	»	»	24,870	263,000	10.57

3. On trouvera dans les tableaux de la production, les **prix de vente** de l'oligiste, tels qu'ils ont été déclarés à l'Administration des Mines par les exploitants. Lorsque les entreprises appartenaient à des sociétés métallurgiques consommant elles-mêmes le minerai, il n'y avait pas, à proprement parler, de vente et les prix déclarés sont en quelque sorte fictifs.

Le prix de l'oligiste était, au début de l'exploitation et jusqu'en 1852, inférieur au prix moyen des minerais hydratés. Ainsi, dans la province de Namur, pendant la période 1845-1849, ce prix ne dépassa pas fr. 6-36 à la tonne et fut souvent de fr. 4-48 à fr. 5-50, tandis que le minerai hydraté valait de 10 à 11 francs. En 1851 et 1852, le prix du minerai était de fr. 7-50 et, à partir de 1855, il s'éleva et dépassa 10 francs. La valeur de l'oligiste se maintint ou même augmenta jusqu'en 1873, où le plus haut prix fut atteint (14 francs). Mais l'année suivante commença la baisse qui coïncida avec la diminution de la production.

Les variations de la valeur du minerai ne sont pas dues uniquement à la situation du marché, mais aussi à la valeur intrinsèque de l'oligiste. Une forte teneur en soufre avilit le minerai et si, dans la région de Couthuin, les prix sont bas, c'est en grande partie à cause de l'abondance de pyrite. Un pourcentage en fer dépassant de quelques unités la moyenne augmente notablement le prix de vente. L'oligiste en gros morceaux, utilisé dans les fours à puddler, se vend assez cher. Enfin, la valeur du minerai, à la mine, dépend des frais de transport. Ces circonstances expliquent les différences de prix de l'oligiste que l'on constate par l'examen du tableau suivant :

Prix de vente du minerai (en francs par tonne)

	1863	1864
	—	—
Isnes-les-Dames. . . .	10 50	10 »
Suarlée	10 »	10 »
Vedrin	11 25	10 67
Champion	8 50	10 25
Marchovelette	»	10 25
Marche-les-Dames . . .	11 »	11 »
Namèche.	9 67	9 57
Vezin.	11 15	11 70
Couthuin et Lavoir . .	4 65	4 88

4. Les renseignements que l'on possède sur le **prix de revient** du minerai sont très vagues. Les évaluations suivantes sont empruntées aux *Rapports sur la situation de l'industrie minérale et métallurgique de la province de Namur*.

Prix de revient de l'oligiste (en francs par tonne)

	1865	1866	1867	1868
	—	—	—	—
Salaires . .	5 79	5 89	5 33	5 83
Autres frais .	2 48	2 30	2 94	2 77
Ensemble. .	8 27	8 19	8 27	8 60

En 1878, ce n'est qu'exceptionnellement que ce prix descendait, pour certaines exploitations, en dessous de 6 francs. Il était généralement compris entre 8 et 9 francs et dépassait 10 francs dans une des plus importantes entreprises, comme on pourra le constater par l'examen du tableau des principales exploitations d'oligiste du pays.

Le détail d'un prix de revient est intéressant. Le suivant date de 1884 et se rapporte à une minière importante dont les travaux étaient assez profonds.

Travaux préparatoires . . . . fr.	0 98
Abatage et transport.	4 03
Boisage	0 33
Extraction (grâle et puits)	0 63
Epuisement.	0 20
Transport dans les galeries. . . .	0 17
— à la surface	0 11
Triage et chargement	0 42
Surveillance	0 15
Entretien des puits et des galeries. .	0 47
Forge	0 14
Matériel.	0 25
Redevance aux propriétaires . . .	1 25
Frais généraux	0 32
Fr.	9 45

L'année suivante, ce prix de revient était diminué d'environ 1 franc, par suite d'économies réalisées sur les frais d'abatage.

Quelques années plus tard, et dans une autre minière importante, le prix de revient s'élevait à fr. 7-63. En voici le détail :

Redevance . . . . . fr.	1 15
Travaux préparatoires et boisage . .	0 30
Abatage.	4 00
Roulage.	0 20
Extraction	0 25
Surface et frais généraux	0 45
Epuisement	0 15
Triage	0 20
Chargement	0 13
Frais divers	0 50
Amortissement	0 30
Fr.	7 63

On remarquera, dans ces deux prix de revient, la minime importance des frais d'épuisement. Dans les exploitations profondes et étendues, la venue d'eau était de 2 à 3,000 mètres cubes en vingt-quatre heures, parfois même 3,500. Dans ces conditions. les frais d'exhaure s'élevaient à fr. 1-50 et 2 francs.

Le prix de revient a grandi à mesure que les travaux se sont approfondis. En 1899 et 1900, il dépassait 12 francs, comme l'indiquent les chiffres suivants se rapportant à l'ensemble des exploitations de la province de Namur :

	1899	1900
Salaires . . . fr.	7 10	6 77
Autres frais . . .	5 90	5 73
Total fr.	13 00	12 50

Si l'on compare ces chiffres à ceux des années 1865-1868, on constate une augmentation des salaires de plus de 1 franc à la tonne. L'emploi de perforatrices, augmentant un peu l'effet utile de l'ouvrier, a compensé cependant l'accroissement des salaires. Les autres frais se sont élevés plus rapidement que les salaires. Ils ont doublé, entre les deux périodes considérées.

5. Le **dérentage** est un élément très variable du prix de revient. Au moment où l'exploitation a commencé, les propriétaires étaient peu exigeants et ne prélevaient qu'une minime redevance, 30 centimes à la tonne en moyenne. Le prix de l'oligiste s'éleva, mais le dérentage augmenta plus rapidement.

En 1878, la principale société minière, celle de Vezin-Brichebo, avait acheté le droit d'extraire le minerai sur 74 hectares, pour une somme fixe de 70,000 francs. Pour quelques petites parcelles en dehors de cette superficie, le dérentage s'élevait à 4 francs par tonne de minerai extrait, dont la valeur était de fr. 9-62. — Ce dérentage était excessif.

A Vezin, dans les autres exploitations, la commune faisait payer, pour les terrains qu'elle possédait, 40 à 45 centimes de redevance par tonne de minerai, tandis que les propriétaires particuliers obtenaient 80 à 90 centimes et, rarement, plus. A Landenne-sur-Meuse, la redevance, fixée durant les premières années à fr. 1-25 par tonne, fut ensuite réduite à fr. 0-15. Dans plusieurs exploitations inactives en 1878, le taux du dérentage atteignait fr. 2-39 par tonne et il n'est pas douteux que les exigences des propriétaires de la surface n'aient été, dans plusieurs cas, une des causes de l'abandon des travaux.

Dans les contrats entre exploitants et propriétaires, un minimum de redevance était parfois stipulé et des sociétés furent parfois obligées de travailler à perte, jusqu'au moment où les propriétaires consentaient à une transaction (1).

La difficulté de se mettre et de rester d'accord avec les propriétaires de la surface était réelle à cause du nombre de ces derniers. Ainsi, le champ d'exploitation de la Société de Seraing et Ougrée, à Vezin, d'une superficie de 30 hectares, intéressait 76 propriétaires.

6. — **Les résultats de l'exploitation** furent très favorables au début. Durant la décade 1860-1870, la marge entre le prix de vente et le prix de revient était d'environ 2 francs pour l'ensemble des exploitations et les bénéfices considérables.

Nous donnons, d'après les « Rapports sur la situation de l'industrie minérale et métallurgique de la province de Namur » le montant du bénéfice global des exploitations d'oligiste, y compris la redevance payée aux propriétaires de la surface :

1864	1,071,116 francs
1865	1,024,117 —
1867	633,788 —
1868	477,491 —

(1) La Société de l'Espérance avait des chantiers dans le périmètre de la concession des « Maîtres de forges », en vertu notamment d'un contrat fait avec les propriétaires du sol. Ce fut un jugement du tribunal de Huy qui la dégagea de l'obligation d'exploiter une portion de la couche d'oligiste, de faible teneur en métal.

Les bénéfices, encore très grands en 1873, commencèrent à baisser à partir de l'année suivante. En 1880, l'ère des grands bonis fut close. Le relèvement du prix de revient et l'abaissement du prix de vente sont les causes de cette situation.

En comparant le bénéfice à la tonne au dérentage, on se rend compte que les propriétaires de la surface ont eu la grosse part des bénéfices.

V

Notice bibliographique.

Au point de vue géologique, la couche d'oligiste n'a été l'objet que de quelques rares publications, faites à un point de vue très spécial. Il n'y a pas d'étude d'ensemble et il est à souhaiter que cette lacune soit comblée. Le titre d'une publication de M. X. Stainier : *Première partie d'une description des gîtes métallifères de la Belgique* fait espérer qu'un jour on sera en possession d'un travail complet sur les allures des gisements d'oligiste.

L'exploitation, qui fut cependant, à un moment donné, importante par le nombre d'ouvriers, par la valeur produite et par l'impulsion qu'elle donna à la métallurgie belge, ne fut pas non plus le sujet d'un travail d'ensemble. Si l'on ne trouvait pas dans les archives de l'Administration des Mines quelques renseignements, c'est en vain que l'on essayerait de faire l'histoire de cette ancienne et importante branche de l'industrie extractive du pays.

Voici les principales publications où il est question de l'oligiste oolithique du famennien :

1. — Les premières descriptions des gisements de fer belges sont celles de P.-M. Bouesnel, publiées dans le « Journal des Mines ». Dans le *Mémoire sur le gisement des minerais existant dans le département de Sambre-et-Meuse* (29e vol., 1811, pp. 207-228), on trouve quelques rares renseignements sur l'oligiste, aux pages 223 et 224. Les autres articles ont pour titre :

2. — *Sur les exploitations des mines de fer du département de Sambre-et-Meuse; Sur les produits de ces mines et sur les usines métallurgiques du même département* (30e vol., 1811, pp. 59-69),

et 3. — *Notice sur le gisement de quelques minerais de fer de la Belgique et sur les produits que l'on en obtient à la fonte* (35e vol., 1814, pp. 361-368). La couche d'oligiste n'était l'objet que de quelques rares exploitations au moment où Bouesnel décrivait les

richesses minérales du pays; aussi les renseignements qu'il a pu donner sur l'oligiste sont-ils très sommaires.

4. — M. Cauchy a publié, en 1825, un *mémoire* couronné *sur la constitution géologique de la province de Namur*. A cette époque, l'usage de l'oligiste, ne produisant que du fer tendre, était presque totalement abandonné et l'auteur du mémoire précité n'a pas trouvé un grand intérêt à décrire les gisements de ce minerai. Les quelques indications qu'il donne sont l'objet des §§ 100 et 115.

5. — Le mémoire de Davreux, publié en 1833, — *Essai sur la constitution géognostique de la province de Liége*, — n'est pas plus explicite que le mémoire précédent de Cauchy sur le gisement d'oligiste. On trouvera à la page 202 quelques indications sur la couche à Couthuin et aux environs de Huy.

6. — *La Carte administrative et industrielle, comprenant les mines, carrières, usines, etc , de la Belgique*, dressée par les ingénieurs des mines, publiée sous la direction de M. Cauchy, en 1842, à l'échelle de 1/125,000e n'indique que l'affleurement de la couche d'oligiste.

7. — Vers 1850, l'Ingénieur des mines Rucloux publia deux *Notices sur les dépôts métallifères du nord de la province de Namur*, [« Annales des travaux publics de Belgique », t. VIII, (1840-1850), pp. 157-179, et t. X (1851-1852), pp. 33-48.] Dans la seconde de ces notices, il est question de la couche d'oligiste oolithique famennienne. L'auteur y donne quelques renseignements sur le commencement des exploitations des sociétés de Couillet, Ougrée et Cockerill, dans la région de Ville-en-Waret.

8. — En 1850, l'Ingénieur des mines A. Geoffroy fit paraître une *Etude docimasique des minerais de fer de la partie de la province de Namur au nord de la Sambre et de la Meuse* [« Annales des travaux publics de Belgique », t. X (1851-1852), pp. 49-76]. On y trouve quelques analyses d'oligiste oolithique.

9. — En 1858 et en 1860, des analyses et essais docimasiques de minerais de fer belges, faits au laboratoire de l'Ecole des arts et manufactures et des mines de Liége, furent publiés dans la *Revue universelle des Mines*, t. III, juill. 1858 et t. VIII, 1860, 2e semestre. Nous en avons extrait quelques analyses d'oligiste.

10. — La *Note sur deux lambeaux du terrain crétacé dans la province de Namur* (Acad. roy. de Belg., Bull., 2e série, t. XXIII, n° 4, 1867, pp. 403-405), publiée par M. Edmond Gonthier, renferme une description des terrains primaires du nord du bassin de Namur et quelques indications sur la couche d'oligiste oolithique et sur les terrains encaissants. Un plan et trois coupes accompagnent cette note.

11. — En 1877, M. A. Habets a publié dans la « Revue universelle des Mines » (t. I, 1887, 1er semestre, p. 504), un mémoire sur *La valeur des minerais de fer belges, comparée à celle des minerais de provenance étrangère*. On y trouve d'intéressantes données sur la valeur de l'oligiste, à cette époque.

12. — Dans son travail *sur l'étage dévonien des psammites du Condroz dans le bassin de Theux, dans le bassin septentrional (entre Aix-la-Chapelle et Ath) et dans le Boulonnais*, M. M. Mourlon donne la coupe des terrains dévoniens dans les régions de Marche-les-Dames et de Ville-en-Waret. Il assigne aux psammites séparant l'oligiste de la dolomie carboniférienne une épaisseur de 78 mètres et aux schistes formant le mur de la couche et la séparant du calcaire frasnien, une épaisseur de 20 mètres. (« Bull. de l'Académie royale de Belgique », 2e série, t. XL, pp. 778 et suiv.)

13. — L'*Etude sur les gîtes métallifères de la mine de Landenne et sur la faille silurienne du Chant-d'Oiseau*, de M. Ad. Firket (« Bulletin de l'Académie royale de Belgique », 2e série, t. XLV, n° 5, mai 1878), est une des plus intéressantes qui ait été publiées sur le gisement d'oligiste oolithique. Ecrite peu de temps après l'ouverture de la minière du Chant-d'Oiseaux, elle contient d'utiles renseignements sur le gite de Landenne-sur-Meuse.

14. — Les principales *cartes géologiques au 40,000e* à consulter sont celles de *Fleurus-Spy* (n° 143, 1899), de *Namur-Champion* (n° 144, 1901) et de *Andenne-Couthuin* (n° 145, 1901). Les levés et tracés ont été faits par M. X. Stainier.

15. — En 1902, M. X. Stainier publia la *première partie d'une description des gîtes métallifères de la Belgique* (« Mémoires de la Société belge de géologie, de paléontologie et d'hydrologie », t. XVI, année 1902, pp. 1 à 15). L'auteur de cette étude de *la mine de pyrite de Vezin* décrit la région au point de vue géologique. Après quelques considérations sur la formation tectonique du gisement, il

développe une théorie sur l'origine et la formation du gîte de pyrite de Vezin.

Ce travail de M. X. Stainier est, avec l'étude de M. Ad. Firket, ce qui a été publié de mieux sur le gisement d'oligiste dans la région de Vezin et de Landenne-sur-Meuse.

16. — Quelques indications sont données sur l'allure de la couche d'oligiste oolithique aux environs de Huy dans le *Compte-rendu de l'excursion du dimanche 28 juin 1908 aux environs de Huy par* MM. P.-Paul Fourmarier *et* G. Lespineux. (Soc. Géolog. de Belgique, t. XXXV, 1907-1908, Bull., p. 301).

17. — Dans les mémoires du Congrès de géologie de Stockholm, en 1910, M. P. Lespineux publia une *Note rétrospective sur les mines de fer en Belgique* (« The Iron ore resources of the World », vol. II, pp. 649-667). La minime importance de la production belge de minerai de fer dans le monde n'a pas permis à l'auteur de donner un grand développement à son mémoire. On trouvera aux pages 652-655 une courte description du gisement de l'oligiste famennien.

EX

é Espéranc
é Cockerill
t et Demer
é de Sclessi
sens, à Rl
é Montigny
é Couillet e
é Sclessin (
ssion des M
é Cockerill,
t, puis Dau

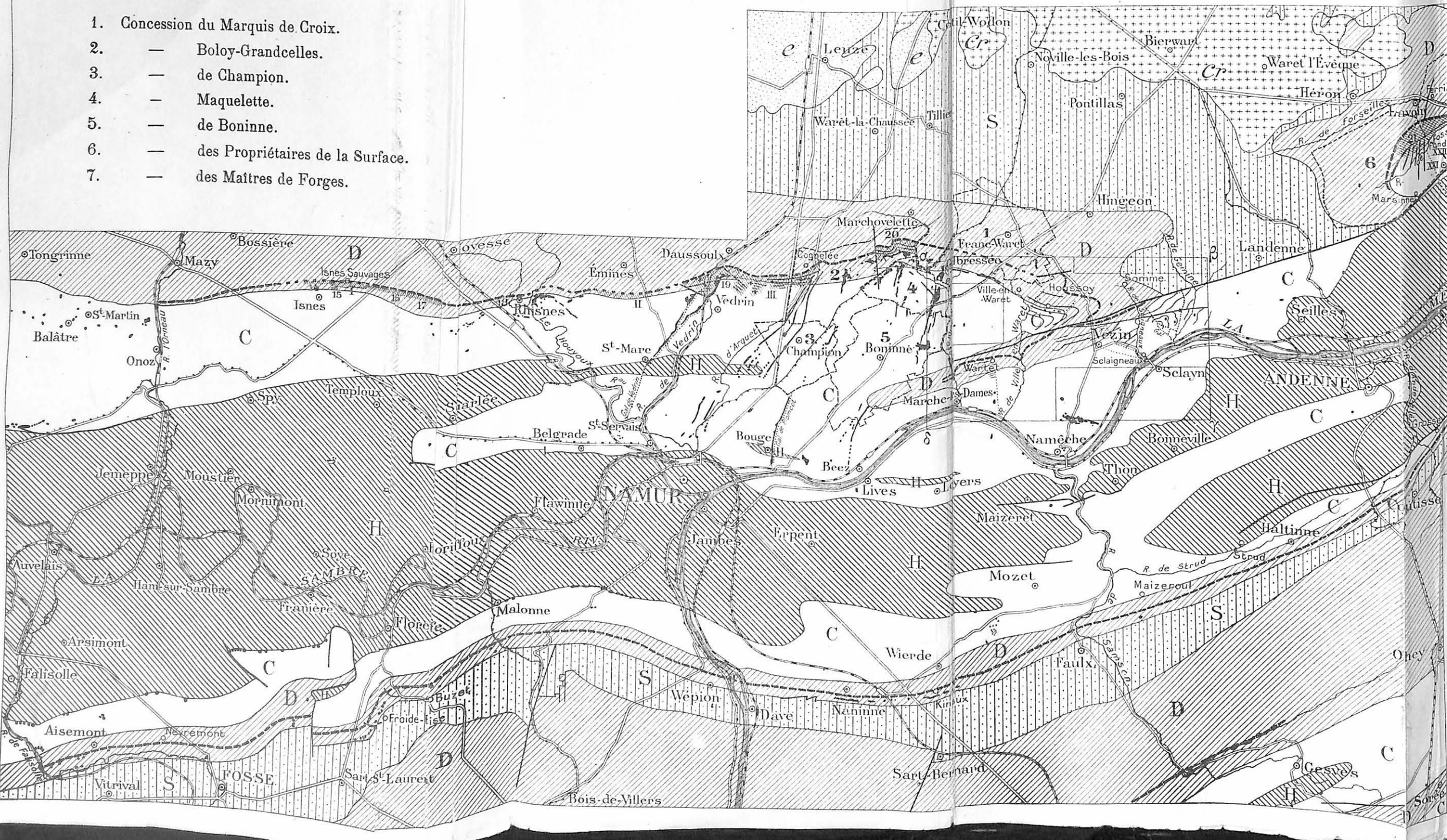
ploitations
de détails.

L'OLIGISTE OOLITHIQUE FAMENNIEN
DANS LE BASSIN DE NAMUR

(Tracé d'après la Carte géologique, au 40,00

CONCESSIONS DE MINES DE FER

1. Concession du Marquis de Croix.
2. — Boloy-Grandcelles.
3. — de Champion.
4. — Maquelette.
5. — de Boninne.
6. — des Propriétaires de la Surface.
7. — des Maîtres de Forges.



NOTES DIVERSES

LE COEFFICIENT DE SÉCURITÉ

DES

CABLES D'EXTRACTION [1]

PAR

M. LE PROFESSEUR FR. HERBST,

d'Aix-la-Chapelle (2)

Tandis que, dans tous les domaines de la technique minière, les installations et dispositifs modernes montrent de notables différences avec les installations et dispositifs antérieurs, tandis que, par exemple, l'exhaure, avec les pompes centrifuges, les procédés de foncement de puits, l'aérage, les lampes et les explosifs de sûreté, les haveuses mécaniques, ont été l'objet de perfectionnements auxquels ceux apportés dans les siècles précédents ne peuvent se comparer, seul le service de l'extraction, qui a vu cependant son importance croître de façon extraordinaire, repose encore essentiellement sur l'emploi de l'ancien treuil, avec seulement quelques changements dans la construction de la machine, exigés par les services bien plus considérables qu'on en attend.

L'extraction reste ainsi, avec sa marche irrégulière et heurtée, dans notre technique si intensément développée, comme un reste d'un passé oublié dans la plupart des autres domaines.

Il y eut, il est vrai, quelques efforts accomplis pour se libérer de l'encombrant intermédiaire du câble d'extraction (systèmes à crémaillère, pneumatique, hydraulique, etc.), mais il n'y a aucune chance que ces systèmes soient appliqués à l'avenir. Le procédé

(1) L'application de certains articles (art. 22, etc.) du règlement du 10 décembre 1910, relatifs à la translation par les câbles, donne un grand intérêt d'actualité à l'étude du distingué professeur d'Aix-la-Chapelle, parue récemment dans le *Glückauf* (nº 23 de 1912).

Nos lecteurs nous sauront gré de leur mettre sous les yeux, à titre de renseignements et sous toutes réserves, la traduction intégrale de cette intéressante étude.

(2) Traduction de G. W.

par chaîne à godets ne peut venir en considération pour les grandes profondeurs. Le procédé « en tandem », c'est-à-dire l'extraction par relais, diminue les difficultés inhérentes au câble, mais ne les supprime pas. Il faut donc encore toujours, pour les grandes profondeurs, compter avec l'insuffisance de « l'extraction par treuil perfectionné », c'est-à-dire avec les défauts du câble.

Les câbles, auxquels, anciennement, il n'était pas nécessaire d'attacher une importance spéciale, jouent maintenant, c'est unanimement reconnu, un rôle fort important. Leur importance relativement à celles des autres organes du service de l'extraction, a fortement augmenté et augmentera encore beaucoup plus au fur et à mesure de l'approfondissement des puits. C'est donc à juste titre que, dans toutes les études des conditions de l'extraction à grande profondeur, on attache une importance particulière à la question des câbles.

Nous nous proposons d'étudier à notre tour cette importante question, en nous plaçant au point de vue du coefficient de sécurité.

Dans la plupart des mines allemandes (nous laissons de côté les mines de lignite qui exploitent à des profondeurs très réduites), l'exploitation se fait encore, il est vrai, à des profondeurs variant entre 300 et 500 mètres. Cependant, il y a déjà un bon nombre d'exploitations à 500 mètres et au-delà ; on a, dans quelques cas, presque atteint les 1000 mètres ; dans d'autres (puits Westfalen, près de Ahlen), on les a même déjà dépassés.

Pour ce qui concerne la charge à remonter, qui constitue un point important à considérer au point de vue de la résistance du câble, il faut ne pas perdre de vue que la tendance n'est pas de la diminuer au fur et à mesure que la profondeur augmente, mais au contraire de l'augmenter, afin de compenser la diminution de production causée par la plus grande durée de la remonte. Il ne faut donc pas s'attendre à une diminution des charges. Certes, il serait possible de réaliser cette diminution par la substitution, aux cages, de bennes appropriées (extraction par *skips*), mais, précisément, dans le cas le plus fréquent d'extraction de charges pondéreuses de grandes profondeurs, c'est-à-dire dans l'extraction de la houille, il faudrait surmonter de nombreuses difficultés avant de pouvoir adopter ce système. Nous prendrons donc, pour base des observations qui vont suivre, le système ordinaire d'extraction par cages.

Par suite du travail plus grand qu'exige du câble l'augmentation de la profondeur et des charges transportées, on a, afin de conserver

le coefficient de sécurité exigé, considérablement augmenté le diamètre et le poids du câble. A la vérité, actuellement, dans le bassin de la Ruhr, pour les machines d'extraction à tambour, la proportion des câbles pesant plus de 10 kilogrammes par mètre n'est que 5.80 %, et celle des câbles pesant plus de 12 kilogrammes par mètre n'est que de 0.63 %, mais, pour les câbles Koepe travaillant à grande profondeur, ces proportions sont déjà respectivement 21.50 et 3.50 %. Dans le district de Breslau, 12.20 % des câbles pèsent plus de 10 kilogrammes par mètre et 5.40 % plus de 12 kilogrammes par mètre ; enfin, dans le bassin de la Sarre, 11.60 % de tous les câbles pèsent plus de 10 kilogrammes par mètre.

Cette augmentation du poids des câbles a pour conséquence naturelle de rendre l'extraction non seulement plus difficile mais aussi plus dangereuse. Nous reviendrons sur ce point.

Le premier effet du poids du câble est immédiat et se traduit par l'augmentation des efforts statiques dans la machine d'extraction et le chassis à molettes. La conséquence en est un renforcement de ces installations dont, par suite, le coût devient plus élevé. De plus, il faut tenir compte de la nécessité d'augmenter le diamètre du tambour et des poulies d'entraînement (Koepe), ce qui entraîne une augmentation relativement plus grande du poids et du prix. Si, comme c'est de règle dans les exploitations à grande profondeur, on emploie le système du câble d'équilibre, il faut encore compter avec l'augmentation du poids de la cage et du parachute.

L'effet indirect de l'augmentation du poids du câble est également important au point de vue des forces dynamiques qui sont en jeu lors de l'extraction. Le poids du câble se fait ici sentir d'une façon fort sensible à la machine d'extraction suivant la construction, la commande et le maniement de celle-ci. Cette influence est particulièrement grande sur les tambours d'extraction, car leur largeur et aussi, par conséquent, leur poids, augmentent avec la profondeur du puits et l'importance corrélative du câble, dans une bien plus grande proportion que celle des poulies Koepe. Comme cependant, l'emploi des machines d'extraction à tambour se fait de plus en plus rare pour les puits à grande profondeur, il n'y a pas grande importance à attacher à ce point.

Il serait à la vérité possible de diminuer le poids en employant les câbles clos qui ne contiennent pas d'âme en chanvre ; mais ces câbles présentent d'autres inconvénients qui en ont fait cesser l'emploi. Par contre, les câbles à âme de fil métallique dans les

torons ont donné de bons résultats, mais leur poids n'est guère inférieur à celui des câbles ordinaires.

Pour ce qui concerne la décroissance qui allège sensiblement les cages, on l'a pratiquée en grand et avec succès pour les câbles à fibres végétales avec machines d'extraction à bobines ; mais, dans la situation actuelle de nos installations minières, il ne peut encore en être question pour nos mines allemandes ; en effet, les câbles plats n'ont pas donné de bons résultats quand on les a fabriqués en acier et chez nous, avec les fortes charges qui sont habituelles, c'est cette matière seule qu'il est possible d'employer. Il en résulte que la décroissance ne pourrait s'appliquer qu'aux câbles ronds. *A priori*, elle soulève des objections tirées de l'impossibilité d'employer un câble décroissant avec un câble d'équilibre et des difficulés de réaliser l'équilibre des moments par la variation du rayon, moyen qui s'applique très facilement au câble plat décroissant. Le système n'a donc guère de chance de s'introduire, et ce d'autant moins qu'il a encore contre lui l'adoption de plus en plus générale des machines Koepe.

C'est pourquoi, en examinant le point de savoir dans quelle mesure on pourrait diminuer le poids des câbles par l'adoption d'un coefficient de sécurité moindre, nous ne tiendrons compte que des câbles ordinaires ronds en acier de section uniforme.

I

La question de l'augmentation du diamètre des câbles avec celle de la profondeur a été déjà traitée plusieurs fois au cours de ces dernières années, par exemple par Baumann (1) ; on a signalé, à cette occasion, l'accroissement disproportionné du diamètre avec la profondeur.

Cette question est d'une telle importance que nous croyons devoir l'exposer brièvement encore une fois.

Désignons par S la section du câble en mètres carrés, par t la charge permise en kilogrammes par mètre carré, par Q la charge à extraire, en kilogrammes, par T la profondeur du puits, en mètres et par γ le poids d'un mètre cube de câble, en kilogrammes. Nous aurons, pour la section ayant à subir le plus grand effort, l'équation suivante :

$$S\,t = Q + \gamma\,S\,T$$

(1) *Glückauf*, 1910, p. 1523.

d'où nous avons pour la section du câble d'où résulte aussi son poids :

$$S = \frac{Q}{t - \gamma\,T}$$

De cette équation, simple mais inflexible, dépend en bonne partie l'avenir de nos câbles d'extraction. Elle mérite donc d'être examinée de près.

Dans le second membre, pour une charge déterminée, nous voyons d'abord que Q est constant. Le facteur γ est, dans la plupart des cas, à peu près constant, quoiqu'il varie quelque peu suivant la nature du fil métallique employé, la torsion des fils et les âmes de chanvre. Pour plus de simplicité, nous considérerons donc ce facteur comme invariable et nous lui attribuerons une valeur de 9,500 (cette valeur varie suivant les cas de 8,500 à 10,000).

Par contre, les quantités t et T sont variables.

Si nous désignons par p la résistance du fil à la rupture et par ε le coefficient de sécurité, nous avons $t = \frac{p}{\varepsilon}$; t a donc une valeur qui croît au fur et à mesure que ε diminue.

L'équation prend d'une façon générale, la forme $x = \frac{\text{constante}}{y}$ c'est-à-dire la forme de l'équation d'une hyperbole équilatère rapportée à ses asymptotes. Il s'en suit que le diamètre du câble ne croît pas proportionnellement à la profondeur, mais croît beaucoup plus vite à partir d'une certaine limite. Cela tient à ce que, lorsque la longueur du câble augmente, la charge à supporter croît non seulement à cause de cette plus grande longueur, mais aussi parce que le poids du câble par mètre doit aussi être plus considérable. Il faut encore remarquer que y n'est pas une valeur absolue mais une différence et que donc (si on donne d'abord à t une valeur définie) $y = t - y_1$. Or cette valeur varie dans une forte mesure suivant que y_1 se rapproche de zéro ou, au contraire, de la valeur de t. Dans le premier cas, les fluctuations de y_1 n'influent que faiblement sur y ; par contre, dans le second cas, une variation même minime de y_1 exerce déjà sur y une influence bien plus que proportionnelle. Si, par exemple, $y_1 = 0.98\,t$, $y = 0.02\,t$; si maintenant on augmente y_1 ne fût-ce que de 1 %, de façon à lui donner la valeur de $0.99\,t$, on aura $y = 0.01\,t$; la valeur de y se trouvera ainsi réduite de 50 %. Or, cette dernière loi de dépendance est ici prépondérante, l'expression γT

se rapprochant de plus en plus de t lorsque T augmente. Ainsi résulte, d'une manière générale, de la forme hyperbolique de l'équation et, dans les cas particuliers, de la grandeur de la différence constituant le dénominateur, une notable accentuation de la variation de S en fonction de T lorsque T augmente.

Si, par exemple, on prend un câble de 150 kilogrammes par millimètre carré et un coefficient de sécurité de 10, on a : $t = 15{,}000{,}000$. Si $Q = 10{,}000$ et $T = 300$ on a :

$$S = \frac{10{,}000}{15{,}000{,}000 - 2{,}850{,}000} = 0.000{,}823\ m^2 = 823\ \text{mill. carrés.}$$

Si on donne à T une valeur de 10 % plus grande, c'est-à-dire 330 mètres, on a l'équation :

$$S = \frac{10{,}000}{15{,}000{,}000 - 3{,}135{,}000} = 0.000{,}843 m^2 = 843\ \text{mill. carrés.}$$

c'est-à-dire une augmentation de la section du câble de

$$\frac{20 \times 100}{823} = 2.43\ \%.$$

Par contre pour $T = 1{,}200$, on a :

$$S = \frac{10.000}{15{,}000{,}000 - 11{,}400{,}000} = 0.00278\ m^2 = 2{,}780\ \text{mill. carrés.}$$

et si on augmente T également de 10 %, on obtient l'équation :

$$S = \frac{10{,}000}{15{,}000{,}000 - 12{,}550{,}000} = 0{,}004{,}080\ m^2 = 4{,}080\ \text{mill. carr.}$$

c'est-à-dire une augmentation du diamètre du câble de

$$\frac{1{,}300 \times 100}{2{,}780} = 46.80\ \%.$$

On obtient des résultats semblables lorsque, T restant constant, on diminue la valeur de t, c'est-à-dire lorsque, en gardant la même résistance à la rupture, on augmente le coefficient de sécurité.

La grande importance de ces résultats justifie bien ces calculs, qui, au premier abord, paraissent un peu trop longs.

Comme la profondeur échappe à notre action, il ne nous reste, pour restreindre le poids du câble, la charge de rupture restant la même, qu'à porter la réduction sur le terme ε, c'est-à-dire le coefficient de sécurité.

Le tableau suivant montre quelle importance ce coefficient de sécurité a pour les grandes profondeurs et comment, à partir d'un certain point, il augmente dans une proportion bien plus forte que la profondeur.

Dans ce tableau, la section du câble a été déterminée par une charge de cage de 10,000 kilogrammes suivant les différentes profondeurs et les divers coefficients de sécurité.

Calcul de S *pour différentes valeur de* T, p *et* ε.

		T = 600 mètres	800 mètres	1,000 mètres	1,200 mètres	1,400 mètres
I. — $p = 150$						
S (en millimètres carrés)	pour $\varepsilon =$ 3	226	236	247	260	272
	4	315	335	357	384	413
	5	412	446	488	538	599
	6	518	575	645	735	855
	8	767	897	1,081	1,360	1,836
	10	1,075	1,353	1,820	2,780	5,880
II. — $p = 160$						
S (en millimètres carrés)	pour $\varepsilon =$ 3	210	219	228	239	250
	4	292	309	328	350	375
	5	380	410	445	486	535
	6	477	524	582	653	746
	8	698	806	952	1,164	1,495
	10	970	1,190	1,540	2,175	3,710
III. — $p = 180$						
S (en millimètres carrés)	pour $\varepsilon =$ 3	184	191	198	206	215
	4	255	268	282	298	316
	5	330	352	378	406	441
	6	412	447	488	538	600
	8	595	672	768	900	1,085
	10	813	962	1,180	1,520	2,125

Les trois diagrammes (fig. 1 à 3) permettent de se rendre compte des résultats. On y voit, figurée d'une façon frappante, l'augmenta-

tion extraordinairement rapide de la section du câble lorsqu'on augmente la profondeur, si l'on adopte un coefficient de sécurité élevé, en opposition avec la faible augmentation de cette section lorsque les coefficients de sécurité sont réduits.

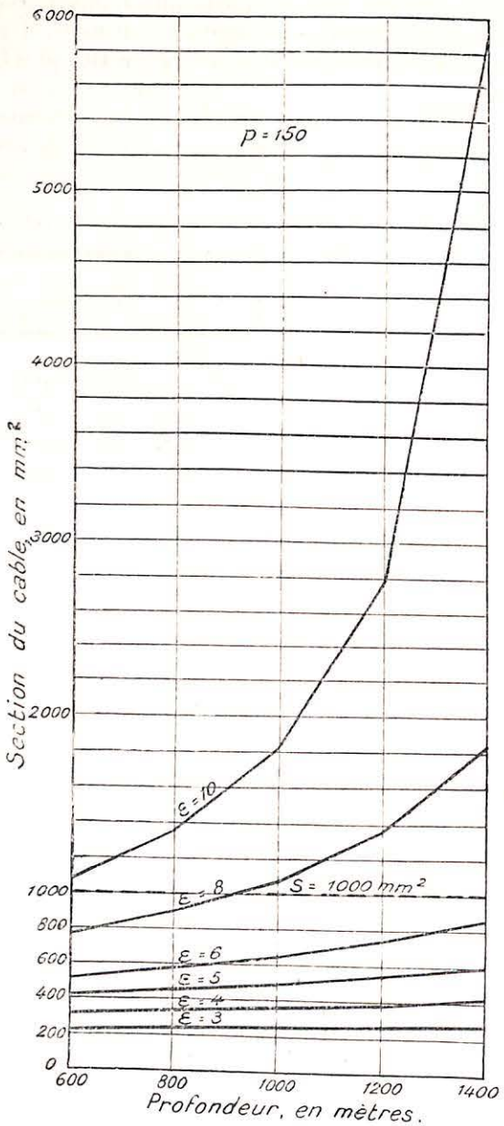


Diagramme no 1, montrant l'augmentation de la section du câble, lorsque la profondeur augmente, pour différents coefficients de sécurité, avec $p = 150$

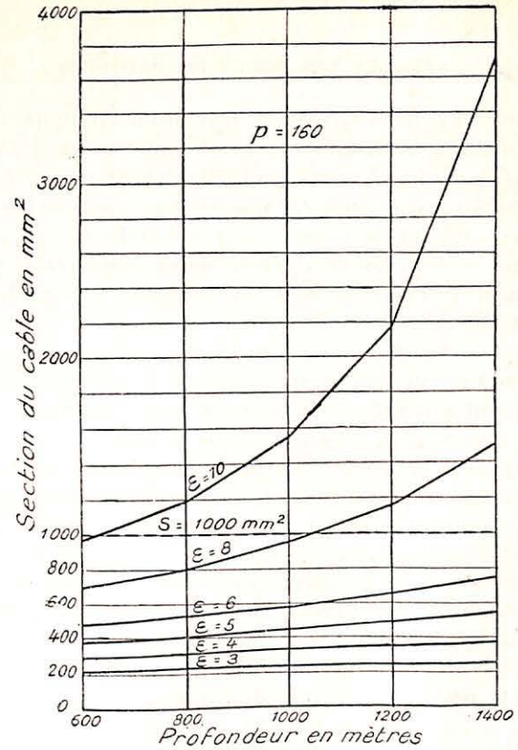


Diagramme no 2. — Même signification que le no 1, avec $p = 160$.

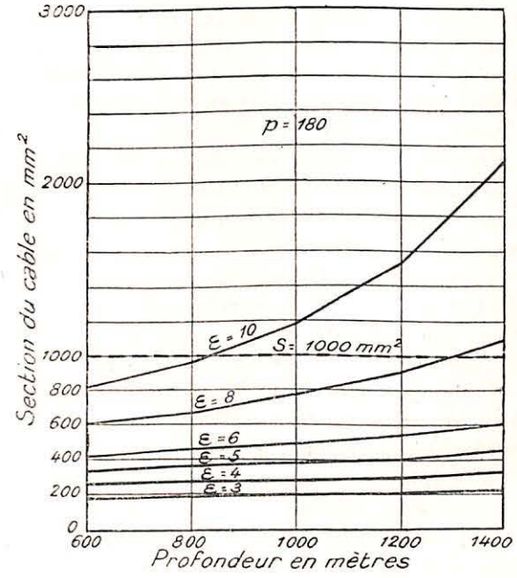


Diagramme no 3. — Même signification que les nos 1 et 2, avec $p = 180$.

Pour obtenir le poids du câble, il faut encore multiplier la section par la profondeur de sorte que, pour ce qui concerne les poids, les différences entre les diverses profondeurs sont encore bien plus fortes. C'est ainsi, par exemple, que pour un coefficient de sécurité de 8, et $p = 160$, un câble aura, pour une profondeur de 1,400 m., une section = 2.14 fois plus grande qu'un même câble pour une profondeur de 600 mètres. Mais pour les poids, la proportion est de $\frac{2.14 \times 1,400}{600} = 5$.

Le terme p est un rapport par quotient, c'est-à-dire un nombre par lequel on multiplie l'effort maximum qu'ait à supporter le câble. De cette façon de calculer, il est résulté que la charge de rupture s'accroissant avec la profondeur des puits, la résistance totale effective s'est accrue encore plus fortement. Si, par exemple, on compare un ancien câble d'une résistance à la rupture de 16,000 kilogrammes avec un câble moderne d'une résistance à la rupture de 160,000 kilogrammes, on a, avec un coefficient de sécurité de 8, une charge permise de 2,000 kilogrammes pour le premier, de 20,000 kilog. pour le second. La puissance supplémentaire restant disponible pour les cas d'effort extraordinaire est ainsi

dans le premier cas de 16,000 — 2,000 = 14,000 kilog.

et dans le second cas, de 160,000 — 20,000 = 140,000 kilog., donc 10 fois plus grande.

Par conséquent, il est possible d'avoir, avec un même coefficient de sécurité pour les deux câbles, une marge de résistance pour les cas extrêmes bien plus grande avec le second câble qu'avec le premier ; de sorte qu'il parait logique de permettre pour le second câble un coefficient plus réduit ou de remplacer le *coefficient de sécurité* par une autre sécurité.

Le diagramme n° 4 montre spécialement l'augmentation extraordinaire du surplus de résistance disponible dans le câble pour les efforts anormaux, en fonctions de charges normales croissantes et pour divers coefficients de sécurité ; il montre aussi que, la charge de la cage et du câble lui-même augmentant, il reste encore, avec un coefficient de sécurité de 4, un surplus très sensible de résistance. Par exemple : pour un câble devant soutenir une charge totale de 10,000 kilogrammes avec un coefficient de sécurité de 8, ce surplus est de 70,000 kilogrammes ; pour un câble ayant une charge totale de 25,000 kilogrammes, avec un coefficient de sécurité de 4, ce surplus est de 75,000 kilogrammes.

C'est ce qui a fait dire à certains membres de la commission transvaalienne des câbles de 1906 qu'il faudrait remplacer le coefficient de sécurité par une sécurité « additive » déterminée, c'est-à-dire un excès de force, une marge.

La commission anglaise s'est aussi complètement rangée à cet avis.

Le diagramme 5 montre la relation entre le coefficient de sécurité

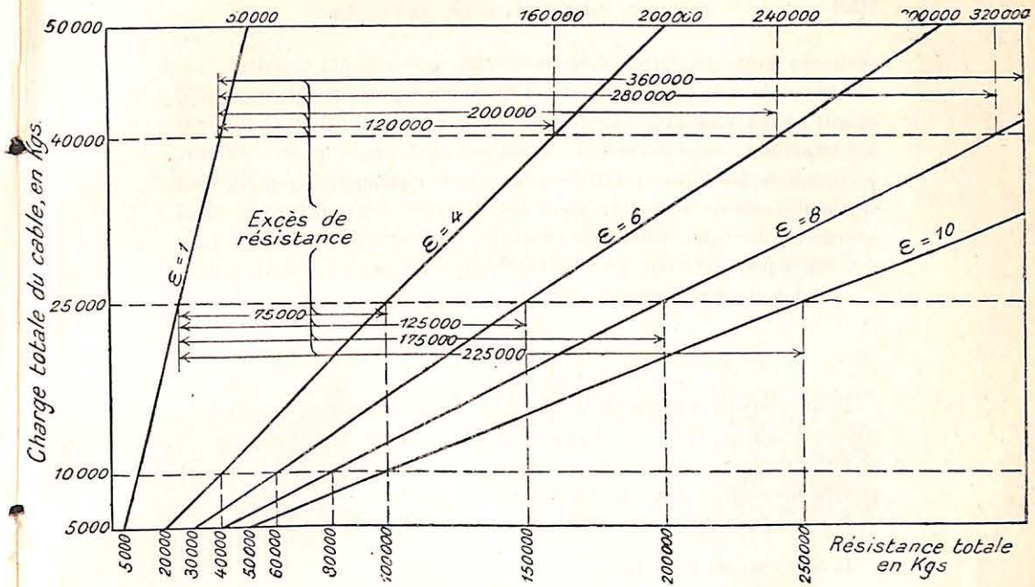


Diagramme n° 4, montrant l'augmentation de l'excès de résistance des câbles pour différents coefficients lorsque la charge normale augmente.

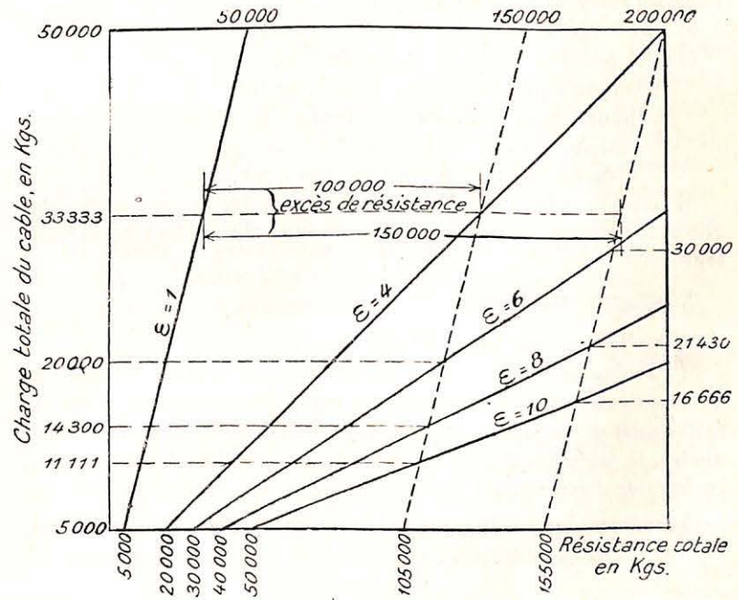


Diagramme n° 5 montrant quels coefficients de sécurité sont nécessaires, suivant les charges d'extraction, pour avoir des excès de résistance de 100,000 ou 150,000 kilog.

et le surplus de force. Les parallèles menées à la ligne correspondant à $\varepsilon = 1$, à 105,000 et à 155,000 kilogrammes de l'origine, et qui correspondent à une marge de sécurité de 100,000 et 150,000 kilogrammes respectivement, montrent par leurs points d'intersection avec les lignes relatives aux divers coefficients , quels sont les coefficients de sécurité, pour les diverses charges, quand cette marge est atteinte. Ainsi, par exemple, une marge de 100,000 kilogrammes pour une charge de 20,000 kilogrammes est atteinte quand $\varepsilon = 6$ et pour une charge de 33,333 kilogrammes quand $\varepsilon = 4$, etc.

II

Pour pouvoir examiner la question d'une réduction éventuelle du coefficient de sécurité, il faut se rendre compte des changements et faits imprévus survenant au cours de l'extraction qui peuvent rendre nécessaire la marge de sécurité en question.

Il se produit des surtensions soit statiques, soit dynamiques.

1. *Surtensions statiques :*

a) Par suite de la mauvaise fabrication du câble ou de la mauvaise qualité des matériaux employés à cette fabrication, la sécurité calculée du câble n'est qu'apparente.

b) La charge normale du câble est dépassée.

c) Détérioration progressive du câble par :

α) Actions chimiques : sels, rouille, acides ;

β) Influences mécaniques : diminution de la flexibilité, changements dans la structure survenant par suite du travail à fournir par les fils composant le câble.

d) Câble en mauvais état, présentant un degré insuffisant de sécurité et se trouvant encore en usage par suite d'un défaut de surveillance.

2. *Efforts dynamiques* :

a) Par les forces d'accélération à la remonte.

b) Par l'anéantissement subit de grandes forces vives, les cages se heurtant entre elles ou heurtant les parois du puits, les guides, les évite-molettes ou encore retombant après avoir été serrées entre les guides, le câble d'équilibre retombant par suite d'un freinage subit, ou le câble d'extraction sautant du tambour ou des molettes, etc.

Ces efforts extraordinaires augmentent-ils avec l'effort normal,

dans une mesure telle que pour y faire face le câble doive posséder l'énorme marge de force dont nous avons parlé ?

1. *a*). Ici, la réponse doit être négative. En effet, lorsque, par exemple, par suite de mauvaise fabrication ou de mauvaise qualité des matériaux employés, la résistance du câble se trouve réduite des 2/3, cela donne, avec un coefficient de sécurité de 8 pour la charge normale Q, une marge de résistance de $\frac{Q \times 8 \times 2}{3} - Q = Q\left(\frac{16}{3} - 1\right)$ pour une charge normale 10 Q, on a : $10\,Q\left(\frac{16}{3} - 1\right)$, c'est-à-dire 10 fois plus. Il en résulte que, s'il est vrai que dans le second cas la résistance *absolue* du câble diminue plus fortement que dans le premier, comme la marge de résistance a augmenté dans une proportion beaucoup plus forte que celle de cette diminution, on a à sa disposition une marge plus forte et ainsi la sécurité effective du second câble est plus grande que celle du premier. Dans les deux cas, il y a simple déplacement de la zone de sécurité du coefficient 8 au coefficient 16/3.

Il faut encore ajouter à l'actif des plus gros câbles que pour eux, ces défauts, à cause du plus grand nombre de fils les composant, ont proportionnellement moins d'importance que pour les câbles plus minces.

1. *b*). Il n'arrive que rarement que la charge maximum prise comme base du calcul des câbles soit dépassée. Cependant, lorsque cela arrive, le cas a la même gravité que celui de 1 *a*. Le danger, en effet, lorsque la profondeur augmente, croît proportionellement à la charge normale, tandis que la marge de résistance croît dans une proportion bien plus forte ; de sorte que, même lorsque la sécurité est diminuée, il reste encore une marge suffisante pour parer au danger de cette charge anormale. Par exemple, pour une charge totale de 10,000 kilogrammes et un coefficient de sécurité de 8, une augmentation de charge de 20 %, donc de 2,000 kilogrammes, réduit le coefficient de sécurité à $\frac{80,000}{12,000} = 6,666$ et cette proportion existe encore même lorsque la charge normale est doublée.

1. *c)*. Ici aussi, ce que nous venons de dire s'applique ; les influences défavorables réduisent dans une certaine proportion la résistande du câble et cette diminution peut être couverte par la marge de résistance, qui suffit encore pour des tensions normales plus grandes, même dans le cas de sécurité réduite. Cela est égale-

ment vrai pour les parties du câble les plus fatiguées (à la patte et à la partie enroulée sur la molette au démarrage), de l'état desquelles dépend la résistance du câble entier, car la marge nécessaire ne change pas, pour une charge normale plus forte, si le rapport de la diminution de résistance de ces parties à la diminution de résistance du câble entier reste constant.

Cependant, ici, les circonstances sont autres que pour a et b, en ce sens que des câbles plus forts (donc plus gros, à égalité de résistance à la rupture) souffrent plus que des câbles plus faibles. En effet, la rouille et les autres influences chimiques pénètrent jusqu'à l'âme, même des plus gros câbles, attendu qu'il est plus difficile de graisser efficacement l'intérieur de ces gros câbles que celui des câbles plus minces; de plus, dans les gros câbles, la fatigue due à la flexion est plus considérable que dans les câbles minces, l'effort de tension n'est pas réparti d'une façon aussi uniforme entre les divers fils, de sorte qu'on obtient plus facilement la surtension de certains fils en particulier. On devra donc exiger pour les gros câbles une augmentation correspondante de la marge de résistance, augmentation qui pourra cependant s'accompagner d'une diminution du coefficient de sécurité.

Il est clair qu'il y a ici deux influences qui se contrecarrent mutuellement. Les gros câbles justifient, en effet, un plus fort excédent de résistance, donc aussi un coefficient de sécurité plus élevé que les câbles minces. D'autre part, une diminution du coefficient de sécurité a pour résultat précisément une réduction du diamètre, de sorte que, manifestement, il y a, entre ces deux influences contraires, une section moyenne de câble combinant la sécurité la plus grande avec la moindre section.

Nous avons finalement à examiner ici la réduction du coefficient de sécurité, qui, d'abord, n'a été calculé qu'au point de vue de la résistance à la traction, au point de vue de la tension de flexion. Désignons, comme le fait Hrabak, par s la tension de traction, par σ la tension de flexion et conservons les notations déjà employées de p et ε; nous aurons, pour une sécurité à la traction de $\varepsilon = \frac{p}{s}$

une sécurité à la traction et à la flexion de $\varepsilon_1 = \frac{p}{s + \sigma}$.

Il est clair que, dans le dénominateur, σ a d'autant plus d'influence, comparé à s, que s est plus petit, c'est-à-dire plus on choisit p petit et ε grand. C'est ainsi que si on admet, par exemple, pour σ la valeur 10, les autres chiffres pour ε_1 sont :

ε =	$p = 140$: ε_1		$p = 180$: ε_1		de $p = 140$ à $p = 180$: ε_1
	Valeur absolue	en % de ε	Valeur absolue	en % de ε	croit, en %, de
3	2.50	83.3	2 58	86	3.2
4	3.12	78.0	3.25	81 3	5.13
5	3.68	73.6	3.92	78 4	6.52
6	4 20	70.0	4.50	75.0	7.15
8	5.10	63.8	5.54	69.2	8.63
10	5.83	58.3	6.43	64.3	10.30

Il résulte aussi de la dernière ligne de ce tableau que lorsque ε augmente, c'est-à-dire lorsque s diminue, l'influence d'une augmentation de p est plus sensible. Baumann, lui aussi, insiste sur ce point. Cela s'explique par le fait que l'augmentation d'un numérateur (p) doit avoir plus d'importance lorsque son dénominateur (dont ici s est le terme variable) diminue.

Quelle est l'importance de cette discussion au point de vue de la question qui nous occupe de la diminution du coefficient de sécurité pour de fortes charges normales?

En substance, cela signifie que, pour des câbles à faible sécurité, il y a, lorsque l'on fait entrer en ligne de compte la tension de flexion, une réduction notablement moins forte du coefficient de sécurité. Des câbles d'une résistance à la rupture de 180 kilogrammes au millimètre carré ont, avec un coefficient de sécurité de 4 à 5, une sécurité totale de 78 à 80 % de la sécurité de traction, tandis qu'avec des câbles à coefficients de sécurité de 8 à 10, cette sécurité totale n'est que de 65 à 70 %. On ne peut donc objecter aux câbles à sécurité plus faible que leur sécurité totale, déjà petite, est encore réduite proportionnellement par la tension de flexion.

D'un autre côté, lorsque p augmente, on ne remarque pas une notable augmentation de la sécurité totale, avec des sécurités de traction plus élevées parce que, précisément, avec les sécurités de traction élevées, la sécurité totale est généralement moindre.

Ajoutons encore que, d'après moi, la valeur du module d'élas-

ticité E, à introduire dans la formule de Reuleaux

$$\sigma = \frac{0.5 \times \delta \times E}{R}$$

augmente pour les gros câbles, c'est-à-dire, toutes conditions égales d'ailleurs, pour les coefficients de sécurité élevés. Il s'en suit qu'on ne peut pas admettre σ invariable dans toutes les conditions, car les gros câbles souffrent par la flexion certainement plus que les câbles minces. Si on tient compte de ce fait, on voit que la situation des câbles à haut coefficient de sécurité est encore plus défavorable.

De cet examen que nous venons de faire de la question de la tension de flexion, il ne résulte donc rien de défavorable à une diminution du coefficient de sécurité.

1. *d)*. Le danger que certains endroits défectueux du câble ne soient pas, par suite de négligence dans l'inspection, reconnus à temps, est plus grand avec de gros câbles où le nombre de fils à inspecter est plus grand et où une plus grande partie d'entre eux échappent à la surveillance, qu'avec des câbles minces. Ici aussi, il faut conclure comme pour 1 *c* : Il faut exiger, pour les câbles fortement chargés, une valeur plus forte de la marge de résistance, ce qui n'est pas la même chose qu'exiger un coefficient de sécurité plus grand ni même égal. De même la remarque faite en 1 *c* a ici aussi sa valeur, que la diminution du coefficient de sécurité contribuerait à diminuer précisément les inconvénients des câbles à forte section.

2. Naturellement on sera enclin à considérer que les tensions dynamiques étant dans les conditions actuelles, notablement plus considérables qu'anciennement, c'est une raison amplement suffisante pour exiger, pour les plus grandes profondeurs, donc pour les plus gros câbles, une marge de résistance non seulement égale à celle qui est exigée pour des profondeurs moindres mais notablement plus grande et pour ne pas permettre une réduction du coefficient de sécurité.

Il faut cependant noter qu'on ne constatera pas une progression aussi forte, au point de vue de la vitesse et de la charge, en passant des profondeurs moyennes (500 à 600 mètres) aux grandes profondeurs (1.000 mètres et plus) qu'en passant des petites profondeurs, (200 à 300 mètres) aux profondeurs moyennes. Cela est surtout vrai pour les vitesses, qui jouent le rôle principal dans les efforts supplémentaires instantanés, l'effort étant proportionnel au carré de la vitesse. Les objections élevées contre un nouvel accroissement de la vitesse maximum, déjà en partie si élevée actuellement, objections ayant pour base le danger d'accidents et de dérangements dans le service par suite de déraillements, de collision des cages entr'elles ou contre les pièces fixes, ont beaucoup de poids; en conséquence, il est probable qu'on cherchera plutôt à augmenter le rendement de l'extraction par une augmentation de la charge. De plus, on ne peut considérer qu'il est de la mission des câbles de résister dans toutes les circonstances, aux efforts extraordinaires survenant à la suite de l'anéantissement de la force vive causé par les accidents en question. On devra bien plutôt dire que le danger que courent les hommes contenus dans la cage et les autres dommages causés par des accidents de cette nature font apparaître le bris du câble comme un mal de moindre importance et on ne pourra persister à vouloir, en imposant au câble un coefficient de sécurité plus élevé, lui incorporer une telle réserve de force qu'il soit à même, dans tous les cas, de répondre à ces exigences exceptionnelles.

On devra donc dire que l'accroissement de la vitesse maximum, quelle que soit la mesure dans laquelle, en soi, l'effort maximum possible demandé au câble puisse s'accroitre, ne peut être une raison pour prescrire pour les grandes profondeurs le même coefficient de sécurité que pour les petites, en d'autres termes, pour faire incorporer au câble une marge de résistance proportionnellement plus grande.

En parlant de la vitesse, il nous faut attirer particulièrement l'attention sur le cas de l'*accélération* à la remonte (2 *a*). Le danger, ici, n'est pas négligeable : la statistique relate divers cas de bris de câble lors du démarrage. Il faut cependant remarquer que ce danger n'augmentera pas en proportion de la profondeur. Au contraire, pour l'extraction à grande profondeur, l'accélération a moins d'importance, car ici la part de la ligne avec vitesse maximum, dans le diagramme de la vitesse, est notablement plus grande et par conséquent les lignes d'accélération et de ralentissement au commencement et à la fin du trajet importent moins. De plus, pour les grandes profondeurs, on préfère la poulie d'entraînement (Koepe), qui, à cause du danger de glissement, ne permet pas de dépasser une accélération déterminée.

Quant à l'autre conséquence fort probable des grandes profondeurs, l'augmentation de la charge, disons, concernant son importance dynamique, ce qui suit :

Si, par suite d'effets dynamiques, un câble a à supporter un choc qui absorbe jusqu'à la limite sa résistance totale à la rupture et si un choc semblable s'exerce, à la même vitesse, sur un câble travaillant à plus forte charge, ce dernier câble se trouve vis à vis du premier dans le même rapport que les charges statiques. En effet, les lignes pour $\varepsilon = 1$, $\varepsilon = 4$, etc., dans la figure 4, convergent toutes vers l'origine ; c'est pourquoi tous les segments interceptés par elles sur des lignes horizontales quelconques sont tous dans la même proportion. Si, par exemple, la charge totale du premier câble (ligne horizontale pointillée inférieure) est de 10,000 kilog. et celle du second câble (ligne horizontale moyenne) 25,000 kilog., la marge de résistance du second câble est dans la même proportion de 25,000 à 10,000, c'est-à-dire que, à sécurité égale, pour amener le second câble à la limite de sa résistance, il faut un choc d'intensité proportionnelle à la charge totale, ou bien, en d'autres termes, une réduction du coefficient de sécurité pour ce câble aura pour conséquence que le choc en question causera une rupture du câble. Cela semble être un argument contre l'autorisation de réduire le coefficient de sécurité, mais il faut noter que dans le second cas, le choc lui-même serait beaucoup plus violent que dans le premier. Avec, par exemple, un coefficient de sécurité de 7, le premier choc équivaudrait en tout à 70,000 kilogrammes et le second à 175,000 kilogrammes. Mais alors, ce que nous avons dit plus haut se vérifierait de nouveau : les effets d'un choc de cette nature seraient tellement destructifs qu'une rupture de câble n'empirerait guère la situation, et on ne peut demander à un câble de faire face à des exigences tellement extraordinaires.

La prise en considération de la tension de flexion dont, pour plus de simplicité, nous n'avons pas parlé, ne reculerait ce résultat que de peu.

Finalement, notons ce point sur lequel la Commission transvaalienne des câbles a déjà attiré l'attention, que, avec la longueur du câble, l'élasticité du câble lui-même augmente également et ainsi, en cas d'accident, les chocs sont amoindris. Cet amortissement des chocs n'est pas à dédaigner, car un léger retard à l'anéantissement par le choc des grandes forces vives a déjà grande importance.

Il ressort de ces considérations que ni l'examen des influences statiques, ni celui des influences dynamiques n'exige pour les grandes profondeurs une marge de résistance pour les câbles d'extraction aussi considérable que celle qui résulterait du maintien, pour les grandes profondeurs, des coefficients de sécurité actuels.

Cette assertion n'est pas infirmée par l'objection que la sécurité du câble doit être suffisante pour parer à toutes les éventualités, même dans le cas où toutes les influences défavorables possibles agiraient en même temps, car une action simultanée de ces influences est possible aux faibles profondeurs tout autant qu'aux grandes.

On pourrait encore, afin de renforcer l'assertion qu'une réduction du coefficient de sécurité est possible, attirer l'attention sur la diminution insignifiante du coefficient de sécurité dans beaucoup de câbles rebutés, ainsi que la statistique le constate. Mais, par contre, il ne faut pas perdre de vue, d'abord que la flexibilité diminue très fortement, sans que l'essai de traction l'indique, ensuite que les divers tronçons du câble voient se réduire leur coefficient de sécurité, d'une façon plus ou moins forte suivant les efforts auxquels ils sont soumis, et enfin que la sécurité d'un câble est celle de sa partie la plus faible dont le coefficient de sécurité peut être devenu notablement inférieur à celui du reste du câble. Il est notamment reconnu que la partie du câble dont la sécurité est la moindre, moindre encore que la partie au-dessus de l'attache (patte), considérée cependant souvent comme celle travaillant le plus, est la partie du câble qui repose sur la molette pendant le démarrage.

D'ailleurs, le tableau des valeurs de S donné plus haut et le diagramme n° 3 montrent clairement ce que Baumann remarque aussi à juste titre, c'est-à-dire le fait que l'emploi d'acier d'une résistance considérable à la rupture permet de réduire notablement le poids du câble, même sans réduire le coefficient de sécurité. Si, pour avoir une échelle de comparaison, on trace dans les figures 1 à 3, l'horizontale correspondant à une section de câble de 1,000 millimètres carrés, on trouve que cette ligne, lorsque $p = 180$ et que le coefficient de sécurité est 8, n'est atteinte qu'à des profondeurs de plus de 1,200 mètres. Aussi, les expériences faites jusqu'à présent avec des câbles de 180 kilogrammes par millimètre carré de résistance à la traction ont été complètement encourageantes, quoique, d'après moi, les expériences acquises à ce jour ne justifient pas l'assertion de Baumann, qu'on peut déjà maintenant employer sans crainte des fils de 200 kilogrammes et plus.

D'autre part, il faut remarquer que pour dresser les tableaux et les diagrammes ci-dessus on a admis une charge Q de 10,000 kilogrammes et que, à mesure que Q augmente, suivant la formule donnée plus haut, la section S du câble augmente dans la même proportion ; mais maintenant, dans beaucoup de cas, il faut déjà

compter avec des charges de 15,000 kilogrammes et plus, notamment pour la remonte de déblais, et si, dans la figure 6, on poursuit les lignes correspondant à un coefficient de sécurité 8 et à une charge de 15,000 kilogrammes, on reconnaît que la limite de 1,000 millimètres carrés est pour des câbles ayant $p = 180$, déjà dépassée à une profondeur de 800 mètres.

De telles charges deviendront dans l'avenir de plus en plus communes puisqu'on ne se décidera pas facilement à augmenter les vitesses. On doit même souhaiter, dans l'intérêt de la sécurité, que le rendement nécessaire de l'extraction à grande profondeur soit

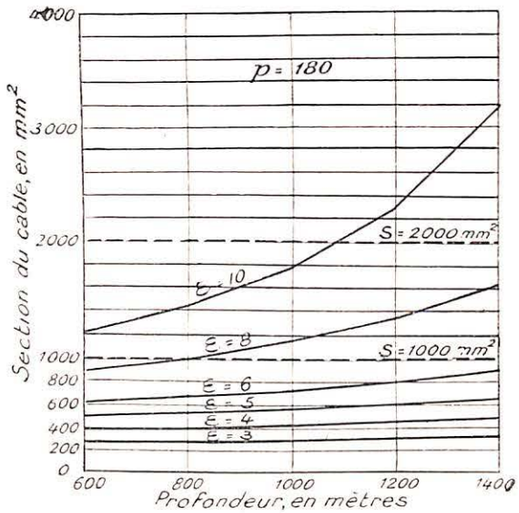


Diagramme nº 6, montrant l'augmentation de la section du câble lorsque l'on augmente les profondeurs et les coefficients de sécurité, pour $p = 180$ et $Q = 15{,}000$.

atteint non par l'augmentation des vitesses, mais par celle de la charge (1).

Il semble donc désirable d'introduire, outre une augmentation de

(1) C'est précisément la diminution du poids du câble, résultant de l'abaissement du coefficient ε, qui permet une augmentation de la charge au lieu d'un relèvement correspondant de la vitesse. D'ailleurs la machine d'extraction travaille plus économiquement en augmentant la charge plutôt que la vitesse.

(*Note additionnelle de l'auteur*)

la résistance à la rupture des fils métalliques composant le câble, une diminution du coefficient de sécurité pour les grandes profondeurs. Naturellement ce point devient moins important à mesure que s'élève la résistance à la rupture, grâce aux progrès de la technique et, étant donnés les choses étonnantes déjà accomplies par l'homme dans ce domaine, il est difficile de qualifier d'utopique cette prédiction de Baumann que, plus tard, on pourra utiliser des câbles avec $p = 240$ kilogrammes. Seulement, il y aura à faire, avec de tels matériaux, beaucoup d'expériences; le danger existe, en effet, de voir les propriétés de ce métal se transformer, au cours du service, d'une façon plus subite que celles des fils plus faibles, de sorte que la sécurité, au lieu de diminuer peu à peu, disparaîtrait subitement. D'autre part, les figures montrent que cette réduction de la sécurité n'a pas besoin d'aller bien loin. Pour $Q = 10{,}000$ et $p = 180$, en permettant un coëfficient de sécurité final ε de 5, ce qui, pour un câble neuf, correspondrait à $\varepsilon = 7$ à 7.5, on tomberait déjà dans le domaine des lignes pour lesquelles, les différences de sections aux diverses profondeurs n'ont plus que peu d'importance. Pour $Q = 15{,}000$, ces différences s'accentueraient, il est vrai, de nouveau, mais aussi les marges de résistance (voir fig. 4) existant à sécurité égale croîtraient de telle façon que l'on pourrait réduire la valeur de ε jusque 4 ou 4 1/2.

III

Afin d'examiner la question du coefficient de sécurité dans sa corrélation avec les autres domaines de la technique, remarquons qu'on a déjà maintes fois consenti une réduction de sécurité analogue à celle que nous proposons ici. C'est ainsi que, par exemple, lorsque les premières formules pour les cuvelages de puits eurent amené, pour les puits profonds, la nécessité de cuvelages ayant des parois telles que leur construction était fort difficile, on se résolut à élever les latitudes permises, c'est-à-dire à diminuer la sécurité. Dans les bassins houillers possédant des mines très riches en grisou (Ostrau-Karvin, mines belges de la 3me catégorie), on a dû renoncer à exiger, dans les courants partiels de sortie le maximum, habituel chez nous, de 1 % de grisou. Dans les mines en question on admet encore des atmosphères contenant 3 % de grisou. Rappelons aussi qu'on admet maintenant pour les chemins de fer de bien plus grandes possibilités de danger, c'est-à-dire une réduction de la « marge de sécurité » qu'on aurait trouvée au début absolument extraordinaire.

C'est la nécessité qui a poussé à ces réductions des coefficients de sécurité, c'est-à-dire l'impossibilité technique ou économique de continuer l'exploitation avec d'aussi grands coefficients. L'exploitation d'une mine très grisouteuse où il serait obligatoire de respecter la limite de 1% de grisou dans les courants partiels de retour d'air, deviendrait si onéreuse ou amènerait tellement d'autres dangers (formation de poussières, grande vitesse des courants grisouteux), qu'elle devrait être abandonnée. Le trafic actuel des chemins de fer serait impossible si on n'avait pas passé outre aux craintes émises au commencement au sujet des vitesses, etc. On n'a donc conservé les grandes sécurités du début que tant qu'on a pu en quelque sorte « se payer le luxe » de pareils coefficients de sécurité.

Cette concession que l'on a faite aux exigences modernes a été justifiée par les progrès accomplis au cours des dix dernières années.

De même, dans l'histoire des câbles d'extraction, il semble que l'on s'approche du tournant qui nous fera passer de l'époque du « luxe » où l'on pouvait exiger, sans grand inconvénient, des sécurités élevées, dans l'époque forcée de la nécessité où on devra se résoudre à une diminution de ces sécurités. Dans ce cas aussi, on peut invoquer les deux considérations : nécessité des temps, d'une part, et progrès de la technique, d'autre part, qui permettent de céder à cette nécessité sans crainte.

Pour ce qui est du premier point, il est certain que nous sommes loin d'être arrivés à la limite de la possibilité de fabriquer des câbles possédant la sécurité actuelle pour de plus grandes profondeurs et de plus fortes charges. Cependant, ce coefficient de sécurité élevé ne fait pas moins naître des craintes à un autre point de vue. D'abord, à mesure que le poids du câble s'accroît, la flexibilité du câble, surtout de la partie passant sur la molette pendant la période d'accélération à la remonte, est mise à contribution d'une façon beaucoup plus forte. A cela vient encore s'ajouter, pour les gros câbles, l'augmentation de la compression spécifique aux points d'appui, le plus grand travail de friction intérieure qui se fait dans ces câbles, la plus grande difficulté d'en graisser l'intérieur dans les puits humides, ainsi que le fait que pour ces câbles la partie qui peut être soumise à la surveillance extérieure, si importante, est moindre que pour les câbles plus minces. Les conditions de durabilité et de surveillance sont ainsi plus mauvaises pour les gros câbles.

De plus, les poids à faire mouvoir dans le puits augmentent considérablement. Si l'on maintient un coefficient de sécurité durable

de σ, ce qui correspond à une sécurité initiale d'environ $s = 9$, les poids du câble en kilogrammes, pour $p = 180$, se calculent déjà comme suit :

T (m.) =		1,000	1,200	1,400
		—	—	—
Q (kil.) =	10,000	9,045	13,260	19,950
	12,000	10,850	15,910	23,940
	14,000	12,660	18,560	27,930
	16,000	14,470	21,215	31,920

En même temps, les dimensions de la machine d'extraction, qui, outre la charge de la cage, a encore à supporter le poids double du câble, croissent très notablement.

Il en résulte un nouvel accroissement des dangers que présente le maniement de ces colossales masses métalliques, dangers parmi lesquels nous citerons : les envois des cages à molettes, les chocs sur les taquets, l'arrachement du câble d'équilibre par suite des variations plus fortes de la vitesse et des ralentissements brusques produits par le frein de sécurité.

Les statistiques concernant les accidents survenus lors de l'extraction montrent que le nombre d'accidents causés par des mises à molettes ou par des démarrages trop brusques est incomparablement supérieur à celui des accidents causés par des ruptures simples, c'est-à-dire se produisant sans effets dynamiques. On ne peut, par conséquent, pas prétendre que les accidents causés jusqu'à présent par des ruptures de câbles montrent la nécessité des hauts coefficients de sécurité. Même si cela était le cas, cela ne serait pas vrai pour l'extraction à grande profondeur. Au contraire, de tous les nombreux accidents causés par les mises à molettes et les démarrages trop brusques, il est certain qu'une partie a été causée par les lourds câbles d'extraction et les pesantes machines.

Mais même, si on ne met à charge du grand poids des câbles qu'une partie modérée des derniers accidents, on n'en arrive pas moins à la conclusion que le nombre d'accidents causés par ce poids est décidément plus grand que celui des accidents qui auraient été causés par de simples ruptures si on avait travaillé dans ces puits avec des câbles de moindre sécurité. Ainsi donc, on voit que, même dans les cas les plus défavorables, où de deux maux il faut choisir le moindre, celui-ci est l'admission d'un coefficient de sécurité réduit.

A cela, les mesures de protection déjà prises contre la mise à molettes et celles qu'on prendra encore, ne peuvent changer grand chose, car elles ne suppriment pas la cause du danger : l'énormité des masses mises en mouvement. On peut même dire que la réduction du poids des câbles est le moyen qui se présente à son tour actuellement, dans l'ordre normal suivant lequel la recherche des moyens de sécurité contre la mise à molettes a été poursuivie. Les dispositifs d'enraiement et de détachage du câble constituèrent la première étape. Ces dispositifs laissaient subsister le mal, se contentant d'essayer d'empêcher ses conséquences les plus néfastes. Plus tard, c'est à la machine d'extraction, cause première des accidents, que l'on consacra son attention, et, dans cette voie, on avança par étapes; on commença par faire agir le frein seul automatiquement, puis on chercha à ralentir la marche de la machine déjà avant le moment critique. Pourquoi ne pas faire un pas plus loin et chercher à réduire l'importance même des masses en mouvement ?

Nous avons déjà attiré l'attention plus haut sur l'importance, au point de vue de la sécurité, des charges et des vitesses. Plus réduit peut être le poids du câble par suite de l'admission d'un coefficient de sécurité plus faible, plus grande peut être la charge à égalité de poids du câble et moins grande sera pour l'exploitant la tentation d'augmenter le rendement de l'extraction d'un puits par l'élévation des vitesses.

Pour finir, faisons une comparaison entre la sécurité exigée des câbles et celle des bâtiments, constructions métalliques, ponts, etc. Cette comparaison fait ressortir, au profit des câbles d'extraction les différences suivantes :

1. Un bâtiment, un pont ou une construction de ce genre est un tout très complexe, dont la résistance ne dépend pas seulement de la bonne constitution des diverses pièces le composant mais aussi de l'exactitude de leur assemblage, ainsi que de celle du calcul des pièces et du bâtiment entier. A la construction d'un tel bâtiment participent un grand nombre d'ouvriers divers et de machines; des fautes de la part des hommes, des irrégularités dans la marche des machines peuvent diminuer considérablement la sécurité de l'ensemble de sorte que, finalement, malgré un coefficient de sécurité théorique de par exemple 8, la sécurité réelle pourra n'être que de 2 ou 3. Au contraire, un câble d'extraction est, comparativement, de fabrication aisée et pouvant être facilement surveillée et il semble impossible qu'une accumulation de fautes en vienne réduire la sécurité dans une mesure semblable à celle indiquée pour un bâtiment.

2. La sécurité d'un câble d'extraction peut être de temps en temps contrôlée, au moins approximativement, par l'examen d'un morceau détaché du câble. Il est vrai que la solidité du morceau inférieur ne garantit pas la sécurité du câble entier, mais cependant, les différences ne sont pas tellement importantes que l'on puisse refuser toute utilité à cet examen périodique. Le fait que l'on a autorisé le système par poulie d'entraînement (système Koepe), qui ne permet pas de pratiquer ce mode de contrôle, prouve seulement la grande confiance que, avec raison, l'on place dans la sécurité du câble en se basant sur les chiffres fournis par le fabricant. Par contre, la sécurité des bâtiments est incontrôlable.

3. La détérioration d'un câble pendant le travail ne se manifeste, en grande partie, qu'à sa surface; cette détérioration, en effet, est causée principalement par le frottement sur la surface des molettes et des tambours; on peut donc la surveiller facilement, continuellement et sans devoir troubler aucunement l'exploitation. Par contre, pour des bâtiments, il peut exister des faiblesses, des défauts qui échappent à l'œil; citons par exemple : poutres pourries, poutres à fibres courbes ou à nœuds, barres exposées à une tension ou à une pression trop forte, certains défauts que l'on dissimule par le mastic. De plus, il est à peine possible de soumettre un bâtiment à un examen durable au point de vue de sa sécurité.

4. Il peut arriver, pour les bâtiments, que la charge ordinaire soit dépassée de façon dangereuse (vent très violent, chute de neige particulièrement forte ou les deux ensemble) pendant que des hommes les habitent ; un trop grand rassemblement d'hommes peut lui-même faire que la charge ordinaire soit dépassée. Pour les câbles d'extraction une grande sécurité pour les hommes est déjà donnée *a priori* par le fait que, journellement, avant leur descente, le câble a donné des preuves d'une surabondante sécurité en transportant le poids plus considérable des produits de la mine. La valeur de cette preuve est mise en lumière par le nombre relativement grand, — quoique absolument encore fort petit. — des ruptures simples de câbles survenues au cours de l'extraction des produits et le nombre absolument insignifiant de pareils accidents survenus pendant le transport du personnel, surtout si l'on ne considère que les grandes profondeurs. Mais s'il entre en jeu des circonstances extraordinaires (collision de cages, mise à molettes), le danger que font courir au personnel de semblables accidents est en lui-même si grand que la

comparaison fait paraître le danger des ruptures de câbles comme de peu d'importance.

Mais il est impossible que la présence d'un grand nombre de personnes dans la cage, — comme cela peut se produire dans les bâtiments, — vienne imposer au câble une surcharge exagérée.

5. Quoique, au sujet du calcul des câbles d'extraction, il y ait des divergences d'opinion, celles-ci sont bien moindres que celles existant au sujet du calcul des constructions métalliques; mentionnons seulement comme exemple les discussions au sujet de la véritable formule du flambement. Il s'en suit qu'on ne doit pas laisser dans le calcul des câbles une marge d'erreur comme celle nécessaire pour les bâtiments. De plus, les bancs d'épreuves introduits récemment permettent une détermination immédiate de la résistance du câble, ce qui n'est pas possible dans le domaine de la construction.

La conclusion de ce qui précède peut être résumée comme suit :

1. Avec les coefficients de sécurité prescrits actuellement, le poids des câbles croît en proportion bien plus forte que la profondeur et la charge.

2. Le nombre des accidents causés par ce poids considérable des câbles est très probablement plus grand que celui des accidents évités par ces hauts coefficients de sécurité.

3. On peut obtenir une notable diminution du poids des câbles par l'emploi de fils possédant une plus grande résistance à la rupture.

4. Cependant, il est très désirable, pour les grandes profondeurs, de voir autoriser une réduction du coefficient de sécurité.

5. Cette réduction paraît possible. En effet, pour les fortes charges, la marge de résistance contenue dans le câble pour faire face à des tensions particulièrement élevées, ainsi que pour compenser la détérioration progressive, à égalité de sécurité, augmente de telle façon que des coefficients de sécurité plus réduits laisseraient encore une marge de résistance suffisante.

6. La comparaison avec d'autres domaines de la technique fait conclure à la justification et à la possibilité de cette mesure.

7. Pour ce qui concerne l'étendue de cette réduction, il n'est pas nécessaire de la pousser, pour l'exploitation des mines de houille, jusqu'à la substitution d'un coefficient de sécurité additif au lieu d'un multiplicatif. Au contraire, cette note prouve qu'on gagnerait déjà beaucoup en réduisant le coefficient durable de sécurité à 4 ou 5, car dans ce cas, le poids des câbles avec tous ses inconvénients se trouve déjà considérablement réduit.

L'ANKYLOSTOMASIE

dans les soufrières de Sicile [1]

Comme suite aux expériences de prophylaxie contre l'ankylostomasie faites dans les minières des Romagnes, l'Office du travail et la Direction de la santé publique ont jugé opportun de faire procéder à de nouvelles expériences dans les soufrières de Sicile. La Croix-rouge de Palerme fut chargée d'entretenir, pour le compte du Syndicat pour la réparation des accidents du travail, de nombreux postes de secours dans les diverses soufrières. Les expériences se firent sous la direction du professeur Trambusti. M. le professeur Amato et le Docteur Gabrielli ont adressé au Congrès national de la pathologie du travail un rapport contenant le résultat des études entreprises jusqu'alors dans six groupes de mines, dont quelques-unes des plus importantes des provinces de Caltanisetta, de Girgenti et de Catane. Plus de neuf cents ouvriers avaient été examinés. Il reste encore à examiner quatre ou cinq groupes principaux.

Les constatations faites peuvent se résumer comme suit :

1. — L'ankylostomasie se répand : sur six groupes examinés, cinq ont été trouvés fortement infestés ; un seul était indemne.

2. — La proportion d'infectés parmi les ouvriers du fond ayant fait l'objet de recherches systématiques, est très élevée : dans une seule mine, elle atteignait 43 % ; dans toutes les autres, elle oscillait entre 53 et 100 %. Toutes les statistiques les plus défavorables, y compris les statistiques belges et françaises qui ont décidé les Gouvernements de ces pays à adopter des mesures prophylactiques rigoureuses, pâlissent devant ces proportions de 96 et de 100 % que l'on rencontre dans quelques centres soufriers siciliens.

---

(1) Extrait de la *Rassegna mineraria*, etc., de Turin.

3. — La proportion d'infectés est plus forte chez les gamins et les ouvriers de rang inférieur que chez les adultes et les ouvriers des hautes catégories.

4. — Le nombre d'ouvriers infectés est en proportion inverse de la teneur en chlore (chlorures) des eaux des terrains. Le fait est important, au point de vue de la prophylaxie par le chlorure de sodium.

5. — Là où les eaux ont la même composition chimique, les mines les plus humides sont les plus infectées.

6. — Presque tous les ouvriers, aussi bien ceux du fond que ceux de la surface, ont des vers dans l'intestin. Le ver que l'on rencontre le plus fréquemment (dans 65 % des cas) est l'ascaride, puis viennent le tricocéphale, l'oxiuris, l'anguillula, le tœnia, quelquefois le botriocéphale, etc.

Un cas très fréquent, régulier même dans certaines mines, est l'association d'ankylostomes, d'ascarides et de tricocéphales. Il est à remarquer que même dans le groupe de mines indemnes d'ankylostomes, on a retrouvé les œufs de tous ces vers ; une diffusion aussi énorme des parasites intestinaux chez les ouvriers des mines n'a pas une importance moindre que la diffusion de l'ankylostome. Outre les troubles de cause toxique et mécanique que chacun de ces vers est susceptible d'apporter, ils apportent aussi des troubles considérables à la muqueuse et sont capables ainsi de déterminer ou de favoriser des infections intestinales. Il s'en suit que l'occasion et la possibilité de combattre en même temps tous ces parasites doivent être pour le Gouvernement un nouveau stimulant pour entreprendre une lutte rationnelle et efficace contre l'ankylostomasie en Italie.

VI^e^ Congrès de l'Association Internationale pour l'Essai des Matériaux

RÉSUMÉ DES RAPPORTS PRÉSENTÉS

SUR LES

SOUDURES DU FER ET DE L'ACIER

PAR

JOSEPH LIBERT,

Inspecteur Général des Mines, à Liége

ET

ALEXANDRE DELMER,

Ingénieur des Mines, à Bruxelles

Rendant compte, dans une livraison précédente des *Annales des Mines de Belgique*, de deux congrès d'Associations pour la surveillance des appareils à vapeur, nous en avons résumé les communications intéressant la sécurité (1).

La question si importante des *soudures* et spécialement des soudures autogènes y a été notamment traitée.

Le VI^me^ Congrès de l'Association internationale pour l'essai des matériaux s'est réuni du 3 au 7 septembre dernier à New-York. Différents rapports y ont été présentés sur les soudures de fer et d'acier et sur les résultats d'essais de ces soudures. Le résumé que nous en donnons peut être considéré comme la suite du précédent article et intéressera, nous l'espérons, les constructeurs et industriels de notre pays.

M. MAX BERMANN, de Budapest, a fait une communication sur la soudure des diverses sortes d'acier. Nous ne pouvons que résumer très succinctement la théorie qu'il donne au sujet de la soudure.

---

(1) *Annales des Mines de Belgique*, année 1912, t. XVII, 2^e^ liv., p. 525.

La soudure n'est pas un collage, une simple adhérence de deux parties d'un même métal ; c'est une cohésion complète. Pour la réaliser entièrement, il faut que le contact métallique soit parfait, ce qui suppose l'élimination des corps étrangers, tels que l'oxyde de fer ou les scories, et qu'ensuite une pression opère le rapprochement des lèvres à souder de manière que les particules métalliques entrent dans le champ de leur force attractive.

Le principal obstacle à la réalisation d'une bonne soudure est la couche d'oxyde qui se forme sur la surface des pièces à réunir.

Avec le fer puddlé, l'oxyde se dissout dans les scories fluides du métal et est éliminé par le martelage.

Dans les aciers, l'action des différents corps étrangers, du carbone, du manganèse, du silicium et du phosphore est prépondérante.

Une des propriétés du carbone, dans les aciers chauffés, est d'absorber de l'oxygène. Lorsque la teneur en carbone est élevée et que la température est haute, l'oxydation est rapide. La température de soudage des aciers carburés doit être aussi basse que possible.

Le manganèse de l'acier est le principal agent d'absorption de l'oxyde de fer. Son rôle est donc très utile. Le manganèse réduit l'oxyde de fer et cette action est d'autant plus énergique que la température est plus élevée. Le bioxyde de manganèse formé est ensuite réduit à son tour par le silicium et le phosphore. Cette réaction se manifeste par une élévation de température pendant le soudage. Les aciers ne renfermant que peu de manganèse sont peu soudables.

Le silicium exerce également une influence favorable, car il renforce l'action du manganèse en réduisant le peroxyde de ce métal.

Enfin, une faible teneur en phosphore est utile ; ce dernier élément soutient la température pendant le soudage et agit à peu près de la même façon que le silicium.

La composition du métal exerce donc sur le soudage une influence manifeste, mais cette composition, et notamment la teneur en carbone, est altérée par l'opération même du soudage. L'essai aux étincelles montre que la teneur en carbone, au point de soudure, est parfois augmentée. Il peut donc se produire, dans le feu de forge, une cémentation nuisible au soudage.

Pour réaliser la cohésion complète des deux surfaces, dont on a éliminé la couche d'oxydation, il faut opérer une pression dont l'importance dépend de la plasticité de l'acier à la température du soudage et de la masse des pièces à réunir, à l'endroit de la soudure.

Il est possible, d'après M. Bermann, d'obtenir une cohésion à peu près parfaite lorsqu'on peut opérer dans certaines conditions. La soudure doit être amorcée dans le feu de forge même. Les barres ainsi soudées, soumises à des torsions et à des flexions alternatives, cèdent, non pas le long des surfaces de suture, comme il arrive toujours pour les soudures ordinaires, mais normalement à l'axe de la barre.

* * *

La seconde communication de M. Bermann est relative à la *soudure autogène des diverses espèces d'acier et de fer*.

Dans la soudure autogène, le métal est liquéfié le long des surfaces à réunir et le vide, entre ces surfaces, est rempli par du métal en fusion. L'élévation de température est obtenue par un chalumeau alimenté par un mélange d'oxygène sous pression et d'un gaz combustible : hydrogène, acétylène, gaz d'éclairage, benzine.

Pour obtenir une soudure parfaite, il faut réaliser une grande cohésion entre les surfaces des pièces à joindre et le métal d'apport constituant le remplissage ; il faut en outre que l'ensemble des pièces jointes présente, à l'endroit de la soudure, une grande homogénéité de composition et de structure.

Pour que le contact soit bon, il faut qu'il se fasse au moment où les surfaces sont encore en fusion ; une solidification prématurée, se produisant avant l'intervention de l'acier liquide de soudure, empêche la cohésion, car une couche d'oxyde s'interpose et empêche une bonne liaison.

L'oxydation du métal nuisible à l'efficacité de la soudure peut également provenir d'une flamme trop oxydante du chalumeau. Comme dans la soudure à la forge, les éléments réducteurs contenus dans l'acier exercent une influence sur la formation de l'oxyde.

Pour réaliser la seconde condition d'une bonne soudure, c'est-à-dire l'homogénéité au point de suture, il faut que l'acier employé à la soudure soit de nature identique à l'acier des pièces à réunir.

La flamme du chalumeau, à l'acétylène ou autre gaz d'éclairage, peut altérer notablement le métal par son action réductrice. Dans un cas déterminé d'une tôle, l'acier qui n'avait qu'une teneur de 0.07 % de carbone avait absorbé, sous l'action de la flamme à l'acétylène, dans la région soudée une grande quantité de carbone, au point d'en accuser une teneur de 1.5 %. La flamme doit être légèrement oxydante pour que cet inconvénient ne se fasse pas sentir.

Le brusque refroidissement de la soudure donne au métal une

texture cristalline et cassante à laquelle on obvie par un travail mécanique ou un recuit.

Une grande habileté de l'ouvrier et la vérification de l'homogénéité de la pièce près de la soudure au moyen de l'essai aux étincelles sont des garanties d'une certaine valeur de la réussite de l'opération.

* * *

M. Ch. Frémont, de Paris, donne les résultats d'une *nouvelle méthode d'essai des soudures*.

Les soudures à la forge inspirent à beaucoup de constructeurs une grande confiance. Certains d'entr'eux estiment même qu'une section soudée offre la même résistance qu'une section normale et cette opinion s'est accréditée parce que parfois les pièces soudées se sont rompues ailleurs qu'à l'endroit de la soudure.

En réalité, les expériences de M. Frémont démontrent que les pièces soudées sont fortement déforcées.

Les essais n'ont été effectués que sur des soudures exécutées avec soin, par des forgerons habiles. Le procédé d'essai de résistance était le choc sur éprouvettes prismatiques, non entaillées, et l'effort de flexion était exécuté à cheval sur la soudure.

Ces éprouvettes, essayées au choc, ont *toutes* et *toujours* donné une résistance *vive* très inférieure à celle du métal naturel.

Dans la plus grande partie des essais, les éprouvettes se sont rompues par décollement de la soudure avec une résistance vive insignifiante, inférieure à un kilogrammètre par exemple.

Parmi les meilleurs résultats, les éprouvettes d'acier sur acier se sont rompues avec une déformation sensible et une dépense de travail de 15 à 16 kilogrammètres, soit trois fois moins de résistance vive que le métal naturel qui s'est plié sans se rompre ou même se fissurer

La résistance statique obtenue dans les essais de soudure par amorces à la forge, n'est égale à la résistance statique du métal que lorsque la surface soudée est assez grande pour compenser la moindre résistance élémentaire par unité de surface, tout comme dans une brasure.

L'expérimentateur émet ensuite la conclusion :

« En résumé, les soudures à la forge, même lorsqu'elles sont parfaitement réussies (ce que rien n'indique en pratique), sont toujours d'une résistance vive très inférieure à celle du métal ; il n'y a

en réalité qu'un collage plus ou moins parfait et c'est ce qui explique les nombreuses ruptures en service de pièces soudées ; la soudure d'une pièce ne doit donc être tolérée que lorsque la rupture accidentelle de cette pièce n'intéresse pas la sécurité. »

Les soudures autogènes sont encore moins résistantes que les soudures à la forge, non seulement parce qu'elles ont une moindre surface de collage, mais encore parce qu'elles ont dans le métal d'apport des discontinuités et qu'elles ne sont pas corroyées.

Ces conclusions confirment donc celles émises dans la communication de M. Desjuzeur au Congrès des Ingénieurs en chef des Associations françaises des propriétaires des appareils à vapeur tenu à Bruxelles en 1910.

Octobre 1912.

PRESCRIPTIONS NORMALES

POUR LA

réception des machines et transformateurs électriques

(à l'exclusion du matériel de traction)

adoptées par le COMITÉ ÉLECTROTECHNIQUE BELGE

en séance du 20 février 1912 (1)

---

1. — Les prescriptions suivantes sont valables sauf stipulations contraires ; dans ce dernier cas, elles restent applicables pour tous les points qui n'ont pas été formellement modifiés.

Définitions.

2. — On appelle : *générateur électrique* ou *dynamo*, une machine rotative qui transforme l'énergie mécanique en énergie électrique et, plus spécialement, *alternateur* une dynamo engendrant des courants alternatifs simples ou polyphasés ;

moteur électrique, une machine rotative qui transforme l'énergie électrique en énergie mécanique et, plus spécialement, *alternomoteur* un moteur alimenté par des courants alternatifs ;

moteur-générateur ou *convertisseur*, une machine double résultant de l'accouplement mécanique d'un moteur et d'un générateur ;

commutatrice, une machine rotative où le courant électrique subit un changement de forme dans un même induit.

Tous ces appareils sont dénommés, pour abréger, *machines électriques*.

On appelle *transformateur statique*, un appareil à courants alternatifs, dépourvu de partie mobile et transformant l'énergie électrique en énergie électrique.

Dans le cas de courants alternatifs, les termes *intensité* et *tension* se rapportent, à moins d'indication contraire, à la valeur efficace du courant et de la différence de potentiel.

Quand il s'agit d'un système polyphasé, on entend par *tension* la différence de potentiel entre deux conducteurs principaux et par *courant* celui transmis par un conducteur principal.

---

(1) Ces prescriptions annulent et remplacent celles publiées antérieurement [*Annales des Mines de Belgique*, t. XIV (1909), pp. 1047 et suivantes].

Le *rapport de transformation* d'un transformateur statique est mesuré pratiquement par le rapport des tensions à vide.

On désigne par *fréquence* d'une grandeur alternative le nombre de *périodes* par seconde, qui est la moitié du nombre d'*alternances* par seconde.

Puissance.

3. — On entend par *puissance normale* d'une machine ou d'un transformateur statique la puissance *utile* que cet appareil peut supporter, sans interruption et avec un échauffement ne dépassant pas les valeurs fixées au paragraphe 8,

pendant *une heure*, s'il est destiné à un *service intermittent*, comportant des périodes alternées d'activité et de repos de l'ordre des minutes ;

pendant un *nombre d'heures à convenir*, s'il est destiné à un *service momentané*, dans lequel des périodes de travail assez courtes pour qu'une température stationnaire ne puisse être atteinte sont suivies de périodes d'arrêt assez longues pour permettre le retour à une température voisine de la température ambiante ;

aussi longtemps qu'on veut, s'il est destiné à un *service continu*, dont les périodes de fonctionnement prolongé amènent l'établissement d'une température permanente de régime.

4. — La puissance utile d'un générateur, d'un convertisseur, d'une commutatrice ou d'un transformateur statique est la puissance électrique disponible aux bornes, exprimée en *kilowatts* et correspondant, dans le cas de courants alternatifs, à un facteur de puissance du circuit d'utilisation égal à l'unité, si une autre valeur n'est pas spécifiée pour ce facteur.

La puissance utile d'un moteur est la puissance mécanique disponible sur l'arbre.

5. — A tous les régimes n'excédant pas la puissance normale, les machines à collecteur n'exigeront pas plus d'un nettoyage ou autre entretien journalier de cet organe, avec les balais calés à demeure dans la position la plus favorable.

Plaque de régime.

6. — Les machines et les transformateurs statiques doivent être pourvus d'une plaque indicatrice, autant que possible inamovible, renseignant le genre de *service* prévu (*intermittent*, *momentané pour ... heures* ou *continu*), ainsi que les *valeurs normales* de la *puissance* (avec mention éventuelle du *facteur de puissance*), de la *tension*, du *courant*, de la *fréquence*, et de la *vitesse angulaire*.

Echauffement.

7. — L'échauffement des machines et des transformateurs statiques, ainsi que de leurs accessoires, tels que rhéostats, doit, dans tous les cas, être compatible avec la conservation en parfait état du matériel.

8. — Le tableau suivant indique, en degrés centigrades, les élévations de température au-dessus de la température ambiante qu'on peut admettre, quand celle-ci n'excède pas 35° C.

Enroulements de machines ou de transformateurs statiques, qui ne sont pas continuellement en court-circuit, et masses de fer dans lesquelles ils sont logés.	Isolement au coton	45°
	Id. au papier	45°
	Id. au mica, amiante ou composé analogue	65°
Enroulements toujours en court-circuit.	Isolement au coton	50°
	Id. au papier	50°
	Id. au mica, amiante ou composé analogue	70°
Collecteurs, bagues, balais		50°
Paliers, bornes, connexions		30°

En cas d'isolement mixte, il faut s'en tenir à la température correspondant à celui des diélectriques utilisés qui exige le moindre échauffement.

Si la température ambiante à prévoir est supérieure à 35° C. les chiffres ci-dessus doivent être diminués de l'excès.

9. — Pour les enroulements, on n'estimera les échauffements au thermomètre que si la méthode par mesure de l'augmentation de résistance électrique est inapplicable ou inopportune. Sauf indication différente, on adoptera la valeur 0,004 pour le coefficient de variation de la résistance du cuivre par degré centigrade.

10. — En employant le thermomètre, on assurera une conduction aussi parfaite que possible entre l'instrument et l'organe examiné ; on aura également soin d'empêcher le refroidissement du premier par rayonnement. La lecture doit se faire lorsque le thermomètre cesse de monter.

11. — Quand plusieurs mesures accusent des températures différentes, c'est toujours la valeur maxima obtenue qui doit être adoptée. Pour les transformateurs dans l'huile, on prendra la température des couches supérieures de l'huile.

12. — Conformément au paragraphe 3, les relevés de température s'effectueront après un fonctionnement ininterrompu d'une heure, pour les machines et les transformateurs statiques destinés à un service intermittent; du nombre d'heures inscrit sur la plaque de régime, pour les appareils à service momentané, et de durée prolongée jusqu'à l'établissement d'une température stationnaire, pour ceux à service continu.

On pourra toutefois limiter généralement la durée de l'essai des machines rotatives de la dernière catégorie à cinq heures, lorsque leur puissance normale est inférieure à 20 kilowatts, et à huit heures, quand elle est plus grande.

Il est, du reste, loisible d'appliquer une surcharge au début de l'essai, en vue d'arriver plus rapidement au régime permanent de température.

13. — Pendant les essais d'échauffement, les enveloppes, couvercles, capots, etc., prévus pour le service, doivent être en place. Une ventilation artificielle ne peut être créée que si elle a été prévue dans la spécification.

14. — Les appareils à tension ou à vitesse variable seront éprouvés dans les conditions les plus dures, sauf stipulation contraire.

Quand les circonstances ne permettront pas de réaliser le facteur de puissance stipulé pour la puissance normale d'une machine à courants alternatifs ou d'un transformateur statique, l'épreuve d'échauffement se fera en conservant, autant que possible, le nombre de *kilovolts-amperes* de cette puissance.

15. — La valeur à adopter pour la température ambiante, lors d'un essai, est la moyenne des lectures thermométriques faites, à intervalles réguliers pendant le dernier quart de la durée du fonctionnement, dans les courants d'air sensibles accédant à l'appareil examiné ou à leur défaut, à mi-hauteur autour de celui-ci; dans tous les cas, autant que possible à la distance minima suffisante pour se mettre à l'abri du rayonnement calorifique direct.

Surcharges.

16. — Les machines et les transformateurs statiques doivent pouvoir supporter, sans danger, les surcharges suivantes :

a) 20 pour 100 de la puissance normale pendant un cinquième du temps prévu au paragraphe 12 pour l'essai d'échauffement, sans que la durée puisse toutefois dépasser une heure;

b) 40 pour 100 de la puissance normale pendant trois minutes.

17. — Les épreuves de surcharge pourront se faire, dans l'ordre ci-dessus, immédiatement après l'essai en chage normale et, dans ce cas, les élévations de température constatées après l'expérience avec 20 pour 100 de surcharge ne pourront pas excéder de plus de 10° C. les valeurs inscrites dans le tableau du paragraphe 8.

Dans ces épreuves, on se rapprochera le plus possible des valeurs de service des éléments de fonctionnement, tels que vitesse, tension, facteur de puissance, qui sont appelés à demeurer pratiquement invariables en marche courante.

Sans changement du calage des balais, les collecteurs ne subiront pas, par les essais de surcharge, de détériorations telles qu'ils ne satisfassent plus à la prescription du paragraphe 5.

18. — Au point de vue mécanique, les machines doivent tolérer à vide, pendant cinq minutes, avec et sans exitation, une vitesse supérieure de 25 pour 100 à la vitesse maxima prévue en service, à moins que leur nature ou leur mode d'utilisation n'expose à des allures dépassant cet excès, auquel cas la tolérance doit s'élever à 100 pour 100.

Variations de tension et de vitesse.

19. — La variation de tension d'un générateur est mesurée par le plus grand écart observable, à vitesse normale constante, entre deux tensions correspondant à des débits qui n'excèdent pas le courant défini par la puissance normale, la tension ayant été préalablement réglée, avec ce courant, à la valeur prescrite pour la puissance normale.

Dans la plupart des cas, la différence maxima se trouve en passant de la pleine charge à la marche à vide.

Avec les machines auto-excitatrices, il faut, pour la recherche de la variation susdite, laisser la résistance du circuit inducteur invariable; avec les machines à excitation séparée, l'intensité du courant inducteur doit être maintenue constante.

Avec les machines à collecteur, les balais resteront calés dans la position de service.

20 — La détermination de la variation de tension des convertisseurs et des commutatrices doit s'effectuer, sans considération de la vitesse, en conservant à la tension et à la fréquence d'alimentation leur valeur normal de service.

La même règle s'applique aux transformateurs statiques.

21. — Quand il s'agit de machines à courants alternatifs ou de transformateurs statiques destinés à desservir des circuits inductifs,

la spécification doit mentionner, en plus de la variation de tension pour un facteur de puissance extérieure égal à l'unité, tout au moins celle correspondant à la valeur 0.8 de ce facteur.

22. — L'excitation d'une machine génératrice prévue pour un service à tension constante doit permettre de maintenir la valeur de régime de cette dernière, dans les conditions de vitesse angulaire normale, avec tous les débits compris entre zéro et une intensité atteignant 1.15 fois le courant défini par la puissance normale, même si, dans l'hypothèse de courants alternatifs fournis à un circuit d'utilisation inductif, le facteur de puissance de celui-ci vient à s'abaisser jusque 0.6.

23. — La variation de vitesse des moteurs est définie par la différence entre les vitesses angulaires relevées, à la puissance normale et à vide, avec la tension et la fréquence normales de service, et sans réglage des rhéostats d'excitation éventuels, ajustés pour la pleine charge.

24. — Exprimée en pour 100, une variation de tension ou de vitesse doit être rapportée à la tension ou à la vitesse correspondant à la puissance normale.

25. — Pour les alternomoteurs asynchrones, l'indication de la variation de vitesse est ordinairement remplacée par celle du glissement en pour 100 de la vitesse du synchronisme.

Rigidité diélectrique.

26. — Sauf à respecter les conditions spéciales imposées dans les distributions auxquelles les machines et les transformateurs statiques sont destinés, les essais de rigidité diélectrique dispensent des essais d'isolement. Il convient d'y procéder avant la mise en service courant des appareils. Il faut éviter leur répétition.

27. — Les machines et transformateurs statiques doivent pouvoir résister, pendant une minute et dans les conditions d'échauffement correspondant à la puissance normale, aux tensions d'essai ci-après, en rapport avec les valeurs les plus élevées V des tensions de service :

Valeurs de V	Tensions d'essai
Moins de 40 volts	100 volts
40 à 400 »	1,000 »
400 à 5,000 »	2.5 V »
5,000 à 7,500 »	V + 7,500 »
Plus de 7,500 »	2 V »

28. — Les tensions d'essai susdites sont à appliquer entre l'ensemble des enroulements normalement reliés et le bâti, ainsi qu'entre les enroulements normalement indépendants les uns des autres.

Quand les tensions de service des divers enroulements en jeu dans une même expérience de contrôle sont différentes, c'est la plus grande qui détermine la tension d'essai.

29. — Les enroulements associés de machines ou de transformateurs statiques fonctionnant en série doivent être éprouvés, par rapport à la terre, avec la tension d'essai correspondant à la tension totale de service du système.

30. — Les valeurs tirées du tableau du paragraphe 27 pour les tensions d'essai impliquent que celles-ci soient du même genre que les tensions de service. Elles doivent être multipliées par 0.7 si l'on utilise une tension d'essai alternative dans l'éventualité d'une tension de service continue, et par 1.4 dans le cas inverse.

31. — Pour un enroulement relié normalement au bâti, la tension d'essai à appliquer par rapport à ce dernier, après enlèvement de la connexion, se déterminera d'après la plus haute tension pouvant exister, en service courant, entre un point quelconque de cet enroulement et le bâti.

32 — L'enroulement mobile des alternomoteurs asynchrones doit être contrôlé à la masse avec la tension d'essai déduite de sa tension initiale de démarrage, à moins qu'il ne constitue un court-circuit permanent, auquel cas l'épreuve peut être abandonnée.

33. — Les enroulements des machines et des transformateurs statiques doivent tolérer, pendant cinq minutes une tension de fonctionnement supérieure de 30 pour 100 à la plus haute valeur de service.

Rendement.

34. — Le rendement d'un système quelconque est le rapport de la puissance utile que celui-ci restitue à la puissance totale qui lui est fournie.

Il peut être déterminé directement par la mesure de ces deux puissances ou indirectement par la mesure des pertes qui constituent leur différence. Les méthodes indirectes sont moins influencées par les erreurs d'observation que les procédés directs et, en général, d'une application plus facile.

La spécification d'un rendement doit être précisée par la mention de la méthode de détermination visée.

35. — A défaut d'autres indications, le rendement s'entend pour la puissance utile normale et les conditions d'échauffement correspondantes. Pour les alternateurs, moteurs synchrones, commutatrices et transformateurs statiques, il se rapporte au facteur de puissance un, à moins de stipulation contraire.

36. — La puissance dissipée dans le rhéostat d'excitation d'une machine est à comprendre dans la dépense d'excitation de celle-ci.

Dans le cas d'une excitation indépendante, il y a lieu d'exprimer séparément le rendement de la machine principale et celui de l'excitatrice.

BIBLIOGRAPHIE

Mynrecht (Droit minier), par M. B. J. Boekhold. — Edité par Martinus Nyhoff, La Haye (Pays-Bas).

Dans cet important ouvrage (322 pages), consacré à l'étude du régime minier en vigueur dans les Pays-Bas, l'auteur s'est appliqué, d'une manière spéciale, à dégager les principes juridiques qui sont à sa base.

Après un exposé des dispositions légales relatives aux mines, qui ont été successivement appliquées, tant sous l'empire du droit romain que pendant les périodes qui ont précédé et suivi la loi française du 28 juillet 1791, M. Boekhold procède à une analyse minutieuse de la loi fondamentale du 21 avril 1810 sur les mines, minières et carrières. A cette occasion, il passe en revue les diverses théories juridiques que l'interprétation de cette loi a mises en lumière, concernant notamment la nature et le caractère du droit minier, ainsi que les rapports de ce droit avec le droit public et le droit privé, et il montre enfin l'influence exercée sur le système de la loi de 1810, depuis sa mise en vigueur, par les dispositions légales intéressant les mines qui ont été successivement appliquées dans les Pays-Bas. On n'ignore pas que, en Belgique aussi, le système juridique des mines repose sur la même loi du 21 avril 1810, bien que de très importantes modifications y aient été apportées par la loi récente du 5 juin 1911. Il suffit, d'autre part, d'évoquer les pages brillantes de l'histoire des charbonnages belges pour apprécier à la fois les mérites de la législation séculaire qui les régit et l'utilité, pour tous ceux qu'intéressent le développement et la prospérité de l'industrie charbonnière, de pénétrer les règles et les principes de droit qui forment les assises du régime minier. A ce point de vue, l'ouvrage de M. Boekhold, empreint de clarté et d'érudition, sera consulté avec fruit. V. R.

Cours de géographie industrielle et commerciale. — Géographie minière et métallurgique. — Liége, Vaillant-Carmanne, éditeur.

Sous ce titre, MM. Paul et Marcel Habets viennent d'achever la publication des leçons de géographie industrielle et commerciale professée par M. Alfred Habets à la faculté technique de l'Université de Liége.

Ceux qui ont assisté à ces leçons se rappellent le vif intérêt que le

savant professeur savait éveiller en décrivant les richesses minérales et en faisant le tableau des industries extractives et métallurgiques du monde. Cet intérêt se retrouve dans l'ouvrage paru. Les nombreuses figures du livre, — cartes, coupes schématiques et diagrammes, — éclaircissent la description des gisements et font parler les statistiques.

Dans la première partie de son cours, M. Habets a réuni quelques notions générales sur les conditions géographiques d'où dépendent la production, la circulation et l'échange des marchandises dans le monde.

Dans la seconde, il étudie plus spécialement la géographie minière et métallurgique, c'est-à-dire la production et la vente des combustibles, des minerais et des métaux usuels dans les différents pays, en prenant autant que possible pour point de comparaison la Belgique.

La géographie des combustibles minéraux, des charbons et lignites notamment, occupent, à cause de leur importance et de leur influence sur toutes les industries, une place prépondérante dans le traité. L'industrie sidérurgique vient ensuite, suivie des métallurgies spéciales.

La *Géographie minière et métallurgique* sera lue par les anciens élèves de M. Habets, qui aimeront à y retrouver les leçons d'un maître vénéré; elle sera lue et étudiée par les ingénieurs, les industriels et les hommes d'affaires qui ne se confinent pas uniquement dans leurs entreprises mais qui veulent avoir au moins quelques idées générales sur l'activité industrielle et commerciale dans le monde.

A. D.

Radioaktive Wässer in Sachsen (*La radioactivité des eaux en Saxe*). — IV^me^ partie, par MM. Schiffer et Weidig. — Craz et Gerlach. éd. à Freiberg en Saxe, 1912. — Prix : 6 M.

Nous avons déjà signalé à nos lecteurs la publication de cet ouvrage dont la quatrième et dernière livraison vient de sortir de presse. Les auteurs, MM. Schiffner et Weidig, y décrivent différentes sources d'eau radioactive de la Saxe.

L'ouvrage est illustré par 23 cartes et figures.

Les recherches ont porté sur un nombre considérable de sources et ont toutes été faites suivant une même méthode en ce qui concerne la radioactivité. Certaines indications géologiques et quelques compositions chimiques complètent les investigations.

Ce travail, fait sous les auspices du gouvernement, présente un grand intérêt par l'étendue et la portée des recherches.

A. D.

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL

ADMINISTRATION DES MINES

STATISTIQUE

DES

Industries extractives et métallurgiques

ET DES

APPAREILS A VAPEUR

ANNÉE 1911

Monsieur le Ministre,

J'ai l'honneur de vous adresser, en douze tableaux, les renseignements statistiques recueillis pour 1911 par les Ingénieurs du Corps des Mines.

Ces tableaux comprennent ;

1° les opérations des mines de houille et des mines métalliques du Royaume (n^os^ I, II et IV);

2° les renseignements relatifs à la production et au personnel des industries connexes à l'exploitation de la houille, des minières et des carrières souterraines et à ciel ouvert (n^os^ III, V et VI);

A Monsieur le Ministre de l'Industrie et du Travail,
à Bruxelles.

3° les renseignements concernant le personnel et la consistance des usines métallurgiques ainsi que la production de la fonte, de l'acier, du fer, du zinc, du plomb et de l'argent (nos VII, VIII, IX et X) ;

4° une récapitulation générale du personnel et de la production des industries ci-dessus énumérées (n° XI).

J'y ai joint un relevé des appareils à vapeur existant dans le Royaume au 31 décembre 1911, classés par province et par nature d'industrie (n° XII).

La statistique détaillée des accidents survenus dans les charbonnages de nos trois provinces minières fait en outre l'objet d'un tableau spécial. (Annexe *A*.)

Comme pour l'année précédente, j'ai jugé utile d'accompagner les tableaux statistiques de commentaires destinés à en faire ressortir les points les plus saillants et à les mettre en parallèle avec les résultats analogues de l'année 1910 et même parfois de la période décennale 1901-1910 ou de la période quinquennale 1906-1910.

Agréez, je vous prie, Monsieur le Ministre, l'hommage de mon respectueux dévouement.

Le Directeur Général des Mines,

L. DEJARDIN.

STATISTIQUE

DES

INDUSTRIES EXTRACTIVES ET MÉTALLURGIQUES

ET DES

APPAREILS A VAPEUR

EN BELGIQUE

pour l'année 1911

CHAPITRE PREMIER

Industries extractives.

A. — Charbonnages.

Les conditions toutes différentes dans lesquelles se trouvent les charbonnages du bassin du Sud, exploités depuis longtemps, et les charbonnages encore en préparation du bassin de la Campine, ou bassin du Nord, nous obligent, comme les années précédentes, à séparer les données relatives à ces deux bassins, sous peine de vicier les indications de la statistique et de rendre plus difficile la comparaison avec les résultats des exercices antérieurs.

§ 1. — Charbonnages des provinces de Hainaut, de Namur et de Liège.

Nombre et étendue des concessions exploitées.

En 1911, 127 mines concédées, représentant une superficie totale de 107,942 hectares, étaient en activité. Le nombre de concessions exploitées augmente lentement : de 1901 à 1910, il s'est élevé de 119 à 125 ; la superficie des concessions actives a passé, durant la même période de 95,637 à 104,032 hectares.

Nombre de sièges d'exploitation.

On comptait, au 31 décembre 1911, 319 sièges d'exploitation, dont 271 en activité, 33 en réserve et 15 en construction. Les différences avec les chiffres des années antérieures ne sont pas sensibles.

Production et valeur

La production totale a été de 23,053,540 tonnes ; elle est inférieure à celle de 1910 de 863,020 tonnes, soit de 3.6 %. Les causes de cette diminution de la production ne peuvent être l'objet d'une analyse dans ce rapport; quelques renseignements complémentaires permettront cependant d'en mieux mesurer l'importance. Il faut remonter à l'année 1905 pour trouver une production inférieure à celle de 1911. Durant la période décennale 1901-1910, la production nette moyenne fut de 22,736,480 tonnes, inférieure donc à celle de 1911, mais pendant la période quinquennale 1906-1910, elle fut de 23,653,410 tonnes. L'extraction de 1911 est donc inférieure de 2 1/2 % à celle de la période quinquennale clôturée en 1910.

La valeur globale du charbon extrait a été de 340,278,800 francs, correspondant à un prix moyen général de fr. 14-76 par tonne, supérieur de 17 centimes à celui de l'année précédente. L'augmentation de la valeur à la tonne ne compense pas la diminution de la production et la valeur globale du charbon extrait est inférieure à celle de l'année précédente de 8 1/2 millions de francs environ, soit de 2 1/2 %.

Le tableau suivant rappelle la production, la valeur globale et la valeur à la tonne du charbon pendant les années précédentes.

ANNÉES	Production — Tonnes	Valeur globale — Francs	Valeur à la tonne — Francs
1906 . . .	23,569,860	353,471,700	15.00
1907 . . .	23,705,190	399,657,150	16.86
1908 . . .	23,557,900	380,579,200	16.14
1909 . . .	23,517,550	337,905,800	14.37
1910 . . .	23,916,560	348,876,650	14.59
1911 . . .	23,053,540	340,278,800	14.76

Comme les années précédentes, on trouvera, dans le tableau suivant, la production et la valeur à la tonne de la houille extraite dans les différents bassins belges pendant les années 1910 et 1911.

	Production en tonnes			Valeur à la tonne		
	1911	1910	Différence	1911	1910	Différence
	tonnes	tonnes	tonnes	fr.	fr.	fr.
Couchant de Mons .	4,667,980	4,745,520	— 77,540	14.35	14.08	+0.27
Centre	3,430,710	3,578,940	— 148,230	14.64	14.12	+0.52
Charleroi	8,387,410	8,626,010	— 238,600	14.69	14 73	—0.04
Le Hainaut . . .	16,486,100	16,950,470	— 464,370	14 58	14.42	+0.16
Namur.	804,140	825,430	— 21,290	13.53	13.45	+0.08
Liége	5,763,300	6,140,660	— 377,360	15.44	15.20	+0.24
Le Royaume . . .	23,053,540	23,916,560	— 863,020	14.76	14.59	+0.17

Comme on le voit par l'examen de ce tableau, il y a eu diminution de la production dans tous les bassins, mais c'est à Liége, puis dans le Centre que la réduction a été, proportionnellement, la plus importante. Dans ces deux

bassins, elle a été respectivement de 6.14 et de 4.14 %. C'est au Couchant de Mons qu'elle est la moindre (1.63 %). Les grèves qui ont éclaté les deux années précédentes, notamment celle du Couchant de Mons en 1910 et celle de Liége en 1911 expliquent les différences constatées.

Le tableau suivant permet de comparer, bassin par bassin, la production de la période quinquennale 1906-1910 à celle de 1911.

BASSINS	Production		Diminution
	moyenne durant la période quinquennale 1906-1910	1911	%
	tonnes	tonnes	
Couchant de Mons	4,847,990	4,667,980	3.7
Centre	3,530,870	3,430,710	2.8
Charleroi . . .	8,446,930	8,387,410	0.7
Namur	859,830	804,140	6.5
Liége	5,967,800	5,763,300	3.4

Ainsi donc, dans tous les bassins, la production de 1911 a été inférieure à celle de la période quinquennale 1906-1910 : le pourcentage de la diminution montre toutefois de notables différences.

Dans le Couchant de Mons, depuis l'année 1906, l'extraction diminue d'une manière assez constante et régulière. Dans le Centre, les variations de production sont plus accusées. Pendant les années 1908 et 1909, l'extraction est assez faible ; elle se relève en 1910, puis retombe en 1911. Au pays de Charleroi, la production est restée assez constante. Dans la province de Namur, les variations de l'extraction prennent facilement de l'ampleur à cause de la faible production.

Quoi qu'il en soit, depuis 1907, il y a une diminution constante et relativement importante de la production.

A Liége, l'extraction a augmenté régulièrement jusqu'en 1910 et la forte diminution constatée en 1911 s'explique par la grève qui a sévi au commencement de l'année.

La répartition faite d'après les qualités de la houille donne les résultats suivants :

CHARBONS	QUANTITÉS	EN %	VALEUR GLOBALE	VALEUR A LA TONNE
	Tonnes		Fr.	Fr.
Flénu, c'est-à-dire tenant plus de 25 % de matières volatiles	2,387,800	10.35	33,385,200	13.98
Gras, — de 25 à 16 % — .	5,859,550	25.42	91,838,100	15.67
Demi-gras — de 16 à 11 % — .	9,631,010	41.78	144,995,150	15.05
Maigres, — moins de 11 % — . .	5,175,180	22.45	70,060,350	13.54

—

Consommation des charbonnages et production vendable.

En 1911, les charbonnages ont consommé 2,263,670 tonnes, soit environ 9.8 % de la production. La valeur totale du charbon consommé par les charbonnages a été évaluée à 20,082,100 francs, soit une valeur moyenne à la tonne de fr. 8-87.

—

En déduisant la consommation propre des charbonnages de la production totale, on obtient la quantité de charbon vendable. En 1911, cette quantité a été de 20,789,870 tonnes et sa valeur de 320,196,700 francs, soit fr. 15-40 à la tonne.

—

Moteurs à vapeur.

Au 31 décembre 1911, les moteurs à vapeur fixes, en usage dans les mines de houille, se subdivisaient comme suit, d'après leurs principaux usages :

MACHINES à vapeur — USAGES	HAINAUT		NAMUR		LIÉGE		LES 3 PROVINCES	
	Nombre	Force en chevaux	Nombre	Force en chevaux	Nombre	Force en chevaux	Nombre	Force en chevaux
Extraction . .	272	85,144	15	3,741	137	22,296	424	111,181
Epuisement . .	172	21,269	14	1,180	121	12,838	307	35,287
Aérage	245	22,822	7	505	101	5,420	353	28,747
Usages divers .	1319	74,134	51	5,470	525	21,903	1,895	101,507
Ensemble . . .	2008	203,369	87	10,896	884	62,457	2,979	276,722

Ces moteurs étaient alimentés par 2,283 générateurs de vapeur, mesurant 223,692 mètres carrés de surface de chauffe.

—

Personnel ouvrier.

Le nombre total d'ouvriers occupés en 1911 dans les charbonnages de notre ancien bassin houiller a été de 144,054; il est supérieur de 353 à celui de 1910.

Les ouvriers travaillant à l'intérieur des travaux ont été au nombre de 103,937, soit 494 de plus que l'année précédente; ils représentent 72.6 % du personnel des charbonnages. On comptait 24,903 ouvriers à veine, soit 264 ouvriers de moins qu'en 1910. Ce nombre représente, comme les années antérieures, 24 % de l'effectif total du fond.

40,117 ouvriers travaillaient à la surface.

Dans le tableau suivant, on a subdivisé le personnel des charbonnages travaillant tant à l'intérieur qu'à la surface, d'après le sexe et l'âge, et établi un parallèle entre 1911 et 1910.

		1911	1910	Différences en + ou en − pour 1911
INTÉRIEUR				
Hommes et garçons de plus de 16 ans . .		97,176	96,684	+ 492
Garçons	de 14 à 16 ans	4,430	4,423	+ 7
	de 12 à 14 ans	2,326	2,323	+ 3
Femmes de plus de 21 ans		5	13	− 8
Total pour l'intérieur .		103,937	103,443	+ 494
SURFACE				
Hommes et garçons de plus de 16 ans . .		28,226	28,662	− 436
Garçons	de 14 à 16 ans	1,729	1,692	+ 37
	de 12 à 14 ans	1,744	1,756	− 12
Femmes et Filles	de plus de 21 ans	1,572	1,548	+ 24
	de 16 à 21 ans	3,474	3,396	+ 78
	de 12 à 16 ans	3,372	3,204	+ 168
Total pour la surface . .		40,117	40,258	− 141
Total général		144,054	143,701	+ 353

Le nombre des garçons de moins de 14 ans occupés à l'intérieur est le même, à trois unités près, que celui de l'an dernier. Le nombre des femmes est tombé de 13 à 5. De par la loi du 5 juin 1911, ces deux catégories disparaitront prochainement de nos tableaux.

Journées de travail.

Le nombre de journées de travail fournies en 1911 par l'ensemble des ouvriers des mines de houille a été de 42,876,716, nombre un peu inférieur à celui de l'année précédente, et qui correspond à 298 journées par ouvrier de toutes catégories.

Ce nombre varie, d'après les diverses catégories de travailleurs, comme suit :

Ouvriers à veine	295
Id. de l'intérieur. . . .	296
Id. de la surface	300

En 1910, ces nombres étaient respectivement de 300, 300 et 303.

—

Effet utile. La puissance géométrique moyenne des couches a été de 0m66 et le rendement par mètre carré déhouillé de 8.66 quintaux. La superficie exploitée a été de 26,603,620 mètres carrés, soit 1,068 mètres carrés par ouvrier à veine. Les nombres de l'année précédente étaient : 0m65, 8q6, 27,751,960 mètres et 1,103 mètres carrés.

La production moyenne par ouvrier à veine a été de 926 tonnes; elle a été de 222 tonnes par ouvrier de l'intérieur de toutes catégories et de 160 tonnes pour l'ensemble du personnel, au lieu de 950, 231 et 166 en 1910.

Le tableau suivant donne, par région, les productions pour chacune de ces catégories d'ouvriers et leur comparaison avec les mêmes données de l'année antérieure.

Production annuelle EN TONNES	HAINAUT								NAMUR		LIÉGE	
	Couchant de Mons		Centre		Charleroi		Ensemble					
	1911 —	1910 —	1911 —	1910 —	1911 —	1910 —	1911 —	1910 —	1911 —	1910 —	1911 —	1910 —
Par ouvrier à veine . .	690	692	878	873	1109	1151	904	919	896	958	998	1048
Par ouvrier de l'intérieur de toutes catégories .	184	188	221	226	256	271	224	233	240	256	214	224
Par ouvrier de l'intérieur et de la surface réunis .	138	141	161	164	176	186	160	166	176	183	157	165

Par ouvrier de l'intérieur le rendement journalier moyen a été de 747 kilogs., pour l'année considérée; il avait été de 770 kilogs en 1910.

Les renseignements complémentaires qui suivent permettront de comparer la production par ouvrier pendant la période quinquennale 1906-1910 et pendant l'année 1911.

Le tableau suivant indique le rendement annuel moyen par catégorie d'ouvriers, par bassins et pour la période quinquennale 1906-1910 et l'année 1911.

Rendement annuel moyen (en tonnes).

	Période quinquennale 1906-1910 —	Année 1911 —	Différences en + ou — —
Ouvriers à veine :			
Couchant de Mons . . .	713	690	— 23
Centre	849	878	+ 29
Charleroi	1,104	1,109	+ 5
Namur	957	904	— 53
Liége	1,048	998	— 50
Le Royaume	939	926	— 13
Ouvrier de l'intérieur de toutes catégories :			
Couchant de Mons . . .	189	184	— 5
Centre	217	221	+ 4
Charleroi	265	256	— 9
Namur	259	240	— 19
Liége	224	214	— 10
Le Royaume	228	222	— 6
Ouvriers de l'intérieur et de la surface réunis :			
Couchant de Mons . . .	143	138	— 15
Centre	159	161	+ 2
Charleroi	183	176	— 7
Namur	185	176	— 9
Liége	166	157	— 9
Le Royaume	165	160	— 5

Dans le Centre seul, le rendement des ouvriers a augmenté ; dans tous les autres bassins il a diminué. Si la diminution est surtout importante à Liége, c'est à la grève du commencement de l'année qu'il faut l'attribuer.

Trop de facteurs exercent une influence sur le rendement par ouvrier pour qu'il soit possible de les analyser dans ce rapport. L'application de la loi fixant la durée du travail dans les mines, les grèves, les conjonctures économiques, les modifications apportées à l'outillage, la nature variable des gisements, l'importance plus ou moins grande donnée aux travaux préparatoires, ont fait varier la production par ouvrier, mais ces circonstances ont pu agir avec une intensité différente et en sens opposé, dans chacune des exploitations du Royaume.

—

Salaires

La somme totale des salaires *bruts* a été en 1911 de 194,819,600 francs, soit 2,183,750 francs de plus que l'année précédente. Différentes retenues ont été prélevées sur les salaires pour des institutions de prévoyance, des amendes, fournitures d'outils, etc. Les salaires *nets* se sont élevés à la somme de 192,846,450 francs, correspondant à un gain annuel moyen *net* de 1,339 francs. L'année précédente, le gain s'élevait à 1,325 francs ; l'augmentation a été de 1.1 % environ.

Si on fait la même comparaison pour les différents bassins houillers, on obtient les résultats suivants :

BASSINS HOUILLERS	GAIN ANNUEL NET		DIFFÉRENCES EN + ou en — EN 1911	
	1911	1910	en fr.	en %
Couchant de Mons	1,223	1,181	+ 42	+ 3.56
Centre	1,362	1,315	+ 47	+ 3.57
Charleroi	1,421	1,397	+ 24	+ 1.72
Namur	1,417	1,384	+ 33	+ 2.38
Liége	1,316	1,366	— 50 (1)	— 3.66

—

Le salaire journalier moyen *net* (fond et surface réunis) a passé de fr. 4-39 à fr. 4-50.

Le tableau suivant permettra de comparer le salaire moyen de la période quinquennale 1906-1910 avec celui de 1911. La comparaison conduit à cette conclusion que les salaires ne se sont guère modifiés, car la forte diminution constatée à Liége est une des conséquences de la grève.

Gain annuel net moyen (en francs)

	Période 1906-1910	Année 1911
	—	—
Couchant de Mons	1,232	1,223
Centre	1,343	1,362
Charleroi	1,433	1,421
Namur	1,415	1,417
Liége	1,406	1,316

—

Décomposition de la dépense totale en différentes catégories.

Les dépenses totales se sont élevées à 343,402,900 francs, dont 194,819,600 francs représentent les salaires bruts. Les autres frais, à savoir : achats de marchandises, appointements des directeurs et des employés, frais généraux et autres charges admises pour la fixation du produit

(1) Cette diminution est évidemment une conséquence de la grève du mois de janvier.

net, base de la redevance proportionnelle, ont été de 148,583,300 francs.

Les dépenses extraordinaires, comprenant le coût des travaux préparatoires et les frais de premier établissement, se subdivisent comme suit :

Frais de premier établissement . .	38,442,500 francs.
Travaux préparatoires	13,820,900 —
Total . .	52,263,400 francs.

Les dépenses extraordinaires interviennent dans le prix de revient de la tonne de charbon pour fr. 2-27.

Prix de revient.

Décomposé en ses deux principaux éléments, le prix de revient de la tonne extraite s'établit comme suit pour 1911 :

Salaires	fr.	8-45	soit 56.7 %
Autres frais		6-45	» 43.3 %
TOTAL. .	fr.	14-90	100.0 %

Résultat de l'exploitation

La valeur totale de la production s'est élevée à la somme de 340,278,800 francs, tandis que les dépenses ont été de 343,402,900 francs. Le déficit de l'ensemble est donc de 3,124,100 francs, soit fr. 0-14 par tonne extraite.

Des 127 mines en activité, 59 ont clôturé leurs opérations en boni; le bénéfice total de ces mines a été de 17,677,250 francs.

Les 68 autres mines ont été en perte et leur déficit total s'est élevé à 20,801,350 francs.

Depuis l'année 1850, le déficit, pour l'ensemble des charbonnages belges, n'est apparu que quatre fois, aux années 1877, 1878, 1879 et 1881.

Les derniers exercices accusaient une diminution constante des bénéfices qui s'est accentuée en 1911, comme l'indique le relevé ci-après :

Année 1907	gain à la tonne, fr.	2.16
— 1908	—	1.44
— 1909	—	0.74
— 1910	—	0.50
— 1911	perte à la tonne	0.14

Pour l'ensemble de la période décennale 1901-1910, le bénéfice à la tonne avait été de fr. 1-27.

Après 1907, année de grande prospérité, la valeur du charbon tomba assez rapidement, mais à partir de 1909, on constate un relèvement soutenu des prix. Le prix de revient a suivi le même mouvement que le prix de vente, mais son relèvement, marqué depuis 1909, a été plus accentué que celui de la valeur à la tonne. Les deux éléments que nous distinguons dans le prix de revient, les salaires et les autres frais, ont contribué, à peu près dans la même mesure, à la hausse.

Ainsi, de 1909 à 1911, les salaires à la tonne ont augmenté de fr. 0-67 et les autres frais de fr. 0-60. A l'élévation de fr. 1-27 du prix de revient n'a correspondu qu'une hausse de fr. 0-39 du prix de vente et le bénéfice de fr. 0-74 de l'exercice de 1909 s'est transformé en 1911 en un déficit de fr. 0-14. Mais comme, en réalité, le salaire varie toujours dans le même sens que la valeur à la tonne du charbon et que, en 1911, la part des salaires dans les dépenses totales d'exploitation, loin de dépasser le taux normal, est moins élevée qu'aux années antérieures, c'est aux autres frais qu'il faut attribuer le déficit.

Le coût des travaux de premier établissement a, en effet, beaucoup augmenté en 1911. Le tableau suivant a été dressé pour permettre d'étudier les variations de l'importance des travaux de premier établissement et du montant du bénéfice ou des pertes. On y trouvera, bassin par bassin, pour les deux périodes quinquennales 1901-1905 et 1906-1910 et pour l'année 1911, le chiffre des dépenses totales d'exploitation, le coût des travaux de premier établissement et le bénéfice ou la perte.

	MOYENNES des périodes quinquennales		Année 1911
	1901-1905	1906-1910	
Couchant de Mons			
1. Dépenses totales d'exploitation fr.	54,589,700	67,331,700	69,835,300
2. Travaux de premier établissement fr.	4,066,800	5,395,500	7,107,900
3. Rapport entre les frais de premier établissement et les dépenses totales %	7.4	8.0	10.2
4. Bénéfice ou perte sur l'ensemble. . fr.	+ 5,131,200	+ 4,304,400	— 2,841,100
Centre			
1. Dépenses totales d'exploitation fr.	43,401,900	49,404,800	52,522,500
2. Travaux de premier établissement fr.	3,760,500	3,366,200	6,619,900
3. Rapport entre les frais de premier établissement et les dépenses totales . %	8.7	6.8	12.6
4. Bénéfice ou perte de l'ensemble . . fr.	+ 1,926,400	+ 2,969,900	— 2,287,300
Charleroi			
1. Dépenses totales d'exploitation fr.	94,051,800	117,042,100	125,252,600
2. Travaux de premier établissement fr.	7,921,600	11,391,700	16,026,100
3 Rapport entre les frais de premier établissement et les dépenses totales . %	8.4	9.7	12.8
4. Bénéfice ou perte sur l'ensemble. . fr.	+11,708,400	+13,394,700	— 2,060,000
Namur			
1. Dépenses totales d'exploitation fr.	8,773,500	11,904,300	11,631,900
2. Travaux de premier établissement fr.	1,208,700	1,260,800	1,207,500
3. Rapport entre les frais de premier établissement et les dépenses totales . %	13.8	10.6	10.4
4. Bénéfice ou perte sur l'ensemble. . fr.	— 81,800	+ 530,100	— 753,800
Liége			
1. Dépenses totales d'exploitation fr.	71,756,700	86,514,200	84,160,500
2. Travaux de premier établissement fr.	4,724,700	7,639,200	7,481,100
3. Rapport entre les frais de premier établissement et les dépenses totales . %	6.6	8 8	8.9
4. Bénéfice ou perte sur l'ensemble. . fr.	+ 10,965,700	+ 10,701,700	+ 4,818,000
Le Royaume			
1. Dépenses totales d'exploitation fr.	272,573,600	332,197,000	343,403,000
2. Travaux de premier établissement fr.	21,682,300	29,053,600	38,442,500
3. Rapport entre les frais de premier établissement et les dépenses totales . %	8.0	8.7	11.2
4 Bénéfice ou perte sur l'ensemble . fr.	+ 29,649,900	+ 31,900,800	— 3,124,100

Dans le Couchant de Mons, les frais de premier établissement n'ont guère varié de 1901 à 1910 et leur proportion dans les dépenses totales est restée sensiblement constante. Mais en 1911, l'augmentation est considérable et le déficit apparait.

Dans le bassin du Centre, la situation est à peu près la même. Durant la seconde période de la décade 1901-1910 on constate une diminution des dépenses pour frais de premier établissement, mais en 1911, l'augmentation en est remarquable. Durant les années 1906-1908, ces dépenses n'atteignaient pas trois millions de francs; en 1911, elles s'élèvent à 6,600,000 francs.

Dans la région de Charleroi, les travaux de premier établissement commencent à augmenter durant la période quinquennale 1906-1910, mais en 1911 l'accroissement est notable.

Dans la province de Namur, les dépenses de premier établissement ont toujours été élevées; l'équipement de quelques sièges d'extraction dans ce bassin peu important a augmenté de beaucoup les dépenses totales.

A Liége, c'est à partir de 1907 que les travaux de premier établissement prennent de l'extension. Avant cette année, ils intervenaient dans les dépenses globales pour une proportion inférieure à 7 %; à partir de cette année, ils correspondent à environ 9 % du total de la dépense. Le bassin de Liége est le seul qui, en 1911, n'accuse pas de déficit.

Enfin, pour l'ensemble du pays, on constate un accroissement des frais de premier établissement qui s'est accentué en 1911.

La transformation du bénéfice des années antérieures en déficit s'explique donc par des immobilisations plus grandes.

Les bénéfices importants réalisés depuis quelques années, et notamment en 1900 et en 1907, ont mis à la disposition

des charbonnages les ressources nécessaires pour mettre leur outillage à la hauteur des progrès modernes. La nécessité d'obvier aux conséquences de la loi fixant la durée de la journée de travail a été un stimulant pour entreprendre ou pour hâter la réalisation des nouvelles installations.

On remarquera cependant que l'augmentation des dépenses extraordinaires est inférieure à la diminution des bénéfices. L'accroissement des salaires, l'élévation générale du prix des choses ont également contribué à réduire ceux-ci.

—

Décomposition de la valeur d'une tonne de charbon

On peut, pour l'ensemble des charbonnages, décomposer la valeur de la tonne de houille en ses différents éléments : salaires, frais divers, bénéfice ou rémunération du capital, comme suit :

	1911	1910
Valeur à la tonne	14.76	14.59
	—	—
Salaires.	57.2 %	55.2 %
Autres frais	43.7 %	41.3 %
Boni ou déficit.	— 0.9 %	3.5 %
	100.0	100.0

La part du travail, celle des autres frais ont augmenté et le bénéfice s'est transformé en déficit.

—

§ 2. — Charbonnages du bassin houiller du Nord de la Belgique ou de la Campine.

Jusqu'au 31 décembre 1911, neuf concessions ont été accordées dans le bassin ; elles couvrent une étendue de 31,482 hectares.

Au cours de l'année envisagée, on a travaillé à l'aménagement de six sièges d'exploitation dans les concessions de Genck-Sutendael, André Dumont-sous-Asch, des Liégeois, de Beeringen-Coursel, de Helchteren et de Sainte-Barbe.

296 ouvriers y ont été occupés, indépendamment du personnel des entrepreneurs travaillant pour les charbonnages.

95 moteurs à vapeur, représentant une puissance de 6,544 chevaux, étaient alimentés par 35 générateurs de vapeur, d'une surface de chauffe totale de 7,561 mètres carrés.

Les dépenses de l'exercice se sont élevées à 4,840,050 fr., dont 293,150 francs en salaires et le reste en frais divers : aménagement de sièges d'exploitation, sondages, établissement des lignes de raccordement au chemin de fer, achat de terrains, construction de maisons ouvrières, frais généraux, etc. On compte également, dans les frais divers, les salaires payés par des entrepreneurs à des ouvriers qui ne font pas partie du personnel des charbonnages. Ces dépenses doivent être rangées entièrement dans les frais de premier établissement.

Voici, réparties en leurs principaux postes, les dépenses des six charbonnages en préparation du Limbourg :

Achat de terrains et immeubles .	fr.	1,117,650
Construction de voies ferrées. . .		59,500
Fonçage des puits		2,040,500
Achat de matériel		555,500
Frais généraux et divers		1,066,900
	fr.	4,840,050

Le montant des dépenses faites les années précédentes

a été en	1908 . . . de fr.	1,214,100
—	1909	2,955,700
—	1910	6,076,750

L'aménagement du bassin houiller du nord a donc, jusqu'en 1911 nécessité une dépense totale de 15,086,600 francs.

§ 3. — Fabrication du coke et des agglomérés de houille.

Fabrication du coke métallurgique.

On comptait, en 1911, 40 fabriques de coke en activité ; toutes ces fabriques, à l'exception de deux, sont situées dans les provinces de Hainaut et de Liége.

Le nombre des fours a été de 3,097 ; 3,830 ouvriers ont été occupés à la fabrication du coke.

La consommation de charbon s'est élevée à 4,139,980 tonnes. Le charbon de provenance étrangère est intervenu dans la consommation des fours à coke pour une proportion de 34.0 %; ce pourcentage est plus élevé que celui de l'année précédente, mais cette proportion varie beaucoup d'une province à l'autre. Dans les usines situées dans la province d'Anvers et dans la Flandre Occidentale, la totalité du charbon consommé est de provenance étrangère. Dans la province de Liége, l'épuisement progressif des couches de charbon à coke explique la proportion croissante des charbons étrangers transformés en coke indiquée par les chiffres suivants :

1908 . . .	33.2 %	de charbon	étranger
1909 . . .	35.1 %	»	»
1910 . . .	37.2 %	»	»
1911 . . .	49.7 %	»	»

Production et valeur.

La production de coke métallurgique a été, en 1911, de 3,160,950 tonnes, quantité dépassant de 50,130 tonnes, soit de 1.6 %, celle de 1910.

La valeur totale de la production a été de 73,824,550 francs et la valeur moyenne à la tonne de fr. 23-36.

Le rendement moyen au four est de 76.4 %.

—

Fabrication des agglomérés de houille.

En 1911, les fabriques d'agglomérés de houille étaient au nombre de 60. La plupart de ces fabriques sont établies dans la province de Hainaut ; on en compte cependant quelques-unes dans les provinces de Liége et de Namur.

1,987 ouvriers y ont été occupés.

La consommation de charbon a été de 2,518,460 tonnes et la production de briquettes de 2,778,620 tonnes ; leur valeur globale a été de 47,646,200 francs, soit de fr. 17-15 à la tonne.

La fabrication du coke et des agglomérés de houille a absorbé 6,658,440 tonnes de charbon, soit 30.7 % de la consommation du pays, déduction faite de la consommation propre des charbonnages.

§ 4. — Mouvement commercial et consommation de houille.

Importation et exportation

Le tableau général du commerce avec les pays étrangers pendant l'année 1191, publié par le Département des Finances, indique comme suit les importations et les exportations de combustibles minéraux (*Commerce spécial*).

NATURE DES PRODUITS	Importations — Tonnes	Exportations — Tonnes
Briquettes	383,224	530,118
Coke	691,837	1,026,921
Houille.	7,326,563	5,169,523

Si l'on transforme les briquettes et le coke en leurs équivalents de houille, d'après les bases résultant des données qui précèdent, c'est-à-dire en supposant que 1,310 kilogrammes de houille donnent une tonne de coke et que 907 kilogrammes de houille sont nécessaires pour produire une tonne de briquettes, les importations de briquettes, coke et houille réunies correspondent à 8,580,300 tonnes et l'ensemble des exportations de combustibles à 6,995,400 tonnes. Il y a donc un excédent des importations atteignant 1,584,900 tonnes.

Les excédents des exportations de briquettes et de coke sont toujours notables, mais, comme les années antérieures, les importations de houille crue dépassent les exportations.

Si l'on tient compte de la différence des stocks au 31 décembre 1910 et au 31 décembre 1911 (1) et de l'excédent des importations sur les exportations, on constate que la consommation du pays, y compris celle des charbonnages, a atteint 23,943,600 tonnes, chiffre supérieur de 2,117,860 tonnes à celui de l'année précédente. Cette augmentation, de 9.7 % par rapport à 1910, est un indice de la prospérité croissante de l'industrie du pays.

—

B. — Mines métalliques concédées.

Il n'y avait plus, en 1911, qu'une seule mine métallique en activité. Le nombre d'ouvriers, qui était, en 1910, de 25, est tombé à 17, dont 14 à l'intérieur et 3 à la surface.

La valeur de la production a été de 120,750 francs.

Les frais d'exploitation se sont élevés à 70,300 francs, dont 20,600 francs de salaires bruts.

(1) Stocks au 31 décembre 1910. . . . . 901,060 tonnes.
Id id. 1911. . . . . 1,595,900 id.

La production de cette mine se subdivise comme suit :

Pyrites	122 tonnes
Minerais de plomb	82 »
Blendes	836 »

La loi du 5 juin 1911, complétant et modifiant les lois du 21 avril 1810 et du 2 mai 1837 sur les mines, minières et carrières, a rendu, de nouveau, les mines de fer concessibles. Certaines exploitations libres sont donc appelées à passer sous peu dans la catégorie des mines métalliques.

C. — Exploitations libres de minerais de fer.

La situation des exploitations libres de minerais de fer ne s'est pas modifiée depuis l'an dernier.

24,870 tonnes d'oligiste ont été extraites dans la province de Liége.

Quant à la production de la limonite, elle a été de 125,630 tonnes. Les gisements des provinces d'Anvers et de Limbourg en fournissent 35,430 tonnes; le restant, soit 70,940 tonnes, provient de la province de Luxembourg.

La valeur globale de la production des exploitations libres de minerais de fer a été de 766,400 francs.

77 sièges d'exploitation, ont occupé 164 ouvriers.

D. — Carrières souterraines et à ciel ouvert.

L'Administration des mines dresse chaque année une statistique de la production des carrières dont la haute surveillance lui incombe. Ces carrières sont situées dans les provinces de Hainaut, de Liége, de Luxembourg et de Namur, et dans une partie des provinces de Brabant et de Limbourg. Les Ingénieurs des mines dressent cette statistique d'après les déclarations obtenues des exploitants, mais ils ne disposent d'aucun moyen de contrôler ces déclarations.

La valeur de la production ne varie guère. Comme les chiffres suivants le montrent, la valeur produite en 1911 est inférieure à celle de 1910, mais supérieure à la moyenne de la période quinquennale 1906-1910 :

Période quinquennale 1906-1910. 63,361,840 francs.
Année 1910 . . . . . 66,418,720 »
— 1911 . . . . . 64,691,430 »

En 1911, on comptait 415 carrières souterraines et 1,143 carrières à ciel ouvert. Ces nombres étaient respectivement, en 1910, 428 et 1,094. — 35,809 ouvriers travaillaient dans ces exploitations en 1911. En 1910, il y en avait eu 35,711.

E. — **Récapitulation.**

Le tableau suivant permet de se rendre compte de l'importance des industries extractives du pays.

	VALEUR DE LA PRODUCTION	NOMBRE D'OUVRIERS
	Fr.	
Mines de houille	340,278,800	144,054
Mines métalliques }		
Minières. . . }	887,150	565
Carrières.	64,691,450	35,809
Ensemble	405,857,400	180,428

La valeur globale a diminué de 10,172,850 francs, soit 2.4 %, et le nombre d'ouvriers a augmenté de 652 unités.

CHAPITRE II

—

Industries métallurgiques

—

§ 1. — Sidérurgie.

A. Hauts-Fourneaux.

Nombre d'établissements

En 1911, dix-sept établissements, possédaient des hauts-fourneaux. Quarante six de ceux-ci, soit six de plus qu'en 1910, ont été à feu; trois ont été inactifs. Le nombre moyen des jours de marche a été de 335.

Nombre d'ouvriers

Le nombre d'ouvriers occupés a été de 4,687, soit 473 de plus qu'en 1910.

Consommation

2,186,820 tonnes de coke ont été consommées dans les hauts-fourneaux du pays; 325,320 tonnes, soit 14.9 % étaient de provenance étrangère. La proportion de coke étranger consommé dans nos hauts-fourneaux, a donc encore augmenté en 1911, ainsi que cela résulte des chiffres ci-après.

	Proportion de coke fabriqué à l'étranger.
	—
1905.	14.5 %
1906.	10.4 —
1907.	10.2 —
1908.	7.4 —
1909.	4.7 —
1910.	10.4 —
1911.	14.9 —

La consommation de coke par tonne de fonte a été de 1,069 kilogrammes.

5,442,550 tonnes de minerai ont été traitées; le minerai du pays n'intervient dans ce total que pour 54,470 tonnes,

soit 1.0 % de l'ensemble; en 1908, cette proportion avait été de 4.1, en 1909 de 2.8 et en 1910 de 1.7.

Production

La production de fonte s'est élevée à 2,046,280 tonnes, soit 194,190 tonnes, ou 10.5 % de plus qu'en 1910.

Le tableau suivant donne la production des différentes catégories de fonte et leur valeur à la tonne, en 1910 et 1911 :

NATURE DES PRODUITS	PRODUCTION		Valeur à la tonne	
	1910	1911	1910	1911
	Tonnes	Tonnes	Fr.	Fr.
Fonte de moulage . . .	82,410	52,970	67.46	63.28
Id. d'affinage	115,760	102,690	61.68	59.12
Id. pour acier.	1,652,620	1,882,960	64.95	65.74
Id. spéciale	1,300	7,660	73.77	60.08
Ensemble . . .	1,852,090	2,046,280	64.80	65.30

La production est en avance considérable pour les fontes à acier et pour les fontes spéciales; pour les autres catégories de fonte, il y a diminution. Les valeurs à la tonne ont baissé par rapport à 1910, sauf pour les fontes en acier.

Importation et exportation

Il a paru intéressant de mettre en regard des chiffres de la production, le tonnage des importations et des exportations, tel qu'il est renseigné dans le tableau du commerce avec les pays étrangers (commerce spécial) :

Production	2,046,280	tonnes
Importation	693,235	»
Total . . .	2,739,515	»
Exportation	11,637	»
Différence. .	2,727,878	»

Si l'on fait abstraction de la différence des stocks, au commencement et à la fin de l'année, on en déduit :

1° Que la consommation de fonte, en Belgique, a été de 2,727,878 tonnes, dépassant de 213,399 tonnes, ou 8 ½ %, celle de 1910;

2° Que les importations représentent 25.4 % de la consommation;

3° Que les exportations correspondent à 0.6 % seulement de la production.

B. Aciéries.

Nombre d'établissements

En 1911, on comptait en Belgique 29 aciéries et fonderies d'acier au petit convertisseur. Quatre de ces établissements ont été inactifs.

Nombre d'ouvriers

Les aciéries ont occupé 18,169 ouvriers, soit 1,292 de plus que l'année précédente.

Consommation

Elles ont mis en œuvre 2,338,565 tonnes de fonte; 1,819,905 tonnes, soit 77.8 % du total provenaient des hauts-fourneaux du pays; 518,660 tonnes, soit 22.2 % de la consommation, ont été fournies par les pays étrangers.

Production

Le tableau ci-après fournit les chiffres de la production et la valeur à la tonne d'*aciers bruts* pour les années 1910 et 1911 :

NATURE DES PRODUITS	PRODUCTION		Valeur à la tonne	
	1910	1911	1910	1911
	tonnes	tonnes	fr.	fr.
Pièces moulées en 1re fusion .	52,660	64,460	302 50	318.96
Lingots d'acier produits au convertisseur	1,755,500	1,971,760	84.68	84.38
Lingots d'acier produits sur sole	136,660	156,410	94.98	94.38

On ne consomme, dans les aciéries, que des lingots de provenance belge pour la fabrication des lingots battus, blooms et billettes. La production de ces derniers produits s'est élevée, en 1911, à 1,291,830 tonnes, soit 217,620 tonnes, ou 20.3 %, de plus qu'en 1910. La valeur à la tonne de ces produits s'est élevée de fr. 91-84 à fr. 92-72.

Pour la fabrication des aciers finis, on a consommé 605,630 tonnes de lingots fondus et 784,720 tonnes de lingots battus, blooms et billettes. Les lingots fondus proviennent presque exclusivement des aciéries belges, tandis que 11,180 tonnes, soit 1.4 % des lingots battus, blooms et billettes, ont été achetées à l'étranger.

Voici, pour les deux dernières années, la production des aciers finis des aciéries, avec indication de la valeur à la tonne :

NATURE DES PRODUITS	PRODUCTION		Valeur à la tonne	
	1910	1911	1910	1911
	tonnes	tonnes	fr.	fr.
Aciers marchands . . .	324,390	350,770	117.80	117.25
Profilés spéciaux . . .	114,860	136,200	121.95	124.66
Rails et traverses . . .	347,890	337,520	112.83	114.70
Bandages et essieux . .	31,860	35,450	187.14	187.53
Poutrelles	168,000	196,590	111.38	114.91
Verges et aciers serpentés	121,200	117,990	119.40	119.93
Grosses ôles	45,660	56,900	138.64	143.12
Tôles fines	»	»	»	»
Aciers battus	1,880	5,190	202.53	182.37
Production totale	1,155,740	1,236,620	118.90	120.71

La production a augmenté notablement, de 7 %, et la valeur à la tonne n'a guère varié.

C. Fabriques de fer et usines à ouvrer le fer et l'acier.

Nombre d'établissements

On comptait encore, en 1911, 38 usines de l'espèce, dont 4 inactives.

Nombre d'ouvriers

10,079 ouvriers ont été occupés dans ces établissements, soit 76 de moins que l'année précédente.

Consommation

Le puddlage du fer a nécessité l'emploi de 152,430 tonnes de fonte, dont 103,660 tonnes, soit 68.0 %, provenaient des hauts-fourneaux du pays.

Production

La production de fer puddlé a été de 131,380 tonnes. Depuis plusieurs années, cette production va diminuant ; les chiffres ci-dessous indiquent ce mouvement de décroissance :

Période quinquennale	
1906-1910. . . .	196,730 tonnes
1910	152,650 »
1911	131,380 »

La valeur à la tonne des ébauchés de fer puddlé est tombée de fr. 100-20 à fr. 96-04.

La production de fers corroyés est de 17,010 tonnes inférieure à celle de l'année précédente ; leur valeur à la tonne a été de fr. 116-64.

Le tableau suivant indique, pour les deux dernières années, la production des fers finis et leurs valeurs à la tonne.

NATURE DE LA PRODUCTION	Production		Valeur à la tonne	
	1910	1911	1910	1911
	tonnes	tonnes	fr	fr.
Fers marchands	225,220	223,830	127.08	122.97
Profilés spéciaux . . .	34,360	24,260	129.27	131.66
Fers fendus et fers serpentés	12,380	11,200	129 90	127.85
Grosses tôles et larges plats	9,560	8,220	141.64	143.80
Tôles fines	17,960	22,760	192.70	182.38
Fers battus	20	»	400.00	»
Totaux et moyennes .	299,500	290,270	131.84	129.60

Il y a donc eu diminution de la production pour toutes les catégories de produits, sauf pour les tôles fines.

Les prix unitaires sont, en général, inférieurs en 1911 à ceux de l'année précédente.

Presque toutes les fabriques de fer et usines à ouvrer le fer traitent également des aciers.

103,490 tonnes de lingots fondus y ont été consommées ; 101,090, soit 97.7 % de cette quantité, provenaient d'aciéries du pays.

Dans les usines à ouvrer le fer et l'acier, on a, de plus, mis en œuvre, 411,510 tonnes de lingots battus, blooms et billettes, dont 348,170 tonnes, soit 84.6 %, provenaient d'aciéries belges.

Voici la production des aciers finis de ces établissements :

NATURE DES PRODUITS	Production		Valeur à la tonne	
	1910	1911	1910	1911
	tonnes	tonnes	fr.	fr.
Aciers marchands . . .	123,120	136.620	129.90	128.33
Profilés spéciaux . .	22,970	23.110	139.90	137.50
Verges et aciers serpentés .	5,330	3,800	135.63	135.18
Grosses tôles	121,890	146,290	135.00	137.35
Tôles fines	104,870	107,490	174.12	181.56
Aciers battus	630	1,030	316.36	253.50
Totaux et moyennes .	378,810	418,340	144.72	146.02

Il y a donc eu une augmentation de la production accompagnée d'une légère augmentation de la valeur à la tonne.

D. Vue d'ensemble sur la sidérurgie.

Le tableau suivant indique le nombre d'ouvriers occupés dans les usines sidérurgiques, en 1910 et en 1911.

	1910	1911	Différences
A Hauts-fourneaux	4,214	4,687	+ 473
B Aciéries	16,877	18,169	+ 1,292
C Fabriques de fer et usines à ouvrer le fer et l'acier . . .	10,155	10,079	— 76
Ensemble de l'industrie sidérurgique .	31,246	32,935	+ 1,689

Qu'ils proviennent des aciéries proprement dites ou des fabriques de fer, les produits finis d'acier fabriqués en Belgique en 1911, se subdivisent comme suit :

NATURE DES PRODUITS	ACIERS FINIS		
	Quantités — Tonnes	Valeur globale — Fr.	Valeur à la tonne — Fr.
Aciers marchands . . .	487,390	58,660,450	120.40
Profilés spéciaux . .	159,310	20,164,250	126.56
Rails et traverses . . .	337,520	38,716,350	114.70
Bandages et essieux . .	35,450	6,648,450	187.53
Poutrelles	196,590	22,581,800	114.91
Verges et aciers serpentés.	121,790	14,656,750	120.38
Grosses tôles	203,190	28,228,800	138.95
Tôles fines	107,490	19,505,100	181.56
Aciers battus	6,220	1,207,600	194.06
Ensemble . .	1,654,960	210,369,550	127.15

En 1910, la production des aciers finis avait été de 1,534,450 tonnes; l'augmentation en 1911 est de 120,510 tonnes, soit de 7.8 %. La valeur de la production a passé de 192,219,900 francs à 210,369,550 francs, soit une augmentation de 18,149,650 francs ou 9.4 %. La valeur à la tonne s'est élevée de fr. 125-30 à fr. 127-15.

L'augmentation de la production affecte toutes les spécifications, sauf les rails et traverses et les verges et aciers serpentés dont la production a légèrement baissé.

Le tableau suivant indique la consommation de combustible de l'industrie sidérurgique :

	CHARBON		COKE	
	belge	étranger	belge	étranger
A. Hauts-fourneaux . .	15,280	»	1,861,500	325,320
B. Aciéries	575,820	110,820	87,770	6,400
C. Fabriques de fer et usines à ouvrer le fer et l'acier . . .	417,020	84,250	»	»
Ensemble de l'industrie sidérurgique . .	1,008,120	195,070	1,949,270	331,720

La consommation totale de charbon a donc été de 1,203,190 tonnes, et la consommation de coke de 2,280,990 tonnes.

La consommation totale de combustible, convertie en charbon cru, des hauts-fourneaux, aciéries et fabriques de fer a atteint 4,191,290 tonnes ; cette quantité représente 19.3 % de la consommation de charbon dans le pays (non compris celle des charbonnages).

§ II. — Zinc, Plomb et Argent.

A. Zinc.

On comptait en 1911, 13 fonderies de zinc et 10 laminoirs à zinc. La situation a donc été la même qu'en 1910. Nombre d'établissements

Les nombres d'ouvriers de ces usines ont été les suivants : Nombre d'ouvriers

Fonderies de zinc	7,999
Laminoirs à zinc	733
Ensemble	8,732

Consommation et production

On n'a pas consommé de minerais belges dans ces usines à zinc; les pays étrangers en ont fourni 470,290 tonnes.

La consommation de charbon des fonderies de zinc s'est élevée à 958,370 tonnes.

La production de zinc brut a été de 198,230 tonnes, et dépasse de 16,485 tonnes, soit de 9.1 % la production de l'année 1910.

La valeur à la tonne a été de fr. 625-58, soit fr. 55-88 de plus que celle de l'année précédente.

La valeur globale de la production de 1911 a été de 124,008,600 francs, tandis qu'en 1910, elle n'avait atteint que 103,540,900 francs.

49,635 tonnes de zinc brut ont été travaillées dans les laminoirs; ce chiffre est supérieur de 950 tonnes à celui de l'année précédente. La production de zinc laminé a été de 48,450 tonnes ; sa valeur globale a été de 33,675,350 francs et la valeur à la tonne de fr. 695-05.

B. Plomb et argent.

Six usines ont produit, en 1911, du plomb et de l'argent.

Ces établissements occupaient en 1911, 1,806 ouvriers.

Ces usines ont traité en 1911, 59,440 tonnes de minerais, provenant presque exclusivement de l'étranger, 103,870 tonnes de sous-produits plombifères, argentifères et aurifères, et 51,970 tonnes de plomb d'œuvre. En 1910, ces chiffres étaient respectivement de 48,025, 84,955 et 48,595.

Le tableau suivant indique les variations de la production et des valeurs à la tonne en 1910 et 1911.

	Production en		Valeur à la tonne ou au kilog.	
	1911	1910	1911	1910
			fr.	fr.
Plomb (1) . . tonnes	44,308	40,715	351.44	330.66
Argent et argent aurifère kil.	252,720	264,665	105.61	104.87
Production accessoire en mattes cuivreuses tonnes	310	220	375.00	312.90

(1) Non compris les plombs d'œuvre de provenance étrangère traités en Belgique.

CHAPITRE III

Accidents dans les mines, minières, carrières et usines.

Pendant l'année 1911, les officiers des Mines ont été appelés à constater dans les établissements dont la surveillance leur incombe, 378 accidents ayant occasionné la mort de 253 personnes et des blessures graves à 166 autres.

Le tableau suivant mentionne les nombres d'accidents et de victimes dans les exploitations et les établissements dont la surveillance incombe aux Ingénieurs des Mines.

NATURE DES ÉTABLISSEMENTS	NOMBRE D'ACCIDENTS	NOMBRE DE VICTIMES	
		Tués	Blessés
Charbonnages : intérieur	220	144	93
Charbonnages : surface	31	21	28
Charbonnages : dépendances classées	5	3	2
Total	256	168	123
Mines métalliques et minières (y compris les dépendances classées)	»	»	»
Carrières souterraines (y compris les dépendances)	5	1	4
Carrières à ciel ouvert (service de l'exploitation et dépendances)	29	30	»
Usines pour le traitement des minerais et la production des métaux bruts (classés par l'arrêté royal du 28 août 1911)	52	36	20
Autres établissements classés soumis au régime de l'arrêté royal du 29 janvier 1863)	36	18	19
Total	378	253	166

Le nombre d'ouvriers occupés dans les mines de houille ayant été en 1911 de 144,054, et le nombre d'ouvriers de ces mines tués accidentellement de 165, la proportion de tués dans ces exploitations a donc été de 11.45 par 10,000 ouvriers (fond et surface réunis), chiffre supérieur à celui de 1910 qui avait été 9.46.

En n'envisageant que le personnel ouvrier du fond et les accidents survenus à l'intérieur des travaux, c'est par 13.85 que se chiffre le nombre des tués par 10,000 ouvriers; il est supérieur à ceux des années antérieures. Voici quelle a été, pour les cinq dernières années, la proportion d'ouvriers tués :

1907	12.60
1908	12.58
1909	11.82
1910	11.71
1911	13.85

Le nombre des éboulements et chutes de pierres est toujours assez considérable. En 1911 il s'en est produit 72, entraînant la mort de 56 ouvriers et en blessant 23. La proportion des tués par éboulement, par 10,000 ouvriers du fond, a été de 5.38; elle avait été de 4.93 en 1910, de 4.17 en 1909, 5.58 en 1908, 5.19 en 1907, de 5.09 en 1906 et de 5.12 en 1905.

Le transport et la circulation sur les voies de niveau et dans les galeries inclinées ont été la cause de 59 accidents qui ont entraîné la mort de 27 personnes et occasionné des blessures graves à 32 autres. En 1910, ces chiffres avaient été respectivement de 52, 27 et 26.

Les accidents de puits ont été au nombre de 41; ils ont causé la mort de 38 personnes et des blessures graves à 8 autres. Sous cette rubrique générale sont compris 9 accidents survenus dans les puits intérieurs et les cheminées d'exploitation.

L'emploi des explosifs a donné lieu à 17 accidents (1) qui ont eu 8 morts d'homme pour conséquence; 11 ouvriers ont été blessés par la même cause.

Enfin, il y a eu 6 accidents dus au grisou et aux poussières de charbon ; ils ont entraîné la mort de 7 ouvriers.

Si nous envisageons ensuite les accidents en raison de leur gravité et si nous faisons une mention spéciale de ceux qui ont fait plus d'une victime, nous remarquons, parmi les plus sérieux, quatre accidents survenus pendant la translation du personnel :

Deux sont attribuables à des erreurs du machiniste : le samedi 29 avril 1911, à 23 1/2 heures, une cage a été mise à molettes au Charbonnage de l'Escouffiaux (5 tués, 1 blessé) ; le machiniste avait pris son service à 18 heures ; le 24 décembre 1911, un dimanche, au Charbonnage du Nord-du-Rieu-du-Cœur, un machiniste plonge dans le puisard une cage contenant des ouvriers (4 tués) ; on faisait l'exhaure par les cages ; il était midi et demi et le machiniste était à son poste depuis 6 heures du matin.

Deux autres accidents ont été provoqués par des défectuosités du guidonnage : le 30 janvier 1911, au siège Sainte-Barbe des Charbonnages réunis de Charleroi, un guide faisant saillie pénètre dans une cage (2 tués) ; le 29 avril 1911, au Charbonnage de Sacré-Madame, une cage descendante est coincée dans le guidonnage ; sous l'accumulation du câble qui continue à se dérouler, la cage est libérée, mais le choc brise les chaînes de la cage et précipite, avec elle, le cuffat de l'avaleresse creusée sous stot et attaché à la cage elle-même (3 tués).

Parmi les éboulements, un seul a fait plusieurs victimes : au Charbonnage de Monceau-Fontaine, le 14 février 1911, une taille entière s'est éboulée (4 tués).

(1) Non compris un accident d'asphyxie signalé plus loin et renseigné sous la rubrique : *Asphyxies par d'autres gaz que le grisou* dans le tableau général.

L'emploi des explosifs a été aussi particulièrement meurtrier : le 17 juillet, deux ouvriers ont été tués au Charbonnage de Masse-Diarbois, pendant le chargement maladroit d'une mine ; le 11 août suivant, un accident semblable s'est produit au Charbonnage des Six-Bonniers, n'occasionnant, heureusement, que des blessures graves aux deux victimes ; le 12 décembre, aux Charbonnages de Bonne-Fin, trois ouvriers périssent asphyxiés par les gaz dégagés par une mine trop chargée ou ayant détoné d'une façon incomplète.

Il y a donc eu en 1911 une aggravation générale de la situation ; cette aggravation affecte les principales causes d'accidents. Seuls ceux qui sont dûs au grisou et aux poussières de charbons ont été peu fréquents et peu meurtriers. Parmi les six accidents causés par le grisou, un seul est dû à une inflammation de ce gaz : une lampe dépourvue des toiles protégeant l'alimentation d'air inférieure a mis le feu à du grisou à front d'un montage (1 tué); les cinq autres accidents sont la conséquence d'asphyxies : trois cas, occasionnant chacun la mort d'un ouvrier, se sont produits en dégagement normal; dans deux de ces cas, la victime était porteur d'une lampe à flamme et il a fallu que l'asphyxie fût bien rapide pour que l'extinction préalable de la lampe n'ait pas averti à temps du danger; le 3me cas est survenu avec une lampe électrique; deux dégagements instantanés ont occasionné 3 décès par asphyxie.

Nous terminerons cet exposé en mettant en regard, dans le tableau ci-après, la situation de 1911 comparée à la moyenne de la période quinquennale 1906-1910.

Proportion de tués par 10,000 ouvriers occupés tant au fond qu'à la surface

Causes des accidents	Moyenne des 5 années 1906-10	1911
—	—	—
Eboulements.	3.64	3.88
Puits	1.93	2.64
Transports souterrains . .	1.62	1.87
Divers au fond	1.10	1.11
Surface	1.12	1.46
Grisou	0.51	0.49
	9.92	11.45

L'augmentation qui se constate pour tous les postes, sauf le grisou, semble dénoter l'effet d'une perturbation générale du travail souterrain et non le résultat d'un concours de circonstances fortuites malheureuses qui vraisemblablement n'aurait atteint que certains facteurs.

L'année 1911 est donc venu interrompre la marche décroissante si caractéristique du risque professionnel du mineur belge. Formons le vœu que cette interruption ne soit que passagère.

Le tableau ci-joint (annexe *A*) donne, comme les années précédentes, le détail des accidents de toute nature survenus dans les mines de houille du Royaume, subdivisés, dans chaque province, d'après leurs principales causes; il indique de plus le nombre des tués et celui des blessés ainsi que le rapport des premiers aux nombres d'ouvriers occupés.

CHAPITRE IV

Appareils à vapeur.

Récapitulation générale

Le relevé au 31 décembre 1911, des appareils à vapeur autorisés dans le Royaume (tableau XII), renseigne 28,087 moteurs d'une puissance totale de 2,770,688 chevaux, alimentés par 26,529 générateurs de vapeur de 1,757,447 mètres carrés de surface de chauffe.

Déduction faite des machines et des chaudières affectées aux services de la navigation et des transports (chemins de fer et tramways), le nombre de machines à vapeur des industries diverses a été de 19,892, d'une puissance globale de 1,159,266 chevaux; celui des chaudières de 18,835 ayant ensemble une surface de chauffe de 1,156,341 mètres carrés.

Subdivision par nature d'industrie

Dans le tableau ci-dessous ces appareils sont classés en cinq groupes, d'après la nature des industries où ils sont employés.

NATURE DES INDUSTRIES	MOTEURS		GÉNÉRATEURS	
	Nombre	Puissance en chevaux	Nombre	Surface de chauffe m²
I. Industries extractives et fabrications connexes.	4,556	348,514	3,512	309,924
II. Industrie métallurgique, travail des métaux et ateliers de construction	2,881	199,920	2,349	182,004
III. Industries textiles (laine, coton, fil, jute, etc.) .	1,417	145,845	1,926	150,147
IV. Industries agricoles et alimentaires (meunerie, brasserie, distillerie, sucrerie, etc.) . .	5,513	128,730	4,991	200,111 (1)
V. Industries diverses (verrerie, céramique, produits chimiques, bois, papeterie, production d'énergie électrique, etc.)	5,525	336,257	6,057	314,155

(1) Y compris les simples générateurs notamment des sucreries et des distilleries.

Pendant l'année 1911, 12 accidents sont survenus à des appareils à vapeur, occasionnant la mort de 4 personnes ; 7 autres ont été blessées grièvement.

En 1910, 4 accidents s'étaient produits entraînant la mort de 3 personnes.

BRUXELLES, le 1er octobre 1912.

TABLEAU N° I

INDUSTRIES EXTRACTIVES

MINES DE HOUILLE

1911

		Couchant de Mons	Centre	Charleroi	HAINAUT	NAMUR	LIÉGE	LES TROIS PROVINCES	LIMBOURG
Nombre de mines actives		22	12	35	69	13	45	**127**	6
Nombre de sièges d'exploitation	en activité	63	34	82	179	17	75	**271**	»
	en réserve	7	1	7	15	»	18	**33**	»
	en construction	2	5	5	12	1	2	**15**	5
Nombre total d'ouvriers	de l'intérieur	25,393	15,458	32,793	73,644	3,353	26,940	**103,937**	»
	de la surface	8,437	5,842	14,841	29,120	1,219	9,778	**40,117**	296
	Ensemble	33,830	21,300	47,634	102,764	4,572	36,718	**144,054**	296
Nombre d'ouvriers à veine		6,763	3,906	7,563	18,232	897	5,774	**24,903**	»
Production totale nette — Quantités	Charbons Flénu (1) tonnes	2,387,800	»	»	2,387,800	»	»	**2,387,800**	»
	» gras (2) »	1,806,950	1,721,190	625,890	4,154,030	»	1,705,520	**5,859,550**	»
	» demi-gras (3) »	473,230	1,709,520	4,280,720	6,463,470	»	3,167,540	**9,631,010**	»
	» maigres (4) »	»	»	3,480,800	3,480,800	804,140	890,240	**5,175,180**	»
	Ensemble »	4,667,980	3,430,710	8,387,410	16,486,100	804,140	5,763,300	**23,053,540**	»
Valeur globale	Charbons Flénu fr.	33,385,200	»	»	33,385,200	»	»	**33,385,200**	»
	» gras »	27,458,600	25,352,700	10,349,400	63,160,700	»	28,677,400	**91,838,100**	»
	» demi-gras »	6,150,400	24,882,500	66,468,450	97,501,350	»	47,493,800	**144,995,150**	»
	» maigres »	»	»	46,374,750	46,374,750	10,878,200	12,807,400	**70,060,350**	»
	Ensemble »	66,994,200	50,235,200	123,192,600	240,422,000	10,878,200	88,978,600	**340,278,800**	»
Valeur à la tonne	Charbons Flénu fr	13.98	»	»	13.98	»	»	**13.98**	»
	» gras »	15.20	14.73	16.54	15.20	»	16.81	**15.67**	»
	» demi-gras »	13.00	14.56	15.53	15.08	»	14.99	**15.05**	»
	» maigres »	»	»	13.32	13.32	13.53	14.39	**13.54**	»
	Ensemble »	14.35	14.64	14.69	14 58	13.53	15.44	**14.76**	»
Stocks à la fin de l'année tonnes		76,400	71,190	367,260	514,850	23,840	156,150	**694,840**	»
Dépenses totales	Salaires bruts fr.	41,787,400	29,764,700	68,258,300	139,810,400	6,499,050	48,510,150	**194,819,600**	293,150
	Autres frais »	28,047,900	22,757,800	56,994,300	107,800,000	5,132,900	35,650,400	**148,583,300**	4,546,900
	Ensemble »	69,835,300	52,522,500	125,252,600	247,610,400	11,631,950	84,160,550	**343,402,900**	4,840,050
Prix de revient à la tonne fr.		14.96	15.31	14.93	15.02	14.47	14.60	**14.90**	»
Dépenses extraordinaires (5)	Travaux préparatoires fr.	3,300,500	1,858,800	4,013,600	9,172,900	649,600	3,998,400	**13,820,900**	»
	» de premier établissement »	7,107,900	6,619,900	16,026,100	29,753,900	1,207,450	7,481,150	**38,442,500**	4,840,050
Balance	Bénéfice »	2,830,400	1,561,800	6,294,400	10,686,600	192,450	6,798,200	**17,677,250**	»
	Perte »	5,671,500	3,849,100	8,354,400	17,875,000	946,200	1,980,150	**20,801,350**	4,840,050

(1) Tenant plus de 25 p. c. de matières volatiles.
(2) id. 25 à 16 p. c. id. id.
(3) id. 16 à 11 p. c. id. id.
(4) id. moins de 11 p. c. id. id.
(5) Comprises dans les dépenses totales.

TABLEAU N° II

INDUSTRIES EXTRACTIVES

MINES DE HOUILLE

Production et Salaires

Répartition du personnel.

1911

	Couchant de Mons	Centre	Charleroi	HAINAUT	NAMUR	LIÉGE	Les trois provinces	LIMBOURG
PRODUCTION ET SALAIRES								
Nombre de jours d'extraction — moyen par siège	294	297	296	296	279	283	**291**	»
Nombre de jours d'extraction — total par mine	297	298	297	297	277	278	**288**	»
Production totale nette — tonnes	4,667,980	3,430,710	8,387,410	16,486,100	804,140	5,763,300	**23,053,540**	»
Nombre total de mètres carrés exploités	6,151,160	3,977,600	8,715,320	18,844,080	870,180	6,889,360	**26,603,620**	»
Production par mètre carré exploité. — quintaux	7.59	8.63	9.62	8.75	9.2	8.4	**8.66**	»
Puissance moyenne géométrique des couches exploitées — mètres	0.56	0.65	0.74	0.66	0.71	0.63	**0.66**	»
Production annuelle nette — par ouvrier à veine — tonnes	690	878	1,109	904	896	998	**926**	»
Production annuelle nette — » » de l'intérieur — »	184	221	256	224	240	214	**222**	»
Production annuelle nette — » » de l'intérieur et de la surface réunis — »	138	161	176	160	176	157	**160**	»
Nombre total de journées	10,026,356	6,347,460	14,187,110	30,560,926	1,361,480	10,954,310	**42,876,716**	»
Salaires bruts — fr.	41,787,400	29,764,700	68,258,300	139,810,400	6,499,050	48,510,150	**194,819,600**	»
Salaires nets	41,388,600	29,007,400	67,667,350	138,063,350	6,476,600	48,306,500	**192,846,450**	»
Salaire journalier moyen — ouvriers de l'intérieur — brut — fr.	4.53	5.12	5.41	5.05	5.30	4.87	**5.01**	»
Salaire journalier moyen — ouvriers de l'intérieur — net — »	4.48	4.98	5.35	4.98	5.28	4.85	**4.96**	»
Salaire journalier moyen — ouvriers de la surface — brut — »	3.08	3.55	3.48	3.38	3.35	3.25	**3.35**	»
Salaire journalier moyen — ouvriers de la surface — net — »	3.06	3.47	3.48	3.36	3.34	3.24	**3.33**	»
Salaire journalier moyen — ouvriers de l'intérieur et de la surface réunis — brut — »	4.17	4.69	4.81	4 57	4.77	4.43	**4.54**	»
Salaire journalier moyen — ouvriers de l'intérieur et de la surface réunis — net — »	4.13	4.57	4.77	4.52	4.76	4.41	**4.50**	»
Salaire journalier moyen — ouvriers à veine — brut — »	5.12	5.68	5.99	5.60	5.92	5.52	**5.59**	»
Salaire journalier moyen — ouvriers à veine — net — »	5.07	5.55	5.94	5.54	5.90	5.50	**5.55**	»
RÉPARTITION DU PERSONNEL								
Ouvriers de l'intérieur — garçons et hommes — de 12 à 14 ans	644	362	628	1,634	60	632	**2,326**	»
Ouvriers de l'intérieur — garçons et hommes — de 14 à 16 ans	1,042	670	1,292	3,004	200	1,226	**4,430**	»
Ouvriers de l'intérieur — garçons et hommes — au dessus de 16 ans	23,705	14,426	30,870	69,001	3,093	25,082	**97,176**	»
Ouvriers de l'intérieur — femmes au-dessus de 21 ans	2	»	3	5	»	»	**5**	»
Ouvriers de la surface — garçons et hommes — de 12 à 14 ans	479	204	620	1,303	103	338	**1,744**	»
Ouvriers de la surface — garçons et hommes — de 14 à 16 ans	486	215	584	1,285	97	347	**1,729**	»
Ouvriers de la surface — garçons et hommes — au dessus de 16 ans	6,052	4,410	9,985	20,447	919	6,860	**28,226**	»
Ouvriers de la surface — filles et femmes — de 12 à 16 ans	616	503	1,575	2,694	47	631	**3,372**	»
Ouvriers de la surface — filles et femmes — de 16 à 21 ans	594	425	1,569	2,588	40	846	**3,474**	»
Ouvriers de la surface — filles et femmes — au dessus de 21 ans	210	85	508	803	13	756	**1,572**	»
Ensemble	33,830	21,300	47,634	102,764	4,572	36,718	**144,054**	»

TABLEAU N° III

INDUSTRIES EXTRACTIVES

MINES DE HOUILLE

Industries connexes

(COKE ET AGGLOMÉRÉS)

1911

FABRICATION DU COKE

	HAINAUT	LIÉGE	LE ROYAUME
Nombre d'usines actives . . .	28	10	**40**
Nombre de fours	2,057	822	**3,097**
Nombre d'ouvriers	2,520	860	**3,830**
Consommation de charbon belge (tonnes)	2,224,680	497,890	**2,731,370**
Consommation de charbon étranger »	473,800	491,120	**1,408,610**
Consommation de charbon Total. . .	2,698,480	989,010	**4,139,980**
Production. . . . . »	2,080,950	741,950	**3,160,950**
Valeur de la production . . fr.	48,622,250	18,199,000	**73,824,550**
Valeur à la tonne . . . . »	23.37	24.53	**23.35**
Rendement . . . . . %	»	»	»

FABRICATION DES AGGLOMÉRÉS

	HAINAUT	NAMUR	LIÉGE	LE ROYAUME
Nombre d'usines actives. . .	36	6	17	**60**
Nombre d'ouvriers	1,482	121	214	**1,987**
Consommation de charbon tonnes	1,838,480	170,610	400,650	**2,518,460**
Production. . . . . »	2,031,670	189,490	437,460	**2,778,620**
Valeur de la production . fr.	35,007,600	3,017,500	7,563,100	**47,646,200**
Valeur à la tonne . . . . »	17.23	15.92	17.29	**17.15**

TABLEAU N° IV

INDUSTRIES EXTRACTIVES

MINES MÉTALLIQUES

1911

Nombre de mines actives		1
Nombre de sièges d'exploitation en activité		1
Nombre d'ouvriers	de l'intérieur	14
	de la surface	3
	TOTAL	17
Dépenses totales	Salaires bruts	fr. 20,600
	Autres frais	» 49,700
	ENSEMBLE	» 70,300
Dépenses extraordinaires (1)		» 15,400

PRODUCTION

		Quantités tonnes	Valeur globale fr.	Valeur à la tonne fr.
Pyrites		122	900	7.38
Minerais de manganèse		»	»	»
» de plomb		82	14,250	173.78
Minerais de zinc	calamines	»	»	»
	blendes	836	105,600	126.32
	ENSEMBLE		120,750	

Balance . bénéfices . . fr. 50,450

(1) Comprises dans les dépenses totales.

TABLEAU N° V

INDUSTRIES EXTRACTIVES

Exploitations libres de minerais de fer

1911

Nombre de sièges d'exploitation en activité		souterrains . . .	3
		à ciel ouvert . .	74
Nombre total d'ouvriers .	exploitations souterraines. .	intérieur . . .	105
		surface	59
		Total . .	164
	exploitations à ciel ouvert		384

		Quantités tonnes	Valeur globale fr.	Valeur à la tonne fr.
Production. .	oligiste . .	24,870	263,000	10.57
	limonite	125,630	503,400	4.01
	Valeur totale . . .		766,400	

TABLEAU N° VI

INDUSTRIES EXTRACTIVES

CARRIÈRES

1911

		BRABANT	HAINAUT	LIÉGE	LIMBOURG	LUXEMBOURG	NAMUR	ENSEMBLE
Nombre de sièges d'exploitation en activité	souterrains	11	94	61	18	31	200	415
	à ciel ouvert	108	414	352	»	59	210	1,143
Nombre d'ouvriers des carrières — souterraines	intérieur	28	278	575	36	459	806	2,182
	surface	13	259	368	»	468	455	1,563
	Total	41	537	943	36	927	1,261	3,745
à ciel ouvert		4,157	14,995	7,939	»	322	4,651	32,064
Total général		4,198	15,532	8,882	36	1,249	5,912	35,809

PRODUCTION		BRABANT		HAINAUT		LIÉGE		LIMBOURG		LUXEMBOURG		NAMUR		ENSEMBLE	
		Quantités	Valeur fr.	Quantités	Valeur fr.	Quantités	Valeur fr.	Quantités	Valeur fr.	Quantités	Valeur fr.	Quantités	Valeur fr.	Quantités	Valeur fr.
Marbre	M³	»	»	3,150	431,200	320	41,900	»	»	10	500	11,640	1,639,900	**15,120**	**2,113,500**
Pierre de taille bleue	»	»	»	133,647	10,797,350	42,845	4,572,900	»	»	580	71,500	13,915	1,392,800	**190,907**	**16,834,550**
Pierre blanche et tuffeau taillés	»	770	137,500	»	»	»	»	15,330	38,500	515	28,800	»	»	**16,615**	**204,800**
Pierres diverses taillées	»	100	800	1,480	201,500	1,265	99,600	»	»	365	62,100	»	»	**3,210**	**364,000**
Dalles et carreaux en calcaire	M²	»	»	53,020	367,570	685	3,000	»	»	»	»	12,720	44,100	**66,425**	**414,670**
Dalles et tablettes en schiste ardoisier et autres	»	»	»	»	»	7,095	44,550	»	»	»	»	»	»	**7,095**	**44,550**
Ardoises	mille pièces	»	»	1,860	92,500	20	1,200	»	»	34,850	1,338,400	890	40,500	**37,620**	**1,472,600**
Pavés en porphyre	»	30,042	3,776,340	25,760	3,680,770	»	»	»	»	»	»	»	»	**55,802**	**7,457,110**
» grès	»	2,870	210,600	7,045	633,150	29,485	3,394,750	»	»	480	59,250	8,905	1,076,050	**48,785**	**5,373,800**
» calcaire	»	910	57,000	875	55,270	1,450	117,150	»	»	280	21,950	130	10,400	**3,645**	**261,770**
Moellons, pierrailles et ballast	M³	490,050	1,260,890	1,846,570	5,460,210	612,885	1,293,700	»	»	35,150	98,150	455,175	1,152,200	**3,439,830**	**9,265,150**
Castine et calcaire pour verreries	»	»	»	58,500	264,600	264,330	524,100	»	»	»	»	1,520	3,200	**324,350**	**791,900**
Dolomie	»	»	»	»	»	100	200	»	»	»	»	134,390	281,350	**134,490**	**281,550**
Chaux	»	»	»	700,190	4,406,540	458,875	3,564,700	»	»	12,760	96,100	495,300	3,438,050	**1,667,125**	**11,505,390**
Craie blanche	»	»	»	189,520	503,650	280,100	493,000	»	»	»	»	»	»	**469,620**	**996,650**
Phosphate de chaux	tonnes	»	»	78,540	965,550	118,240	687,500	»	»	»	»	»	»	**196,780**	**1,653,050**
Craie phosphatée brute	M³	»	»	119,040	395,290	»	»	»	»	»	»	»	»	**119,040**	**395,290**
Silex pour faïenceries	»	»	»	10,450	50,800	»	»	»	»	»	»	500	1,750	**10,950**	**52,550**
Silex pour empierrements	»	»	»	9,320	30,470	3 330	7,750	40	100	»	»	»	»	**12,690**	**38,320**
Sable pour verreries	»	30,000	90,000	43,000	138,000	2,150	12,600	1,500	1,150	»	»	74,240	235,250	**150,890**	**477,000**
» pour constructions, etc.	»	253,700	224,800	260,320	565,090	118,160	226,650	»	»	21,780	36,250	20,930	56,200	**674,890**	**1,108,990**
Pierres à aiguiser	pièces	3,700	2,500	»	»	10,200	5,950	»	»	126,750	77,850	»	»	**140,650**	**86,300**
Terre plastique	tonnes	6,800	21,300	218,410	536,740	21,055	45,900	»	»	»	»	272,905	2,526,050	**519,170**	**3,129,990**
Eurite et kaolin	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1,720	39,200	**1,720**	**39,200**
Sulfate de baryte	»	»	»	25,000	125,000	»	»	»	»	»	»	200	2,000	**25,200**	**127,000**
Argiles	»	»	»	13,630	14,100	»	»	»	»	»	»	»	»	**13,630**	**14,100**
Marnes pour fabriques de ciment	M³	»	»	116,610	165,640	»	»	»	»	»	»	»	»	**116,610**	**165,640**
Feldspath	»	800	8,500	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	**800**	**8,500**
Ocre	tonnes	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	540	5,000	**540**	**5,000**
Schiste houiller pour briqueteries	M³	»	»	»	»	8,500	8,500	»	»	»	»	»	»	**8,500**	**8,500**
Total			5,790,230		29,881,000		15,145,600		39,750		1,890,850		11,944,000		**64,691,430**

TABLEAU N° VII

INDUSTRIES MÉTALLURGIQUES

HAUTS-FOURNEAUX

1911

	HAINAUT	LIÉGE	AUTRES PROVINCES (Brabant et Luxembourg)	LE ROYAUME
Nombre d'usines	8	5	4	17
Hauts-fourneaux — actifs — nombre	19	20	7	46
Hauts-fourneaux — actifs — nombre moyen des jours de marche	347	330	318	335
Hauts-fourneaux — inactifs. Nombre	2	»	1	3
Nombre d'ouvriers	1,932	2,059	696	4,687
Consommation totale de charbon — tonnes.	4,270	7,450	3,560	15,280
Consommation de coke — belge — »	935,700	669,050	256,750	1,861,500
Consommation de coke — étranger. — »	50,250	258,150	16,920	325,320
Consommations — de minerais — belges — »	»	11,230	43,240	54,470
Consommations — de minerais — étrangers — »	2,399,750	2,243,400	744,930	5,388,080
Consommations — de mitrailles, scories et résidus du grillage de pyrites. — »	130,350	146,130	2,100	278,580

	HAINAUT			LIÉGE			AUTRES PROVINCES (Brabant et Luxembourg)			LE ROYAUME		
	Quantités tonnes	Valeur globale fr.	Valeur à la tonne fr.	Quantités tonnes	Valeur globale fr.	Valeur à la tonne fr.	Quantités tonnes	Valeur globale fr.	Valeur à la tonne fr.	Quantités tonnes	Valeur globale fr.	Valeur à la tonne fr.
Production — Fonte de moulage	»	»	»	»	»	»	52,970	3,352,450	63.28	52,970	3,352,450	63.28
Production — Id. d'affinage.	91,680	5,482,100	59.80	»	»	»	11,010	583,700	53.02	102,690	6,065,800	59.12
Production — Id. pour acier Bessemer	»	»	»	46,240	3,305,450	71.48	»	»	»	46,240	3,305,450	71.48
Production — Id. id. Thomas	856,500	55,742,600	65 08	807,240	53,777,100	66.62	172,980	10,960,500	63.39	1,836,720	120,479,200	65.58
Production — Fontes spéciales	»	»	»	»	»	»	7,660	460,200	60.08	7,660	460,200	60.08
Production totale.	948,180	61,224,700	64.57	853,480	57,082,550	66.88	244,620	15,356,850	62.75	2,046,280	133,664,100	65.30

TABLEAU N° VIII

INDUSTRIES MÉTALLURGIQUES

ACIÉRIES

1911

			HAINAUT	LIÉGE	AUTRES PROVINCES	LE ROYAUME
ACIERS BRUTS						
Consommation	fonte Bessemer	belge — tonnes	6,000	44,960	2,620	53,580
		étrangère — »	43,430	3,140	15,610	62,180
	fonte Thomas	belge — »	864,660	809,070	92,100	1,765,830
		étrangère — »	243,260	147,800	»	391,060
	fontes spéciales	belge — »	495	»	»	495
		étrangère — »	21,480	42,890	1,050	65,420
	Riblons et mitrailles d'acier — »		55,750	134,070	5,700	195,520

	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne
	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.
Production — pièces moulées en première fusion	43,200	13,322,200	308.38	16,540	6,291,050	380 35	64,460	20,562,600	318.96
aciers produits au convertisseur	997,190	81,623,400	81.85	80,000	6,747,900	84.35	1,971,760	166,376,950	84.38
aciers sur sole	26,100	2,315,200	88.70	»	»	»	156,410	14,764,950	94.38

ACIERS DEMI-FINIS						
Consommation : Lingots fondus — belges — tonnes	782,790	581,140	46,400	1,410,330		
étrangers — »	»	»	»	»		

	Quantité	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantité	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantité	Valeur globale	Valeur à la tonne
	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.
Production : lingots battus, blooms et billettes — »	713,500	62,628,200	87.78	536,230	52,988,250	98.82	42,100	4,112,800	97.69	1,231,830	119,729,250	92.72

ACIERS FINIS						
Consommation — lingots fondus — belges — tonnes	177,860	427,540	»	605,400		
étrangers — »	»	230	»	230		
lingots battus, blooms et billettes — belges — »	480,800	257,840	34,900	773,540		
étrangers — »	6,500	4,680	»	11,180		

	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne
	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.
Production — aciers marchands	177,560	20,090,600	113.15	142,310	17,368,300	122.05	30,900	3,662,300	118,52	350,770	41,121,200	117.25
profilés spéciaux	114,800	13,897,800	121.06	20,700	3,002,900	145.07	700	85,500	122.14	136,200	16,986,200	124.66
rails et traverses	98,540	11,283,600	114.51	238,980	27,432,750	114.79	»	»	»	337,520	38,716,350	114.70
bandages et essieux	10,830	1,953,000	180.25	24,620	4,695,450	190.72	»	»	»	35,450	6,648,450	187.53
poutrelles	133,800	14,931,200	111.59	62,740	7,645,100	121.85	50	5,500	110.00	196,590	22,581,800	114.91
verges et aciers serpentés	61,100	7,256,300	118.75	56,890	6,886,750	121.05	»	»	»	117,990	14,143,050	119.93
grosses tôles	980	112,700	115.00	55,920	8,031,350	143.62	»	»	»	56,900	8,144,050	143.12
tôles fines	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
aciers battus	»	»	»	5,190	946,500	182.37	»	»	»	5,190	946,500	182.37
Production totale	597,620	69,525,200	116.34	607,350	76,009,100	125.15	31,650	3,753,300	118.59	1,236,620	149,287,600	120.71
Consommation totale de combustibles — tonnes	387.520	365.010	28,280	780,810		

T.S.V.P.

		HAINAUT	LIÉGE	Autres Provinces	LE ROYAUME
Nombre d'établissements		16(1)	7(2)	6(3)	**29**(4)
Nombre	de fours à aciers	7	17(5)	1	**25**
	de convertisseurs	42	20	14	**76**
	de fours à réchauffer et autres	63	54	14	**131**
	de pits	74	55	1	**130**
	de marteaux et appareils assimilables	13	30	1	**44**
	de trains de laminoirs . .	34	37	3	**74**
Nombre total d'ouvriers		8,721	7,497	1,951	**18,169**

(1) Dont 2 inactifs.
(2) Dont 1 inactif.
(3) Dont 1 inactif.
(4) Dont 4 inactifs.
(5) Dont 1 inactif.

TABLEAU N° IX

INDUSTRIES MÉTALLURGIQUES

Fabriques de fer et usines à ouvrer le fer et l'acier.

1911

FERS

		HAINAUT	LIÉGE	AUTRES PROVINCES	LE ROYAUME
Consommation	fonte belge (tonnes)	90,380	13,280	»	103,660
	» étrangère (»)	44,420	4,350	»	48,770

	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne
	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.
Production	115,810	11,135,050	96.15	15,570	1,475,450	94.76	»	»	»	131,380	12,610,500	96.04

FERS

		HAINAUT	LIÉGE	AUTRES PROVINCES	LE ROYAUME
Consommation	ébauchés (tonnes)	1,290	4,830	»	6,120
	mitrailles (»)	1,870	11,880	60	13,810

	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne
	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.
Production	2,730	290,650	106.47	14,230	1,688,100	118.63	50	4,400	88. »	17,010	1,983,150	116.64

FERS

		HAINAUT	LIÉGE	AUTRES PROVINCES	LE ROYAUME
Consommation	ébauchés (tonnes)	115,390	16,070	8,400	139,860
	corroyés (»)	8,850	18,130	60	27,040
	mitrailles (»)	147,640	14,380	35,800	197,820

		Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne
		Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.
Production	fers marchands	174,400	21,730,850	124.60	13,130	1,601,450	121.97	36,300	4,192,500	115.48	223,830	27,524,800	122.97
	profilés spéciaux	23,740	3,063,450	129.04	520	131,250	252.40	»	»	»	24,260	3,194,700	131.66
	fers fendus et fers serpentés	10,390	1,329,500	127.96	810	103,300	127.53	»	»	»	11,200	1,432,800	127.85
	grosses tôles et larges plats	3,480	504,600	145.00	4,740	677,950	143.03	»	»	»	8,220	1,182,550	143.80
	tôles fines	3,900	936,000	240 00	18,860	3,215,950	170.52	»	»	»	22,760	4,151,950	182.38
	fers battus	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	Production totale	215,910	27,564,400	127.67	38,060	5,729,900	150.55	36,300	4,192,500	115.48	290,270	37,486,800	129.60

ACIERS

			HAINAUT	LIÉGE	AUTRES PROVINCES	LE ROYAUME
Consommation	Lingots fondus	belges (tonnes)	61,140	10,250	29,700	101,090
		étrangers (»)	2,330	70	»	2,400
	Lingots battus, blooms et billettes	belges (»)	153,890	183,580	10,700	348,170
		étrangers (»)	43,910	19,430	»	63,340

		Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne
		Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.
Production	aciers marchands	79,510	10,882,150	136.87	51,410	5,973,300	116.19	5,700	683,800	119.96	136,620	17,539,250	128 33
	profilés spéciaux	14,690	2,107,550	143.47	5,720	703,900	123.06	2,700	366,600	135.78	23,110	3,178,050	137.50
	verges et aciers serpentés	2,410	336,800	139.75	1,390	176,900	127.27	»	»	»	3,800	513,700	135.18
	grosses tôles	86,570	11,644,600	134.51	37,820	5,514,250	145 80	21,900	2,925,900	133.60	146,290	20,084,750	137.35
	tôles fines	29,610	4,347,400	146.80	77,880	15,157,700	194.63	»	»	»	107,490	19,505,100	181.56
	aciers battus	»	»	»	430	178,300	414.65	600	82,800	138.00	1,030	261,100	253.50
	Production totale	212,790	29,318,500	137.78	174,650	27,704,350	158.63	30,900	4,059,100	131.35	418,340	61,081,950	146.02

	HAINAUT	LIÉGE	AUTRES PROVINCES	LE ROYAUME
Consommation totale de charbon (tonnes)	312.340	152,830	36,100	501,270

	HAINAUT	LIÉGE	Autres Provinces	LE ROYAUME
Nombre d'usines	19(1)	17(2)	2	38(3)
Nombre de fours à puddler . . .	86	33(4)	»	119(4)
Nombre » à réchauffer et autres	68	266(5)	9	343(5)
Nombre de marteaux et appareils assimilables	31	16	1	48
Nombre de trains de laminoirs . .	53	77	9	139
Nombre total d'ouvriers	5,531	3,698	850	10,079

(1) Dont 1 inactive.
(2) Dont 3 inactives.
(3) Dont 4 inactives.
(4) Dont 3 inactifs.
(5) Dont 9 inactifs.

TABLEAU N° X

INDUSTRIES MÉTALLURGIQUES

Fabrication du zinc, du plomb et de l'argent

1911

USINES A ZINC

Nombre d'usines	13
Fours de réduction — système (liégeois ou mixte)	Liégeois et mixte.
Fours de réduction — nombre total de fours	494
Fours de réduction — nombre de creusets (moyennement actifs)	41,879
Nombre d'ouvriers	7,999
Consommation totale de charbon (y compris celui des machines) tonnes.	958,370
Consommations — minerais — belges »	»
Consommations — minerais — étrangers »	470,290
Consommations — crasses et oxydes de zinc »(1)	4,375

	Quantité tonnes	Valeur globale fr.	Valeur à la tonne fr.
Production en zinc brut	198,230	124,008,600	625.58

(1) Ne provenant pas des fabriques de zinc du pays.

LAMINOIRS A ZINC

Nombre d'usines	10
Id. de trains de laminoirs	35
Id. d'ouvriers	733
Consommation totale de charbon (y compris celui des machines) tonnes.	17,170
Consommations — zinc brut »	49,635
Consommations — vieux zinc et rognures »(1)	45

	Quantité tonnes	Valeur globale fr.	Valeur à la tonne fr.
Production : Zinc laminé	48,450	33,675,350	695.05

(1) Ne provenant pas des laminoirs

USINES A PLOMB ET A ARGENT

Nombre d'usines	6
Nombre de fours de réduction — demi-hauts-fourneaux	21
Nombre de fours de réduction — fours à réverbère	2
Nombre de fourneaux de coupelle	11
Nombre d'ouvriers	1,806
Consommation totale de combustible. tonnes.	107,470
Consommations — minerais — belges tonnes.	860
Consommations — minerais — étrangers »	58,580
Consommations — sous-produits plombifères, argentifères ou aurifères (1) »	103,870
Consommations — Plombs d'œuvre (1) »	51,970

	Quantités	Valeur globale fr	Valeur fr.
Production de plomb — provenant du traitement des minerais tonnes.	44,308	»	351.44 la tonne
Production de plomb — » » des plombs d'œuvre étrangers »	51,717	»	
Production de plomb — Total »	96,025	33,747,300	
Production d'argent et argent aurifère kilog.	252,720(2)	26,688,750(2)	105.61 le kilog.
Production accessoire en mattes cuivreuses (3) tonnes.	310 (3)	116,250 (3)	375 la tonne

(1) Ne provenant pas des usines à plomb du pays et destinés à l'extraction de l'argent aurifère.

(2) Y compris 1,268 kilog. d'or valant 4,347,750 francs ; valeur au kilog : fr. 3,428-82. Cet or a été extrait à l'étranger.

(3) Il faut compter en plus, comme production accessoire, 3,830 tonnes de cuivre noir valant 6,633,400 francs ; valeur à la tonne : fr. 1,731-66. De ce cuivre noir il a été extrait à l'étranger 92 kilog. d'or, valant 314,500 francs (valeur au kilog. : fr. 3,418-48) et 8,045 kilogs d'argent valant 722,300 francs (valeur au kilog : fr. 89-78).

TABLEAU N° XI

INDUSTRIES EXTRACTIVES ET MÉTALLURGIQUES

RÉCAPITULATION GÉNÉRALE

1911

PERSONNEL OUVRIER

		HAINAUT	LIÉGE	LUXEMBOURG	NAMUR	AUTRES PROVINCES	LE ROYAUME
Nombre d'ouvriers occupés dans les	Mines de houille	102,764	36,718	»	4,572	»	144,054
	Mines métalliques et minières	»	152	29	»	384	565
	Carrières	15,532	8,882	1,249	5,912	4,234	35,809
	Hauts-fourneaux, fabriques de fer et aciéries	16,184	13,254	562	1,027	1,908	32,935
	Usines à zinc	»	6,376	»	»	1,623	7,999
	Usines à plomb et à argent	»	356	»	»	1,450	1,806
	Laminoirs à zinc	»	686	»	»	»	686
	Ensemble	134,480	66,424	1,840	11,511	9,599	223,854

PRODUCTION ET VALEUR GLOBALE

		HAINAUT		LIÉGE		LUXEMBOURG		NAMUR		AUTRES PROVINCES		LE ROYAUME	
		Production tonnes	Valeur globale fr.	Production tonnes	Valeur globale fr.	Production tonnes	Valeur globale fr.	Production tonnes	Valeur globale fr.	Production tonnes	Valeur globale fr.	Production tonnes	Valeur globale fr.
Industries extractives	Mines de houille	16,486,100	240,422,000	5,763,300	88,978,600	»	»	804,140	10,878,200	»	»	23,053,540	340,278,800
	Mines métalliques et minières	»	»	»	383,750	»	72,450	»	»	»	430,950	»	887,150
	Carrières	»	29,881,000	»	15,145,600	»	1,890,850	»	11,944,000	»	5,829,980	»	64,691,430
Industries métallurgiques	Fontes	948,180	61,224,700	853,480	57,082,550	148,820	8,869,150	»	»	95,800	6,487,700	2,046,280	133,664,100
	Fers finis	215,910	27,564,400	38,060	5,729,900	»	»	19,000	2,150,000	17,300	2,042,500	290,270	37,486,800
	Aciers — produits fondus (lingots)	1,066,490	97,260,800	1,024,880	90,455,400	»	»	»	»	89,320	9,608,400	2,180,690	197,324,600
	Aciers — produits finis (y compris les aciers de première fusion)	810,410	98,843,700	782,000	103,713,450	»	»	4,000	470,000	58,550	7,342,400	1,654,960	210,369,550
	Zinc brut	»	»	162,560	101,782,850	»	»	»	»	35,660	22,225,750	198,220	124,008,600
	Zinc laminé	»	»	43,500	30,286,700	»	»	»	»	4,950	3,388,650	48,450	33,675,350
	Plomb	»	»	17,860	6,288,300	»	»	»	»	26,448	9,283,300	(1) 44,308	15,571,600
	Argent et argent aurifère	»	»	37,910 kil.	3,401,300	»	»	»	»	214,800 kil.	23,287,450	252,710 kil.	26,688,750

(1) Non compris la quantité de plomb fournie par le raffinage de 51,970 tonnes de plomb d'œuvre étranger

TABLEAU N° XII

APPAREILS A VAPEUR

Récapitulation au 31 décembre 1911

DESTINATION DES APPAREILS			ANVERS						LIMBOURG			
			Moteurs		Générateurs de vapeur		Moteurs		Générateurs de vapeur		Moteurs	
			Nombre	Force en chevaux	Nombre	Surface de chauffe en m2	Nombre	Force en chevaux	Nombre	Surface de chauffe en m2	Nombre	
Industries extractives et élaboration des produits	Mines de houille	Extraction	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
		Epuisement	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
		Aérage	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
		Usages divers	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
	Fabrication du coke et des agglomérés de houille		8	551	8	646	»	»	44	35	7,561	»
	Mines métalliques, minières et préparation des minerais		»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	Carrières et industries qui en dépendent		13	864	12	667	24	2,61	57	4	420	»
Industries métallurgiques	Usines régies par la loi du 21 avril 1810		42	3,296	34	2,154	60	3,15	17	5	303	26
	Etablissements soumis à l'A. R. du 29 janvier 1863		108	5,096	97	8,041	156	9,12	92	22	2,126	38
Industries diverses	Verreries, cristalleries et fabriques de glaces		2	35	4	308	2	8	16	12	682	7
	Industrie céramique, briqueteries, tuileries, etc.		99	6,412	113	5,604	20	2,00	»	»	»	»
	Fabriques de produits chimiques, etc.		109	2,825	96	6,325	95	6,26	93	10	395	3
	Travail du bois		64	3,021	70	3,520	89	4,33	94	20	1,752	30
	Industries textiles		73	2,246	97	5,221	175	17,98	60	12	394	44
	Exploitations et industries agricoles		50	697	60	1,132	211	4,10	58	3	39	»
	Mouture des céréales		75	4,061	82	5,230	105	9,49	82	40	452	24
	Malteries, brasseries et distilleries		207	4,373	228	11,813	320	10,57	43	21	274	3
	Fabriques de sucre		42	924	40	4,838	153	9,20	24	60	2,519	27
	Fabriques d'huile		22	990	25	1,487	23	634	73	38	4,242	»
	Fabrication du papier		41	4,011	54	10,758	90	13,913	99	2	103	»
	Imprimeries typographiques		11	1,048	17	1,626	9	430	»	»	»	»
	Usines spéciales d'électricité		35	10,753	55	9,657	97	51,410	»	»	»	1
	Usines diverses		463	13,376	488	17,828	1,095	37,869	93	3	190	4
Navigation	Service de l'Etat	Machines fixes et locomobiles	»	»	»	»	»	»	30	37	663	49
		Bateaux à vapeur — Propulsion	20	1,950	19	1,413	»	»	»	»	»	»
		Bateaux à vapeur — Usages divers	1	36	2	16	»	»	»	»	»	»
	Service des particuliers	Machines fixes et locomobiles	1	12	2	26	»	»	»	»	»	»
		Bateaux à vapeur — Propulsion	967	121,966	409	51,161	33	1,069	»	»	»	»
		Bateaux à vapeur — Usages divers	52	2,506	33	1,408	3	42	19	1	9	»
Chemins de fer et Tramways	Service de l'Etat	Machines fixes et locomobiles	»	»	»	»	»	»	92	5	108	»
		Locomotives	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	Service des particuliers	Machines fixes et locomobiles	1	33	1	44	7	102	»	»	»	»
		Locomotives	175	14,271	176	5,044	131	17,115	52	3	69	1
Locomotives routières, rouleaux compresseurs et voitures automobiles			5	103	5	53	22	447	74	73	2,385	98
Totaux généraux			2,686	205,456	2,227	156,020	2,920	201,932	89	7	66	2
									01	413	24,752	357

ANNEXE *A*

MINES DE HOUILLE

Accidents survenus en 1911

1084

NATURE DES ACCIDENTS				HAINAUT			NAMUR			LIÉGE			LE ROYAUME			OBSERVATIONS
				Nombre des			Nombre des			Nombre des			Nombre des			
				Accidents	Tués	Blessés	Accidents	Tués	Blessés	Accidents	Tués	Blessés	Accidents	Tués	Blessés	
Accidents à l'intérieur des travaux	Accidents survenus dans les puits, tourets ou descenderies servant d'accès aux travaux souterrains (1)	à l'occasion de la translation des ouvriers	par les câbles, cages, cuffats, etc.	11	14	2	1	1	»	1	1	»	13	16	2	(1) Les accidents survenus aux ouvriers du jour occupés à la recette, sont rangés parmi les accidents de surface.
			par les échelles	»	»	»	»	»	»	1	1	»	1	1	»	
			par les fahrkunst	»	»	»	1	1	»	»	»	»	1	1	»	
		par éboulements, chutes de pierres ou de corps durs		3	2	1	2	1	1	»	»	»	5	3	2	
		dans d'autres circonstances (2)		7	4	3	»	»	»	5	4	1	12	8	4	(2) On a exclu de ces subdivisions, les accidents dus aux explosions de grisou, aux asphyxies, aux coups d'eau, etc., compris respectivement sous leurs rubriques spéciales.
	Accidents survenus dans les puits intérieurs et les cheminées d'exploitation	par l'emploi	des câbles	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
			des échelles	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
		dans d'autres circonstances (2)		6	6	»	2	2	»	1	1	»	9	9	»	
	Eboulements, y compris les chutes de pierres et de blocs de houille etc., dans les chantiers et les voies			44	38	12	4	2	2	24	16	9	72	56	23	(3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques. Ces décès se sont élevés pendant l'année à 5 au fond et 3 à la surface.
	Accidents causés par le grisou et les poussières — Inflammations dues	aux coups de mines		»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
		aux appareils d'éclairage	Ouverture de lampes	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
			Défectuosités, bris, etc.	»	»	»	»	»	»	1	1	»	1	1	»	
		à des causes diverses ou inconnues		»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
	Asphyxie par le dégagement normal de grisou			3	3	»	»	»	»	»	»	»	3	3	»	
	Dégagements instantanés de grisou suivis	d'inflammations		»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
		d'asphyxies, de projections de charbon ou de pierres, etc		2	3	»	»	»	»	1	3	»	2	4	»	
	Asphyxies par d'autres gaz que le grisou			1	1	»	»	»	»	1	1	»	1	1	»	
	Coups d'eau			»	»	»	»	»	»	2	1	2	16	8	10	
	Emploi d'explosifs	Minage		11	6	6	3	1	2	1	»	1	1	»	1	
		Autres causes		»	»	»	»	»	»	8	4	4	34	16	18	
	Transport et circulation des ouvriers	sur voies de niveau ou peu inclinées		25	11	14	1	1	»	»	»	»	»	»	»	
		sur voies inclinées où le transport se fait	par hommes et chevaux	»	»	»	»	»	»	6	2	4	22	9	13	
			par treuils ou poulies	15	7	8	1	»	1	1	»	1	3	2	1	
			par traction mécanique	2	2	»	»	»	»	11	2	9	22	3	19	
	Causes diverses (3)			10	1	9	1	»	1							
	Totaux pour l'intérieur			140	98	55	16	9	7	64	37	31	220	144	93	
Accidents à la surface	Chutes dans le puits			»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
	Manœuvres des véhicules			8	4	4	»	»	»	3	1	2	11	5	6	
	Machines et appareils mécaniques			9	10	14	»	»	»	4	2	3	13	12	17	
	Causes diverses			6	3	5	»	»	»	1	1	»	7	4	5	
	Totaux pour la surface			23	17	23	»	»	»	8	4	5	31	21	28	
	Totaux généraux			163	115	78	16	9	7	72	41	36	251	165	121	
Nombre d'ouvriers occupés	intérieur			73,644			3,353			26,940			103,937			
	surface			29,120			1,219			9,778			40,117			
	Ensemble			102,764			4,572			36,718			144,054			
Proportion de tués	par 10,000 ouvriers du fond			13.31			26.84			13.73			13.85			
	id. id. et de la surface réunis			11.19			19.69			11.17			11.45			

RAPPORTS ADMINISTRATIFS

EXTRAIT D'UN RAPPORT

DE

M. M. DELBROUCK

Ingénieur en chef Directeur du 2me arrondissement des mines, à Mons,

SUR LES TRAVAUX DU 1er SEMESTRE 1912

Charbonnage du Nord de Rieu-du-Cœur :
Sondage des Prés à Chardons, au nord-ouest de la concession.
Parcelle Son A, n° 71a, à Quaregnon. — Coordonnées par rapport à la Tour de Mons 7,650 mètres à l'ouest, 74 mètres au nord.
Cote de l'orifice : 25.50.

NATURE DES TERRAINS		Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Terre végétale		0.50	0.50	
Tourbe		2.10	2.60	
Argile grasse		1.00	3.60	
Sables argileux		1.40	5.00	
Sables caillouteux		3.50	8.50	
Sables argileux		20.00	28.50	
Sables verts argileux		13.80	42.30	
Sables gris argileux		4.85	47.15	
Argile verdâtre, légèrement sableuse		10.85	58.00	
Craie grise		7.40	65.40	
Craie blanche avec silex		54.90	120.30	
Craie grise avec silex		35.26	155.56	
Sables blancs		1.54	157.10	
Craie grise		50.59	207.69	
Craie grise avec pyrites		13.61	221.30	
Craie blanche		17.37	238.67	
Grès gris des mineurs		4.63	243.30	
Rabots		2.00	245.30	
Argile grise à concrétions siliceuses	Fortes toises	7.05	252.35	
Argile grise très dure	Fortes toises	1.90	254.25	
Dièves		0.75	255.00	
Tourtia de Mons		0.30	255.30	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Terrain houiller.			
Schistes gris très friables	1.60	256.90	
Schistes grèseux	2.18	259.08	
Schistes noirs très cassurés	5.92	265.00	
Filet charbonneux à 265m58.			
Schistes légèrement grèseux	4.53	269.53	
Grès durs très fissurés	3.47	273.00	
Schistes friables	1.40	274.40	
Veinette	*0.10*	*274.50*	Mat. vol. 12.7 Cendres 35.6
Schistes friables	1.00	275.50	
Veinette	*0.13*	*275.63*	Mat. vol. 14.2 Cendres 15.8
Schistes grèseux	4.67	280.30	
Schistes noirs cassurés	0.32	280.62	
Veinette	*0.15*	*280.77*	Mat. vol. 15.4 Cendres 11.0
Schistes noirs	0.33	281.10	
Schistes grèseux	2.62	283.72	
Grès durs très fissurés	3.36	287.08	
Schistes noirs avec rognons de carbonate de fer et filets pyriteux	5.26	292.34	
Schistes grèseux très pyriteux	1.10	293.44	
Grès très fissurés	2.67	296.11	
Schistes avec carbonate de fer et filets pyriteux	0.60	296.71	
Couche.	**0.50**	**297.21**	Incl. 17o Mat. vol. 17.0 Cendres 8.5
Schistes avec carbonate de fer et pyrites	1.58	298.79	
— friables	0.15	298.94	
— noirs très cassurés	2.35	301.29	
— grèseux	1.40	302.69	
— friables	1.71	304.40	
— grèseux	2.10	306.50	
Schistes friables et charbonneux	0.90	307.40	
Grès très cassurés	3.40	310.80	
Schistes légèrement grèseux	8.35	319.15	
— très cassurés	2.22	321.37	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste grèseux	3.70	325.07	
Couche (charbon très friable).	**1.38**	**326.45**	Incl. 6o Mat. vol. 15.4 Cendres 3.9
Schistes légèrement grèseux	8.75	335.20	
Schistes noirs très friables	1.20	336.40	
— grèseux	0.90	337.30	
Grès	0.75	338.05	Incl. 15o
Schistes grèseux	2.35	340.40	
Schistes noirs très fissurés	1.35	341.75	
Veinette (charbon très schisteux)	*0.30*	*342.05*	
Schistes noirs très cassurés	1.20	343.25	6o
— très friable	0.30	343.55	
— légèrement grèseux	3.60	347.15	
— très grèseux	0.50	347.65	14o
Grès légèrement schisteux, très fissurés	5.50	353.15	
Schistes légèrement grèseux	14.49	367.64	
Couche.	**0.80**	**368.44**	9o Mat. vol. 14.4 Cendres 3
Schistes grèseux très fissurés	1.06	369.50	
Couche.	**0.50**	**370.00**	Mat. vol. 14.3 Cendres 2.3
Schistes	0.70	370.70	
Veinette	*0.25*	*370.95*	Mat. vol. 13.2 Cendres 30.5
Schistes très cassurés	6.10	377.05	
Schistes	7.30	384.35	
Veinette	*0.30*	*384.65*	Mat. vol. 13.2 Cendres 12.1
Schistes	2.19	386.84	
Veinette	*0.20*	*387.04*	Mat. vol. 12.7 Cendres 45.2
Schistes fissurés	2.97	390.01	
Schistes	10.35	400.36	
Couche.	**0.75**	**401.11**	Incl. 13o Mat. vol. 13.8 Cendres 10.1
Schistes	0.39	401.50	
Grès	1.00	402.50	
Schistes	3.56	406.06	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Grès	0.94	407.00	
Schistes	10.32	417.32	
— noirs cassurés	19.45	436.77	
grèseux cassurés	2.53	439.30	
— friables	0.20	439.50	
Schistes	2.10	441.60	
— friables	0.77	442.37	
Schistes	1.00	443.37	
— friables	1.73	445.10	
— grèseux	3.21	448.31	
— friables	1.00	449.31	
— grèseux	3.45	452.76	
Grès	13.26	466.02	
Schistes grèseux	19.08	485.10	
Grès	2.00	487.10	
Schistes gras.	2.65	489.75	
— légèrement grèseux	5.45	495.20	
— charbonneux	0.90	496.10	Mat. vol. 14.8 Cendres 38.2
Schistes	3.65	499.75	
Veinette	*0.25*	*500.00*	Incl. 17o Mat. vol 16.6 Cendres 16
Schistes	4.10	504.10	
— fissurés	9.00	513.10	
Veinette	*0.30*	*513.40*	
Schistes	3.65	517.05	
Veinette	*0.15*	*517.20*	Mat. vol. 16.2 Cendres 18
Schistes.	4.55	521.75	
— charbonneux	0.25	522.00	Incl. 12o Mat. vol. 12.4 Cendres 35.6
Schistes	12.78	534.78	
Veinette	*0.46*	*535.24*	Incl. 14o Mat. vol. 15.9 Cendres 23.2
Schistes	8.06	543.30	
Grès	9.48	552.78	
Schiste gréseux	1.65	554.43	
Grès	1.57	556.00	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schistes grèseux	4.40	560.40	
Mur avec empreintes	1.00	561.40	
Schistes grèseux	2.84	564.24	
Grès fissurés.	8.43	572.67	
Schistes grèseux fissurés	7.89	580.56	
Charbon fort schisteux	0.20	580.76	
Schistes noirs avec carbonate de fer	4.70	585.46	
— fort grèseux	16.54	602.00	
Grès	0.40	602.40	
Schistes grèseux	3.06	605.46	
Couche.	**0.80**	**606.26**	Incl. 9o Mat. vol. 15.5 Cendres 19.1
Mur	1.24	607.50	
Grès	3.30	610.80	
Schistes	0.84	611.64	
Couche.	**0.55**	**612.19**	Mat. vol. 16.7 Cendres 7.7
Schistes grèseux	10.36	622.55	
Grès	2.05	624.60	
Schistes	2.91	627.51	
Grès	1.65	629.16	
Schistes	8.35	637.51	
Grès très fissurés	2.09	639.60	
Schistes	8.16	647.76	
— (toit)	0.73	648.49	
Couche (*19me veine du Charb. de Ghlin*).	**1.00**	**649.49**	Incl. 9o Mat. vol. 16.9 Cendres 3 1
Schistes grèseux fissurés	7.51	657.00	
— noirs (toit)	2.24	659.24	
Veinette	*0.25*	*659.49*	Mat. vol. 15.7 Cendres 6.2
Schistes noirs (mur)	1.00	660.49	
— grèseux fissurés,	6.18	666.67	
— avec empreintes	2.20	668.87	
Couche Charbon	**0.60**	**669.47**	Mat. vol. 17.1 Cendres 2
Schistes	0.30	669.77	
Charbon	**0.35**	**670.12**	Incl. 9o Mat. vol. 16.0 Cendres 6

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schistes	6.50	676.62	
— grèseux fissurés.	4.50	681.12	
— noirs	3.28	684.40	
Couche.	**0.50**	**684.90**	Mat. vol. 16.1 Cendres 6.7
Schistes	0.30	685.20	
Veinette	*0.30*	*685.50*	Incl. 9o Mat vol. 16.6 Cendres 7.8
Schistes noirs	0.20	685.70	
— grèseux	7.47	693.17	
Grès fissurés.	3.30	696.47	
Schistes grèseux	1.10	697.57	
Grès	0.50	698.07	
Veinette	*0.40*	*698.47*	Incl. 9o Mat. vol. 16.6 Cendres 2.1
Schistes noirs friables	0.95	699.42	
—	1.00	700.42	
— friables	2.20	702.62	
Schistes	6.63	709.25	
Veinette	*0.25*	*709.50*	Incl. 13o Mat. vol. 16.3 Cendres 2.2
Schistes	1.40	710.90	
Veinette	*0 20*	*711.10*	Mat. vol 15.9 Cendres 16
Schistes légèrement grèseux	12.09	723.19	
— noirs	2.50	725.69	
Veinette	*0.25*	*725.94*	Incl. 7o Mat. vol. 15.5 Cendres 1.9
Schistes	4.56	730.50	
— friables	0.57	731.07	
Veinette	*0.30*	*731.37*	Mat. vol. 15.3 Cendres 4.7
Schistes grèseux	4.40	735·77	
— noirs friables	2.25	738.02	
Couche Charbon	**0.70**	**738.72**	Incl. 7o Mat. vol. 16 Cendres 2.8
Schiste grèseux	0.65	739.37	
Charbon	**0.40**	**739.77**	Mat. vol. 15.4 Cendres 8.5

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schistes friables	0.53	740.30	
— grèseux	5.54	745.84	
— — cassurés	3.25	749.09	
—	4.10	753.19	
Couche.	**0.90**	**754.09**	Incl. 12o Mat. vol. 15.5 Cendres 7.2
Schistes noirs	1.01	755.10	
— friables	0.55	755.65	
— compacts	3.74	759.39	
Veinette	*0.20*	*759.59*	Mat. vol. 15.2 Cendres 6.2
Schistes noirs	2.71	762.30	
— compacts grèseux	1.19	763.49	
Grès	2.31	765.80	
Schistes friables	6.00	771.80	
Grès	5.72	777.52	
Schistes grèseux	10.78	788.30	
—	0.46	788.76	
Veinette	*0.20*	*788.96*	
Mur	0.35	789.31	
Schistes gris	0.69	790.00	
— grèseux	2.94	792.94	
Grès	10.05	802.99	
Veinette	*0.40*	*803.39*	Incl. 9o Mat. vol. 16 Cendres 5.5
Schistes grèseux	2.65	806.04	
— noirs failleux	9.71	815.75	
— grèseux	3.47	819.22	
— noirs	1.10	820.32	
Veinette	*0.15*	*820.47*	Mat. 15.2 Cendres 3.8
Schistes friables	0.10	820.57	
Veinette	*0.15*	*820.72*	
Schistes noirs	1.25	821.97	
— grèseux	3.27	825.24	
Couche.	**0.60**	**825.84**	Incl. 6o Mat. 15.9 Cendres 5.7
Grès	3.44	829.28	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schistes grèseux	9.10	838.38	
Veinette	*0.35*	*838.73*	Mat. vol. 16.9 Cendres 5.2
Schistes légèrement grèseux	2.77	841.50	
— fissurés	2.90	844.40	
— friables	2.00	846.40	
Schistes légèrement grèseux	3.23	849.63	
Schistes noirs friables	6.67	856.30	
— fort grèseux	0.55	856.85	
— noirs friables	0.58	857.43	
Couche (*Veine Albert du Charbonnage de Ghlin*)	**0.50**	**857.93**	Incl. 9o Mat. vol. 15 Cendres 1.2
Schistes	0.30	858.23	
Grès	0.85	859.08	
Schistes grèseux	3.95	863.03	
Grès très fissurés	3.40	866.43	
Couche (*Veine Goret du Charbonnage de Ghlin*)	**0.60**	**867.03**	Incl. 9o Mat. vol. 16 4 Cendres 2.9
Grès très fissurés	8.07	875.10	
Schistes noirs friables	6.10	881.20	
— grèseux	9.40	890.60	
Grès durs	2.95	893.55	
Schistes fort grèseux	1.05	894.60	
Grès très dur	0.40	895.00	
Schistes légèrement grèseux	4.00	899.00	
Grès	1.10	900.10	
Schistes légèrement grèseux et pyriteux	20.26	920.36	
Grès dur fissurés	1.89	922.25	
Schistes	2.75	925.00	

Sondage arrêté définitivement le 5 juillet 1912.

EXTRAIT D'UN RAPPORT

DE

M. LEDOUBLE

Ingénieur en chef, Directeur du 4e arrondissement des mines, à Charleroi.

SUR LES TRAVAUX DU 1er SEMESTRE 1912

Charbonnages d'Amercœur : puits Chaumonceau.

Transport souterrain par locomotives électriques à accumulateurs.

Dans le courant du semestre, on a installé, dans le bouveau nord, à 575 mètres, la traction électrique par locomotives à accumulateurs, identiques à celles qui circulent au niveau de 500 mètres. Une salle de machines, spécialement aérée et construite en fer, sert de remise et de salle de chargement.

La voie a une pente de 3 millimètres au mètre et est formée de rails de 12 kilogrammes au mètre, placés à 500 millimètres d'écartement pour la locomotive et à 425 millimètres pour les wagonnets et posés sur traverses en chêne de 800 × 160 × 90, espacées, les unes des autres de 500 millimètres.

La longueur du transport est de 1,200 mètres au niveau de 500 mètres et de 800 mètres au niveau de 575 mètres, jusqu'à la couche Malfaite. Toutefois, cette dernière longueur va être portée incessamment à 1,200 mètres, en faisant revenir les produits de IX-Paumes et de Richesse par un bouveau fait à 400 mètres dans Malfaite.

Normalement le service se fait comme suit :

La locomotive vient se mettre en tête des wagonnets vides en A (fig. 1) et les remorque vers les chantiers où elle les dépose en B (fig. 2) et va se placer en A' en tête des chariots pleins garés en C; elle passe sur la voie II et retourne vers le puits où se fait la manœuvre anglaise en E ; la locomotive s'arrête en A en tête des chariots vides, tandis que les chariots pleins sont lancés vers l'envoyage en F.

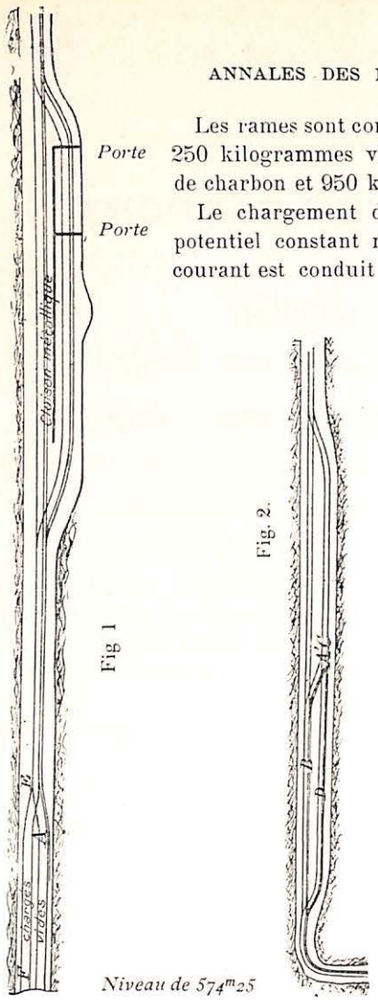


Fig 1

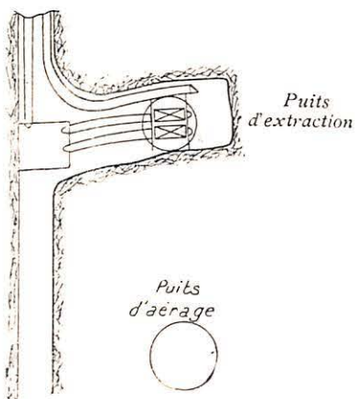
Les rames sont composées de 24 wagonnets pesant 250 kilogrammes vides, 650 kilogrammes chargés de charbon et 950 kilogrammes chargés de terre.

Le chargement des accumulateurs se faisant à potentiel constant n'exige pas de surveillance. Le courant est conduit au fond par un câble armé à deux fils conducteurs, de 70 millimètres carrés chacun. Les prises de ce courant étant l'un mâle et l'autre femelle, il est impossible d'intervertir les pôles en mettant les locomotives en chargement.

Fig. 2.

Description de la locomotive. — Longueur : 4m300 ; largeur : 1m090 ; hauteur : 1m185 ; écartement des essieux : 1m200. Poids : 6.000 kilogrammes, dont 2,800 kilogrammes pour accumulateurs. Elle est formée d'un chassis rigide surmonté d'une caisse renfermant la batterie. Les longerons entretoisés sont terminés à l'avant et à l'arrière par des traverses en acier coulé portant des tampons de chocs recouverts de cordes de chanvre. Les locomotives reposent sur les boites à huile par des ressorts à lames plates.

La batterie, composée de 40 éléments, est renfermée dans des caisses blindées de plomb, munies, à la partie inférieure, de tuyaux en plomb pour l'écoulement de l'eau acidulée qui pourrait s'échapper des éléments.



Chaque locomotive est équipée de deux moteurs série de 5 H. P., munis d'une réduction de vitesse par engrenages logés dans un carter rempli de graisse consistante. Les moteurs sont à quatre pôles, dont deux conséquents ; l'induit est bobiné en anneau Gramme.

La caisse du moteur, qui constitue en même temps la culasse réunissant les pôles, est en acier doux ; elle enveloppe complètement les électros, l'induit, le collecteur et les balais, mettant ainsi toutes ces parties à l'abri de la poussière et de l'humidité. Cette caisse est en deux parties, réunies par charnières pour la facilité de la visite des appareils.

Les moteurs placés entre les roues reposent, d'une part, sur les essieux, et d'autre part, sur le chassis par l'intermédiaire de ressorts amortisseurs.

Controller. — Il est du type parallèle et permet la marche avant et arrière, le freinage rhéostatique (fonctionnement des moteurs en génératrices, qui, par suite de la vitesse acquise, débitent du courant sur résistance) et est en outre muni du soufflage magnétique. La locomotive est, en outre, munie d'un frein mécanique à sabots commandé par manivelle à racagnac et est pourvue à l'avant et à l'arrière d'une lampe électrique de 16 bougies avec réflecteur. Un ampèremètre et un voltmètre permettent de vérifier la consommation de courant et l'état de la batterie.

Les accumulateurs, fabriqués au charbonnage, se composent de 40 éléments de 6 plaques positives et 7 plaques négatives à oxydes rapportés. La plaque positive pèse après empâtage 4k150 et 2k250 avant ; sa formation dure 240 heures à 5 ampères sous 110 volts. La plaque mesure 300 × 200 × 10 millimètres.

La plaque négative pèse avant empâtage 2 kilogrammes et après 3k190 et mesure 300 × 200 × 7 millimètres ; sa formation dure 288 heures à 5 ampères sous 110 volts. La capacité de la batterie est de 350 ampères-heure ; la locomotive consomme environ 100 ampères en marche normale et de 150 à 180 ampères au démarrage.

La tonne kilométrique revient à fr. 0-12.

Charbonnage de Monceau-Fontaine, Martinet et Marchienne : puits n° 10. — Essais de havage mécanique.

Des essais de havage mécanique ont été entrepris, dans le courant du semestre, à l'aide de la haveuse *Pick-Quick*, mue par l'air comprimé, dans la couche Petite-Pieuse, à l'étage de 380 mètres du puits

n°10 du Charbonnage de Monceau-Fontaine-Martinet et Marchienne ; je tiens de l'obligeance de MM. **Vogels**, Directeur des travaux de la division de Forchies, et **Losseau**, Ingénieur au puits n° 10, la relation intéressante des essais et des résultats obtenus et je la reproduis ci-dessous *in extenso* :

Historique de la marche. — La haveuse descendue le 24 avril a commencé son travail le 27.

Le montage de la tuyauterie et surtout le mauvais état du mur (la taille étant prête depuis un mois) ont été cause du très faible avancement les 27, 29 et 30 avril. Monté à cette date de 17 mètres dans la taille, la machine doit être descendue sur la voie et une nouvelle havée préparée à la main les 1er et 2 mai.

Du 3 au 10 mai, le havage ne se fait complètement, pendant la durée d'un même poste, que deux fois. La petite ouverture de la veine, 0m60 environ, qui oblige d'opérer d'importants « rabasnages » pour assurer le passage de la machine, l'état mauvais du toit, la difficulté de s'expliquer avec le pilote de la machine, un Anglais, ignorant jusqu'au premier mot de français, l'éducation incomplète du personnel rendent les manœuvres de la descente de la machine longues, difficiles et ne permettent ainsi à celles-ci de commencer son travail que presqu'à la fin du poste.

Durant cette période, aucun organe de la machine n'a laissé à désirer et le fonctionnement du moteur a été très régulier.

Du 11 au 21 mai, la taille n'a été havée complètement pour la durée d'un même poste, qu'un seul jour, de nombreux accidents s'étant produits à la haveuse : fuites aux cylindres, vis de raccord du manomètre faussée, mauvais fonctionnement de l'injecteur, etc. Toutefois le 18, le déhouillement du sillon inférieur opéré imcomplètement par le poste d'abatage, a empêché le travail normal de havage qui y fait suite.

Du 22 mai au 1er juin, un changement prononcé de direction dans la veine (purgeage du mur) oblige de prendre des « brèches » sur la voie pour les terminer à mi-taille environ. Dans ce laps de temps, de nombreuses fuites se produisent dans les conduites du souffleur et de l'injecteur, un coussinet et une bielle se rompent, la roue à rochets commandant le tambour du câble tracteur doit être remplacée.

Depuis le 4 juin, la taille, complètement redressée, est havée journellement sur toute sa longueur, sans qu'aucun accident ne se soit plus produit aux organes de la machine. Un jour cependant le havage

s'est arrêté à 3 mètres du pilier par suite de la rupture du câble tracteur.

Causes des accidents. — D'accord avec l'opérateur, M. Black, nous pensons que la cause de la production des nombreuses fuites doit être trouvée : la haveuse est construite en trois parties unies par des boulons ; en arrière le tambour de la barre, au milieu le moteur, en avant la chambre d'échappement de l'air. Il s'est fait qu'un des boulons d'attache du moteur et de la chambre d'échappement s'est desserré continuellement, ce qui a occasionné, par suite des trépidations, un jeu quasi invisible, mais toutefois suffisant pour disjoindre les conduites d'air unissant les deux parties considérées. Le boulon défectueux est remplacé et les fuites ne se produisent plus. De plus, au lieu de marcher à grande vitesse avec des pressions d'air élevées, la pratique a démontré qu'il était de beaucoup préférable de ne marcher qu'à vitesse relativement réduite, avec une pression de 3 kilogrammes environ ; les trépidations étant un minimum, la machine fonctionne avec beaucoup plus de régularité, le graissage se fait mieux et les échauffements des organes sont moins à craindre.

La rupture de la bielle, conséquence de l'échauffement du coussinet, a été causée par le mauvais fonctionnement de l'injecteur. Celui-ci fait rentrer dans le moteur l'huile entraînée par l'air d'échappement. L'injecteur a été transformé et donne actuellement toute satisfaction.

La cause de l'usure très rapide de la roue à rochet commandant le tambour du câble, n'est pas connue ; peut-être provient-elle du peu de souplesse du moteur à deux cylindres. La pièce correspondante de la haveuse électrique en usage chez nos voisins du Charbonnage de Bascoup, a déjà fonctionné six mois sans avoir été remplacée.

Description de la couche. — La taille 1 de Petite Pieuse au niveau de 380 mètres, dans laquelle se font les essais de havage mécanique, a actuellement une *longueur de 40 mètres*. Elle est divisée pour les nécessités du remblayage en deux parties par une voie intermédiaire. L'inclinaison, qui est de 35° dans la partie inférieure et de 25° dans la partie supérieure, a augmenté depuis le début des essais et a causé le raccourcissement de la taille. La couche a une *ouverture moyenne de 0m60* ; elle se compose d'un sillon de beau charbon de 0m35 reposant sur un mur assez bon, d'une ligne de terre de 0m05, d'une laie de 0m18 et d'un faux-banc de 0m09. Le havage, qui a 1 mètre de profondeur, se fait dans les trois dernières parties, qui sont considérées

comme chauffours. Le toit de la couche, généralement bon, est traversé deci delà par des cassures, qui tendent à retarder la bonne marche du havage.

Organisation du travail. — Le travail s'exécute en trois postes. Pendant le premier poste ou poste d'abatage (6 h. 30 à 15 h. 30), les ouvriers à veine abattent le sillon au-dessus duquel s'est effectué le havage la veille, après avoir eu soin d'enlever de la taille les haveries ou chauffours que la machine a laissés derrière elle. Ils n'établissent pas de boisages, si ce n'est aux endroits où la mauvaise qualité du toit peut réclamer un revêtement immédiat.

Au début du deuxième poste ou poste de havage (15 h. 30-24 h. 30), le chantier se présente comme suit : une havée libre, généralement dépourvue de tout boisage, de 1m25 de largeur, le long du front de taille; en arrière de cette havée, une havée libre également de 1 mètre de large parfaitement boisée, dans laquelle se trouvent les tôles qui ont servi à l'évacuation du charbon pendant le premier poste, enfin une troisième havée libre qui sera remblayée par le troisième poste ou poste de remblayage (21 h.-6 h.)

Le personnel employé dans le chantier est le suivant :

1er poste : 7 abateurs, 1 chargeur, 1 rouleur, 1 conducteur de chevaux;

2e poste : 1 machiniste, 1 aide machiniste, 2 boiseurs;

3e poste : 3 coupeurs de voie, 3 hiercheurs.

Un forgeron est occupé pendant 2 h. 30 à réparer les pics.

Il y a aussi un porion de jour et un porion de nuit; ce dernier surveille également un autre chantier.

Le personnel du premier poste comprenait au début 8 abateurs; depuis quelques jours, grâce à une augmentation de l'inclinaison de la couche et à l'appat d'un salaire plus élevé, nous avons pu, sans nuire aucunement à l'avancement, faire toute la besogne avec sept abateurs.

Les attributions du personnel du premier et troisième postes ne demandent aucune explication.

Les fonctions des ouvriers du deuxième poste sont les suivantes :

Le machiniste et l'aide-machiniste s'occupent, à leur arrivée au chantier, de descendre, dans l'havée des fronts, la machine qui était restée sous le palier après son travail de la veille. Ils graissent ensuite et placent les pics. Ceux-ci doivent être renouvelés lorsque la haveuse arrive à mi-taille. En ce moment, il est encore nécessaire

de graisser quelque peu et de monter au pilier la poulie de renvoi du câble tracteur. Celui-ci n'a, en effet, qu'une longueur de 27 mètres, tandis que la taille est de 40 mètres. Pendant la marche de la machine, l'aide-machiniste monte le tuyau amenant l'air comprimé et place le long des bois de taille les planches servant à guider la haveuse.

Les boiseurs posent les étançons auxquels s'attache la poulie, un à mi-taille, l'autre au pilier, opèrent, si le besoin s'en fait sentir, les « rabasnages » nécessaires au passage de la machine et lorsque celle-ci travaille, placent derrière elle les « rallongues » de façon que l'havée des fronts ait une largeur de 1m25.

La haveuse actuelle, vu ses dimensions en hauteur et l'ouverture relativement faible de la couche, ne permet pas l'emploi de queues ou sclimbes sur les rallonges de la taille. En cas de rencontre de mauvais terrains nécessitant l'emploi forcé de bois de garnissage, nous serions obligés d'interrompre l'usage de notre machine. C'est là un grave inconvénient qui, comme nous le disons plus loin, serait annihilé par une haveuse électrique présentant un moindre encombrement en hauteur.

Production de la taille, effet utile, prix de revient. — La production journalière actuelle de la taille est de 35 tonnes, dont 23 de bon charbon. *L'effet utile par ouvrier à veine (abateurs, machinistes, boiseurs) est de 31.8 hectolitres ; il n'est que de 25 hectolitres lorsque le travail se fait complètement à la main.*

La machine consomme quotidiennement 6k5 d'huile et 0k3 de cylindrine; elle développe une puissance variant de 12 à 15 chevaux.

Le bénéfice résultant de l'emploi de la haveuse peut donc se chiffrer par une augmentation d'effet utile de l'ouvrier à veine que nous pouvons évaluer à 6 hectolitres environ, quoique d'après les chiffres énoncés ci-plus haut l'augmentation arithmétique soit 6.8 hectolitres. Mais nous ne devons pas oublier que les chauffours obtenus par la haveuse renferment intégralement les 0m05 de terres séparant la laie du mur du toit du sillon du mur. Avec le travail à la main, une bonne partie de ces terres passent aux remblais. D'un autre côté, nous devons dire à l'avantage de la haveuse que le sillon inférieur se récupère entièrement (bon charbon gailleteux), alors que dans le travail à la main, la crête supérieure du sillon est entamée pendant le travail de havage afin de permettre aux ouvriers de savoir haver à 1 mètre de profondeur. C'est là une diminution d'effet utile en bon charbon compensée par une augmentation égale en chauffours. Nous nous résumerons en disant que, grâce à notre haveuse, nos 11 ouvriers à veine font un travail équivalent à celui fait par 14 ouvriers travaillant comme précédemment. *Le gain peut donc s'évaluer à*

trois fois fr. 6-75, soit fr. 20-25 par jour. Nous retrouvons de plus 3 ouvriers à veine à occuper dans d'autres chantiers, ce qui obvie un peu à la pénurie du personnel. Nous ne parlerons pas des autres avantages inhérents à l'emploi de la haveuse, en ce sens qu'elle permet une exploitation par fronts droits réduisant au minimum les frais d'entretien et d'ouverture de galeries; ces avantages, quoique très appréciables, ne pouvant s'évaluer que sur un certain laps de temps.

Du bénéfice monnayable que nous avons chiffré à fr. 20-25, nous devons déduire : 1° le prix des huiles de graissage, soit 2 francs; 2° les dépenses faites pour la compression de l'air, les frais d'installation, d'entretien et d'amortissement des conduites d'air et de la machine, que nous évaluerons, *grosso modo*, à fr. 8-25 par jour (amortissement de la machine en 4 ans), ce qui nous donne comme bénéfice net journalier 10 francs, soit 3,000 francs par an. Ce chiffre est certainement inférieur à la réalité, si l'on tient compte d'autres facteurs influençant favorablement le prix de revient et assez difficilement chiffrables.

En tenant compte des salaires des ouvriers occupés dans la taille, du coût du boisage des galeries et de la taille ainsi que du lubrifiant employé, du transport à l'envoyage et en admettant que les frais d'amortissement, d'installation, d'entretien, etc., soient évalués à fr. 8-55, comme il a été dit plus haut, nous voyons que les prix de revient comparés du travail fait mécaniquement et à la main peuvent se chiffrer comme suit :

Haveuse mécanique		*A la main*	
7 abateurs à 6.75	fr. 47.25	14 abateurs à 6.75	fr. 94.50
2 boiseurs à 6.55	13.10	3 chargeurs à 5.00	15.00
2 machinistes 7.00+6.80	13.80	1 rouleur à 4.50	4.50
1 chargeur	5.00	1 conducteur	3.00
1 rouleur	4.50	4 ouvriers à l'ouverture	24.00
1 conducteur cheval	3.00	3 hiercheurs de nuit	12.90
3 ouvriers à l'ouverture	18.00	Surveillance	12.00
3 hiercheurs nuit à 4.30	12.90	Boisage	15.92
1 porion de jour	8.00	Part de creusement de trémie par jour	3.00
1/2 journée porion nuit	4.00		
Coût du boisage	13.72		
Lubrifiant	2.00		
Forgeron 1/2 jour	1.25		
Amortissement	8.25		
	fr. 154.77		fr. 184.82

Le charbon déposé à l'envoyage coûterait donc dans le premier cas fr. 4-42 à la tonne et dans le second cas, c'est-à-dire havant à la main, fr. 5-28.

Le bénéfice net à la tonne peut donc être évalué approximativement à fr. 0-86.

Possibilité d'augmenter l'effet utile. — 1° *Profondeur du havage :* La barre de havage a actuellement une longueur de 1 mètre; le moteur parait suffisamment puissant que pour actionner une barre de 1m15. De ce fait, la production augmenterait de 15 %, sans que pour cela il y ait augmentation du nombre d'ouvriers abateurs; c'est, en effet, dans l'abatage des derniers centimètres de charbon qui se trouvent le long des fronts que consiste la plus grande difficulté du travail de ces ouvriers; cette besogne ne se fait qu'une seule fois quelque soit la profondeur du havage.

2° *Longueur de la taille :* Le câble tracteur de la haveuse a une longueur maximum de 27 mètres, ce qui oblige à opérer le changement de la poulie et de son étançon dès que l'on emploie une taille de plus de 27 mètres. Il est donc préférable de travailler sur une distance de 54 mètres, d'autant plus que, dans ces conditions, deux jeux de pics seraient suffisants, alors qu'ils sont déjà nécessaires pour 40 mètres. Prochainement donc, lorsque nous pourrons disposer d'un plus long front de taille, les résultats obtenus seront encore meilleurs.

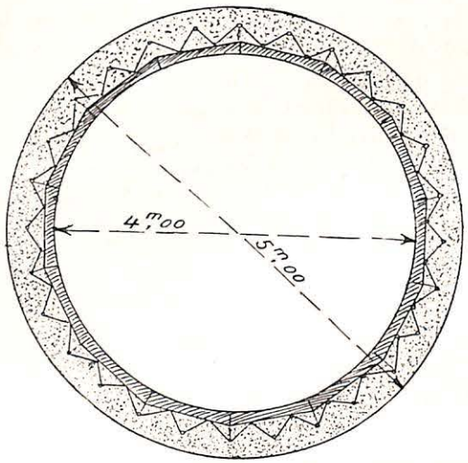
—

Avantages d'une haveuse électrique. — La hauteur, 546 millimètres, de la haveuse que nous employons, oblige à opérer souvent d'importants « rabasnages » dans la taille; elle rend les manœuvres de graissage difficiles; elle empêche de boiser au-dessus de la machine lorsqu'on rencontre du mauvais terrain; le travail dans ce dernier cas devient dangereux; nous avons même déjà été obligé d'interrompre le havage mécanique et de le poursuivre à la main.

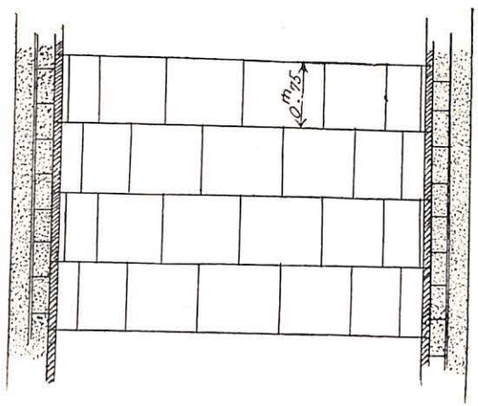
La haveuse électrique, qui n'est haute que de 394 millimètres, moins bruyante, permettrait d'entendre plus aisément les craquements du terrain, pourrait passer sous un slimbage fait au toit, au cas où celui-ci serait mauvais et pourrait fournir un travail effectif plus long à cause du gain de temps que l'on réaliserait dans le graissage et les manœuvres.

Charbonnages Réunis de Charleroi : Puits n° 1.
Revêtement d'un burquin en voussoirs de béton armé.

Aux Charbonnages réunis de Charleroi, un burquin a été creusé au puits n° 1, de la surface au tunnel situé à 40 mètres de profondeur. M. **Dandois** me décrit comme suit le procédé de revêtement (voir croquis ci-contre) :

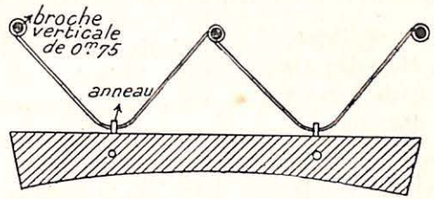


Coupe horizontale

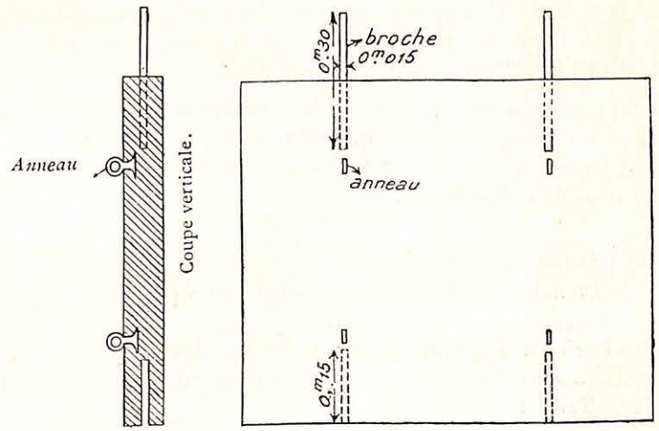


Coupe verticale

« Le burquin a 4 mètres de diamètre utile et a été creusé au diamètre de 5 mètres. Le revêtement est constitué de voussoirs en béton à joints verticaux alternant; entre les voussoirs et la roche, on coule du béton dans lequel est noyée une armature en fer; les voussoirs ont été coulés au charbonnage dans des moules en bois; ils mesurent 0m75 de hauteur et 0m08 d'épaisseur minimum; leur longueur est égale à 1/14 de la circonférence; un treillis métallique formé de fers de 5 millimètres de diamètre est noyé dans la masse.



Voussoir. — Coupe horizontale.



Vue de l'extrados.

» Chaque voussoir comporte les armatures en fer suivantes :

» 1° Deux broches de 0m30 de longueur et 15 millimètres de diamètre dépassant de 0m15 la face supérieure du voussoir inférieur et correspondant à des trous de 0m15 de profondeur réservés à la partie inférieure du voussoir supérieur ;

» 2° Quatre anneaux fixés à l'extrados dans lesquels passent

» 3° Des armatures en fer de 12 millimètres de diamètre en forme de V ; deux armatures voisines sont reliées par

» 4° Une barre verticale de 0m75 de hauteur et 10 millimètres de diamètre.

» Le béton employé est composé, par mètre cube pesant 1,200 kilogrammes, de : 600 kilogrammes de gravier de la Meuse, 300 kilogrammes de sable, 300 kilogrammes de ciment.

» Le prix de revient de ce revêtement se décompose comme suit :

14 moules en bois	Fournitures	fr.	298.88
	Main-d'œuvre		314.57
742 voussoirs	Main d'œuvre		597.10
	Placement		1,638.60
	Gravier : 168 tonnes à fr. 3-255		546.84
	Sable : 95 tonnes à fr. 2-79		265.05
	Fers : 4,700 kg. à 14 francs les 100 kg. .		658.00
	Ciment : 60 tonnes à 26 francs		1,560.00
		fr.	5,879.04

soit par mètre courant $\frac{5879.04}{40}$ = fr. 146.98.

» D'après des essais effectués au charbonnage de Forte Taille, la résistance d'un revêtement tel que celui décrit ci-dessus est égale à celle d'une maçonnerie de 0m80 d'épaisseur, dont le prix par mètre courant serait de 230 francs.

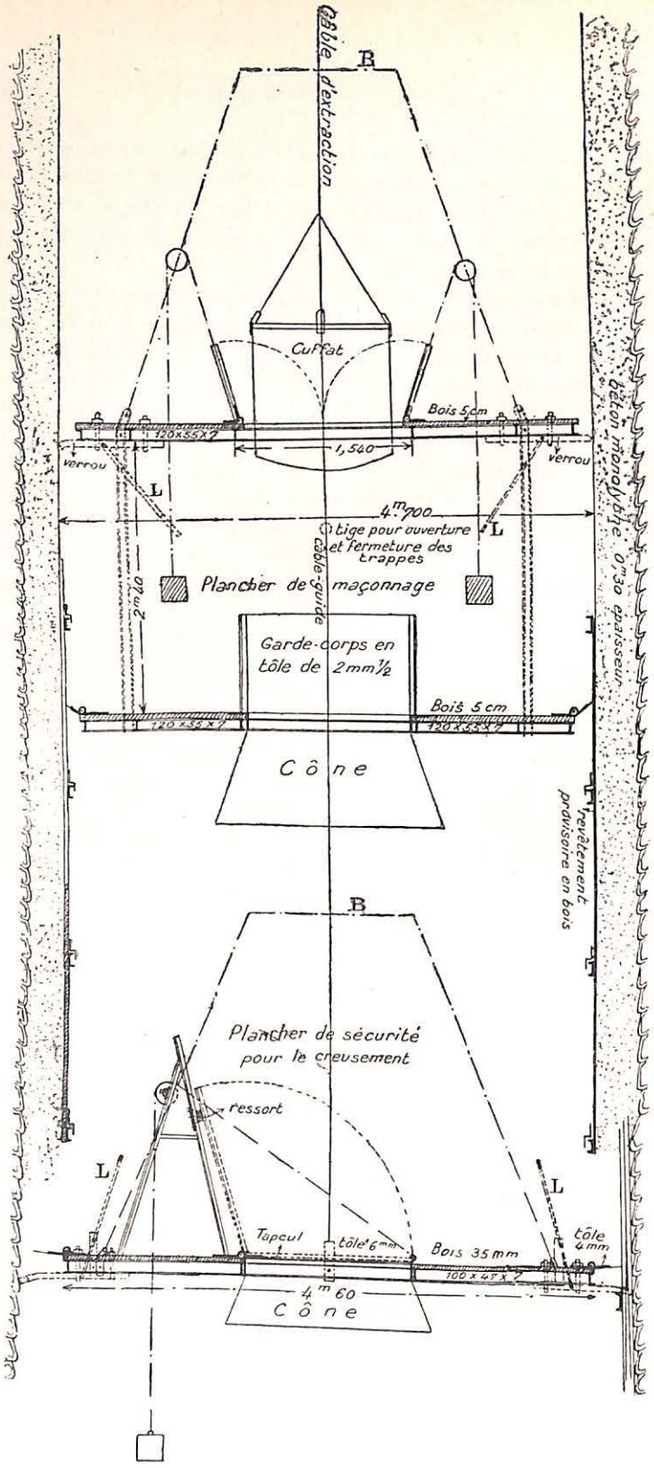
Charbonnage de Forte-Taille : Nouveau siège de l'Espinoy. Plancher de sûreté d'avaleresse et plancher volant.

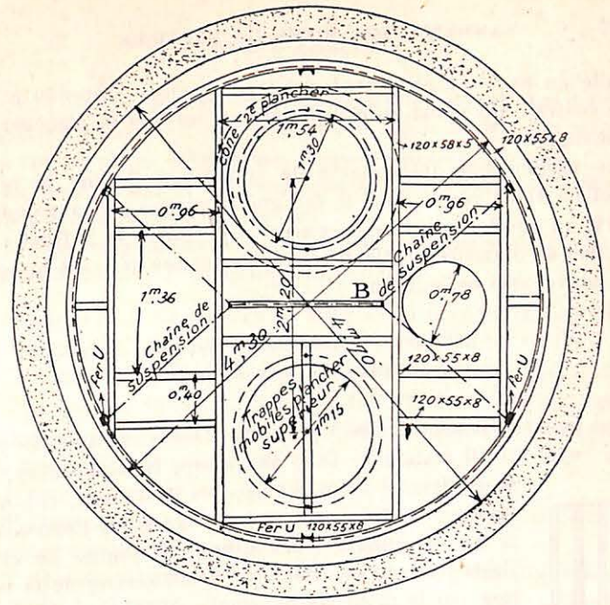
M. l'Ingénieur **L. Hardy** me fournit des renseignements très intéressants au sujet d'un plancher de sûreté employé au Charbonnage de Forte-Taille :

» Dans le creusement des puits de son nouveau siège de l'Espinoy, le Charbonnage de Forte-Taille fait usage d'un double plancher volant pour effectuer le revêtement en béton des parois. Les deux paliers dont il est constitué, sont distants de 2m40 et présentent un diamètre de 4m30, le diamètre du puits revêtu étant de 4m70. Leur carcasse est composée de fers U et I de 120 × 55 × 7 millimètres et l'un est relié à l'autre par six montants en fer U de mêmes dimensions. A quatre de ces montants sont attachées les chaines de suspension qui aboutissent d'autre part à un balancier B ; celui-ci est suspendu lui-même à l'axe d'une poulie sur laquelle s'enroule un câble dont l'un des brins est fixé à la surface et dont l'autre s'y enroule sur un gros treuil à bras.

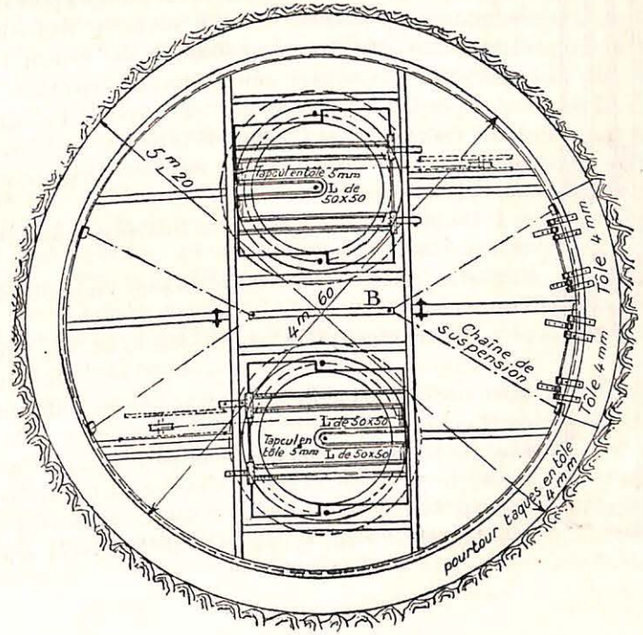
Les maçons qui se tiennent sur le palier inférieur sont protégés contre la chute d'objets divers par le palier supérieur dont les orifices de passage de cuffats sont pourvus de clapets qu'ils peuvent eux-mêmes manœuvrer au moyen de contrepoids. Le palier supérieur est encore pourvu sur son pourtour de verrous, manœuvrables par des leviers L destinés à prendre appui sur les anneaux de fer formant revêtement provisoire, dans le but de soulager le câble de suspension. Les orifices du palier inférieur sont garnis de garde-corps dont une partie est fixe et dont l'autre est constituée par les clapets lorsque ceux-ci sont ouverts. Le plan ci-joint représente le garde-corps entièrement fixe qui sera utilisé lorsque les clapets seront devenus inutiles pendant le creusement et le muraillement simultanés que la Direction se propose d'appliquer prochainement. Sous le palier, les orifices sont pourvus d'entonnoirs en tôle pour l'entrée des cuffats qui sont guidés au-dessus de ce palier chacun par deux câbles guides qui y sont amarrés. Actuellement le double plancher de maçonnage sert de plancher de protection des ouvriers occupés au creusement. Dans ce but, on le descend à la distance voulue à mesure de l'approfondissement et, afin que les pierres pouvant se détacher des parois non maçonnées ne puissent passer au pourtour du palier inférieur, on a muni celui-ci d'une série de segments en tôle pourvus de charnières et qui se rabattent en couvrant le vide. Des orifices spéciaux sont ménagés pour le passage des tuyaux d'aérage et à air comprimé.

Lors du creusement et du muraillement simultanés, un nouveau plancher simple dont la construction est en voie d'achèvement, sera descendu en dessous du plancher de maçonnage en vue de la protection des ouvriers du fond, étant donné que ce dernier plancher se trouvera à une hauteur trop grande pour remplir ce rôle. Les clapets dont il sera pourvu seront manœuvrés du fond par les ouvriers mineurs. Afin d'en faciliter la fermeture, chaque clapet levé vient s'appuyer contre un ressort qui le repousse lorsque le contrepoids est soulevé. Des verrous et segments de tôle analogues à ceux déjà décrits plus haut seront également disposés sur le pourtour. Les câbles guides qui, ainsi qu'il a été dit, sont actuellement amarrés au palier inférieur du plancher de maçonnage, seront amarrés dans





Vue en plan du palier supérieur du double plancher de maçonnage.



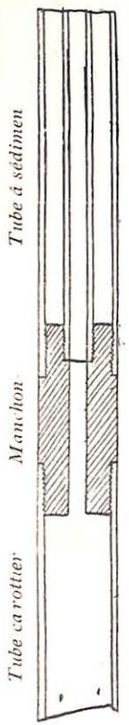
Vue en plan du plancher de sécurité pour le creusement.

la suite au nouveau protecteur qui sera en outre suspendu à un câble central. Un cuffat spécial desservira dès lors le plancher de maçonnage.

Une particularité intéressante de la façon d'effectuer le revêtement en béton réside dans le fait que les mêmes anneaux de fers servant au revêtement provisoire servent à établir le coffrage : la réduction du diamètre s'obtient très rapidement en retirant un segment convenable de l'anneau.

Mines métalliques. — Recherches effectuées dans la concession de Barbençon.

Dans la concession de zinc et de plomb de Barbençon, accordée par arrêté royal du 10 septembre 1853 aux sieurs Nicolas Robby, de Bruxelles, et Jules Simonis, de Barbençon, sur une étendue de 631 hectares de la commune Barbençon, la Société anonyme des Mines métalliques de et à Barbençon, qui a demandé l'homologation de la cession par la propriétaire actuelle, Mme Veuve J. Simonis, a commencé la prospection par sondages du domaine concédé ; deux sondages ont été exécutés pendant le courant du premier semestre 1912, au lieu dit : Bosquettiau. M. l'Ingénieur **Dandois** me fournit les renseignements suivants sur les travaux exécutés :



Les sondages sont effectués au moyen d'une sondeuse fournie par la Compagnie Ingersoll. L'appareil comprend un moteur à essence de 6 chevaux, actionnant par courroies :

1° Un pignon d'engrenages communiquant aux tiges le mouvement de rotation ;

2° Une pompe à trois cylindres pour l'injection de l'eau ;

3° Un treuil pour la manœuvre des tiges. Les tiges sont creuses, de 2m50 de longueur ; leur diamètre extérieur est de 34 millimètres ; leur diamètre intérieur de 22 millimètres ; la tige inférieure porte un manchon avec double filet ; le filet supérieur porte le tube à sédiment, de 2m35 de hauteur. Dans le filet inférieur s'adapte le tube carottier, de 2m50 de hauteur à la base duquel est vissée la couronne. Celle-ci est en acier doux ; l'usure de la roche est obtenue en introduisant dans le courant d'eau des grenailles d'acier cémenté, de 1,5 millimètre de diamètre, qui vont se placer entre la base de la couronne et la roche.

La Société possède des couronnes de deux diamètres différents : 102 millimètres et 80 millimètres

Les appareils sont abrités par une tour en planches dont la hauteur permet de relever 7m50 de tiges en une fois.

Sondage N° 1. Ce sondage est situé à 675 m. nord et 1,332m50 est du clocher de l'Eglise de Barbençon.

Le forage a commencé le 1er mars 1912 et a été terminé le 11 mai, à la profondeur de 122 m. Il a donc duré 60 jours pendant lesquels on a sondé 570 heures, soit une vitesse moyenne de forage de 0m214 par heure. Il est à remarquer :

1° Que le poste de nuit n'a été installé que le 19 mars ;

2° Que le ciment qu'on a dû injecter pour boucher les fissures des roches a occasionné un retard de 8 jours ;

3e Que le placement des tubes dans une partie du sondage a nécessité 4 jours ;

4° Que le personnel, composé d'ouvriers de Barbençon, a dû se mettre au courant du travail.

Il a été commencé avec la couronne de grand diamètre, qui fore un trou de 110 millimètres. De la surface à 9m05, le sondage a traversé de l'argile et du sable ; de 9m05 à 40m10, les terrains sont constitués de roches grises (dolomie) très fissurées, surtout de 15 à 18 mètres ; ces fissures absorbent l'eau injectée par les tiges ; c'est pour éviter cette absorption de l'eau que le sondage a été cimenté jusqu'a 40m10 ; de 40m10 à 44m00, la roche devient plus massive mais de 44m00 à 47m00, la roche est très friable et ne donne pas de carottes ; c'est afin d'éviter l'éboulement de cette passe que le trou a été tubé depuis 1m50 de la surface jusqu'à 74m20. Le sondage a été ensuite continué avec la couronne de petit diamètre, donnant un trou de 90 millimètres. Le sondage a été arrêté à 122m00, longueur des tiges que possède la Société.

Le minerai se trouve à l'état de mouchetures disséminées dans les dolomies du Frasnien.

Des traces de blende ont été trouvées aux niveaux de 26m90, 29 m., 49m90, de 52m25 à 53m35, de 55m15 à 56m70, à 61m10. Des traces de galène ont été rencontrées à 40m10, 47m25, 48m90, 56m70. La richesse de ces roches métallifères n'a pas été déterminée. Le prix de revient du sondage a été déterminé comme suit par l'Ingénieur de la Société :

Achat du gros outillage : machine, tour, tubes, acheté pour 14,000 francs, capable de faire 5.000 mètres de sondage, soit pour 122 mètres	fr.	341 60
Salaires payés	»	3,590 00
Essence pour moteur	»	397 00
Frais généraux : 1.385 francs desquels 60 % sont à répartir sur les 5,000 mètres $1{,}385 \times 0.40$	»	554 00
Amortissement $\frac{1{,}385 \times 122}{5{,}000} \times 0.60$ . .	»	20 00
Petit outillage : 1.270 francs desquels 70 % sont à répartir sur 5,000 mètres $1{,}270 \times 0{,}30$	»	381 00
$\frac{1{,}270 \times 122}{5{,}000} \times 0.70$	»	22 00
Ciment	»	90 00
		5,395 60

Soit par mètre courant $\frac{5395{,}60}{122}$ = fr. 44-23.

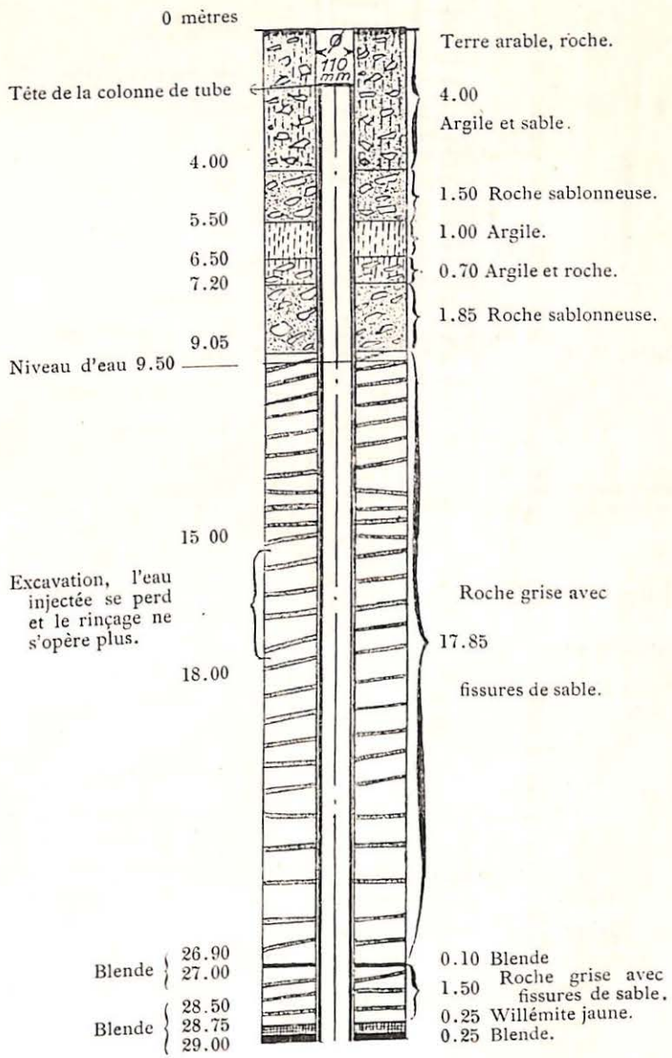
Sondage N° 2. — Ce sondage se trouve à 1,400 mètres nord et 657m50 est du clocher de Barbençon, soit à 70m00 du sondage n° 1.

Le démontage et le remontage de l'installation a duré 6 jours; le forage a commencé le 20 mai; il a été arrêté le 4 juillet à la profondeur de 58m50; on a travaillé pendant 50 jours, y compris le montage ; on a sondé pendant 390 heures, soit une vitesse de 0m15 à l'heure.

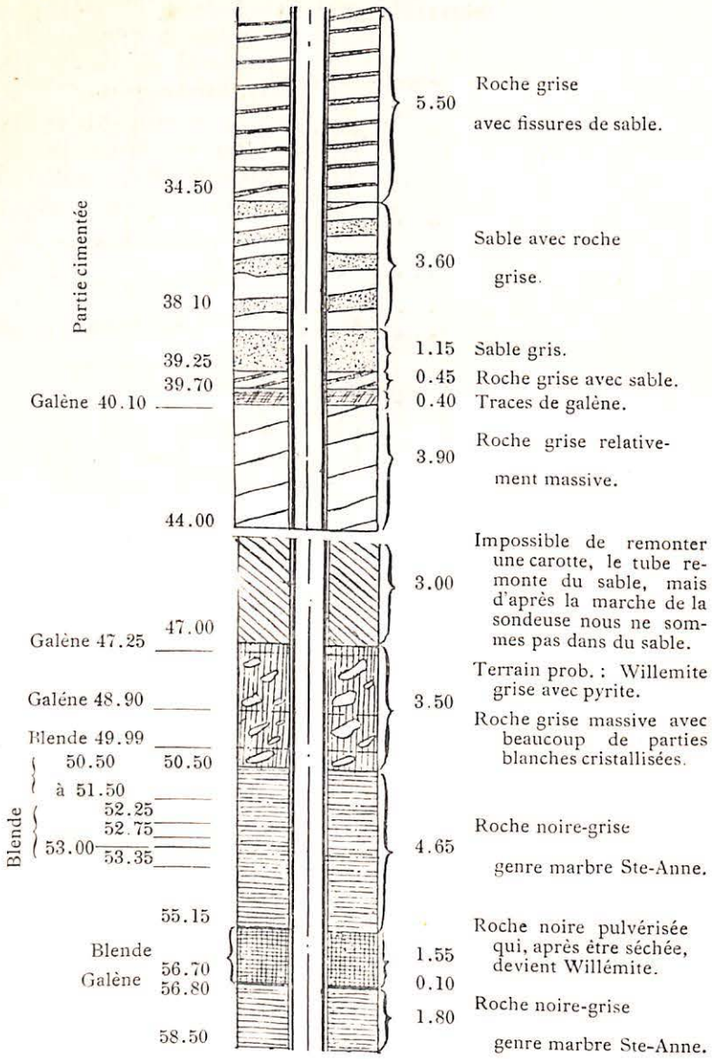
Entre les niveaux de 19m80 et 22m50, les terrains sont très peu résistants et s'éboulent; après avoir essayé en vain pendant 15 jours de cimenter ce passage, on est obligé de placer une colonne de tubes de 10 mètres de longueur; le sondage a été alors continué au diamètre de 90 millimètres. A partir de 40 mètres, de nombreux éboulements se produisent; à la descente à 58m50, l'outil est resté posé à 3m00 au dessus du fond; il a été impossible de sonder; le sondage a été abandonné parce qu'il aurait fallu tuber et diminuer encore le diamètre; il n'a du reste donné aucun résultat.

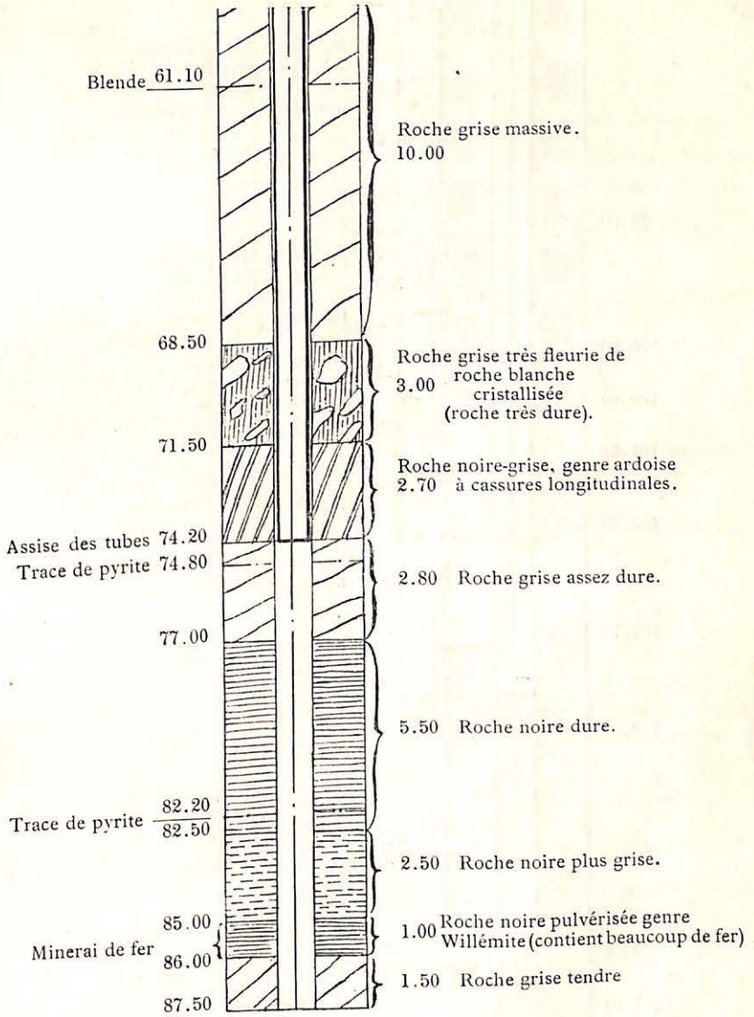
La coupe des deux sondages dressés par l'Ingénieur de la Société est donnée aux croquis ci-joints.

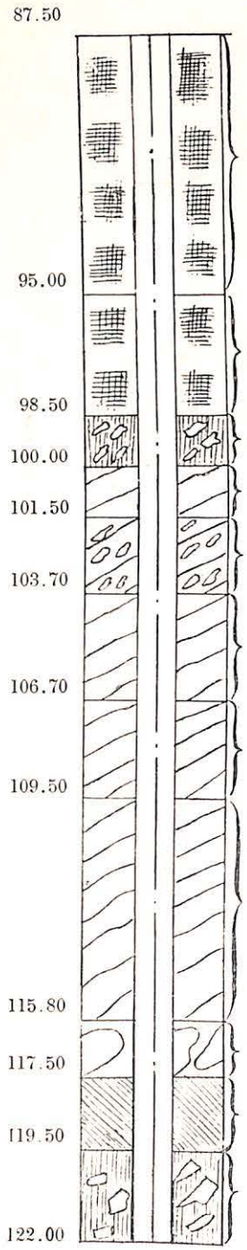
Sondage n° 1



Échelle : 1/200.


Partie cimentée
34.50
38 10
39.25
39.70
Galène 40.10
44.00
Galène 47.25
47.00
Galène 48.90
Blende 49.99
50.50
à 51.50
50.50
Blende
52.25
52.75
53.00
53.35
55.15
Blende
Galène
56.70
56.80
58.50
5.50 Roche grise avec fissures de sable.
3.60 Sable avec roche grise.
1.15 Sable gris.
0.45 Roche grise avec sable.
0.40 Traces de galène.
3.90 Roche grise relativement massive.
3.00 Impossible de remonter une carotte, le tube remonte du sable, mais d'après la marche de la sondeuse nous ne sommes pas dans du sable.
3.50 Terrain prob. : Willemite grise avec pyrite. Roche grise massive avec beaucoup de parties blanches cristallisées.
4.65 Roche noire-grise genre marbre Ste-Anne.
1.55 Roche noire pulvérisée qui, après être séchée, devient Willémite.
0.10
1.80 Roche noire-grise genre marbre Ste-Anne.


Blende 61.10
Roche grise massive.
10.00
68.50
Roche grise très fleurie de roche blanche cristallisée (roche très dure).
3.00
71.50
Roche noire-grise, genre ardoise à cassures longitudinales.
2.70
Assise des tubes 74.20
Trace de pyrite 74.80
2.80 Roche grise assez dure.
77.00
5.50 Roche noire dure.
Trace de pyrite 82.20
82.50
2.50 Roche noire plus grise.
85.00
Minerai de fer
86.00
1.00 Roche noire pulvérisée genre Willémite (contient beaucoup de fer)
1.50 Roche grise tendre
87.50



7.50 Roche grise pulvérisée (la roche pulvérisée contient du fer) avec peu de roche massive.

3.50 Roche blanche pulvérisée, avec peu de roche massive (la roche pulvérisée contient du fer).

1.50 Roche grise compacte assez dure, avec taches noires.

1.50 Roche grise-noire.

2.20 Roche grise avec peu de taches noires.

3.00 Roche grise fortement tachée de roche blanche.

2.80 Roche blanche peu dure avec taches noires.

6.30 Roche blanche grise assez dure, avec peu de taches noires.

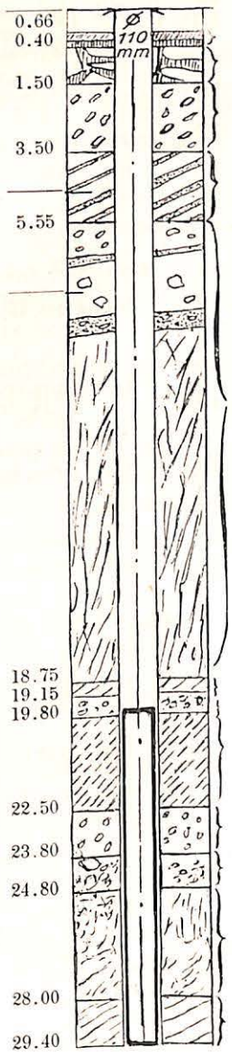
1.70 Roche noire avec beaucoup de taches blanches.

2.00 Roche noire, charbon ; ferrugineuse.

2.50 Roche blanche, grise tendre, avec peu de taches noires.

Sondage n° 2.

Niveau 0 du sondage 1



Fissures

2 fissures

Roche carbonifère

Tête de la colonne de tubes

Très petites traces de pyrites, mollusques et fougères

Assise de la colonne de tubes

0.40 Terre arable.

1.10 Argile et roche.

2.00 Roche grise, dure, ferrugineuse, avec taches blanches sans fissures.

2.05 Roche grise, dure, ferrugineuse, fleurie blanc. Beaucoup de fissures (l'eau injectée se perd)

13.20 Roche grise, dure, genre pierre bleue et marbre avec taches blanches et lignes blanches.

deux fissures contenant petites pierres et argile.

0.40 Roche grise-noire, carbonifère, avec lamelles de plomb, terrain carbonifère.

0.65 Roche grise avec taches blanches.

2.70 Terrain carbonifère peu solide parsemé de roche ferrugineuse et provoquant des éboulements.

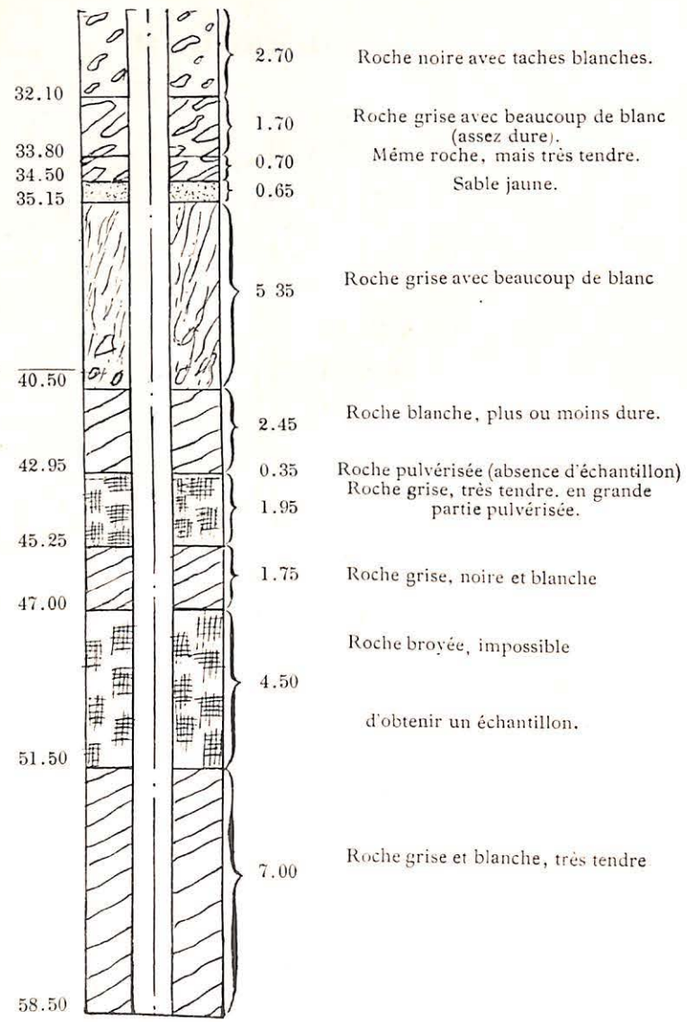
1.30 Roche grise avec quelques taches blanches.

1.00 Roche grise-noire, genre marbre, avec lignes et taches blanches.

3.20 Roche grise avec lignes et taches blanches (mollusques).

1.40 Roche grise avec traces ferrugineuses.

Échelle de 1/200.



EXTRAIT D'UN RAPPORT

DE

M. V. LECHAT

Ingénieur en chef Directeur du 7me arrondissement des mines, à Liége,

SUR LES TRAVAUX DU 1er SEMESTRE 1912

Charbonnage de Horloz. — Installation de mise à terril.

M. l'Ingénieur **Fourmarier** m'adresse la note suivante au sujet d'une mise à terril que le charbonnage du Horloz vient d'installer à son siège Braconier :

« A la surface du siège Braconier, on a installé une nouvelle mise à terril système Beer, pour le dépôt des pierres provenant des travaux du siège et pour celles des lavoirs.

» L'installation est prévue pour former un cône de 85 mètres de hauteur et dont la base aura 100 mètres de rayon; il contiendra environ 1,000.000 de mètres cubes; dans les conditions actuelles, c'est-à-dire 30 tonnes par heure, pendant 300 jours par an à 9 heures de travail, il pourra suffire pendant 17 ans environ.

» L'installation est représentée au plan annexé à mon rapport. Elle comprend un treuil électrique placé dans une cabine en bois au pied du terril. Le câble qui s'enroule sur le tambour passe sur une poulie de renvoi au sommet de la charpente métallique formant la tête du plan incliné sur lequel circule le wagonnet spécial ou *skip* attaché à l'autre extrémité du câble.

» Le plan incliné est à voie unique de 1m85 d'écartement; les rails sont du type Nord-belge. Le skip a une contenance de 2,500 kilogrammes de pierres. Ce wagonnet, dont la forme est représentée au plan ci-annexé, est attaché au câble par un étrier fixé à la face arrière. Les deux roues d'avant ne présentent rien de spécial; les roues d'arrière, au contraire, ont une double jante en vue du culbutage, qui se fait de la manière suivante :

» Les rails, à la partie supérieure de la charpente, prennent une pente plus forte, puis se replient en une sorte de demi-cercle dans lequel peuvent s'engager les roues d'avant. Au haut de la charpente, deux rails extérieurs, recourbés à leur extrémité et à plus forte

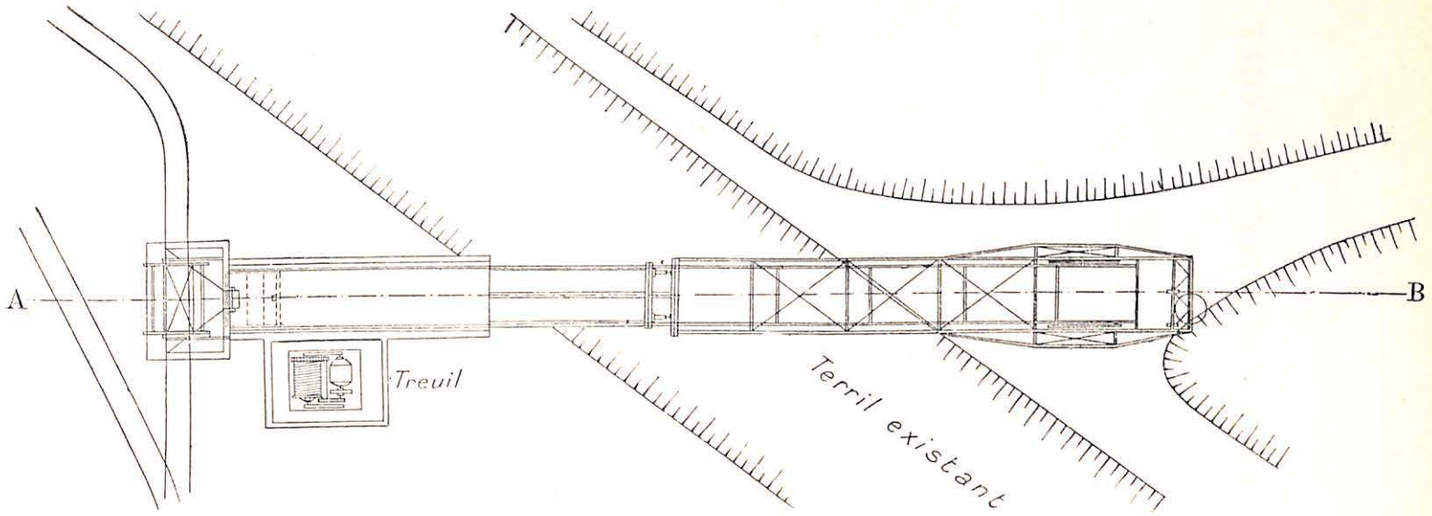


Fig 1. — Vue en plan.

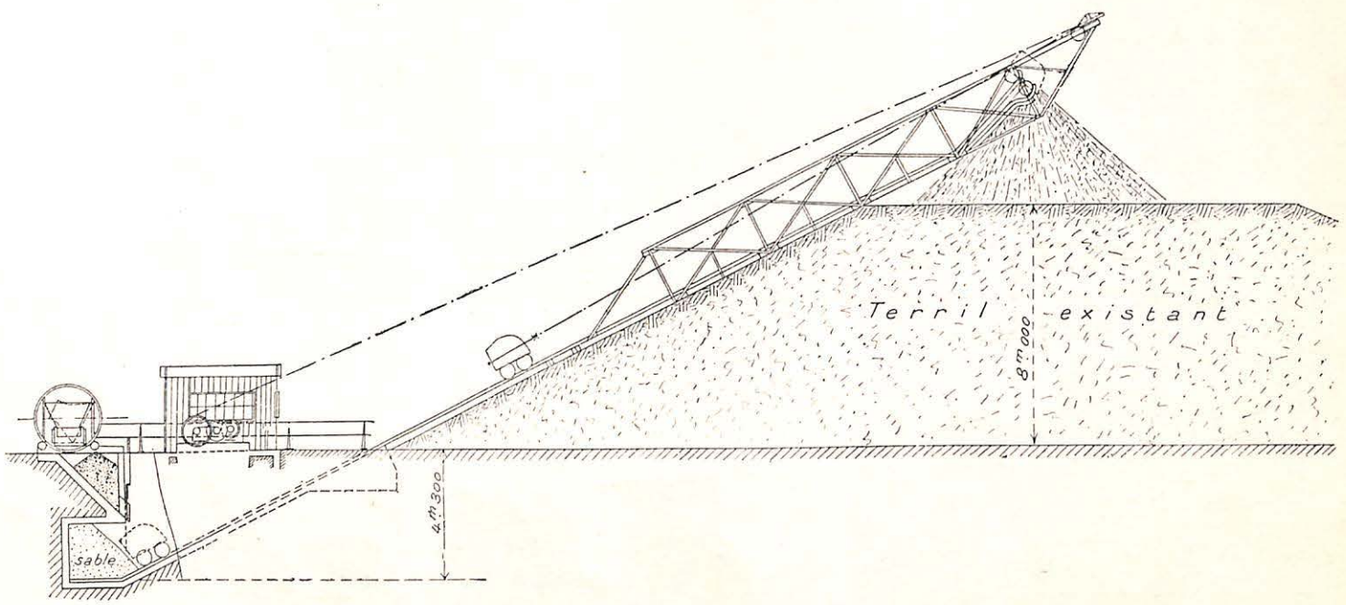


Fig. 2. — Coupe suivant AB.

inclinaison que les autres, sont disposés de manière que la jante supplémentaire des roues d'arrière du skip vienne s'y engager. De cette manière l'arrière du wagonnet est soulevé progressivement et les pierres s'écoulent dès qu'il arrive à l'extrémité de sa course où il est retenu par la courbure des rails. Une fois le wagonnet vidé il suffit de faire marcher le treuil en arrière pour que le wagonnet descende par son propre poids; il est aisé de concevoir que se système de basculage nécessite l'attache du wagonnet par sa face arrière.

» Le déversement est donc automatique et ne nécessite la présence d'aucun ouvrier au sommet du terril.

» Le wagonnet est muni d'un parachute spécial au cas où le câble viendrait à se rompre.

» Le chargement du skip se fait de la manière suivante :

» Les wagonnets venant du siège ou du lavoir sont déversés dans une trémie par un culbuteur circulaire au niveau de la paire, comme le montre le plan annexé; le skip vient se placer sous cette trémie, dans une fosse aménagée à cet effet et au fond de laquelle on a disposé une masse de sable destinée à amortir le choc en cas de rupture du câble si le parachute ne fonctionnait pas.

» Le treuil est actionné directement par engrenages droits; pour la descente du skip, le moteur tourne sans courant et un frein à ruban permet de régler sa vitesse. Le machiniste a sous les yeux un indicateur qui lui donne à tout moment la position du skip sur la voie et lui signale le moment où il faut ralentir ou arrêter. Un interrupteur automatique fonctionne à l'arrivée du skip à chaque extrémité, mettant le moteur hors circuit en cas d'inattention du mécanicien.

» Le treuil électrique est de la force de 30 H.P.; courant triphasé 190 volts, 50 périodes.

» La charpente de tête a une longueur totale de 20 mètres; on la fait avancer à l'aide de deux cries; l'avancement est de 6 mètres chaque fois; cette opération se fait le dimanche et coûte 50 francs.

» L'installation a été mise en service en janvier 1912; de janvier à juillet, on a avancé la charpente huit fois et les deux dernières opérations sont distantes de deux mois; ce temps augmentera encore quand la hauteur du déversement sera plus grande. Actuellement on est à 18 mètres de hauteur.

» Le personnel occupé journellement est de : un machiniste, un basculeur, un nettoyeur de gaillots, un chargeur, un conducteur et un cheval : en tout cinq hommes et un cheval.

» La dépense journalière est :

Salaires	fr.	17.55
Cheval		2.50
Energie électrique		2.50
Graissage, nettoyage		0.17
	fr.	22.72

» De janvier à juillet, on a mis en tas 41,582 tonnes de pierres et dépensé :

Main d'œuvre	fr.	2,685.15	ou par tonne fr.	0.0646
Energie électrique		382.50	»	0.0092
Cheval		382.50	»	0 0092
Graissage		25.50	»	0.0006
Allongement de la poutre de tête		400.00	»	0.0096
	fr.	3,875.65	»	fr. 0.0932

» L'installation complète coûte fr. 21,966.37.

» En l'amortissant en dix ans, la charge du semestre écoulé serait de fr. 1,098.32 ou par tonne fr. 0.0264.

» La tonne de pierre mise à terril revient donc à fr. 0.1196. »

Charbonnage de Sart-Berleur.

Avaleresse du puits d'air du siège du Corbeau. — Transporteur pour deversement des déblais.

Le charbonnage a adopté, pour le déversement des déblais provenant de l'avaleresse du puits d'air, un dispositif qui ne manque pas d'intérêt; M. l'Ingénieur **Fourmarier** me le décrit dans les termes suivants :

« Il se compose de deux barres horizontales a, portant deux galets b, roulant sur un rail c, supporté à ses deux extrémités. Sur l'axe de chacun des galets est fixé un bras de suspension verticale d' d'', muni, à son extrémité inférieure, d'un crochet e tourné vers le haut, pouvant s'engager dans une pièce spéciale percée d'une ouverture, fixée à mi-hauteur de la tonne. L'un de ces bras, d', porte un crochet f se rabattant sur le bord de la tonne pour en empêcher le renversement intempestif.

» Lorsque la tonne arrive au niveau supérieur de l'avaleresse, on amène le transporteur au-dessus d'elle, et les deux crochets saisissent

la tonne; celle-ci fixée au transporteur, on la décroche du câble et on fait rouler le tout sur le rail; la tonne est amenée ainsi auprès de la berlaine dans laquelle on déverse directement son contenu.

» Comme le montrent les croquis 1 et 2, le bras *d'* est articulé, pour faciliter le retrait du crochet *e*. Une fois ce crochet enlevé, le tonneau bascule légèrement et le bras *d''* se dégage avec la plus grande facilité.

» La manœuvre est donc très simple et très rapide. »

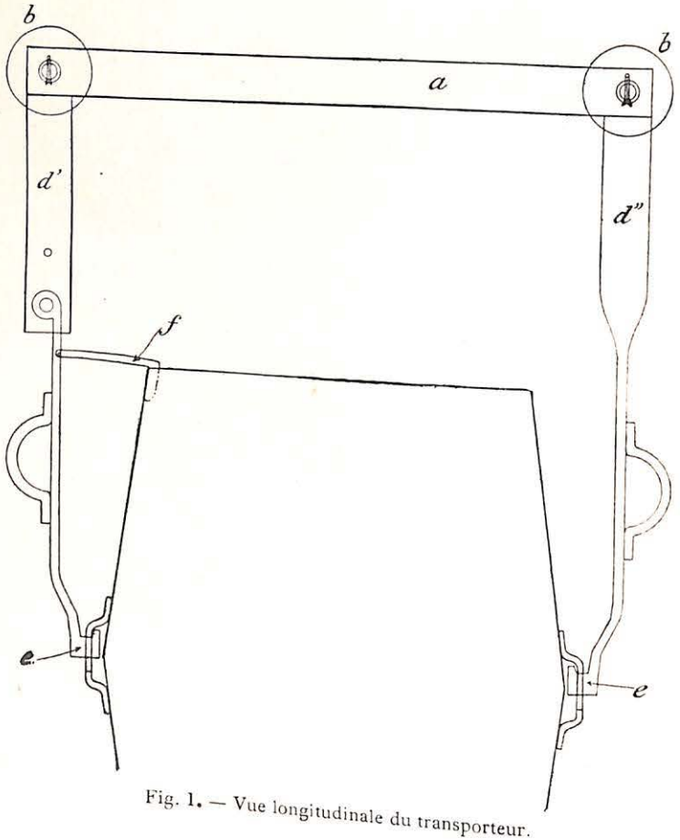


Fig. 1. — Vue longitudinale du transporteur.

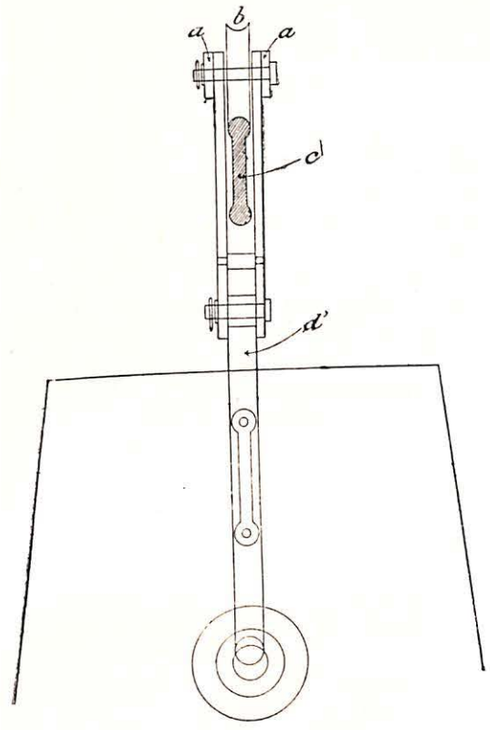


Fig. 2. — Vue transversale du bras *d'*.

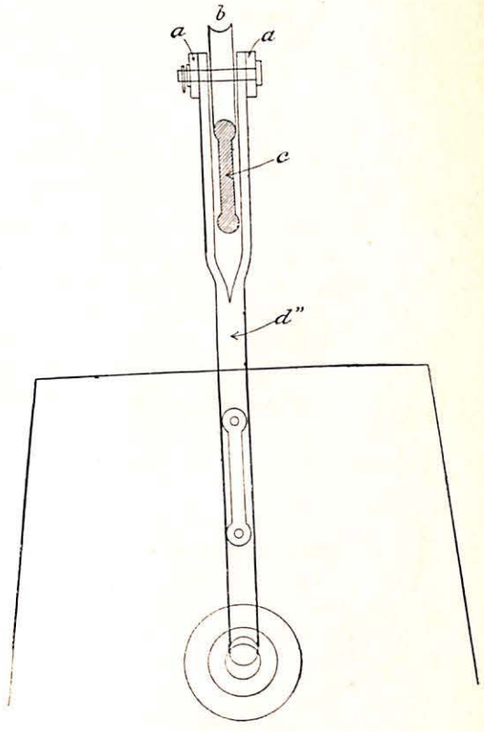


Fig. 3. — Vue transversale du bras *d''*.

EXTRAIT D'UN RAPPORT

DE

M. BEAUPAIN

Ingénieur en chef, Directeur du 9e arrondissement des Mines, à Liége,

SUR LES TRAVAUX DU 1er SEMESTRE 1912

Charbonnage des Six-Bonniers. — Installation de la signalisation électrique au puits d'extraction.

Au puits d'extraction de ce charbonnage, la signalisation électrique qui vient d'être établie permet de communiquer des différents accrochages avec la surface et réciproquement. Elle est fondée sur la transmission des signaux acoustiques et lumineux. En outre, le téléphone a été installé aux accrochages principaux d'extraction (715 et 925 mètres).

Je décrirai sommairement cette installation, figurée schématiquement au croquis ci-joint.

Près du machiniste sont installés : 1° sept timbres différents correspondant aux étages de 475, 615, 665, 715, 765, 875 et 925 mètres; 2° un tableau lumineux à huit cases; sept portent, sur des glaces en verre dépoli, la désignation de la profondeur de l'étage et la 8e case fermée par un verre rouge, est celle du signal d'abarin; les glaces de ces cases sont illuminées par des lampes électriques à incandescence; 3° un téléphone haut parleur dérivé sur l'appareil de la recette du jour.

A la recette du jour, sont établis :

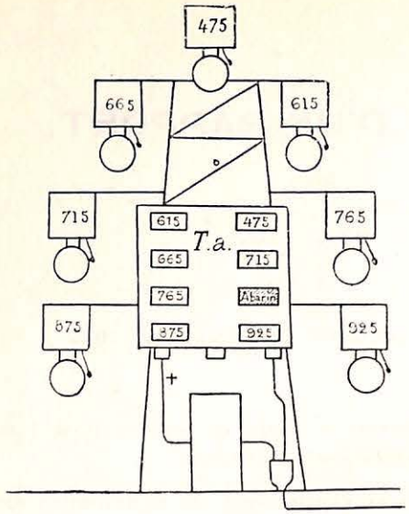
1° Une sonnerie *S*, intercalée sur le circuit de retour des sonneries précédentes, afin que l'accrocheur soit au courant des signaux transmis du fond au machiniste;

2° Un tableau lumineux identique au précédent;

3° Un commutateur *C* permettant d'envoyer dans le fond un signal lumineux, en cas de descente de personnes;

4° Un téléphone haut-parleur qui communique actuellement avec les deux étages de 715 et 925 mètres et qui pourra, éventuellement, être mis en relation avec de nombreux étages;

5° Un commutateur *C'* pour établir ces communications.

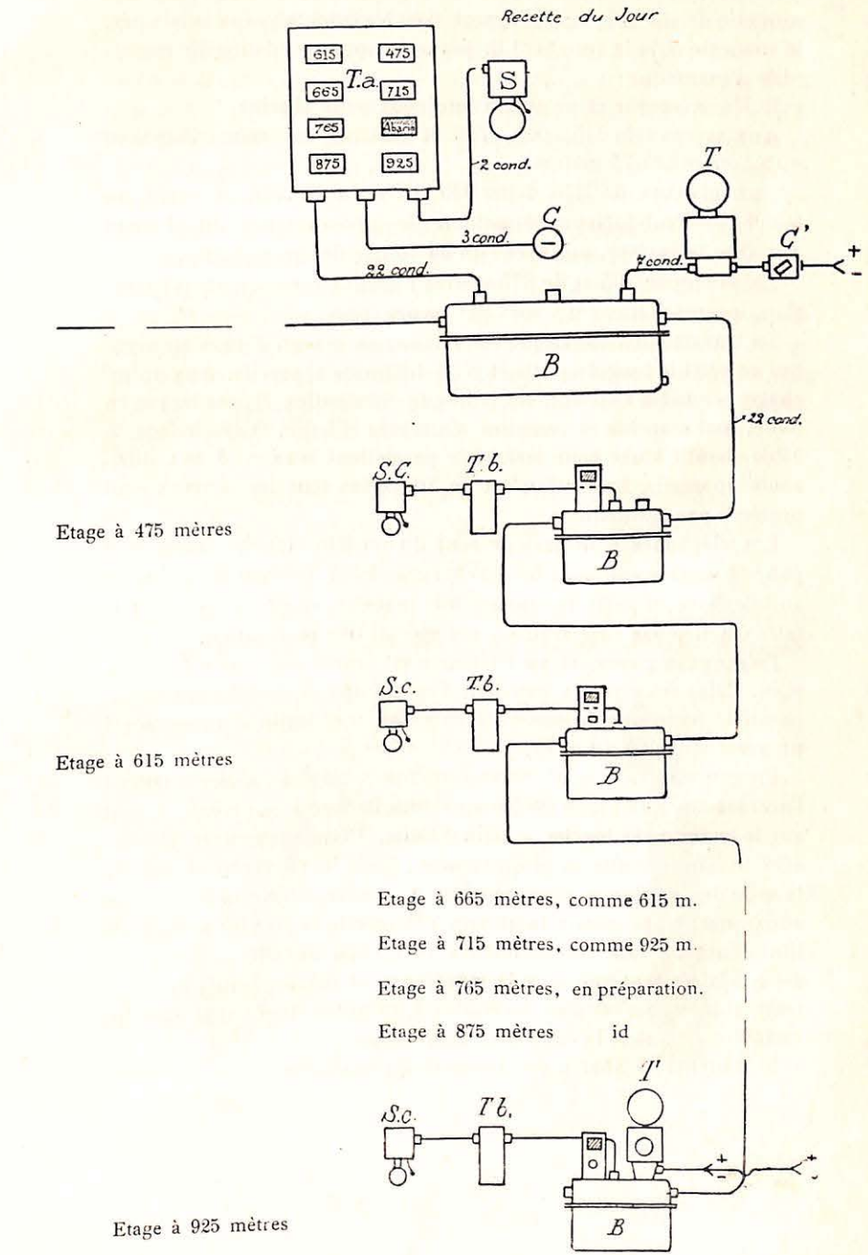


Poste situé près des machines.

Société charbonnière des Six-Bonniers

Schéma de l'installation de signalisation électrique et du téléphone.

T. a. Tableau lumineux.
S. Sonnerie.
C. Commutateur pour signaux lumineux.
C'. Id. pour téléphone.
B. Boite de dérivation.
T. Téléphone.
S. c. Sonnerie de contrôle.
T. b. Touche à bain d'huile.



Etage à 475 mètres

Etage à 615 mètres

Etage à 665 mètres, comme 615 m.

Etage à 715 mètres, comme 925 m.

Etage à 765 mètres, en préparation.

Etage à 875 mètres id

Etage à 925 mètres

Dans le puits d'extraction, l'installation comporte :

Au niveau de 475 mètres (exhaure) :

1° Une touche à bain d'huile *Tb* pour donner les signaux, une sonnerie de contrôle *Sc* en rapport avec les deux tableaux lumineux, la sonnerie *S* de la recette et la sonnerie correspondante du machiniste d'extraction ;

2° Un inverseur et un signal lumineux pour abarins.

Aux niveaux de 615, 665, 715 et 925 mètres, même dispositif qu'à l'étage de 475 mètres.

Aux niveaux de 715 et de 925 mètres est installé, en outre, un téléphone haut-parleur permettant de communiquer directement soit avec la surface, soit avec l'un ou l'autre des accrochages.

Les étages de 765 et de 875 mètres n'étant encore qu'en préparation, les installations n'y sont pas encore faites.

La transmission électrique est obtenue au moyen d'un câble armé qui descend le long du puits et relie différents appareils. Aux accrochages, ce câble aboutit à des boites de distribution *B*; ces boites, en fonte, sont étanches et remplies d'un bain d'huile. A la surface, le câble aboutit à une boite terminale permettant le raccord aux différents appareils. La tension est de 70 volts; tous les signaux sont protégés par des fusibles.

Les téléphones haut-parleur sont du modèle étanche, aussi bien pour la surface que pour les envoyages. Pour provoquer un appel au téléphone, il suffit de tourner une manette, ce qui a pour effet de faire émettre par l'appareil un son spécial très perceptible.

Le courant nécessaire au téléphone est fourni par une batterie de piles. Celui des signaux provient d'un groupe de tranformateur en parallèle avec une batterie d'accumulateurs, destinée à suppléer à un arrêt imprévu du groupe.

Fonctionnement. — 1° *Service ordinaire de l'extraction* : Quand l'accrocheur d'un étage quelconque veut la cage à ce niveau, il agit sur le levier de la touche à bain d'huile. Cette manœuvre a pour effet de faire retentir sa propre cloche, celle de la recette et celle de la salle des machines correspondant à ce niveau. En même temps apparaissent les signaux lumineux à la recette et près du machiniste illuminant la case correspondant au niveau considéré. Cette case reste éclairée tant que dure la manœuvre et même jusqu'à la fin du trait, si la cage n'est plus demandée à un autre étage; elle s'éteint, quand on demande la cage à un autre étage.

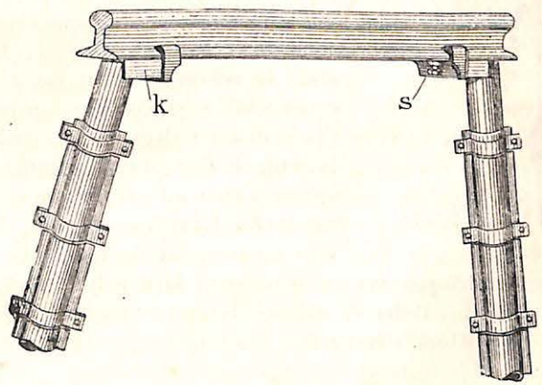
2° *Abarins* : L'abarin est annoncé au machiniste et à la recette d'abord par la sonnerie de signaux et, en outre, par les cases rouges d'abarin (indiquées en grisé au croquis ci-devant) : pour illuminer celles-ci, l'accrocheur tourne l'inverseur établi à l'accrochage au moyen d'une clef spéciale. En manœuvrant l'inverseur, on allume non seulement les cases rouges de la surface, mais aussi celle de tous les accrochages, de sorte que tous les préposés aux recettes et le machiniste sont prévenus de la présence du personnel dans les cages. Les lampes sont éteintes par l'agent de la recette ou celui de la dernière des recettes qui a reçu du personnel. De même, au moment de la descente de personnel, l'agent de la recette du jour avertit les divers accrochages en allumant toutes les lampes. Celles-ci sont placées en dérivation, de sorte que la détérioration ou le remplacement de l'une d'elles ne gêne en rien le fonctionnement des autres.

Le téléphone sert à transmettre des ordres spéciaux n'ayant pas directement trait à l'extraction. Ils peuvent également servir en cas de manœuvres spéciales à effectuer, de manœuvres mal comprises, etc.

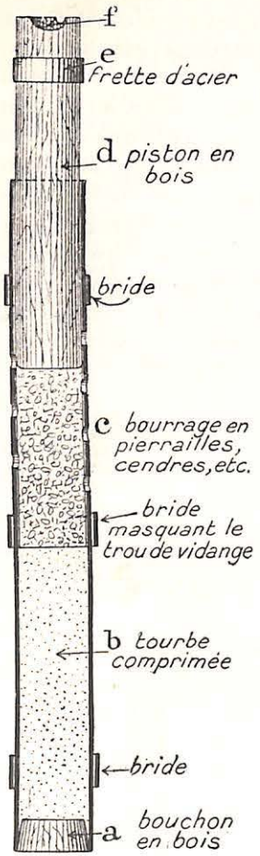
Cette installation, en service depuis quelques temps, a donné, jusqu'à présent, toute satisfaction.

Charbonnage de Wérister. — Essais de revêtement par étançons métalliques élastiques, système Nellen. — Avantages et prix de revient.

Quelques cadres métalliques du système Nellen, représentés sur le croquis ci-dessous, ont été placés à titre d'essai, au siège Wérister.



26 cadres sont établis dans la bacnure principale à double voie, à 540 mètres, et 17 cadres ont été placés, à mesure de l'avancement, dans la voie principale de Petite Delsemme, dressant à ce niveau. Chaque étançon se compose d'une gaîne métallique de 120 millimètres de diamètre en deux pièces réunies par trois brides. Cette gaîne est fermée à la partie inférieure par un blochet en bois a; on y introduit un ou deux cylindres en tourbe comprimée b, puis une certaine quantité de bourrage c, dans l'espéce de la poussière charbonneuse, jusqu'à environ 30 centimètres de l'orifice. On y place alors un piston d d'environ 70 centimètres de hauteur en bois entouré de métal et on règle la hauteur de ce piston en soutirant la quantité nécessaire de bourrage ou poussière par les ouvertures ménagées dans le tube. Le rail servant de chapeau repose sur les pistons de deux étançons auxquels il est relié par des sabots en fer S, fixés à son patin par vis de pression. Pour amortir l'effet de la poussée latérale, on intercale un blochet en tourbe comprimée K entre la tête du piston et le sabot. Les orifices ménagés dans la gaîne permettent de retirer une certaine quantité de matière, lorsque celle-ci est comprimée de façon exagérée. On évite ainsi la déformation du cadre en lui conservant une certaine élasticité. A l'inverse des cadres de boisage qui se brisent, les étançons métalliques Nellen opposent donc au terrain une résistance constante. L'expérience, faite dans la voie du dressant de la couche Petite Delsemme, semble prouver qu'ils résistent bien à la première pression. Parfois sous l'effet de celle-ci, les gaînes tendent à s'entrouvrir. On place alors, simplement, des brides supplémentaires.



M. Dessard, directeur des travaux du charbonnage de Wérister, établit, comme il suit, le prix de revient comparatif d'un cadre métallique et d'un cadre en chêne de mêmes dimensions intérieures.

Cadre métallique.

2 étançons de 120 m/m de diamètre et 2 mètres de hauteur (2m30 avec piston) . . . . . fr.	50 00
2 sabots avec tourbe	3 00
1 tête de 2 mètres (rail usagé de 36 kg. par mètre courant. Coupage et déchet compris	7 60
Placement	5 50
Prix global en place. . fr.	66 10

Le coût du placement est influencé par le maniement plus difficile d'éléments pondéreux. Chaque étançon pèse environ 47 kilogrammes. Le rail de tête pèse 72 kilogrammes. De plus l'assemblage des pièces exige de la part de l'ouvrier une certaine habileté et demande plus de temps que celui d'un boisage ordinaire.

Cadre en chêne.

2 étançons de 160 m/m de diamètre et 2m40 de hauteur . . . . . fr.	4 30
1 tête de 160 m/m de diamètre et 2 mètres de long.	1 90
Placement du cadre	3 00
Prix global du cadre . fr.	9 20

Malgré le coût beaucoup plus élevé du cadre métallique M. Dessard estime qu'il pourra encore être d'un emploi économique dans les galeries de longue durée où l'on devrait prévoir plusieurs réparations ou recoupages successifs occasionnés, soit par la poussée des terrains, soit par l'altération des boisages. Il faut, en effet, tenir compte de plusieurs considérations. Par suite de leurs dimensions plus fortes, les cadres en bois exigent, pour une même section utile, le creusement des galeries à des dimensions plus grandes que les étançons métatalliques. Avec ces derniers, on économise environ 10 ou 20 centimètres sur la largeur et 5 centimètres sur la hauteur du creusement. Les cadres métalliques pourront, en général, être plus espacés que les cadres en bois ou, tout au moins, on ne sera pas obligé de placer, après coup, des cadres intermédiaires. Chaque recarrage de galerie évité représente, en frais de main-d'œuvre et

dépense de matériaux, une économie d'environ 20 francs par mètre courant. En outre, le fait de pouvoir disposer de cette main-d'œuvre pour d'autres travaux peut être d'un grand intérêt à une époque où le recrutement du personnel est de plus en plus malaisé. En cas d'abandon des galeries, l'étançon métallique peut la plupart du temps être retiré à peu de frais et réemployé. Ajoutons que les galeries étançonnées au moyen de cadres métalliques seront plus facilement maintenues à grande section. L'hygiène et la sécurité des travaux ne peuvent que gagner à la généralisation de l'emploi de ces étançons, qui paraît appelé à un certain succès dans les charbonnages dont la direction ne doit pas regarder à l'importance des frais de premier établissement. Le charbonnage de Wérister se propose d'en étendre progressivement l'emploi. Une expérience plus longue permettra de mieux apprécier la valeur de ce système de soutènement, encore peu connu dans les mines belges.

LES

Sondages et Travaux de Recherche

DANS LA PARTIE MÉRIDIONALE

DU

BASSIN HOUILLER DU HAINAUT

LES SONDAGES

2me suite (1)

Nous donnons dans cette livraison ce qui est relatif aux sondages n° 3 (Saint-Symphorien), n° 20 (d'Aulne), n° 21 (des Marlières), n° 24 (de Gozée), n° 25 (de Marcinelle-Nord) et n° 32 (de Loverval-Marcinelle) (2).

Les sondages publiés à ce jour, y compris ceux de la présente livraison, sont donc les nos 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 32 et 34.

Erratum : Sur la carte publiée dans la 2me livraison du tome XVII, le sondage de Lobbes (n° 16) doit être reporté d'environ 20 m/m vers l'est ; la position exacte sera repérée sur la carte mise à jour qui figurera dans la prochaine livraison.

(1) Voir tome XVII : 2me livraison, p. 245 et suivantes, la carte, p. 452-453, et 3me livraison, p. 685 et suivantes.

(2) Les trois derniers sont extraits des rapports de M. Ledouble, Ingénieur en chef Directeur du 4me arrondissement des mines.

N° 3. — SONDAGE DE SAINT-SYMPHORIEN

Société anonyme des charbonnages du Levant du Flénu.

Détermination géologique	NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	
Quaternaire	Argile brune sableuse	4.50	4.50	
Landénien (*L1*)	Sable gris glauconifère	23.00	27.50	
Tuffeau de Ciply et de S^t-Symphorien (*Mn1, Mb, Ma*)	Tuffeau grenu, bryozoaires, silex en rognons ou en bancs minces de 95 à 98 mètres et de 104 à 136 mètres	108.50	136.00	
Craie phosphatée de Ciply et craie de Spiennes (*Cp4b, Cp4a*)	Craie grise à silex gris et bruns nombreux .	68.00	204.00	
Craie de Nouvelles, d'Obourg et de S^t-Vaast (*Cp3b, Cp3a, Cp2 Cp1*)	Craie blanche à silex bruns et noirs jusque 263 mètres; sans silex jusque 305 mètres, glauconifère vers la base	101.00	305.00	
Rabots (*Tr2b*)	Marne grossière gris-bleu avec gros rognons de silex	3.00	308.00	
	Calcaire gris bleuâtre compact avec veinules de calcite, fissures remplies de cristaux de calcite	20.81	328.81	
Calcaire carbonifère viséen (*V2*)	Calcaire noir et gris avec avec veinules de calcite fissuré	115.69	444.50	
	Calcaire bleu noirâtre avec veinules de calcite très fissuré, fissures remplies de schiste noir bitumeux	11.73	456.23	
	Schiste noir houiller failleux	0.30	456.53	
	Calcaire noirâtre avec veinules de calcite .	1.28	457.81	

Terrain houiller (*H2*)

Schiste noir failleux, calcareux dans les fissures; cassures noires luisantes	10.54	468.35	
Débris de schiste et grès plus ou moins arrondis	8.32	476.67	Inclinaison 35°
Schiste gris failleux, sidérose	1.43	478.10	
— charbonneux, paillettes de schiste et de charbon	0.20	478.30	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Rognons de grès dans schiste failleux	1.85	480.15	
Grès houiller	1.30	481.45	
Schiste failleux, à cassures noires luisantes	3.19	484.64	
— pourri, failleux; rognons de grès et de sidérose, filet charbonneux	8.95	493.59	
Veinette	*0.27*	*493.86*	
Schiste psammitique, nodules de sidérose	7.99	501.85	
— gris noirâtre. — *Calamites*	2.50	504.35	
Couche	**0.50**	**504.85**	Mat. vol. 24.5
Grès fissuré	0.30	505.15	
Schiste gris noirâtre	2.72	507.87	
Grès gris compact	0.80	508.67	
Schiste gréseux	2.78	511.45	
Grès gris compact	1.45	512.90	
Schiste gris noirâtre	7.65	520.55	
Grès gris clair	1.80	522.35	
Schiste noirâtre, pholérite; schiste failleux et pourri	6.43	528.78	
Schiste noirâtre, schiste pourri	2.67	531.45	Inclin. 50 à 55°
Grès gris clair	1.54	532.99	
Schiste	0.40	533.39	
Grès	0.30	533.69	
Schiste gris failleux; pholérite	7.28	540.97	
Rognons de sidérose	0.10	541.07	
Schiste gris; sidérose	1.93	543.00	
Veinette	*0.28*	*543.28*	Mat. vol. 25.7
Schiste gris failleux	1.89	545.17	
Grès	0.35	545.52	
Schiste avec pholérite	1.45	546.97	
Grès	1.31	548.28	
Schiste gréseux; rognons de sidérose	5.80	554.08	
Veinette	*0.20*	*554.28*	
Schiste gréseux	3.17	557.45	
Grès, veinules de calcite	1.12	558.57	
Schiste failleux; traces de radicelles	4.55	563.12	
Grès gris compact; radicelles	2.49	565.61	
Schiste, rognons de sidérose; traces de radicelles	6.75	572.36	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Grès, traces de végétaux	2.73	575.09	
Schiste, pholérite; radicelles	0.80	575.89	
Grès	0.72	576.61	
Schiste, rognons de sidérose	1.64	578.25	
Couche	**0.70**	**578.95**	
Schiste gréseux, pholérite	8.44	587.39	Inclinaison 45°
Grès	0.51	587.90	
Schiste noir grisâtre	2.95	590.85	
— gréseux	1.68	592.53	
— avec nodules de sidérose	4.06	596.59	— 38°
Schiste gris, zones gréseuses	5.12	601.71	
Grès, traces de *Stigmarias*	0.10	601.81	
Schiste	1.28	603.09	— 20°
Grès avec zones schisteuses	2.39	605.48	
Schiste, traces de radicelles, pholérite	4.75	610.23	
Schiste	1.57	611.80	— 22°
Veinette	*0.15*	*611.95*	Mat. vol. 28 45
Schiste, radicelles	0.95	612.90	
Veinette	*0.30*	*613.20*	Mat. vol. 32.00
Grès	0.60	613.80	
Schiste, pholérite	2.70	616.50	
Grès, zones schisteuses	1.60	618.10	Inclinaison 20°
Schiste, rognons de sidérose	2.92	621.02	— 29°
Schiste	1.35	622.35	
Grès	1.95	624.32	
Schiste	1.00	625.32	— 25°
— psammiteux	2.58	627.90	
Grès, zones schisteuses	1.05	628.95	
Schiste gréseux, pholérite	1.60	630.55	
Grès	0.30	630.85	
Schiste psammiteux, empreintes de *Pecopteris* et *Calamites*	3.60	634.45	
Schiste	0.90	635.35	
Grès	0.40	635.75	
Schiste, zones gréseuses	2.05	637.80	
Grès	0.65	638.45	
Veinette	*0.25*	*638.70*	Mat. vol 30.55
Schiste, traces de calamites	1.20	639.90	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Couche.	**0.50**	**640.40**	Mat. vol. 30.00
Schiste psammiteux, sidérose	1.45	641.85	Inclinaison 19°
Grès	0.20	642.05	
Schiste gréseux, pholérite	4.81	646.86	
Grès	0.88	647.74	
Schiste, pholérite, nodules de sidérose	3.66	651.40	
Grès	1.30	652.70	— 24°
Schiste compact, nodules de sidérose	4.78	657.48	
Grès	0.15	657.63	
Schiste	0.55	658.18	
Grès	0.10	658.28	
Schiste	1.60	659.88	
— sidérose, radicelles, pholérite	3.66	663.54	
Grès	0.15	663.69	
Schiste, radicelles, *Calamites*, sidérose	2.77	666.46	
— charbonneux	0.15	666.61	Mat. vol. 28.80
—	1.51	668.12	
Charbon schisteux.	0.10	668.22	Inclinaison 26°
Schiste failleux; zones gréseuses; radicelles, sidérose	13.66	681.88	
Schiste friable charbonneux	0.60	682.48	
— , pholérite, radicelles, *Calamites*	7.42	689.90	— 22 à 29°
Grès, zones schisteuses	1.70	691.60	— 43°
Schiste gris noirâtre	6.34	697.94	— 45°
— gris, zones gréseuses	10.94	708.88	— 48°
— , nodules de sidérose, zones gréseuses	4.53	713.41	— 43°
Grès gris compact	6.15	719.56	— 42°
—	1.65	721.21	
Schiste gréseux	0.30	721.51	
Grès, veinules de schiste	1.80	723.31	
Schiste gréseux	0.35	723.66	
Grès, veinules de schiste	6.95	730.61	
Schiste gréseux; *Calamites*, radicelles	4.48	735.09	— 37°
— friable, sidérose; *Calamites*	6.15	741.24	
Grès	1.60	742.84	
Schiste failleux, rognons de sidérose	13.15	755.99	
Grès, zones schisteuses	1.23	757.22	
Schiste gris, pholérite	5.24	762.46	— 45°

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste failleux, pholérite	9.84	773.30	Inclin. 45 à 50°
Grès, zones schisteuses	1.31	773.61	
Schiste psammiteux	1.89	775.50	
Veinette	*0.40*	*775.90*	Mat. vol. 31.15
Schiste, traces de radicelles, *Calamites*, nodules de sidérose.	7.32	783.22	Inclinaison 55°
Schiste, sidérose, radicelles et *Calamites*.	3.51	786.73	
— *Calamites*, *Sphenopteris* et *Pecopteris*.	2.39	789.12	
Veinette	*0 20*	*789.32*	Mat vol. 31.9
Schiste, rognons de sidérose, radicelles, zones gréseuses	7.68	797.00	Inclinaison 48°
Grès	1.40	798.40	
Passage tendre failleux	0.25	798.65	
Schiste gris noirâtre	2.65	801.30	— 48 à 45°
Grès	0.35	801.65	
Schiste, traces de végétaux; *Calamites*, *Pecopteris*	9.20	810.85	
Couche.	**0.83**	**811.68**	Mat. vol. 35.50
Schiste, traces de radicelles, zones gréseuses	6.66	818.34	Inclinaison 44°
Grès gris, quelques fissures remplies de charbon	5.95	824.29	
Schiste psammiteux, traces de végétaux, faux banc.	3.81	828.10	— 32 à 35°
Couche : charbon 0.10; terre grise 0.15; charbon 0.35	**0.60**	**828.70**	
Schiste, radicelles, sidérose	1.15	829.85	— 30°
Veinette	*0.25*	*830.10*	— 35°
Schiste de mur	0.90	831.00	— 40°
Grès gris compact	2.18	833.18	— 30°
Roches psammitiques; végétaux, sidérose	4.21	837.39	— 18 à 20°
Schiste psammiteux, végétaux; *Calamites*, *Asterophyllites*	3.37	840.76	— 20°
Grès	0.45	841.21	
Schiste psammiteux	0.40	841.61	
Grès gris	2.99	844.60	— 44 à 70°
Schiste, zones gréseuses	1.40	846.00	— 70 à 55 et 50°
Veinette	*0.15*	*846.15*	Mat. vol. 32.20
Schiste psammiteux, radicelles	3.54	849.69	
Grès, zones schisteuses	2.35	852.04	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Grès fissuré, schisteux	2.28	854.32	Inclinaison 26°
— et schiste psammiteux	1.10	855.42	
— — —	1.70	857.12	— 3 à 6°
— — — pholérite	1.58	858.70	
— et schiste psammiteux	4.56	863.26	— 24°
—	5.33	868.59	
— , zones schisteuses, failleux à la base	4.93	873.52	— 20 à 55°
Schiste failleux	0.10	873.62	— 20 à 26°
Grès, zones schisteuses	2.28	875.90	— 26 à 44°
Schiste psammiteux, zones gréseuses	4.10	880.00	— 44 à 58°
— —	3.05	883.05	— 44°
Grès schisteux	0.30	883.35	
— gris	1.34	884.69	
Schiste psammiteux	0.80	885.49	
Grès gris, dépôt charbonneux dans les fissures.	2.30	887.79	— 36 à 32°
Schiste, sidérose	0.88	888.67	
Grès, matières charbonneuses dans les fissures.	1.84	890.51	
Schiste psammiteux, nodules de sidérose.	3.70	894.21	
Grès	0.15	894.36	— 32 à 34°
Schiste psammiteux, zones gréseuses, traces de végétaux, *Calamites*, radicelles	7.92	902.28	— 34°
Schiste, *Calamites*, radicelles.	0.50	902.78	
— failleux, pholérite, nodules de sidérose	9.22	912.00	
— psammiteux, nodules de sidérose	12.59	924.59	
Grès, fissures avec charbon	0.51	925.10	
Schiste avec pholérite	0.40	925.50	
— , empreintes de végétaux	5.25	930.75	
— psammiteux, fougères.	1.40	932.15	
Veinette	*0.05*	*932.20*	
Schiste psammiteux, radicelles et sidérosès	4.02	936.22	— 25°
Grès gris	7.29	943.51	
Schiste charbonneux pyritifère	0.16	943.67	
Grès dur	2.46	946.13	— 32 à 28°
Schiste compact, traces de radicelles	3.64	949.77	— 24°
— avec radicelles	1.51	951.28	
Grès	0.30	951.58	
Schiste psammiteux, *Calamites*	1.82	953.40	— 24 à 30°

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste, traces de fougères : *Pecopteris*, *Nevropteris*	4.10	957.50	Inclinaison 30°
Couche.	**0.90**	**958.40**	— 32° Mat. vol. 31.60
Schiste, *Calamites*, radicelles.	1.90	960.30	
— traces de radicelles	2.10	962.40	Inclin. 40 à 50°
Grès	0.30	962.70	
Schiste psammiteux	3.64	966.34	
Schiste. — *Pecopteris*, *Nevropteris*, *Alethopteris Serti*	1.61	967.95	— 32°
Couche : charbon 1.35; terre 0.15; charbon 0.45	**1.95**	**969.90**	Mat. vol. 30.08 et 27.01
Schiste, nodules de sidérose, traces de radicelles et *Calamites*	4.80	974.70	Inclinaison 29°
Schiste psammiteux et failleux, traces de radicelles	3.85	978.55	— 38°
Grès	0.40	978.95	
Schiste psammiteux	2.75	981.70	
Veinette	*0.15*	*981.85*	
	1.12	982.87	
Veinette	*0.10*	*982.97*	— 54°
	0.03	983.00	
Veinette	*0.10*	*983.10*	
Schiste du mur, radicelles, sidérose	4.65	987.75	— 46°
— psammiteux	1.39	989.14	— 50°
Grès	0.80	989.94	
Schiste failleux, sidérose	1.88	991.82	
— gréseux	2.13	993.95	
— , traces nombreuses de radicelles et *Calamites*	3.60	997.55	— 34 à 42°
Schiste compact, traces de radicelles	3.73	1001.28	— 36°
— , zones gréseuses, traces de radicelles, enduits charbonneux	4.14	1005.42	— 36 à 40°
Grès, enduits charbonneux	2.02	1007.44	
Schiste, sidérose, *Stigmarias*	1.63	1009.07	— 36°
— empreintes de *Sphenopteris obtusiloba*, *Nevropteris heterophylla*, *Alethopteris Serti*.	4.29	1013.36	— 40°
Veinette	*0.35*	*1013.71*	Mat vol 12.65

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste psammiteux, radicelles, *Calamites*, sidérose	2.73	1016.44	Inclin 70 à 60°
Schiste psammiteux	2.10	1018.54	— 60°
Veinette	*0.50*	*1019.04*	— 68° Mat. vol. 28.65
Schiste failleux gréseux	3.19	1022.23	Incl. 80 à 90 et 68°
— gréseux	4.27	1026.50	— 90 à 70°
— , empreintes de calamites	2.00	1028.50	
Grès	0.80	1029.30	
Schiste psammiteux	1.00	1030.30	
— friable	1.65	1031.95	— 57°
— compact et grès	2.15	1034.10	
— — gréseux	5.34	1039.44	
Roches friables	1.56	1041.00	
Grès schisteux	2.52	1043.52	— 48 à 53°
—	0.70	1044.22	
Schiste compact gréseux	1.54	1045.76	— 64°
Grès fissuré	1.18	1046.94	
Schiste, nodules de sidérose. — *Nevropteris heterophylla*	1.40	1048.34	— 52°
Schiste gréseux	2.01	1050.35	— 64°
Grès	1.95	1052.30	— 72°
Schiste compact gréseux	2.36	1054.66	
— sabloneux	2.44	1057.10	
— failleux	2.35	1059.45	
— , nodules de sidérose	1.05	1060.50	
Veinette	*0.50*	*1061.00*	Mat. vol. 40.00
Schiste. — *Sphenopteris obtusiloba*. *Nevropteris heterophylla*.	4.24	1065.24	Inclinaison 52°
Schiste psammiteux	2.29	1067.53	— 54°
—	0.70	1068.23	— 55°
Schiste, radicelles, *Stigmarias*, sidérose	9.53	1077.76	— 58 à 50°
— compact, *Calamites*	2.52	1080.28	
Grès, zones schisteuses	2.09	1082.37	
Schiste, *Stigmarias*	2.65	1085.02	
— psammiteux	5.24	1090.26	— 52°
— , pholérite	2.48	1092.74	
— psammiteux	0.46	1093.20	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste charbonneux	0.55	1093.75	
— psammiteux	3.03	1096.78	
Veinette	*0.10*	*1096.88*	
Schiste psammiteux, nodules de sidérose.	4.52	1101.40	
Grès	2.91	1104.31	Inclinaison 48°
Schiste friable	0.85	1105.16	
Grès fissuré	4.87	1110.03	— 56°
Schiste, sidérose	1.05	1111.08	
Grès, charbon dans les fissures	3.12	1114.20	
Schiste. — *Nevropteris heterophylla*	1.80	1116.00	
Couche : charbon 0.37; schiste 0.30; charbon 0.35	**1.02**	**1117.02**	Mat. vol. 29.50
Schiste	0.90	1117.92	
Veinette	*0.25*	*1118.17*	
Schiste, sidérose, traces de radicelles	4.55	1122.72	Inclinaison 80°
Grès	2.98	1125.70	
Schiste psammiteux, nodules de sidérose.	8.76	1134.46	— 58°
— — — —	7.67	1142.13	— 60°
— —	9.02	1151.15	
— zonaire, micacé	1.00	1152.15	
— failleux, nodules de sidérose	9.54	1161.69	— 60°
— , sidérose, traces de radicelles	3.53	1165.22	
— , sidérose	2.14	1167.36	
— compact, psammiteux, fissuré, failleux	9.55	1176.91	
— , nodules de sidérose	6.39	1183.30	— 50°
Grès	1.10	1184.40	
Schiste, nodules de sidérose, cassures luisantes	7.77	1192.17	— 60 à 57°
— psammiteux	0.45	1192.62	
Terrain failleux	1.76	1194.38	
Grès	0.40	1194.78	
Terrain failleux	1.15	1195.93	
Schiste psammiteux	0.40	1196.33	
Terrain failleux	1.74	1198.07	
Schiste gréseux	0.25	1198.32	
— failleux, rognons de sidérose	3.71	1202.03	
— , sidérose	1.68	1203.71	
— , surfaces de glissement luisantes	2.90	1206.61	

N° 20. — SONDAGE DES MARLIÈRES.

Société anonyme des Charbonnages de Fontaine-l'Evêque (1).

Le terrain, formé de calcaire carbonifère de 0 à 338m10, a été creusé au trépan.

En dessous, le terrain houiller a été traversé à la couronne.

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste broyé avec nodules de calcaire (remplissage de faille)	10.50	348.60	
Schiste noir charbonneux, dérangé, clous de sidérose	2.00	350.60	
Mur dérangé, banc de sidérose	0.90	351.50	crochon, inclinaison variable.
Schiste psammitique zonaire, noir, bouleversé.	9.50	361.00	Id.
Mur schisteux et escaillage de mur.	6.00	367.00	Incl. variable.
Schiste broyé et escaillage de mur	6.00	373.00	Id.
Passe creusée au trépan.	38.00	411.00	
Mur psammitique passant au mur scailleux, rognon de sidérose	25.55	436.55	
Passe creusée au trépan.	26.10	462.65	
Schiste psammitique zonaire passant au mur schisteux	7.75	470.40	
Schiste noir brun, avec plantes de toit, passant à du mur noir brun	0.80	471.20	
Psammite zonaire avec quelques radicelles, sidérose	1.30	472.50	
Mur schisteux noir brun, devenant scailleux et passant à de l'escaille charbonneuse	5.00	477.50	
Psammite brunâtre passant à du mur de mieux en mieux marqué	1.90	479.50	
Psammite zonaire devenant grèseux, puis schisteux	1.30	480.80	Incl. 30°
Mur scailleux avec clous	0.90	481.70	20°

(1) Ce sondage a été commencé le 31 août 1909 et terminé le 21 octobre 1910.

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Psammite zonaire avec quelques radicelles	1.30	483.00	
Mur scailleux gris, passant à du schiste psammitique	3.70	486.70	
Schiste psammitique zonaire, devenant grèseux à la base	1.30	488.00	Incl. 28°
Terrain scailleux, très dérangé, avec clous	5.00	493.00	70°
Schiste noir, dur, bouleversé, alternant avec psammite à radicelles	3.00	496.00	
Mur bistre clair, à clous, devenant psammitique, puis grèseux	4.50	510.50	Plusieurs crochons
Psammite zonaire, dur, végétaux hachés	29.30	539.80	Crochon. Inclinaison variable.
Schiste psammitique, devenant scailleux à la base	4.20	544.00	
Schiste psammitique à radicelles, alternant avec des bancs de psammite zonaire	17.00	561.00	Crochon à 548 m.
Psammite schisteux, quelques radicelles	5.00	566.00	
Schiste psammitique zonaire, radicelles, banc de sidérose	1.25	567.25	Incl. 55°
Mur schisteux scailleux tendre, avec joint de glissement, teinte bistre, pâle, à éclat gras	1.25	568.50	
Banc de psammite gris-brun dans le mur. Dans celui-ci nodules irréguliers de sidérose avec géodes tapissées de cristaux de quartz et contenant un enduit brun, gras, tendre, à odeur de pétrole.	0.25	568.75	
Passée. Schiste noir feuilleté doux (toit), quelques radicelles et nodules de sidérose. En descendant, le schiste devient de plus en plus psammitique, à gros cloyats et le mur devient de mieux en mieux marqué, scailleux, tendre, à teinte bistre	4.35	573.10	
Passée (dressant renversé). Schiste noir, un peu psammitique, végétaux hachés (toit)	0.60	573.70	56°
Mur psammitique zonaire	7.30	581.00	
Schiste psammitique zonaire, avec ligne de sidérose, végétaux hachés	12.00	593.00	55°
Schiste gris-noir, devenant scailleux à la base	1.50	594.50	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Mur de mieux en mieux marqué, alternance continuelle de lits avec plantes de toit et de lits avec radicelles	5.50	600.00	
Schiste psammitique régulier, devenant grèseux, quelques radicelles	3.50	603.50	
Mur grèseux, passant au mur schisteux avec cloyat et devenant gris-bistre clair à la base	4.00	607.50	
Schiste psammitique zonaire, cassures	3.50	611.00	
Schiste psammitique brun, zonaire.	0.80	611.80	
Couche.	**0.85**	**612.65**	Mat. vol. 20.18 Cendres 2.55
Psammite zonaire avec joints charbonneux, passant au mur de mieux en mieux marqué.	6.85	619.50	
Grès psammitique zonaire, devenant feldspathique, grenu, plantes charbonneuses, nodules de sidérose	7.10	626.60	
Psammite schisteux zonaire, joints charbonneux, terrain dérangé	3.40	630.00	
Mur psammitique zonaire, devenant noir	2.50	632.50	
Schiste psammitique dérangé, surfaces polies, quelques radicelles	3.70	636.20	
Mur schisteux, très bouleversé, avec clous	0.85	637.05	
Couche.	**1.10**	**638.15**	Mat. vol. 20.8 Cendres 2 %
Schiste brun-noir, avec radicelles, devient schisteux à la base	5.35	643.50	Crochons. Incl. 60°
Schiste psammitique avec cassures, passage scailleux, passe au mur	4.50	648.00	
Mur scailleux, très bouleversé	4.00	652.00	
Schiste psammitique (toit), bouleversé, passant au schiste psammitique compact	7.25	659.25	
Schiste psammitique avec quelques radicelles	1.45	660.70	
Psammite avec végétaux hachés, passes grèseuses	5.80	666.50	Incl. variable.
Schiste psammitique zonaire, végétaux hachés, joints polis	2.30	668.80	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste avec nodules de sidérose	1.20	670.00	Crochons.
Schiste psammitique zonaire	4.00	674.00	Incl. 45°, puis 30°
Mur scailleux, à cloyat	0.75	674.75	Id.
Passée en dressant renversé. Schiste psammitique zonaire, brunâtre (toit), avec quelques radicelles. A 675m25, un gros nodule de sidérose avec géodes cristallines, remplies d'un liquide très volatil à odeur de pétrole. *Sphenophyllum*. On passe au psammite zonaire grèseux	5.25	680.00	Incl. 60°
Mur schisteux, passant à 680m30 au psammite zonaire avec végétaux charbonneux	1.00	681.00	
Mur schisteux avec cloyat, double crochon, le mur devient psammitique avec banc de sidérose pisolithique	1.15	682.15	5°
Couche : charbon 1.55 ; terres 0.02 ; charbon 0.07 ; terres 0.03 ; charbon 0.53 ; terres 0.03 ; charbon 0.57 ; terres 0.20	**3.00**	**685.15**	Mat. vol. 19.14 Cendres 2.3
Toit de schiste psammitique brunâtre, avec sporanges	2.35	687.50	
Couche : charbon 1.05, avec clou oolithique ; terres 0.20 ; charbon 0.80 ; terres 0.07 ; charbon 0.41 ; terres 0.12 ; charbon 0.40 ; terres 0.25 ; charbon 0.30 ; terres 0.65	**4.25**	**691.75**	Mat. vol. 18.5 Cendres 3.9
Echantillons perdus	0.90	692.65	
Couche : charbon 0.35 ; terres 0.10 ; charbon 1.25	**1.70**	**694.35**	Mat. vol. 18.73 Cendres 4.9
Schiste brunâtre scailleux, clous de toit, fougères	6.15	700.50	Plusieurs crochons
Schiste psammitique, avec zones brunes, joints polis	2.50	703.00	Incl. 55°
Schiste scailleux, un peu psammitique, clous	4.00	707.00	Incl. 30 à 35°
Schiste psammitique, avec banc grèseux	3.00	710.00	Crochon.
Schiste noir doux (toit), assez régulier, avec fougères	0.70	710.70	Incl. 10 à 15°
Schiste psammitique zonaire, avec radicelles, devient grèseux à la base	1.30	712.00	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Mur psammitique brunâtre, de mieux en mieux marqué	1.50	713.50	
Mur gris-brun clair, plus schisteux	1.50	715.00	
Schiste psammitique noir. Empreintes de toit	4.75	719.75	Crochon avec queuvée.
Schiste psammitique bouleversé, passant au grès crevassé, puis au psammite zonaire	3.50	723.25	
Mur psammitique avec clous	0.25	723.50	
Schiste noir (toit) et quelques racines	6.50	730.00	
Schiste psammitique zonaire, terrains réguliers, végétaux hachés	2.50	732.50	Incl. 40°
Mur psammitique devenant de mieux en mieux marqué et plus schisteux	0.50	733.50	
Schiste psammitique brunâtre, avec empreintes de toit et radicelles	6.00	739.50	
Psammite zonaire avec sidérose, bouleversé, passage scailleux	0.50	740.00	
Mur psammitique devenant schisteux à la base	2.35	742.35	
Couche	**0.53**	**742.88**	Mat. vol. 19.36 Cendres 5.3
Mur psammitique	0.08	742.96	
Schiste psammitique zonaire, joints charbonneux, intercalations de bancs de mur, le mur finit par prédominer	4.04	747.00	
Schiste doux, noir-gris, avec empreintes de toit	3.00	750.00	
Mur avec intercalations de schiste psammitique de toit	4.50	754.50	
Mur bien marqué, devient brun, bistré, avec clous oolithiques	2.25	756.75	
Schiste psammitique passant au psammite zonaire avec passe grèseuse	0.75	757.50	
Escaillage très bouleversé, passant au schiste noir doux	1.00	758.50	
Mur brun, joints lustrés, cloyats oolithiques	2.00	760.50	
Psammite zonaire, avec quelques radicelles, passant au grès zonaire	6.80	767.30	
Mur	0.20	767.50	
Passée. Schiste noir-brun, avec plantes de toit.	3.00	770.50	Incl. 35°

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Mur très dérangé et scailleux, avec clous	0.50	771.00	
Grès psammitique gris-clair, avec joints de schiste bistré luisant	0.50	771.50	
Schiste noir-brun, bondé de plantes, devient psammitique	2.00	771.50	
Schiste psammitique avec radicelles	5.90	779.40	
Passée. Schiste noir-brun, bondé d'empreintes charbonneuses	1.20	780.60	
Mur compact, psammitique, carbonaté	2.40	783.00	
Mur bistre luisant, rempli de grains de sidérose oolithique	0.50	783.50	
Mur noir carbonaté	1.00	784.50	
Mur noir-brun carbonaté, surface de glissement.	1.00	785.50	Incl. 35°
Mur bien luisant, avec sidérose oolithique	0.50	786.00	
Mur psammitique grisâtre, très dérangé, devient ensuite zonaire	5.85	791.85	
Schiste psammitique brunâtre, débris de fougères, à la base quelques radicelles	0.50	792.35	
Scaillage	0.40	792.75	
Echantillons perdus	1.75	794.50	
Psammite schisteux zonaire, joints noirs, grèseux par places	5.00	799.50	Incl. variable.
Grès psammitique zonaire, avec petits nodules schisteux	2.00	801.50	
Psammite gris, compact, avec plantes	2.00	803.50	Incl. 15°
Psammite zonaire, stratifications entrecroisées.	4.50	808.00	Incl. variable.
Passée. Mur psammitique, avec clous abondants, devient scailleux	1.20	809.20	
Psammite zonaire brun, avec radicelles, devient schisteux et scailleux	5.10	814.30	
Schiste brunâtre, scailleux, dérangé (toit), (passée en plateure)	0.70	815.00	
Mur commençant par un gros nodule avec géodes de calcite, brunâtre, avec enduit d'une matière grasse, brune, tendre, à odeur de pétrole. Puis mur bistré à éclat vernissé avec petits nodules pyriteux. A 815m75, le mur devient très carbonaté psammitique, puis gris-clair grèseux	1.50	816.50	
Psammite schisteux zonaire, avec quelques radicelles	2.80	819.30	
Schiste gris à zones brunes, passant au schiste psammitique (crochon)	2.70	822.00	
Schiste psammitique brun, zonaire, passant au grès	16.25	838.25	
Mur brun, bistre, joints luisants	0.45	838.70	Incl. 50°
Mur schisteux gris-noir, devenant plus clair, pour reprendre ensuite son aspect brunâtre avec joints luisants	1.30	840.00	
Schiste psammitique, gris zonaire, clou et sidérose	9.75	849.75	Incl. variable.
Psammite gris-bistre clair, passant au schiste brun avec sidérose	0.25	850.00	
Schiste brun avec plantes charbonneuses, passant graduellement au mur	6.00	856.00	
Mur bien marqué avec zones grises, calamites.	2.75	858.75	55°
Gros nodule de sidérose avec géodes couvertes d'une matière grasse brune à odeur de pétrole. Le mur devient brun à reflet luisant, puis scailleux, dérangé	1.25	860.00	60°
Passée en dressant renversé. Schiste noir gris doux, avec zones brunes, passant au psammite zonaire	1.50	861.50	45°
Psammite zonaire un peu grèseux, devenant ensuite plus schisteux, radicelles	5.00	866.50	
Mur psammitique gris, nodules de sidérose	1.00	867.50	
Schiste noir brun, pesant, devenant psammitique.	1.50	869.00	
Echantillons perdus	1.00	870.00	
Schiste psammitique zonaire, zone grèseuse	2.50	872.50	Crochon,
Mur schisteux, joints polis, nodules de sidérose	1.00	873.50	Inclinaison variable de 20 à 50°.
Mur psammitique brunâtre, joints schisteux luisants, nodules de grès pyritifère, devient scailleux à la base	0.95	874.45	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Couche : charbon 1.15 ; terres 0.05 ; charbon 0.15	**1.35**	**875.80**	Mat. vol. 18.54 Cendres 5.3
Schiste noir psammitique avec fougères	2.45	878.25	Incl. 30°
Psammite schisteux zonaire	3.25	881.50	Plusieurs crochons
Grès schisteux à structure bréchiforme	0.20	881.70	
Psammite avec noyaux de grès	0.30	882.00	
Echantillons perdus	4.00	886.00	
Psammite zonaire, stratifications entrecroisées	14.00	900.00	Crochon.
Grès veiné	0.20	900.20	
Psammite passant au schiste psammitique avec banc de grès crevassé	7.50	907.70	Crochons.
Schiste psammitique avec fougères.	0.80	908.50	Incl. 32°
Psammite zonaire avec passe grèseuse	2.40	910.90	
Schiste noir, très doux, joints luisants, devient psammitique	1.60	912.50	Inclinaison nulle à la base.
Cassure. Schiste psammitique broyé à joints polis.	3.00	915.50	Incl. 35 à 40°
Mur scailleux, brun-bistre, nodule de sidérose géodique	1.00	916.50	
Psammite gris zonaire, à bancs grèseux	13.30	929.80	Plusieurs crochons.
Mur psammitique brun, passant au psammite zonaire, terrain bouleversé devenant schisteux	12.20	942.00	
Mur schisteux luisant, empreintes charbonneuses	7.00	949.00	Crochons.
Psammite zonaire devenant schisteux, quelques radicelles, clou cloisonné	3.00	952.00	
Schiste scailleux avec joints polis, terrain dérangé	0.60	952.60	Incl. 30 à 40°
Schiste psammitique brunâtre, quelques radicelles	2.65	955.25	
Cassure probable. Schiste dur, devenant scailleux	0.25	955.50	Incl. 70°
Schiste noir, pailleté, toit	0.20	955.70	
Psammite gris-brunâtre clair, empreintes charbonneuses, clous	0.80	956.50	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste psammitique zonaire, brun, régulier, végétaux hachés.	4.25	960.75	Incl. 55°
Schiste gris zonaire avec clous, lit de sidérose.	2.35	963.10	
Schiste noir, doux, feuilleté, scailleux, à surface luisante	1.40	964.50	
Schiste psammitique zonaire, avec passage grèseux, radicelles	7.50	972.00	
Schiste gris très dérangé	2.50	974.50	
Schiste psammitique brunâtre, très dérangé, carbonaté	4.00	978.50	
Schiste psammitique doux, zonaire.	0.25	978.75	50°
Mur scailleux, peu incliné	0.15	978.90	
Schiste noir-gris, psammitique, devenant scailleux	6.10	985.00	Incl. 40 à 45°
Mur psammitique avec radicelles, clous et plantes de toit	2.50	987.50	
Psammite zonaire dérangé à la base	10.50	998.00	
Schiste noir brun, bondé de plantes, passant au psammite schisteux	2.00	1000.00	
Schiste avec radicelles à plat, celles-ci disparaissent et le terrain devient psammitique	1.50	1001.50	
Mur régulier avec radicelles, passant insensiblement aux roches encaissantes	0.75	1002.25	
Psammite zonaire, rares radicelles, joints bruns	2.25	1004.50	
Schiste doux brunâtre avec radicelles, devient gris clair	0.50	1005.00	
Psammite gris clair avec radicelles	3.90	1008.90	Incl. 23°
Grès crevassé, gris, grenu feldspathique et micacé	6.85	1015.75	
Schiste psammitique zonaire avec bancs grèseux, quelques radicelles, devient très schisteux à la base	4.25	1020.00	
Mur psammitique zonaire, radicelles rares	3.00	1023.00	40 à 30°
Psammite zonaire, quelques radicelles, petits bancs grèseux	5.00	1028.00	
Le terrain devient plus schisteux, radicelles abondantes	2.00	1030.00	17°
Schiste noir, doux, fin, quelques radicelles	4.75	1034.75	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Psammite zonaire, stratifications entrecroisées.	2.25	1037.00	
Grès gris zonaire, grenu, micacé, feldspathique, mêlé d'intercalations psammitiques à partir 1,039m00	3.00	1040.00	
Echantillons manquants.	2.00	1042.00	
Schiste psammitique zonaire, gris-clair, banc carbonaté	1.50	1043.50	
Psammite noir-brun, avec radicelles	2.00	1045.50	Incl. faible.
Grès grenu feldspathique, avec nodules schisteux et nodules de sidérose	3.50	1049.00	
Schiste un peu psammitique, dérangé, passant au mur bien marqué	2.50	1051.50	
Schiste bien feuilleté, plantes de toit	1.50	1053.00	
Schiste psammitique, zonaire, radicelles	1.50	1054.50	
Grès crevassé, feldspathique, passant au schiste psammitique zonaire	0.50	1055.00	
Schiste psammitique et psammite zonaire, bancs de sidérose	2.00	1057.00	Incl. 18°
Grès gris, crevassé, avec nodules de sidérose	1.90	1058.90	
Schiste psammitique zonaire, passant au psammite gris-clair, radicelles	5.85	1064.75	
Mur schisteux brunâtre, bistré	0.25	1065.00	
Schiste psammitique avec calamites, banc de sidérose	1.80	1066.80	18°
Mur schisteux, pyriteux, clous irréguliers	0.40	1067.20	
Couche.	**0.45**	**1067.65**	Mat. vol. 19.72 Cendres 4.2
Schiste psammitique brunâtre, dérangé, avec banc de sidérose.	1.35	1069.00	22°
Schiste psammitique zonaire. Faille	2.00	1071.00	
Schiste psammitique noir, régulier (toit), joints polis et striés	4.20	1075.20	
Schiste feuilleté doux (toit)	0.30	1075.50	
Mur psammitique brunâtre, devenant schisteux, noir zonaire	1.50	1077.00	
Schiste psammitique zonaire avec radicelles (toit).	3.00	1080.00	Incl. variable

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Mur psammitique très dérangé, sidérose.	1.00	1081.00	
Schiste psammitique de toit, gris (passée)	0.50	1081.50	
Mur schisteux, brunâtre, bistre, un peu psammitique	1.00	1082.50	
Schiste psammitique zonaire avec empreintes charbonneuses	2.75	1085.25	Incl. variable.
Psammite brun grossier, devient gréseux, zonaire	4.25	1089.50	
Schiste psammitique dérangé	0.40	1089.90	
Escaille.	0.10	1090.00	
Psammite zonaire passant au schiste zonaire avec un passage de grès à veines blanches et nodules de sidérose	0.50	1090.50	
Schiste psammitique dérangé, quelques radicelles, banc carbonaté	10.50	1101.00	
Schiste psammitique avec végétaux hachés, quelques radicelles	6.25	1107.25	Crochon.
Passage scailleux (probablement un remplissage de faille)	1.15	1108.40	
Schiste psammitique à joints luisants, bancs carbonatés, cassures, inclinaisons variables	6.60	1115.00	
Schiste feuilleté doux, banc carbonaté, clous	9.50	1124.50	Incl. var. 0 à 15°.
Mur schisteux brun, joints luisants, grains de sidérose oolithique	0.50	1125.00	
Schiste psammitique avec végétaux hachés, passe au schiste fin gris à la base (toit)	3.20	1128.20	
Mur scailleux avec clous devenant plus psammitique ensuite gras luisant, schisteux et noir	0.55	1128.75	Incl. 30°
Psammite carbonaté, un peu gréseux, devenant scailleux	8.25	1137.00	
Banc de carbonate de fer	0.25	1137.25	
Schiste psammitique zonaire, devient grèseux à la base	4.50	1141.75	Incl. variable
Grès psammitique gris	1.15	1142.90	
Psammite zonaire avec banc grèseux	3.10	1146.00	Incl. 45°
Schiste psammitique, quelques cassures obliques (toit).	1.40	1147.40	35°
Mur schisteux, banc carbonaté	1.60	1149.00	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste psammitique gris	4.00	1153.00	Crochon.
Schiste scailleux, très dérangé, cassure	0.50	1153.50	
Schiste zonaire avec plantes	1.05	1154.55	
Couche	**1.02**	**1155.57**	Mat. vol. 15.6 Cendres 11.2
Mur psammitique avec clous, surfaces de frottement	0.83	1156.40	
Schiste psammitique, joints polis, végétaux hachés, lignes de sidérose	3.80	1160.20	
Mur psammitique avec clous	0.10	1160.30	
Terrain scailleux feuilleté	0.20	1160.50	
Psammite schisteux régulier, se terminant par un banc grèseux	3.00	1163.50	Incl. 35°
Schiste scailleux avec clous	3.00	1166.50	
Mur schisteux brunâtre avec sidérose oolithique	0.20	1166.70	
Schiste gris psammitique zonaire	1.80	1168.50	
Alternance de mur psammitique brunâtre et de mur schisteux brun-bistre, avec radicelles luisantes, noires, sidérose pyritifère	1.25	1169.75	
Schiste psammitique gris, brun par places, avec radicelles	2.25	1172.00	
Schiste gris, radicelles, intercalations à teinte claire et brunâtre	2.00	1174.00	
Schiste psammitique zonaire, stratifications entrecroisées	1.00	1175.00	
Mur gris luisant, radicelles noirâtres	1.50	1176.50	Incl. 15 à 20°
Mur schisteux psammitique	1.00	1177.50	
Schiste psammitique brunâtre, régulier, végétaux hachés	2.50	1180.00	Incl. 14°
Psammite zonaire grèseux, veines blanches	3.50	1183.50	32°
Mur brun scailleux dérangé	3.50	1187.00	Plusieurs crochons
Schiste psammitique zonaire, stratifications entrecroisées	0.50	1187.50	
Couche : charbon 0.40 ; terres 0.22 ; charbon 0.39 ; terres 0.17 ; charbon 0.19 ; faux-mur 0.33	**1.70**	**1189.20**	Mat. vol. 14.5 Cendres 10.0

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Mur psammitique brunâtre	0.60	1189.80	
Psammite zonaire, brunâtre, régulier, passe au schiste psammitique	2.70	1192.50	Incl. 17°
Schiste gris doux, banc de sidérose	0.50	1193.00	50°
Mur gras luisant, brun, très scailleux	2.75	1195.75	
Schiste psammitique brunâtre (toit), très dérangé	2.75	1198.50	
Schiste psammitique gris, un peu zonaire, tend à se régulariser	0.50	1199.00	
Schiste très feuilleté, scailleux, passe à du schiste psammitique brunâtre, avec végétaux hachés, puis à du mur schisteux un peu micacé	2.00	1201.00	
Schiste psammitique brunâtre zonaire passage gréseux	3.60	1204.60	14°
Mur schisteux bistre	0.06	1204.66	
Schiste psammitique zonaire gris avec radicelles	0.34	1205.00	
Mur scailleux brun devenant schisteux (passée)	0.60	1205.60	
Schiste psammitique zonaire, noir, dérangé (toit)	0.60	1206.20	
Couche : charbon 0.58 ; terres 0 07 ; charbon 0.10	**0.75**	**1206.95**	Mat. vol. 12.9 Cendres 11.0
Mur schisteux noir	1.05	1208.00	
Schiste psammitique et psammite brun	10.30	1218.30	Incl. 45°
Schiste psammitique doux, zone de sidérose	0.30	1218.60	
Mur psammitique noir	1.30	1219.90	
Schiste très psammitique dérangé	0.10	1220.00	
Veinette	*0.40*	*1220.40*	Mat. vol. 13.2 Cendres 3 5
Mur schisteux, psammitique, bien marqué, dérangé	4.35	1224.75	Incl. variable
Schiste psammitique zonaire carbonaté, gréseux à la base	3.75	1228.50	
Grès psammitique, nodules de sidérose, cassure	1.00	1229.50	
Schiste psammitique, irrégulier, charbonneux.	1.00	1230.50	
Grès gris-brun zonaire, à grains fins, psammitique à la base	4.65	1235.15	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Grès rempli de nodules de schiste et de sidérose	1.35	1236.50	
Grès gris grenu, micacé, avec veines blanches.	5.50	1242.00	
Grès psammitique zonaire	3.50	1245.50	
Grès zonaire avec veines blanches . . .	1.70	1247.20	
Grès avec joints schisteux, nodules de sidérose et de schiste	0.30	1247.50	
Grès schisteux, zonaire, dérangé . . .	2.10	1249.60	
Grès zonaire, très fracturé par places . .	0.40	1250.00	
Psammite zonaire, stratifications entrecroisées	2.50	1252.50	Incl. 38°
Grès schisteux	0.70	1253.20	
Grès gris à grain fin, crevassé, veines blanches	2.50	1255.70	
Grès schisteux carbonaté, petits nodules . .	3.30	1259.00	
Grès compact	1.00	1260.00	
Grès schisteux	0.50	1260.50	
Grès rempli de petits fragments de schiste .	0.75	1261.25	
Grès très crevassé, irrégulier, lit schisteux .	1.55	1262.80	
Schiste psammitique	0.55	1263.35	
Grès grenu, avec lit de sidérose . . .	0.20	1263.55	
Couche.	**0.53**	**1264.08**	Mat. vol. 19.7 Cendres 1.5
Mur schisteux noir et gris luisant . . .	0.92	1265.00	Incl. 16°
Petit arrachement, schiste psammitique . .	0.10	1265.10	55°
Schiste psammitique zonaire, puis grèseux .	1.20	1266.30	
Schiste avec plantes, nodules pyriteux . .	2.70	1269.00	
Schiste noir avec radicelles et tiges à plat .	0.25	1269.25	
Mur psammitique schisteux, scailleux, luisant à reflet brun bistré; suivi de mur schisteux noir et de mur brun psammitique . .	1.25	1270.50	
Schiste psammitique avec empreintes de toit et radicelles	0.50	1271.00	
Schiste psammitique zonaire, brun luisant .	3.00	1274.00	
Schiste psammitique, avec calamites, sidérose .	2.00	1276.00	
Psammite zonaire gris clair	1.55	1277.55	10°
Couche.	**0.62**	**1278.17**	Mat. vol. 13.6 Cendres 3.5
Mur de schiste gris noir.	0.05	1278.22	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Mur de schiste psammitique gris-brun clair .	0.28	1278.50	
Mur schisteux, sidérose, radicelles rares . .	1.50	1280.00	Incl. 10°
Psammite schisteux zonaire, végétaux hachés .	0.20	1280.20	
Schiste gris, passant au schiste doux (toit) .	1.20	1281.40	
Mur gris, banc gréseux carbonaté . . .	1.80	1283.20	
Schiste gris clair, doux (toit)	1.20	1284.40	
Veinette	*0.35*	*1284.75*	Mat. vol. 13.3 Cendres 4.5
Mur gris clair	0.40	1285.15	
Schiste noir, très feuilleté (toit) . . .	0.55	1285.70	
Mur schisteux noir gris, dur, banc carbonaté .	0.70	1286.40	
Schiste noir avec plantes de toit, alternant avec des bancs gris sans plantes	2.60	1289.00	
Schiste gris très clair, pesant, à grain fin, se terminant par un banc schisteux très tendre.	0.50	1289.50	
Schiste noir doux très fin, lit de sidérose. .	0.75	1290.25	
Veinette	*0 25*	*1290.50*	Mat. vol. 13.6 Cendres 9.5
Mur psammitique brunâtre avec empreintes foncées	0.90	1291.40	
Mur psammitique noir gris, nodules de sidérose	1.60	1293.00	Incl. 20°
Psammite schisteux carbonaté compact . .	1.85	1294.85	
Grès gris clair, micacé	0.15	1295.00	
Quartzite	0.10	1295.10	
Grès grenu, micacé, nodules schisteux, veines blanches	5.40	1300.50	
Grès blanchâtre, à grain fin, très compact, en gros bancs, crevassé et zonaire . . .	5.45	1305.95	
Schiste gris doux, avec banc de sidérose à la base	0.10	1306.05	
Schiste psammitique avec empreintes de plantes	0.10	1306.15	
Couche	**0.52**	**1306.67**	
Mur schisteux noir	1.33	1308.00	36°
Schiste psammitique noir brun, banc de clous.	1.55	1309.55	
Es aillage	0.63	1310.18	
Mur schisteux devenant psammitique . .	0 32	1310.50	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste psammitique gris, très clair, radicelles	0.50	1311.00	
Psammite gris, carbonaté, veines blanches	3.00	1314.00	Incl. 10°
— avec zones de grès gris, noyaux schisteux	1.75	1315.75	
Grès à noyaux schisteux passant au psammite avec banc gréseux et passages très quartzeux.	2.35	1318.10	
Grès grenu feldspathique régulier, petits noyaux schisteux à la base	4.65	1322.75	28°
Schiste psammitique avec intercalations de psammite zonaire,	1.15	1323.90	
Grès grenu, feldspathique, zonaire, à veines blanches avec nodules de sidérose	1.80	1325.80	
Psammite zonaire	0.10	1325.90	
Grès avec noyaux schisteux, nodules de sidérose	0.40	1326.50	

N° 21. — SONDAGE D'AULNE (1).

Société anonyme des Charbonnages de Fontaine-l'Evêque.

Détermination géologique	NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte
Quaternaire	Gravier	12.00	12.00
Burnotien	Grès rouge	13.00	25.00
	Schiste psammitique rouge	4.00	29.00
	Grès rouge pâle	5.00	34.00
	Schiste psammitique rouge	10.40	44.40
	Grès vert bleuâtre	3.10	47.50
	Schiste blanchâtre argileux	8.80	56.30
	— psammitique rouge violacé	0.70	57.00
	Grès rouge	7.75	64.75
	Psammite rouge	9.75	74.50
	— et schistes rouges	6.50	81.00
	Schiste rouge violacé	12.00	93.00
	— psammitique rouge violacé	2.00	95.00
	Grès rouge et rouge violacé	8.00	103.00
	Psammite rouge violacé	3.00	106.00
Ahrien	Grès rouge violacé et grès vert	3.70	109.70
	Psammite rouge violacé	1.50	111.20
	Schiste psammitique rouge et schiste verdâtre	0.80	112.00
	Grès gris vert et gris brun	3.15	115.15
	— noir verdâtre et grès noir	5.35	120.50
	Grès gris	3.50	124.00
	Schiste psammitique rouge et vert	2.00	126.00
	Grès gris	2.50	128.50
	— rouge et grès gris	2.50	131.00
	— vert clair	4.50	135.50
	— blanc très quartzeux	1.50	137.00
	— vert clair	4.25	141.25
	Schiste psammitique rouge	2.25	143.50

(1) Ce sondage, commencé le 30 novembre 1910, a été terminé le 21 juin 1912.

Détermination géologique	NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte
	Psammite rouge violacé, foncé	2.00	145.50
	Grès gris vert et schiste rouge	1.50	147.00
	— rouge pâle	1.20	148.20
	— gris vert	5.20	153.40
	— gris blanchâtre	1.60	155.00
	— blanc	1.70	156.70
	— gris verdâtre.	1.30	158.00
	— blanc pur	3.00	161.00
	— gris sâle	1.75	162.75
	— gris quartzeux	3.50	166.25
	— gris légèrement brunâtre	0.55	166.80
	— blanc et blanc jaunâtre	5.40	172.20
	— brunâtre quartzeux	2.30	174.50
	— blanc jaunâtre	0.50	175.00
	— gris	3.00	178.00
	— blanc	2.00	180.00
	— blanc jaunâtre	22.00	202.00
	— gris et schiste noir.	7.00	209.00
	— jaunâtre	4.15	213.15
	— blanc	3.85	217.00
	Grès gris et schiste noir	3.25	220.25
	— vert clair	2.25	222.50
	— gris rougeâtre	7.50	230.00
	— verdâtre et schiste brun rougeâtre	3.80	233.80
	Schiste rougeâtre et verdâtre	2.70	236.50
	Grès gris et schiste rouge violacé	0.70	237.20
	— gris verdâtre clair.	8.80	246.00
	— gris	3.40	249.40
	— gris et schiste rougeâtre.	8.30	257.70
	— brunâtre	2.50	260.20
	— gris	2.30	262.50
	— gris psammitique	21.75	284.25
	— gris	4.25	288.50
	Schiste gris	3.35	291.85
	Psammite gris	2.15	294.00
	Grès gris	2.50	296.50
	— blanc pur	3.70	300.20
	— brunâtre	3.05	303.25

Détermination géologique	NATURE DES TERRAINS		Épaisseur mètres	Profondeur atteinte
	Grès gris		3.25	306.50
	— blanc grisâtre		7.25	313.75
	— gris		1.25	315.00
	— blanc et schiste gris		3.20	318.20
	— gris verdâtre		13.30	331.50
	— gris noirâtre.		6.50	338.00
	— noirâtre sale		4.25	342.25
	Psammite noir		10.25	352.50
	Grès gris		8.75	361.25
	— noirâtre		3.25	364.50
	— gris		3.50	368.00
	— noirâtre		6.00	374.00
	— blanc grisâtre		4.25	378.25
	— gris et grès verdâtre		68.75	447.00
Hunsruckien	— rougeâtre et grisâtre		4.70	451.70
	— gris rougeâtre		4.30	456.00
	— gris	Faille inclinée à 16°	7.50	463.30

Terrain houiller

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Grès gris et schiste noir.	10.95	474.25	
Psammite	15.40	489.65	
Psammite schisteux avec végétaux hachés	2.55	492.20	
Schiste psammitique	1.50	493.70	
Grès quartzeux noir brun	3.00	496.70	
Psammite brun, végétaux hachés	1.30	498.00	Incl. 25°
Mur schisteux, noir, tendre, avec clous	0.90	498.90	
Mur très psammitique, gris clair, avec radicelles luisantes	2.10	501.00	
Schiste noir, scailleux	1.45	502.45	
Grès très dur	2.20	504.65	
Schiste psammitique noir, joints polis	6.05	510.70	
Escaille noire, dérangée	3.10	513.80	
Mur noir schisteux, très dérangé	3.00	516.80	
Psammite gris grossier, zonaire, avec passes grèseuses	2.20	519.00	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Poudingue houiller	12.00	531.00	Incl. 10 à 15°
Schiste noir intense	1.30	532.30	
Mur bistre, radicelles foncées, luisantes	0.90	533.20	
Mur noir schisteux, radicelles luisantes, cloyats	1.30	534.50	
Psammite zonaire, végétaux hachés	5.50	540 00	
Mur psammitique compact	15.50	555.50	
Schiste psammitique gris, compact, joints polis	1.60	557.10	
— dur, petits nodules de pyrite	0.20	557.30	
Mur psammitique très dérangé	2.70	560.00	
Psammite	6.00	566.00	
Schiste gris doux, devenant noir à la base	2.30	568.30	
Mur gréseux, quartzeux, à veines blanches	0.50	568.80	
Schiste psammitique pailleté, nodules de pyrite	0.35	569.15	
Mur noir brun psammitique, devenant gris clair	1.45	570.60	
Psammite avec passes gréseuses	0.40	571.00	
Schiste psammitique gris, très bouleversé	1.40	572.40	
Psammite noir, nodules, végétaux hachés	0.60	573.00	
Grès noir brun, à grain très fin, avec géodes cristallines.	2.00	575.00	Incl. 5°
Grès psammitique zonaire, passe au psammite.	10.40	585.40	
Mur psammitique compact, cloyats.	0.60	586.00	
Schiste noir, charbonneux, radicelles à plat	0.50	586.50	
Schiste psammitique noir	0.40	586.90	
Mur schisteux à cloyats, devenant psammitique	1.60	588.50	
Psammite zonaire, végétaux hachés	1.30	589.80	
Schiste feuilleté	0.90	590.70	
Schiste psammitique grossier, quelques radicelles	17.80	608.50	
Schiste noir doux feuilleté, pyrite	0.80	609.30	
Psammite avec traces de radicelles, puis végétaux hachés	0.70	610.00	
Schiste noir doux, fougères	0.65	610.65	
Calcaire grossier, siliceux	0.40	611.05	
Schiste noir feuilleté	1.95	613.00	
— psammitique, passant au grès zonaire	4.00	617.00	
Mur mal marqué	1.25	618.25	
Mur schisteux, dérangé, nombreux débris végétaux	1.55	619.80	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Mur schisteux, rempli d'empreintes charbonneuses	0.70	620.50	
Schiste psammitique, végétaux hachés	2.30	622.80	Incl 16°
— noir avec plantes, cloyats, calamites	0.60	623.40	
Mur schisteux, scailleux, très dérangé	2.80	626.20	
Schiste noir, charbonneux, avec banc de cloyats	0.80	627.00	
Mur scailleux, brun bistré, avec nodules de quartzite veiné	1.00	628.00	
Schiste psammitique zonaire, végétaux hachés.	0.85	628.85	
Grès zonaire, veiné de blanc	0.65	629.50	
Calcaire impur, avec intercalations schisteuses	0.10	629.60	
Schiste psammitique zonaire, devenant noir et charbonneux, avec brèche de faille à 633 m.	7.15	636.75	0 à 5°
Schiste psammitique passant au grès zonaire	3.25	640.00	
Mur schisteux à cloyats.	1.40	641.40	
Mur brun bistré, scailleux, avec cloyats grèseux	1.90	643.30	
Schiste noir scailleux	0.80	644.10	Crochons
Mur brun bistre, passant au schiste scailleux, cloyat	2.00	646.10	
Psammite grèseux avec végétaux hachés.	2.05	648.15	
Couche : charbon 0.10 ; terres 0.10 ; charbon 0.25 ; terres 0.05 ; charbon 0.10.	**0.60**	**648.75**	Mat. vol. 13.45 Cendres 11.1
Mur de schiste psammitique, devenant zonaire.	1.75	650.50	Incl. 4°
Schiste psammitique noir brun	0.20	650.70	
— scailleux avec cloyats, lit de sidérose	0.30	651.00	
Mur schisteux, psammitique, brunâtre	3.00	654.00	
Schiste psammitique avec végétaux hachés	2.00	656.00	
Mur psammitique avec clous	8.60	664.60	35°
Mur schisteux bouleversé, devenant psammitique.	0.90	665.50	
Mur schisteux, brun, bistré, à radicelles foncées cloyat	1.20	666.70	
Schiste scailleux, noir bouleversé	1.00	667.70	
Mur psammitique brunâtre, dérangé	0.20	667.90	
Psammite brunâtre, devenant scailleux, cloyats	1.60	669.50	
Mur brun bistre, scailleux, radicelles luisantes.	1.10	670.60	
Psammite brun, devenant gréseux	2.40	673.00	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste psammitique noir, feuilleté, végétaux hachés	6.40	679.40	Crochon
Schiste scailleux, tendre, bouleversé	5.60	685.00	Incl. variable
Mur schisteux brun bistré, radicelles luisantes.	1.50	686.50	
— brun bistré scailleux,	0.25	686.75	
Schiste psammitique	6.25	693.00	
— dérangé devenant brun bistre, scailleux	2.00	695.00	
— noir feuilleté, scailleux, micacé	3.00	698.00	
— psammitique zonaire	8.20	706.20	Incl. nulle. Crochons.
— psammitique avec radicelles passant au mur noir schisteux	0.90	707.10	
Couche : charbon 0.75 ; terres 0.07 ; charbon 0.27 ; terres 0.60 ; veinette 15	**1.84**	**708.94**	Mat. vol. 12.9 Cendres 7.7
Schiste noir feuilleté, doux, scailleux	0.16	709.10	
— psammitique avec végétaux hachés	3.40	712.50	Crochons
— micacé, scailleux, très bouleversé	6.50	719.00	
Calcaire noir impur, à la base banc de pyrite de 2 centimètres	0.15	719.15	
Schiste psammitique	4.35	723.50	
— psammitique passant au psammite zonaire	14.00	737.50	
Mur brun bistré avec cloyats.	0.25	737.75	Incl. variable
Schiste psammitique tendre, très dérangé	2.45	740.20	
Mur brun bistré, avec radicelles luisantes	0.80	741.00	
Psammite zonaire devenant grèseux	3.30	744.30	
Schiste psammitique dérangé	0.30	744.60	
Grès gris quartzeux, micacé, devenant grèseux, grossier	3.85	748.45	
Couche	**0.75**	**749.20**	Mat. vol. 20 8 Cendres 2.8
Mur schisteux avec énormes cloyats argileux	1.40	750.60	Incl. 40o
Schiste psammitique fort dérangé, radicelles	2.90	753.50	
Psammite gris brun, compact	0.50	754.00	
Mur schisteux tendre	1.50	755.50	
Psammite zonaire dérangé, stratifications entrecroisées	1.85	757.35	
Grès	0.10	757.45	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Couche	**0.63**	**758.08**	Mat. vol. 20.24 Cendres 4.00
Schiste psammitique avec radicelles	1.42	759.50	Incl. 47o
Schiste scailleux	0.95	760.45	
Veinette	*0.30*	*760.75*	
Mur brunâtre, un peu psammitique	1.75	762.50	
Psammite brun bistre clair, oolithique, devenant gris	2.25	764.75	
Schiste psammitique dérangé	1.80	766.55	
Couche : charbon 0.43 ; terres 0.30 ; charbon 0.30	**1.03**	**767.58**	Mat. vol. 19.38 Cendres 11.7
Mur schisteux, brun bistré, à radicelles luisantes, nodule carbonaté	2.42	770.00	
Psammite schisteux régulier (toit), quelques radicelles et nombreux cordaïtes.	0.80	770.80	Incl. 10o
Veinette	*0.30*	*771.10*	
Mur brun bistre foncé, avec quelques radicelles seulement. Nodules géodiques avec pétrole et enduit gras brun foncé à odeur de pétrole	1.70	772.80	
Veinette	*0.15*	*772.95*	
Schiste psammitique dérangé, radicelles, fougère	2.45	775.40	
Veinette	*0.30*	*775.70*	
Mur de schiste psammitique passant au schiste feuilleté	1.55	777.25	
Veinette	*0.15*	*777.40*	
Mur psammitique brun bistre, compact, sporanges	1.60	779.00	
Couche	**0.80**	**779.80**	Mat. vol. 22.3 Cendres 15.7
Mur de schiste psammitique dérangé, cloyats	1.55	781.35	
Couche : charbon 1.20 ; clou 0.02 ; charbon 0.15	**1.37**	**782.72**	Mat. vol. 19.2 Cendres 3.7
Schiste psammitique dérangé, avec cassures, devenant scailleux	1.08	783.80	
Psammite zonaire avec passes grèseuses	0.50	784.30	
Grès quartzeux, empreintes charbonneuses	4.20	788.50	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Couche.	**0.80**	**789.30**	Mat. vol. 19.5 Cendres 3.0
Grès très micacé grenu et feldspathique . .	2.90	792.20	
Schiste psammitique zonaire, régulier scailleux	1.30	793.50	
Psammitique zonaire régulier, végétaux hachés	1.35	794.85	Inclinaison 10°
Couche : charbon 0.35 ; terres 0.25 ; charbon 0.40 ;	**1.00**	**795.85**	Mat. vol. 18.9 Cendres 2 7
Mur psammitique à cloyats argileux dérangés .	1.15	797.00	
Mur régulier carbonaté	2.00	799.00	
Schiste psammitique régulier zonaire . .	4.10	803.10	Inclinaison 28°
Veinette	*0.20*	*803.30*	
Mur schisteux avec énorme nodule géodique .	1.30	804.60	
Couche.	**0.70**	**805.30**	Mat. vol. 16.5 Cendres 13.0
Mur schisteux clair, bien caractérisé, passant au psammite	0.50	805.80	
Psammite zonaire régulier, quelques radicelles, devient gréseux	3.20	809.00	
Mur schisteux, noir gris, dérangé, avec cloyat pyriteux	2.25	811.25	
Schiste noir doux, avec cloyats . . .	0.15	811.40	
Mur tendre, noir schisteux, devenant psammitique	2.10	813.50	
Psammite zonaire régulier, radicelles . .	1.90	815.40	
Schiste psammitique noir, zonaire régulier, végétaux hachés	0.60	816.00	Inclinaison 25°
Mur gris psammitique assez dérangé . .	1.00	817.00	
Psammite zonaire, assez bien de radicelles au début	1.80	818.80	— 27°
Mur psammitique zonaire passant au psammite	4.90	823.70	
Couche.	**0.75**	**824.45**	Mat. vol. 19.8 Cendres 2.0
Mur oolithique brun, bistré, scailleux, assez dérangé	1.05	825.50	
Schiste psammitique, quelques radicelles, passe au psammite	6.80	832.30	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Grès zonaire, grenu, micacé, feldspathique .	5.20	837.50	
Schiste psammitique dérangé	7.00	844.50	Inclinaison 45°
Psammite schisteux, végétaux hachés .	1.50	846.00	
Schiste gris très dérangé, petites cassures .	5.00	851.00	— 12°
Psammite zonaire régulier avec passes gréseuses	0.60	851.60	
Mur de schiste psammitique dérangé . .	1.40	853.00	Inclinaison 20°
Psammite zonaire grèseux	2.10	855.10	— 20°
Schiste psammitique noir, un peu zonaire, radicelles	1.90	857.00	
Schiste psammitique dérangé (toit) . .	0.75	857.75	Incl. variable
Mur bien marqué	1.75	859.50	
Schiste psammitique dérangé, avec passage scailleux	0.50	860.00	
Psammite devenant grèseux	7.00	867.00	Incl. 35 à 30°
Grès grenu, feldspathique, crevassé . .	5.30	872.30	
Schiste psammitique dérangé, cassures en tous sens	0.50	872.80	
Mur de schiste psammitique gris . . .	1.20	874.00	
Psammite zonaire avec banc carbonaté calcarifère de 0m20	3.40	877.40	
Mur psammitique brunâtre, avec grandes radicelles	1.60	879.00	
Schiste psammitique (toit), débris végétaux .	0.50	879.50	
— psammitique avec radicelles, cloyats .	1.80	881.30	
Veinette	*0.30*	*881.60*	Mat. vol. 20.0 Cendres 3.5
Schiste noir, doux, sonore, pailleté, devient noir intense	0.80	882.40	
Psammite zonaire grossier	3.20	885.60	
Couche : charbon 0.17 ; terres 0.05 ; charban 0.21 ; terres 0.7 ; charbon 0.20 .	**0.70**	**886.30**	Mat. vol. 22.6 Cendres 5.5
Mur bistre psammitique, devenant scailleux .	0.50	886.80	
Psammite zonaire avec quelques radicelles, végétaux hachés.	3.70	890.50	
Mur schisteux passant au psammite zonaire .	4.50	895.00	
Grès zonaire, grossier, micacé, feldspathique .	10.75	905.75	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Veinette	*0.23*	*905.98*	Mat. vol. 19.8 Cendres 6.2
Mur de schiste micacé noir	1.02	907.00	
Psammite zonaire avec quelques radicelles	0.50	907.50	
Schiste psammitique dérangé, passant au mur bien marqué	4.00	911.50	
Psammite schisteux, devenant zonaire et grèseux	1.50	913.00	Inclinaison 26°
Schiste psammitique, zones brunes	2.50	915.50	— 35°
Grès très fissuré, quartzeux, feldspathique	8.50	924.00	
Mur schisteux, dérangé	0.50	924.50	— 20°
Schiste psammitique très dérangé	1.50	926.00	
— psammitique noir avec radicelles	1.50	927.50	— 45°
Psammite schisteux, zonaire	2.50	930.00	Incl variable
Schiste psammitique zonaire avec radicelles	2.75	932.75	
Psammite grèseux zonaire	3.25	936.00	—
Grès gris à grain fin	6.50	942.50	
Couche : charbon 0.08 ; terres 0.03 ; charbon 0.51	**0.62**	**943.12**	Mat. vol. 23.2 Cendres 6.2
Mur psammitique avec banc carbonaté	1.88	945.00	
Grès gris feldspathique	9.20	954.20	
Schiste psammitique dérangé	3.80	958.00	Inclinaison 35°
Couche : charbon 0.59 ; clou 0.03 ; charbon 0.53	**1.15**	**959.15**	Mat. vol. 16.9 Cendres 15.5
Mur schisteux légèrement brunâtre, bien marqué	0.85	960.00	
Psammite zonaire, régulier	1.95	961.95	Inclinaison 37°
Veinette	*0.35*	*962.30*	Mat. vol. 17.9 Cendres 8.0
Mur psammitique, cloyats	1.20	963.50	Inclinaison 32°
Schiste psammitique zonaire banc grèseux	8.75	972.25	
— noir, gris doux, zones brunes	1.25	973.50	
Mur brun, scailleux, bistré	0.10	973.60	
Psammite brun bistré, radicelles	2.30	975.90	— 35°
Mur psammitique zonaire, régulier, passant au grès gris	1.60	977.50	— 30°
Mur brun bistré, scailleux, dérangé, devenant psammitique	4.50	982.00	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste gris, banc carbonaté	1·70	983.70	
Mur psammitique zonaire	1.80	975.50	Incl. variable
Psammite schisteux avec radicelles, teinte bistrée	0.50	986.00	
Psammite zonaire brun	1.25	987.25	Inclinaison 5°
Mur brun bistré, devenant brun noir, passe grèseuse	4.25	991.50	
Psammite bistré devenant brun noir, passe grèseuse	1.65	993.15	
Cloyat noir brun charbonneux	0.05	993.20	
Psammite gris bistré, radicelles	1.30	994.50	— 20°
Grès psammitique zonaire, passant au psammite, faille vers 1000 m.	5.60	1000.10	
Psammite gris clair bistré	0.50	1000.60	— 3.°
Schiste psammitique régulier, radicelles, passant au psammite brun zonaire	2.40	1003.00	
Schiste gris doux (toit) zones brunes	2.50	1005.50	— 32°
Mur brun bistre foncé, scailleux, avec banc grèseux à la base	3.00	1008.50	
Psammite brun clair	1.00	1009.50	— 50°
Psammite brun zonaire, passes grèseuses, veines blanches	5.95	1015.45	
Couche : charbon 0.65 ; terres 0.15 ; charbon 0.45 ; terres 0.40 ; charbon 0.60 ; terres 0.10 ; charbon 0.30.	**2.65**	**1018.10**	Mat. vol. 21.8 Cendres 6.5
Grès brunâtre très dérangé	0.90	1019.00	
Schiste feuilleté, très bouleversé (toit), devenant psammitique	1.75	1020.75	
Grès gris grenu, carbonaté	1.50	1022.25	
Schiste scailleux, dérangé, très incliné	0.15	1022.40	
— psammitique, gris, radicelles	2.10	1024.50	Inclinaison 60°
Mur brun bistré, scailleux, passe au schiste psammitique	5.50	1030.00	
Mur schisteux, brun	5.00	1035.00	Incl. variable
Schiste gris dérangé, scailleux par places (toit)	11.00	1046.00	
Psammite brun zonaire, un peu grèseux.	4.45	1050.45	
Schiste psammitique brun	2.55	1053.00	Crochon ouvert
Psammite zonaire, végétaux hachés	4.80	1057.80	Crochon

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Alternances de grès gris à grain fin et psammite zonaire brun	12.20	1070.00	
Grès brunâtre à grain fin	1.00	1071.00	
Schiste psammitique brunâtre	3.25	1074.25	Inclinaison 50°
Schiste gris doux, devenant noir, bancs psammitiques	0 30	1074.55	
Escaillage	1.05	1075.60	
Mur passant au psammite	3.90	1079.50	
Veinette	*0.20*	*1079.70*	
Echantillons perdus	0.25	1079.95	
Veinette	*0.15*	*1080.10*	
Schiste psammitique dérangé, quelques radicelles.	5.90	1086.00	Inclinaison 25°
Mur brun schisteux compact, passant au grès brun feldspathique	1.50	1087.50	
Schiste psammitique avec radicelles, dérangé	9.80	1097.30	
Veinette	*0.10*	*1097.40*	
Mur brun avec banc de grès de 0m25, en dessous, mur schisteux	0.50	1097.90	
Grès	0.10	1098.00	
Schiste psammitique dérangé, rares radicelles	1.30	1099.30	
Veinette	*0.10*	*1099.40*	
Mur psammitique zonaire, passant au psammite	4.85	1104.25	Crochon
Schiste gris doux, zones brunes	2.50	1106.75	Inclin. variable
Grès gris	1.25	1108.00	
Echantillons perdus	0.80	1108.80	
Couche: charbon 0.20; terres 0.30; charbon 0.05; terres 0.50; charbon 0.20;	**1.25**	**1110.05**	
Mur psammitique	4.95	1115.00	Incl. 60 à 63°
Grès argileux zonaire	0.15	1115.15	
Echantillons perdus	0.85	1116.00	
Schiste scailleux dérangé, devenant psammitique	5.00	1121.00	
Mur scailleux dérangé	5.00	1126.00	
Schiste psammitique zonaire	10.25	1136.25	
Escaillage	0.45	1136.70	
Echantillons perdus	0.30	1137.00	
Schiste excessivement dérangé, radicelles rares	1.85	1138.85	Crochons

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Mur psammitique zonaire	0.40	1139.25	Incl. 15 à 20°
Grès zonaire fracturé	4.75	1144.00	Inclinaison 20°
Schiste psammitique bouleversé	2.50	1146.50	— 20°
Psammite schisteux (nombreux échantillons perdus)	5.72	1152.22	
Couche: charbon 0.13; terres 0.40; charbon 0.23; terres 0.15; charbon 0.07; terres 0.15; charbon 0.35.	**1.38**	**1153.60**	
Scaillage gris indéterminable	7.15	1160.75	
Schiste psammitique, très bouleversé	3.25	1164.00	Crochons
A partir de 1164, mètres, la sonde ne ramène plus que des échantillons informes; d'après le carnet du chef sondeur, les terrains sont :			
Schiste	8.80	1172.80	
Grès	1.00	1173.80	
Schiste	0.20	1174.00	
Veinette	*0.05*	*1174.05*	
Schiste	8.65	1182.70	
Veinette	*0.15*	*1182.85*	
Schiste	9.90	1192.75	
Veinette	*0.10*	*1192.85*	
Schiste	2.50	1195.35	
Veinette	*0.22*	*1195.57*	
Schiste	2.53	1198.10	
Veinette: charbon 0.16; terres 0.04; charbon 0.10	*0.30*	*1198.40*	
Schiste	1.45	1199.85	
Veinette	*0.20*	*1200.05*	
Schiste	6.95	1207.00	

N° 24 — SONDAGE DE GOZÉE.

AU LIEU DIT : *Bois Lerat*, A 1,795 MÈTRES AU SUD ET 1,578 MÈTRES A L'OUEST DU PUITS AVENIR.

Société anonyme franco-belge du Charbonnage de Forte-Taille.

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Grès rouge dévonien de Lobbes	256.12	256.12	
Grès et psammites divers	326.28	582.40	
Terrain houiller (recoupé sous une faille inclinée à 10° au sud)			
Schiste noir	3.10	585.50	
Schiste psammitique	3.25	588.75	
Psammite	17.65	606.40	20°
Grès	0.30	606.70	
Psammite	6.20	612.90	10°
Grès	0.70	613.60	
Schiste psammitique	15.70	629.30	
Psammite	0.70	630.00	35°
Schiste psammitique	1.90	631.90	
Escaillage	0.40	632.30	
Mur	0.60	632.90	20°
Escaillage	0.20	633.10	
Mur	0.40	633.50	
Grès	1.00	634.50	
Mur	3.10	637.60	
Grès	0.40	638.00	
Psammite	5.50	643.50	10°
Grès	7.50	651.00	
Schiste	0.50	651.50	15°
Grès	21.50	673.00	
Psammite	7.00	680.00	
Schiste	125.00	805.00	
Couche	**0.60**	**805.60**	Mat. vol 15.70
Mur	2.80	808.40	20°

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Psammite	1.75	810.15	
Couche.	**0.75**	**810.90**	Mat. vol. 14.05
Mur	3.10	814.00	5°
Schiste.	4.00	818.00	20°
Grès	0.35	818.35	
Schiste.	3.90	822.25	
Couche.	**1.10**	**823.35**	Mat. vol. 14.20
Mur	4.65	828.00	80°
Psammite	9.00	837.00	90°
Mur	13.45	850.45	
Grès	0.95	851.40	50°
Mur	15.10	866.50	60°
Schiste.	12.00	878.50	
Psammite	15.50	894.00	
Grès	6.15	900.15	
Schiste	5.30	905.45	32°
Couche.	**0.60**	**906.05**	Mat. vol. 15.10
Querelle	2.95	909.00	
Schiste.	10.85	919.85	
Couche.	**0.55**	**920.40**	Mat. vol. 15.15
Mur	3.60	924.00	
Schiste.	30.00	954.00	
Querelle	9.80	963.80	
Psammite	3.34	967.14	
Querelle dure	12.86	980.00	
Querelle et roc	20.03	1000.03 (1)	

(1) Au sujet de l'arrêt de ce sondage, la Direction du charbonnage de Forte-Taille écrivait ce qui suit à M. l'Ingénieur en chef, Directeur du 4e arrondissement :

« La Société de Forage aurait encore pu continuer le travail, mais elle aurait dû diminuer le diamètre des carottes. Comme celui-ci a déjà été fort réduit à la suite de la traversée de la grande assise gréseuse du dévonien, les constatations, surtout au voisinage des couches où les terrains sont ordinairement plus friables, seront nulles et l'on s'expose à avoir de fausses indications. Dans ces conditions, nous préférons arrêter le sondage plutôt que de publier des résultats qui pourraient être erronés. »

N° 25. — SONDAGE DE MARCINELLE-NORD

(au lieu dit *Les Gonceries*, à Mont-sur-Marchienne).

Société anonyme des charbonnages de Marcinelle-Nord.

N. B. La coupe des terrains n'a pas été relevée jusqu'à la profondeur de 322m75.

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste psammitique un peu zonaire (droit)	32.25	355.00	Inclin. 70 à 80°
— — — (plat)	19.00	374.00	— 20 à 30°
— noir dur (un peu zonaire)	4.50	378.50	— 14 à 15°
— micacé	1.20	379.70	
— rempli de fossiles	1.05	380.75	
Schiste noir doux micacé	0.25	381.00	
Quartzite gris brun clair	1.00	382.00	
Grès psammitique à veines blanches	0.80	382.80	
Psammite schisteux noir	0.40	383.20	
Schiste noir micacé dur	0.80	384.00	
— psammitique noir intense	1.00	385.00	
Psammite gréseux	1.55	386.55	
Grès quartzite gris	2.10	388.65	— 10°
Schiste noir dur	5.85	394.50	— 8°
— gris doux	3.50	398.00	
Psammite zonaire	1.00	399.00	
— compact gréseux	5.00	404.00	
Schiste doux noir, gris, zonaire	9.50	413.50	
Calcaire à crinoïdes	0.10	413.60	— 16°
Mur gréseux brun.	2.40	416.00	— 30 à 35°
Grès quartzite gris brun	0.65	416.65	
Schiste psammitique assez grossier.	3.35	420.00	— 20 à 25°
— noir un peu zonaire	2.80	422.80	
Psammite schisteux	0.85	423.65	— 12 à 20°
Schiste gris doux	3.85	427.50	
— noir doux avec sidérose	1.15	428.65	
Psammite schisteux	6.45	435.10	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Grès très calcareux	0.50	435.60	
Psammite zonaire	3.90	439.50	Inclinaison 34°
Mur psammite grossier brun	3.50	443.00	
Schiste grès doux	1.35	444.35	
Grès à nodules au sommet	7.15	451.50	
Psammite compact	5.35	456.85	
Schiste noir	0.15	457.00	
Mur un peu psammitique	2.50	459.50	
Grès argileux	0.75	460.75	— 30°
Schiste noir	11.25	472.00	
Mur charbonneux brun scailleux	1.20	473.20	
Psammite schisteux et grès zonaire.	3.30	476.50	
Grès zonaire.	1.50	478.00	
Schiste terreux charbonneux	5.50	483.50	
— psammitique, joints luisants	3.00	486.50	
Grès zonaire psammitique	1.00	487.50	
Schistes psammitiques	1.75	489.25	
Schiste scailleux	0.50	489.75	
Schistes psammitiques	5.75	495.50	
Zone intermédiaire avec psammite zonaire	0.75	496.25	
Grès grenu	1.75	498.00	— 25°
Schiste psammitique très scailleux	2.50	500.50	— 15 à 20°
Psammite zonaire	1.30	501.80	
Quartzite blanchâtre	0.70	502.50	
Psammite zonaire avec lits gréseux	0.50	503.00	— 55°
Grès quartzeux	1.90	504.90	
Schiste psammitique	3.30	508.20	
Grès quartzite	2.55	510.75	
— psammitique zonaire	0.50	511.25	
Scailles noires	3.50	514.75	
Schistes psammitiques avec lits de sidérose	4.50	519.25	— 40°
Scailles noires	0.35	519.60	
Psammite zonaire avec zones gréseuses	0.40	520.00	— 40°
Schiste psammitique gris	3.00	523.00	
Quartzite brunâtre avec joints	2.00	525.00	
Schiste psammitique	8.30	533.30	
Mur scailleux	2.20	535.50	
Mur brun, bistré très scailleux	6.20	541.70	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schistes très scailleux	0.70	542.40	
Quartzite blanc avec joints très charbonneux	1.00	543.40	
Schiste psammitique zonaire	1.60	545.00	
Grés gris grenu	3.00	548.00	bouleversé
Schiste psammitique un peu zonaire	3.00	551.00	
Schiste doux.	2.40	553.40	
Psammite zonaire	5.60	559.00	
Grès grenu à intercalations charbonneuses	4.00	563.00	
Grès quartzite gris	1.00	564.00	Inclinaison 50°
Psammite zonaire	0.40	564.40	
Grès quartzite gris brunâtre	1.60	566.00	— 45 à 55°
Psammite zonaire avec alternances de schistes scailleux et de petits bancs de grès quartzite.	13.50	579.50	
Grès zonaire un peu micacé	7.10	586.60	
Psammite zonaire avec petits bancs de grès	3.40	590.00	
Schiste scailleux	0.50	590.50	
Psammite zonaire	1.00	591.50	
Calcaire siliceux	0.50	592.00	— 60 à 70°
Schiste psammitique zonaire avec sidérose calcarifère.	5.70	597.70	— 60°
Mur scailleux, puis psammitique brun	1.30	599.00	— 35°
Schiste psammitique (toit)	4.60	603.60	— variable
Grès zonaire.	8.40	612.00	
Schiste psammitique	0.70	612.70	
Grès quartzeux	1.60	614.30	
Psammite gréseux.	0.70	615.00	
Grès gris	1.60	616.60	— 50°
Schiste psammitique, lits de sidérose	5.80	622.40	
Grès très quartzeux	1.25	623.65	
Schiste psammitique	1.85	625.50	
Grès quartzite	0.20	625.70	
Schiste psammitique avec petits bancs de grès et de sidérose calcareuse	6.90	632.60	
Grès très quartzeux, à nodules	0.50	633.10	
Scaillage charbonneux très bouleversé	2.60	635.70	— variable
Schiste psammitique, passages gréseux et lits scailleux	8.60	644.30	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Grès quartzeux	1.60	645.90	
Schiste noir à zones brunes	2.30	648.20	
Grès quartzeux à veines blanches	1.40	649.60	
Sans témoins.	1.40	651.00	
Schiste psammitique	2.00	653.00	
Grès quartzeux	0.85	653.85	
Psammite zonaire	5.85	659.70	
Mur scailleux	1.30	661.00	
Schiste psammitique	0.70	661.70	Inclinaison 25°
Grès gréseux, avec nodules	6.30	668.00	
Schiste psammitique	1.00	669.00	
Grès zonaire.	1.00	670.00	
Mur psammitique	1.20	671.20	
Schiste psammitique avec empreintes	1.80	673.00	
Mur brun	0.10	673.10	— 20°
Scailles charbonneuses	2.20	675.30	— variable
Schiste psammitique	2.70	678.00	
Terrain scailleux bouleversé	2.50	680.50	
Schiste psammitique	1.50	682.00	— 60°
Grès zonaire.	1.80	683.80	— 35°
Schiste noir scailleux puis devient psammitique avec empreintes.	4.05	687.85	
Mur noir	1.65	689.50	
Psammitique.	5.50	695.00	
Schiste psammitique	0.60	695.60	
Scaillage noir	0.30	695.90	
Mur psammitique	1.10	697.00	
Schiste psammitique à empreintes	1.00	698.00	— 30°
Psammite zonaire	7.75	705.75	
Mur schisteux puis psammitique	1.25	707.00	
Schiste psammitique à empreintes	0.80	707.80	
Mur scailleux	1.20	709.00	— 35°
Psammite zonaire avec deux petits bancs de grès à nodules	4.50	713.50	
Mur scailleux, brun	2.50	716.00	— 25°
Schiste psammitique gris zonaire	6.20	722.20	— 10°
Grès psammitique à nodules	7.00	729.20	
Mur psammitique dérangé	0.50	729.70	— 35°

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste psammitique	6.50	736.20	
Grès gris grenu micacé	1.10	737.30	Inclinaison 55°
Mur psammitique	1.20	738.50	— 50°
Psammite zonaire passant à grès zonaire avec quelques radicelles à la base	3.30	741.80	
Couche.	**0.60**	**742.40**	Mat. vol. 17.10
Psammite zonaire	1.60	744.00	Inclinaison 22°
Mur (passée de 3 centimètres).	0.75	744.75	— 55°
Grès zonaire bouleversé.	1.25	746.00	
Schiste psammitique	4.00	750.00	— 70°
Mur brun bistré puis noir et psammitique	1.80	751.80	
Couche : charbon 0m50 ; schiste 0m25 ; charbon 0m25	**1.00**	**752.80**	Mat. vol. 19.65
Schiste psammitique gris	2.45	755.25	Inclinaison 70°
Grès gris micacé	0.75	756.00	
Veinette	*0.10*	*756.10*	— 35°
Mur psammitique dérangé	0.50	756.60	
Schiste psammitique noir	1.15	757.75	
Grès quartzite, empreintes charbonneuses	0.75	758.50	— 40°
Psammite schisteux	5.50	764.00	
Grès zonaire	0.30	764.30	— 70°
Mur schisteux à clous	1.70	766.00	— 5.°
Schiste psammitique avec lits gréseux et lits de sidérose.	4.80	770.80	
Schiste noir scailleux	3.00	773.80	— 40°
— psammitique	2.50	776.30	— 40°
— noir à zones brunes	1.00	777.30	
Couche.	**0.70**	**778.00**	Mat. vol. 17.90
Mur psammitique à clous et empreintes	4.25	782.25	Inclinaison 25°
Grès psammitique zonaire	3.00	785.25	— 60°
Mur psammitique	2.25	787.50	
Schiste psammitique zonaire dérangé	2.00	789.50	— 50°
Psammite zonaire empreintes charbonneuses	3.00	792.50	
Schiste psammitique avec radicelles	2.30	794.80	
Couche.	**0.57**	**795.37**	Mat. vol. 17.60

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Scailles charbonneuses	0.93	796.30	Inclinaison 60°
Mur psammitique	5.70	802.00	— 65°
Schiste noir scailleux avec nodules de sidérose. empreintes de toit	8.50	810.50	— variable
Grès empreintes charbonneuses	7.10	817.60	
Scailles bouleversées, mur dérangé.	7.20	824.80	
Grès passant à psammite	2.80	827.60	— 25°
Mur schisteux	1.90	829.50	
Schiste psammitique	4.30	833.80	
Grès	0.50	834.30	
Mur bouleversé	6.70	841.00	— 15°
Schiste psammitique	1.50	842.50	
Scailles broyées	0.30	842.80	— 30°
Mur	0.20	843.00	
Schiste psammitique	2.50	845.50	— 26°
Mur psammitique	0.93	846.43	
Couche.	**0.60**	**847.03**	Mat. vol. 17.10
Mur psammitique	1.47	848.50	Inclin. variable
Schiste psammitique	5.50	854.00	— 20°
Psammite zonaire avec bancs gréseux	3.40	857.40	— 50°
Mur psammitique à cloyats	1.60	859.00	
Psammite zonaire	2.00	861.00	— 50°
Grès	2.00	863.00	
Scailles charbonneuses friables	0.50	863.50	
Mur psammitique à cloyats	0.30	863.80	— 30°
Mur scailleux	1.70	865.50	
Scailles noires bouleversées	1.50	867.00	— 30°
Mur à cloyats à empreintes	2.00	869.00	
Psammite zonaire	3.25	872.25	
— gréseux.	1.75	874.00	— 50°
Schiste psammitique	4.25	878.25	
— scailleux noir	4.50	882.75	— variable passage de faille
Psammite zonaire	14.25	897.00	
Veinette	*0.12*	*897.12*	Inclinaison 12°
Mur psammitique brunâtre	1.88	899.00	
Schiste psammitique puis doux	0.70	899.70	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Couche : charbon 0^m52; terre 0^m09; charbon 0^m09; terre 0^m35; charbon 0^m10	**1.15**	**900.85**	Mat. vol. 22.85
Mur à empreintes	0.85	901.70	Inclinaison 18°
Psammite zonaire	8.50	910.20	— 6°
Schiste noir doux	5.60	915.80	
Mur psammitique	0.20	916.00	
Grès	0.70	916.70	— 15°
Mur psammitique brun	0.10	916.80	
Couche : charbon 0^m56; terre 0^m23; charbon 0^m35	**1.14**	**917.94**	Mat. vol. 17.45
Schiste noir doux	2.56	920.50	Inclinaison 15°
Grès	0.70	921.20	
Mur psammitique brun	0.20	921.40	
Schiste doux noir	2.80	924.20	— 18°
— scailleux	3.30	927.50	
Grès zonaire (crochon)	1.30	928.80	
Schiste doux	8.20	937.00	
Mur psammitique	1.00	938.00	
Grès	2.50	940.50	
Couche.	**0.42**	**940.92**	Mat. vol. 16.11
Mur schisteux noir, cloyats	2.08	943.00	Inclinaison 10°
Grès avec nodules de schiste et de sidérose	0.60	943.60	— 15°
Schiste psammitique	3.40	947.00	
— gris dur	0.50	947.50	
— noir intense	0.30	947.80	
Veinette	*0.20*	*948.00*	— 13°
Mur schisteux puis psammitique	0.55	948.55	
Psammites zonaires	3.70	952.25	
Grès	1.85	954.10	
Psammites zonaires	7.90	962.00	— 15°
Schiste gris	3.60	965.60	
— noir doux	2.90	968.50	— 9°
Mur psammitique à cloyats	3.50	972.00	
Schiste psammitique	7.00	979.00	
Psammite zonaire	2.20	981.20	
Schiste psammitique	4.80	986.00	
Psammite zonaire	1.50	987.50	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste psammitique	3.00	990.50	
Veinette	*0.25*	*990.75*	Inclinaison 28°
Mur psammitique	3.25	994.00	
Psammites zonaires avec passages schisteux	7.50	1001.50	— 5°
Schiste psammitique	7.50	1009.00	
Mur scailleux	1.00	1010.00	
Psammites zonaires	1.00	1011.00	
Grès	1.00	1012.00	
Psammites zonaires	1.30	1013.30	— 10°
Schistes psammitiques	0.70	1014.00	
Psammites	4.20	1018.20	
Mur psammitique	0.20	1018.40	
Schiste psammitique	5.60	1024.00	
Mur psammitique	1.50	1025.50	
Veinette	*0.15*	*1025.65*	
Mur brun scailleux	2.35	1028.00	
Psammite zonaire	0.50	1028.50	
Schiste gris doux	1.70	1030.20	
Psammite zonaire	3.80	1034.00	— 17°
Schiste psammitique	0.55	1034.55	
Couche : charbon 0m55 ; terre 0m10 ; charbon 0m19 ; terre 0m37 ; charbon 0m75	**1.96**	**1036.51**	Mat. vol. 15.60
Mur schisteux	0.50	1037.01	Inclinaison 17°
Mur grèseux.	0.74	1037.75	
Schistes psammitiques à empreintes	1.20	1038.95	
Couche.	**0.42**	**1039.37**	Mat. vol. 15.25
Mur noir schisteux, cloyats	1.63	1041.00	
Schiste psammitique à cloyats et empreintes de fougères	0.50	1041.50	
Scailles charbonneuses	0.50	1042.00	Inclinaison 17°
Mur schisteux, puis psammitique	1.00	1043.00	
Psammite zonaire	4.30	1047.30	— 17°
Schiste à empreintes végétales	1.15	1048.45	
Couche : charbon 1.06 ; (terre 0.09)	**1.15**	**1049.60**	Mat. vol. 15.15
Mur noir scailleux, puis psammitique	0.90	1050.50	
Schiste doux à empreintes charbonneuses	0.90	1051.40	
Mur	3.60	1055.00	Incl. 12°

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste psammitique	1.60	1056.60	Inclinaison 12°
Mur brun empreintes charbonneuses	2.40	1059.00	
Schiste doux à empreintes	1.00	1060.00	
Mur brun	1.50	1061.50	
Schiste brun noir à empreintes	1.50	1063.00	— 12°
Mur psammitique brun	2.00	1065.00	
Schiste psammitique avec nombreuses empreintes végétales	2.85	1067.85	
Couche : charbon 0.87 (terre 0.50)	**1.37**	**1069.22**	Mat. vol. 15.25
Mur schisteux devenant compact et psammitique à cloyats	1.38	1070.60	Inclinaison 12°
Psammite grèseux.	0.40	1071.00	
Schiste psammitique	0.60	1071.60	
Schiste noir doux	1.90	1073.50	
Veinette	*0.15*	*1073.65*	
Mur schisteux	2.20	1075.85	
Veinette	*0.20*	*1076.05*	
Mur psammitique	0.95	1077.00	— 12°
Psammite	3.20	1080.20	
Grés à nodules	1.10	1081.30	
Grès zonaire.	0.90	1082.20	
Sehiste psammitique	6.80	1089.00	
— grès micacé avec empreintes de toit	5.77	1094.77	
Couche.	**0.55**	**1095.32**	Mat. vol. 15.25
Mur brun à cloyats, plantes charbon	2.38	1097.70	
Schiste psammitique noir	0.10	1097.80	
Mur brun schisteux	0.75	1098.55	
Veinette	*0.25*	*1098.80*	
Mur noir schisteux	1.60	1100.40	
— brun psammitique avec cloyats	1.10	1101.50	Inclinaison 12°
Psammite zonaire	1.75	1103.25	
— zonaire micacé	0.55	1103.80	
Mur brun micacé à cloyats	1.95	1105.75	
Grès psammitique brun	0.40	1106.15	
Mur psammitique brun	1.35	1107.50	
Psammite gréseux.	0.85	1108.35	
Schiste psammitique	9.05	1117.40	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste doux	1.70	1119.10	
Grès gris quartzeux	2.90	1122.00	
Schiste doux	7.00	1129.00	
Psammite avec nodules	1.00	1130.00	
— avec passes gréseuses	1.50	1131.50	Inclinaison 12°
Schiste gris doux	0.90	1132.40	
Veinette	*0.35*	*1132.75*	
Mur noir doux tendre	0.25	1133.00	
— gris dur	1.50	1134.50	
Psammite zonaire	2.50	1137.00	
Schiste gris doux	1.00	1138.00	
— noir micacé	0.25	1138.25	
Mur noir schisteux	1.50	1139.75	
Schiste gris noir doux	1.10	1140.85	
Mur schisteux	0.20	1141.05	
— psammitique	2.25	1143.30	
Psammite zonaire	4.45	1147.75	
Schiste noir doux	4.45	1152.20	
Psammite zonaire	0.30	1152.50	
Schiste psammitique	3.80	1156.30	
— noir dur à empreintes	7.70	1164.00	
— doux	7.40	1171.40	
Psammite grossier noduleux	0.60	1172.00	
Schiste psammitique	1.85	1173.85	
Quartzite blanchâtre à veines blanches	0.25	1174.10	
Schiste noir	0.30	1174.40	
— psammitique	1.35	1175.75	
Grès avec nodules de sidérose grenu et feldspathique à la base	11.25	1187.00	— 12°
Schiste psammitique	3.00	1190.00	
Psammite zonaire	5.00	1195.00	
Schiste psammitique	4.00	1199.00	
— noir	0.80	1199.80	— 12°
Veinette	*0.20*	*1200.00*	
Quartzite brun avec veines de calcite et radicelles	1.25	1201.25	
Grès psammitique noir	1.00	1202 25	
Psammite zonaire	2.75	1205.00	
Schiste psammitique	11.20	1216.20	

N° 32. — SONDAGE DE LOVERVAL *(M)*.

Société des Charbonnages de Marcinelle-Nord.

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Calcaire carbonifère	260.00	260.00	
Pas de constatation	23.00	283.00	Incl. 50°
Schiste psammitique zonaire	8.00	291.00	
Pas de constatation	2.00	293.00	
Grès quartzite	0.07	293.07	60°
Schiste psammitique escailleux	4.93	298.00	
Pas de constatation	9.90	307.90	
Schiste psammitique	1.00	308.90	
Pas de constatation	15.80	324.70	50°
Psammite schisteux	1.20	325.90	
Pas de constatation	27.20	353.10	Incl. très variable
Schiste noir escailleux	5.60	358.70	
Pas de constatation (fin de l'enfoncement au trépan)	3.30	362.00	
Schiste psammitique	1.10	363.10	
Psammite	1.50	364.60	
Schiste psammitique	10.40	375.00	In. 40°, à la base 10
— escailleux	3.80	378.80	
— psammitique	2.00	380.80	
Escailles noires, clous	0.70	381.50	
Grès quartzite	0.06	381.56	
Psammite	0.44	382.00	
Schiste psammitique noir	0.30	382.30	
Sans témoin	11.20	393.50	Incl. 18°
Psammite	0.50	394.00	
Sans témoin	1.60	395.60	» variable
Psammite zonaire	28.30	423.90	
Mur	1.10	425.00	17°
Schiste psammitique	1.60	426.60	20°
— noir doux	1.50	428.10	
Escailles noires	4.30	432.40	25°
Psammite zonaire	1.60	434.00	10°

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste noir gris escailleux	2.50	436.50	Incl. 10°
Psammite zonaire	3.50	440.00	
Schiste noir avec quelques radicelles	2.00	442.00	20°
Schiste psammitique zonaire	3.50	445.50	
Sans témoin (dérangé)	1.70	447.20	
Schiste avec cloyat à rares radicelles	1.10	448.30	15°
Schiste psammitique brunâtre	1.40	449.70	
Grès gris brun, grain fin	0.30	450.00	
Psammite zonaire	0.50	450.50	
Mur brun passant à mur gris psammitique	3.50	454.00	20°
Schiste psammitique	1.80	455.80	
— doux	1.40	457.20	
Escailles charbonneuses	0.10	457.30	
Mur schisteux	1.70	459.00	
Mur brun puis noir	2.50	461.50	40°
Psammite	3.00	464.50	
Grès grossier	1.10	465.60	
Mur schisteux noir	1.50	467.10	
Grès gris brun	0.70	467.80	45°
Schiste psammitique	0.30	468.10	
Grès gris brun	0.40	468.50	
Mur noir à cloyats	2.00	470.50	
Psammite zonaire avec nombreuses empreintes végétales	5.00	475.50	
Grès à nodules schisteux	0.50	476.00	
Psammites	1.30	477.30	
Grès à nodules schisteux	4.20	481.50	18°
Schistes gris doux à zones brunes	5.76	487.26	
Couche	**0.64**	**487.90**	Mat. vol. 16.10 Cendres 4.75
Mur escailleux	1.60	489.50	Incl variable
Schiste psammitique	5.70	495.20	
Grès zonaire carbonaté	0.90	496.10	
Psammite zonaire	2.90	499.00	
Sans témoin	2.95	501.95	
Psammite zonaire à nodules schisteux	3.45	505.40	variable
Schiste psammitique à zones brunes	10.10	515.50	15°

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste noir doux	3.56	519.06	
Veinette	*0.41*	*519.47*	Mat. vol. 17.10 Cendres 13.10
Sans témoin	1.63	521.10	
Mur	2.90	524.00	
Psammite zonaire	2.00	526.00	
Schiste psammitique	2.00	528.00	
Mur schisteux	2.40	530.40	
Sans témoin	2.60	533.00	
Schiste psammitique brunâtre	3.60	536.60	Incl. 18°
— doux avec bancs psammitiques	2.30	538.90	15°
Psammite gréseux	0.50	539.40	15°
Schiste doux gris	1.33	540.73	
Veinette	*0.30*	*541.03*	Mat. vol. 16.23 Cendres 2.20
Mur schisteux	4.90	545·93	
Couche	**0.60**	**546.53**	Mat. vol. 15.80 Cendres 9.40 Incl. 22°
Schiste noir	2.22	548.75	12°
— doux gris	0.25	549.00	
Psammite gréseux	0.25	549.25	
Schiste psammitique	1.25	550.50	
Mur	0.64	551.14	
Couche : charbon 0.64 ; mur 0.62 ; charbon 0.70 ;	**1.96**	**553.10**	Mat. vol. 14.80 Cendres 2.80 Incl. 39°
Schiste noir doux	2.30	555.40	
— gris micacé	1.90	557.30	30°
Grès feldspathique à nodules	3.20	560.50	28°
Schiste psammitique	1.00	561.50	15°
Psammite zonaire	1.80	563.30	
Mur psammitique	2.90	566.20	
Schiste psammitique, nombreuses empreintes végétales	0.40	566.60	
Psammite gris	3.10	569.70	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste gris à zones brunes	2.60	572.30	Incl 11°
Mur schisteux devenant psammitique	1.70	574.00	
Psammite zonaire à végétaux.	2.30	576.30	
Couche	**0.52**	**576.82**	Mat. vol. 17.82 Cendres 3.50
Mur	2.18	579.00	
Schiste psammitique	1.00	580.00	
Psammite zonaire	4.00	584.00	20°
Schiste psammitique	4.02	588.02	
Veinette	*0.18*	*588.20*	
Mur psammitique à clous	3.05	591.25	20°
Psammite zonaire	7.45	598.70	30°
Schiste gris à zones brunes, doux	3.30	602.00	
— psammitique	0.80	602.80	
— noir, doux.	1.20	604.00	
— psammitique escailleux	1.00	605.00	
Psammite zonaire	3.70	608.70	Incl. variable
Schiste psammitique à empreintes	2.80	611.50	
Mur psammitique	1.00	612.50	
Psammite zonaire	1.50	614.00	
Mur psammitique	4.00	618.00	Incl. 20°
Psammite zonaire	1.75	619.75	
Grès zonaire avec lits schisteux	1.25	621.00	
Schiste psammitique	0.30	621.30	
Mur	3.30	624 60	20°
Psammite compact	3.40	628.00	
Grès à veines blanches à nodules	7.80	635.80	
Psammite zonaire	1.90	637.70	14°
Schiste noir doux	2.46	640.16	
Couche	**0.84**	**641.00**	Mat. vol. 15.00 Cendres 3.60
Mur psammitique	1.00	642.00	
Psammite zonaire	0.80	642.80	
Schiste gris	0.40	643.20	
Veinette	*0.25*	*643.45*	
Mur psammitique	1.05	644.50	Incl. 18°

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Psammite zonaire	3.10	647.60	
Schiste gris doux	0.40	648.00	
Mur schisteux	1.30	649.30	
Grès	0.30	649.60	
Schiste gris doux	2.48	652.08	
Veinette	*0.12*	*652.20*	
Mur schisteux noir	0.80	653.00	
Couche	**0.80**	**653.80**	Mat. vol. 15.10 Cendres 4.25
Mur psammitique	2.70	656.50	
Grès	0.20	656.70	
Psammite zonaire	1.30	658.00	
Schiste psammitique	0.60	658.60	Incl. 23°
Grès	0.50	659.10	
Schiste psammitique	4.90	664.00	
Schiste noir doux	6.92	670.92	
Veinette	*0.15*	*671.07*	
Mur	1.93	673.00	25°
Psammite gréseux.	2.00	675.00	
Schiste psammitique	1.00	676.00	
Psammite zonaire	1.00	677.00	12°
Schiste psammitique	3.50	680.50	
Schiste doux à zones brunes	2.60	683.10	
Veinette	*0.12*	*683.22*	
Mur schisteux	0.38	683.60	
Schiste psammitique, empreinte	1.20	684.80	
Mur schisteux brunâtre	0.40	685.20	
Couche	**0.63**	**685.83**	Mat. vol. 15.70 Cendres 2.93
Mur schisteux, puis psammitique	3.47	689.30	
Psammite zonaire	1.20	690.50	
Schiste noir doux, à empreintes	5.00	695.50	
Schiste psammitique	2.70	698.20	Incl. 27°
Couche (crochon)	**5.25**	**703.45**	Mat. vol. 16.10 Cendre 3.20

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Mur escailleux	3.65	707.10	
Couche	**0.85**	**707.95**	Mat. vol. 15.25 Cendres 5.95
Schiste	0.40	708.35	
Couche	**1.45**	**709.80**	
Schiste	0.45	710.25	
Couche	**0.80**	**711.05**	Mat. vol. 14.70 Cendres 8.95
Mur noir schisteux avec nombreux cloyats	25.95	737.00	Dérangé, forte inclinaison
Sans témoin	6.00	743.00	
Mur schisteux	0.80	743.80	Incl. 38°
Couche	**0.95**	**744.75**	Mat. vol. 14.80
Schiste noir doux	11.05	755.80	40 à 70°
Psammite zonaire	8.70	764.50	Variable, crochon
Mur psammitique	0.80	765.30	
Schiste noir	5.90	771.20	Dérangé, variable
Psammite schisteux	12.80	784.00	
Psammite grossier à cloyats	1.50	785.50	
Grès psammitique à veines blanches	2.70	788.20	
Schiste psammitique zonaire	1.80	790.00	
Grès psammitique zonaire	3.00	793.00	
Mur gréseux compact	2.50	795.50	60°
Passée de charbon	0.01	795.51	
Schiste doux	0.29	795.80	26°
Psammite compact	2.95	798.75	
Mur psammitique à cloyats	0.50	799.25	
Psammite	3.75	803.00	
Mur psammitique à cloyats	0.50	803.50	
Schiste noir	1.50	805.00	45°
Schiste psammitique	3.00	808.00	50°
Mur à cloyats	2.00	810.00	52°
Psammite zonaire	1.00	811.00	
Mur psammitique	2.25	813.25	
Couche	**0.90**	**814.15**	Mat. vol. 15.00
Schiste psammitique	0.10	814.25	50° — variable
Grès grenu feldspathique à nodules	32.75	847.00	
Psammite zonaire	3.30	850.30	
Grès à nodules	2.00	852.30	
Psammite compact	4.70	857.00	20°

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Mur schisteux brun	0.85	857.85	
Veinette	*0.15*	*858.00*	
Schiste noir doux	0.40	858.40	15°
Schiste avec quelques radicelles	4.60	863.00	
Schiste psammitique	1.50	864.50	
Sans témoin	0.50	865.00	
Mur schisteux brunâtre	0.50	865.50	17°
Mur psammitique compact	2.30	867.80	25°
Psammite zonaire	9.40	877.20	
Grès zonaire feldspathique à nodules	2.80	880.00	
Psammite zonaire	2.00	882.00	17°
Schiste doux	2.00	884.00	
Cloyats calcarifère	0.15	884.15	
Schiste doux feuilleté	2.05	886.20	
Couche	**0.85**	**887.05**	Mat. vol. 14.75
Mur psammitique	1.95	889.00	
Psammite zonaire	2.40	891.40	
Schiste psammitique	0.60	892.00	18°
Mur un peu psammitique	2.00	894.00	
Schiste psammitique	1.40	895.40	
— noir doux	2.60	898.00	
Mur schisteux	1.05	899.05	
Veinette	*0.35*	*899.40*	
Psammite zonaire	0.60	900.00	
Schiste doux	5.00	905.00	25°
— psammitique	2.00	907.00	35°
Grès à nodules zonaire	17.00	924.00	variable
Schiste psammitique	5.00	929.00	10°
Couche : charbon 0.75 ; terre 0.10 ; charbon 0.65 ;	**1.50**	**930.50**	Mat. vol. 14.50
Mur gris psammitique	1.50	932.00	
Psammite zonaire	1.60	933.60	
Mur schisteux	0.60	934.20	
Veinette	*0.15*	*934.35*	
Schiste psammitique	4.05	938.40	10°
Veinette	*0.20*	*938.60*	
Mur psammitique	1.90	940.50	
Schiste noir	1.70	942.20	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Mur psammitique	1.30	943.50	
Schiste psammitique	1.50	945.00	
— noir doux	0.10	945.10	
Mur friable noir	0.40	945.50	
— psammitique	1.00	946.50	
Psammite zonaire	1.50	948.00	
Schiste doux noir	2.30	950.30	8o
Veinette	*0.30*	*950.60*	
Mur schisteux noir	0.40	951.00	
Schiste noir	0.10	951.10	
Veinette	*0.25*	*951.35*	
Mur schisteux puis psammitique	2.15	953.50	
Grès gris	0.50	954.00	
Schiste psammitique	10.50	964.50	8o — très régulier
Mur psammitique	0.50	965.00	
Schiste gris à zones brunes	11.70	976.70	passages dérangés
Grès gris	1.15	977.85	
Psammite zonaire	7.65	985.50	
Schiste doux	5.00	990.50	8o
Mur	1.75	992.25	
Schiste gris	0.75	993.00	
Mur	0.20	993.20	
Schiste noir à sigillaires	0.20	993.40	
— noir	0.40	993.80	
Mur compact	1.50	995.30	
Psammite zonaire	1.20	996.50	
Schiste noir	3.10	999.60	
Mur schisteux	2.90	1002.50	
Schiste gris	2.20	1004.70	
Veinette	*0.25*	*1004.95*	
Schiste psammitique	1.50	1006.45	
Veinette	*0.15*	*1006.60*	
Mur schisteux puis psammitique	0.70	1007.30	
Mur brun	0.70	1008.00	
Mur brun psammitique	2.25	1010.25	
Psammite zonaire	3.25	1013.50	
Schiste doux	7.30	1020.80	
Grès calcareux	0.20	1021.00	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste doux	6.80	1027.80	
— noir	4.60	1032.40	8o
Couche : charbon 0.35; terre 0.10; charbon 0.30;	**0.75**	**1033.15**	Mat. vol. 16.10
Mur noir schisteux	0.10	1033.25	
Mur psammitique	0.40	1033.65	
Psammite zonaire	1.60	1035.25	5o
Couche : charbon 0.75 : terre 0.05 : charbon 0.45 ; faux mur 0.10 ;	**1.35**	**1036.60**	Mat. vol. 15.35
Mur gréseux	2.90	1039.50	
Psammite zonaire	2.50	1042.00	
Schiste doux	3.00	1045.00	
Psammite zonaire	7.80	1052.80	
Schiste psammitique	6.20	1059.00	
Psammite	0.40	1059 40	
Schiste psammitique	9.10	1068.50	
Schiste doux	7.30	1075.80	6o
Grès calcarifère	0.10	1075.90	
Schiste psammitique	1.60	1077.50	
Schiste doux	1.00	1078.50	
Schiste psammitique avec nodules de grès	0.15	1078.65	
Grès à veines blanches	0.20	1078.85	
Mur gris schisteux	1.65	1080.50	
Schiste noir, doux	2.00	1082.50	
Schiste psammitique	0.30	1082.80	
Grès	2.20	1085.00	
Psammite zonaire	13.00	1098.00	
Schiste psammitique	1.60	1099.60	
— doux	4.65	1104.25	très régulier
Mur compact	3.55	1107.80	
Grès gris	1.90	1109.70	
Psammite	0.90	1110.60	
Schiste noir avec sigillaires	0.25	1110.85	
Mur schisteux	4.15	1115.00	
Grès brun zonaire avec calamites	15.00	1130.00	
Psammite	1.00	1131.00	

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

POLICE DES MINES

Mines de houille. — Vestiaires et lavabos.

Arrêté royal du 6 septembre 1912

ALBERT, Roi des Belges,

A tous présents et à venir, SALUT.

Vu la loi du 5 juin 1911 complétant et modifiant les lois des 21 avril 1810 et 2 mai 1837 sur les mines, minières et carrières, et notamment l'article 34 de cette loi ;

Revu Notre arrêté du 28 août 1911 déterminant les conditions auxquelles doivent satisfaire les bains-douches établis dans les mines de houille ;

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

NOUS AVONS ARRÊTÉ ET ARRÊTONS :

ARTICLE PREMIER. — Chaque siège d'exploitation de mine de houille en activité comportant moins de 50 ouvriers au poste le plus chargé et ne possédant pas de bains-douches établis conformément aux prescriptions de l'arrêté royal du 28 août 1911, doit être pourvu d'une installation de lavabos avec vestiaire attenant. Il en sera de même des puits d'extraction ou de service distants de plus de 300 mètres du siège dont ils dépendent et par où se fait régulièrement la translation d'une partie du personnel.

Art. 2. — Le nombre de lavabos de chaque installation sera fixé, en raison du nombre d'ouvriers de chaque siège, par la Direction de la mine d'accord avec l'Ingénieur en chef directeur de l'arrondissement minier.

Art. 3. — Les locaux destinés à servir tant de lavoirs que de vestiaires seront bien aérés, convenablement chauffés et éclairés; ils seront tenus en état constant de propreté.

Art. 4. — De l'eau de bonne qualité, à température convenable et en quantité suffisante, sera mise à la disposition des ouvriers.

Art. 5. — L'usage des lavabos et des vestiaires sera entièrement gratuit; toutefois, les ouvriers pourront être tenus de s'approvisionner, à leurs frais, du savon et des essuie-mains nécessaires.

Art. 6. — Le présent arrêté entrera en vigueur le 1er mars 1913.

Art. 7. — Les infractions aux dispositions du présent arrêté seront poursuivies et punies conformément aux dispositions de l'article 37 de la loi du 5 juin 1911.

Art. 8. — Notre Ministre de l'Industrie et du Travail est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Cortina d'Ampezzo, le 6 septembre 1912.

ALBERT.

Par le Roi :

Le Ministre de l'Industrie et du Travail,

Arm. Hubert.

Emploi de l'électricité.
Eclairage des puits par lampes électriques suspendues.

Circulaire à MM. les Ingénieurs en Chef, Directeurs des neuf arrondissements miniers.

Bruxelles, le 11 septembre 1912.

Monsieur l'Ingénieur en Chef,

Des instructions m'ont été demandées récemment touchant l'éclairage d'avalleresses par lampes électriques à incandescence suspendues, isolées ou réunies en groupes ou bouquets.

Considérant que ce système constitue un progrès important et que ses applications iront en se multipliant, et me ralliant à l'avis de la Commission consultative d'électricité, j'estime qu'il y a lieu de permettre l'usage de ce système d'éclairage pour les travaux de creusement, de réparation ou d'entretien des puits de mines, aux conditions suivantes, que vous aurez à reproduire dans les projets d'arrêtés à soumettre aux Députations permanentes intéressées :

1° La tension efficace entre deux conducteurs des circuits d'alimentation de ces lampes ne dépassera pas 250 volts ;

2° Les câbles souples faisant partie de ces circuits devront avoir un isolement correspondant à 500 mégohms et seront recouverts d'une enveloppe résistante les mettant à l'abri de toute détérioration accidentelle ;

3° Les lampes ou les groupes de lampes seront enfermés dans des lanternes solides, à joints hermétiques, protégées contre les chocs par des barres ou toute autre garniture métallique ; les points d'attache des conducteurs électriques se trouveront à l'intérieur de ces lanternes et seront soustraits à tout effort de traction ;

4° Le courant sera coupé, au moyen d'interrupteurs installés en dehors des puits, préalablement au remplacement des lampes, à l'ouverture des lanternes et aux travaux quelconques à effectuer aux conducteurs d'alimentation ;

5° Un certain nombre de lampes portatives seront à la disposition des ouvriers pour assurer l'éclairage en cas d'interruption de courant.

Le Ministre de l'Industrie et du Travail,

Ar. Hubert.

ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

TOME XVII — ANNÉE 1912

TABLES DES MATIÈRES

TABLE ALPHABÉTIQUE DES AUTEURS

BEAUPAIN, Ingénieur en chef, Directeur du 9me arrondissement des mines, à Liége. — *Charbonnage des Six-Bonniers : Installation de la signalisation électrique au puits d'extraction* 1129

— *Charbonnages de Wérister : Essais de revêtement par étançons métalliques élastiques, système Nellen ; avantages et prix de revient* 1133

BOCHKOLTZ, G., Ingénieur en chef Directeur du 6me arrondissement des mines, à Namur. — *Charbonnage de Floriffoux : Pont en béton armé.* 164

— *Charbonnage de Malonne : Sondage* 165

BREYRE, AD., Ingénieur au Corps des Mines, attaché au Service des Accidents miniers et du Grisou, à Bruxelles. *Les asphyxies par les gaz des hauts-fourneaux. Revue analytique et critique des accidents survenus en Belgique de 1906 à 1911* 65

DELBROUCK. M., Ingénieur en chef Directeur du 2me arrondissement des mines, à Mons. — *Charbonnage d'Hornu et Wasmes ; puits n° 6 : Installation d'un ventilateur Rateau.* 409

— *Charbonnage du Levant de Flénu ; puits n° 19 : Emploi de locomotives à air comprimé, système Meyer* 413

— *Charbonnage du Levant du Flénu : Locomotives à air comprimé, système Meyer* (2me article) 631

— *Charbonnage du Nord-du-Rieu-du-Cœur : Sondage du Pré des Chardons, à Quaregnon.* 1089

DELMER, A., Ingénieur des mines, à Bruxelles. — *Les Congrès des Associations pour la surveillance des appareils à vapeur de Bruxelles 1910. — Résumé des communications intéressant la sécurité* (en collaboration avec M. J. LIBERT). 525

— *La question du minerai de fer en Belgique (1er article)*. 853

— *VIme Congrès de l'Association internationale pour l'essai des matériaux. — Résumé des rapports présentés sur les soudures de fer et de l'acier* (en collaboration avec M. J. LIBERT). 971

DEMARET, L., Ingénieur en chef Directeur du 1er arrondissement des mines, à Mons. — *Charbonnage d'Hautrage : Continuation du creusement des puits* 389

— *Charbonnage d'Hensies-Pommerœul : Sondage des Sartys n° 2 ou Foraky n° 2* 395

— *Charbonnage de Bonne-Veine de la Société métallurgique de Gorcy : Installation pour l'aspiration et la récupération des poussières du triage au puits Le Fief*. . . 401

— *Charbonnage de l'Escouffiaux : Trucs pour la descente des longs bois dans le puits* 406

FOURMARIER, P., Ingénieur au Corps des Mines à Liége. — *Note, extraite du Bulletin de la* Société géologique de Belgique, *sur un niveau marin dans le houiller supérieur du Bassin du Centre* (en collaboration avec M. X. STAINIER) 697

HERBST, Professeur à Aix-la-Chapelle. — *Le coefficient de sécurité des câbles d'extraction* (traduit par G. W.). . . 941

JULIN, J., Ingénieur en chef Directeur du 8me arrondissement des mines, à Liége. — *Charbonnages d'Abhooz et Bonne-Foi-Hareng ; Siège d'Abhooz : Sondage de Chertal*. . . 175

— *Charbonnages de l'Espérance et Bonne-Fortune : Siège Saint-Nicolas : Remblayage par l'eau* 177

KRECKE, Bergassessor à Essen. — *Le procédé Stockfisch pour le creusement des puits et son application au siège II de la « Gewerkschaft Diergardt »* (traduit par G. W.) . . 773

LECHAT, V., Ingénieur en chef Directeur du 7me arrondissement des mines, à Liége. — *Charbonnages des Kessales : Transport mécanique par câble flottant* 166

— *Charbonnages des Kessales : Machine d'extraction électrique au siège Bon Buveur* 168

— *Charbonnage du Horloz (Siège Braconier) : Traction par locomotive à benzine ; comparaison avec la traction chevaline* 439

— *Charbonnage du Horloz : Installation de mise à terril* . 1121

— *Charbonnage de Sart-Berleur (avalleresse du puits d'air du siège du Corbeau): Transporteur pour déversement des déblais* 1125

Bassin houiller de la Campine : Situation au 1er janvier 1912 192

— — *1er juillet 1912* 741

LEDOUBLE, O., Ingénieur en chef Directeur du 4me arrondissement des mines, à Charleroi. — *Charbonnage de Bayemont; puits Saint-Charles : Rehaussement du chassis à molettes* 157

— *Fermeture des lampes de sûreté : Système Plechou modifié et fermeture unipolaire Wéry* 427

— *Charbonnages de Monceau-Fontaine : Câbles métalliques; nettoyage et graissage* 429

— *Charbonnage d'Amercœur (puits Chaumonceau) : Transport souterrain par locomotives électriques à accumulateurs* 1097

— *Charbonnage de Monceau-Fontaine, Martinet et Marchienne (puits n° 10) : Essais de havage mécanique* . . 1100

— *Charbonnage réunis de Charleroi (puits n° 1) : Revêtement d'un burquin en voussoirs de béton armé* . . . 1107

— *Charbonnage de Forte-Taille (nouveau siège de l'Espinoy) : Plancher de sûreté d'avalleresse et plancher volant.* 1112

— *Mines métalliques : recherches effectuées dans la concession de Barbençon* 1116

LIBERT, J., Inspecteur général des mines, à Liége. — *Les Congrès des Associations pour la surveillance des appa-*

reils à vapeur de Bruxelles 1910. — Résumé des communications intéressant la sécurité (en collaboration avec M. A. DELMER) 525

— *VI^me Congrès de l'Association internationale pour l'essai des matériaux. — Résumé des rapports présentés sur les soudures du fer et de l'acier* (en collaboration avec M. A. DELMER) 971

LIBOTTE, E., Ingénieur en chef Directeur du 3^me arrondissement des mines. à Charleroi. — *Charbonnage de La Louvière et Sars-Longchamps (puits n° 9) : plancher mobile.* 421

— *Charbonnages d'Anderlues : Installations sanitaires et hygiéniques* 423

— *Charbonnages de Ressaix (locomotives à benzine) : Erratum* 425

— *Charbonnages de La Louvière et Sars-Longchamps : Creusement des puits n^os 9 et 10 du siège Saint-Vaast* . . 639

— *Id. (siège n° 7-8) ; Pompes Rateau ; Poste téléphonique.* 652

— *Id. (nouveau siège, n° 10, Saint-Vaast) : Centrale électrique* 654

— *Charbonnage du Nord de Charleroi (siège n° 6, Périer) : Emploi dans les travaux souterrains d'un compresseur mobile* 656

— *Charbonnage de Fontaine-l'Evêque : Signalisation électrique* 658

— *Charbonnage de Bascoup : Emploi de la haveuse à barre « Pick-Quick », à commande électrique* 661

LOZÉ, ED., à Arras. — *Etats-Unis : Production de l'acier (1906-1910). — Production de la fonte de fer pendant un siècle (1810-1909)* 201

— *Inde Britannique : Sa production minérale.* 202

— *Royaume-Uni : Production du fer et de l'acier (1909 et 1910)* 204

— *Allemagne : Sa production minérale (1909 et 1910).* . . 205

— *La production de l'acier dans le monde* 207

— *La production du cuivre dans le monde* 208

PEPIN, A., Ingénieur en chef Directeur du 5^me arrondissement des mines, à Charleroi. — *Charbonnage du Boubier : Emploi d'une haveuse Pick-Quick à air comprimé.* . . . 435

— *Charbonnage du Bois Communal, à Fleurus : Siège Sainte-Henriette : Aménagement d'une tour d'extraction sur le puits d'aérage* 671

— *Charbonnage du Poirier : Installations électriques* . . 677

PONTHIÈRE, H., Professeur de métallurgie à l'Université de Louvain. — *Etat actuel de la sidérurgie en Italie* . . . 791

STAINIER, X., Professeur à l'Université de Gand. — *Note, extraite du Bulletin de la* Société Géologique de Belgique, *sur un niveau marin dans le houiller supérieur du bassin du Centre* (en collaboration avec M. P. FOURMARIER) . 697

STEGEMANN, professeur à Aix-la-Chapelle. — *Avancements et prix de revient du procédé de fonçage de puits par congélation* (traduction de G. W.) 541

THIRIART, L., Ingénieur honoraire des mines, Directeur-gérant de la Société anonyme des Charbonnages de Patience et Beaujonc, à Ans. — *Les affaissements du sol produits par l'exploitation houillère* 3

V. WATTEYNE, Inspecteur Générale des Mines, à Bruxelles. — *Les sondages et travaux de recherches dans la partie méridionale du bassin houiller du Hainaut.* — Notice introductive 445

ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

TOME XVII. — ANNÉE 1912

TABLE GÉNÉRALE DES MATIÈRES

MÉMOIRES

Les affaissements du sol produits par l'exploitation houillère . . . . . L. THIRIART 3

La question du minerai de fer en Belgique (1er article) . . . . . A. DELMER. 853

SERVICE DES ACCIDENTS MINIERS ET DU GRISOU

Les asphyxies par les gaz des hauts-fourneaux. — Revue analytique et critique des accidents survenus en Belgique de 1906 à 1911 . . . . . AD. BREYRE. 65

EXTRAITS DE RAPPORTS ADMINISTRATIFS

2me SEMESTRE 1910 ET ANNÉE 1911

1er *arrondissement.* — Charbonnage d'Hautrage : Continuation du creusement des puits. — Charbonnage d'Hensies-Pommerœul : Sondage des Sartys n° 2 ou Foraky n° 2. — Charbonnage de Bonne-Veine de la Société métallurgique de Gorcy : Installation pour l'aspiration et la récupération des poussières du triage au puits Le Fief. — Charbonnage de l'Escouffiaux : Trucs pour la descente des longs bois dans le puits . . . . . L. DEMARET. 389

1er SEMESTRE 1911

2me *arrondissement.* — Charbonnage d'Hornu et Wasmes ; puits n° 6 : Installation d'un ventilateur Rateau. — Charbonnage du

Levant de Flénu ; puits n° 19 : Emploi de locomotives à air comprimé, système Meyer. . . . . M. DELBROUCK. 409

4me *arrondissement.* — Charbonnage de Bayemont ; puits Saint-Charles : Rehaussement du chassis à molettes. . . . . O. LEDOUBLE. 157

6me *arrondissement.* — Charbonnage de Floriffoux : Pont en béton armé. — Charbonnage de Malonne : Sondage . . . . . G. BOCHKOLTZ. 164

7me *arrondissement.* — Charbonnages des Kessales : Transport mécanique par câble flottant. — Machine d'extraction électrique du siège Bon Buveur . . . . . V. LECHAT. 166

8me *arrondissement.* — Charbonnages d'Abbooz et Bonne-Foi-Hareng; siège d'Abhooz: Sondage de Chertal. — Charbonnages de l'Espérance et Bonne-Fortune; siège Saint-Nicolas : Remblayage par l'eau . . . . J. JULIN. 177

2me SEMESTRE 1911.

2me *arrondissement.* — Charbonnage du Levant du Flénu : Locomotives à air comprimé système Meyer (2me article) . . . M. DELBROUCK. 631

3me *arrondissement.* — Charbonnages de La Louvière et Sars-Longchamps (puits n° 9) : plancher mobile. — Charbonnages d'Anderlues : Installations sanitaires et hygiéniques. — Charbonnages de Ressaix (locomotives à benzine) : Erratum . . . E. LIBOTTE. 421

3me *arrondissement.* — Charbonnages de La Louvière et Sars-Longchamps : Creusement des puits nos 9 et 10 du siège Saint-Vaast. — Id. (siège n° 7-8) : Pompes Rateau ; Poste téléphonique. — Id. (nouveau siège, n° 10, Saint-Vaast) : Centrale électrique. — Charbonnage du Nord de Charleroi (siège n° 6, Périer) : Emploi

dans les travaux souterrains d'un compresseur mobile. — Charbonnage de Fontaine-l'Evêque : Signalisation électrique. — Charbonnage de Bascoup : Emploi de la haveuse a barre « Pick-Quick », à commande électrique . . . . . E. Libotte. 639

4me *arrondissement*. — Fermeture de lampes de sûreté : Système Pléchou modifié et fermeture unipolaire Wéry. — Charbonnages de Monceau-Fontaine : Câbles métalliques : nettoyage et graissage . . . . O. Ledouble. 427

5me *arrondissement*. — Charbonnage du Boubier : Emploi d'une haveuse « Pick-Quick », à air comprimé . . . . . A. Pepin. 435

5me *arrondissement*. — Charbonnage du Bois Communal, à Fleurus ; puits Sainte-Henriette : Aménagement d'une tour d'extraction sur le puits d'aérage. — Charbonnage du Poirier : Installations électriques . . . . . A. Pepin. 671

7me *arrondissement*. — Charbonnage du Horloz (Siège Braconier) : Traction par locomotives à benzine ; comparaison avec la traction chevaline . . . . . V. Lechat. 439

1er semestre 1912.

2me *arrondissement*. — Charbonnage du Nord-du-Rieu-du-Cœur : Sondage du Pré des Chardons, à Quaregnon . . . . . Delbrouck. 1089

4me *arrondissement*. — Charbonnage d'Amercœur (puits Chaumonceau) : Transport souterrain par locomotives électriques à accumulateurs. — Charbonnages de Monceau-Fontaine, Martinet et Marchienne (puits n° 10) : Essais de havage mécanique. — Charbonnages réunis de Charleroi (puits n° 1) : Revêtement d'un burquin en voussoirs de béton armé. — Charbonnage de Forte-Taille (nouveau siège de l'Espinoy) : Plancher de sûreté d'avalleresse et plancher volant. — Mines métalliques : recherches effectuées dans la concession de Barbençon . . . . . Leboucle 1097

7me *arrondissement*. — Charbonnage du Horloz : Installation de mise à terril. — Charbonnage de Sart-Berleur (avalleresse du puits d'air du siège du Corbeau) : Transporteur pour déversement des déblais. . . . . V. Lechat. 1121

9me *arrondissement*. — Charbonnage des Six-Bonniers : Installation de la signalisation électrique au puits d'extraction. — Charbonnages de Wérister : Essais de revêtement par étançons métalliques élastiques, système Nellen ; avantages et prix de revient Beaupain 1129

NOTES DIVERSES

Etats-Unis : Production de l'acier (1906-1910) ; Production de la fonte pendant un siècle (1810-1909). — Inde Britannique : Sa production minérale. — Royaume-Uni : Production du fer et de l'acier (1909 et 1910). — Allemagne ; Sa production minérale (1909 et 1910). — La production de l'acier dans le monde. — La production du cuivre dans le monde . . . . . Ed. Lozé. 201

Les Congrès des Associations pour la surveillance des appareils à vapeur de Bruxelles 1910. — Résumé des communications intéressant la sécurité . . . J. Libert et A. Delmer 525

Avancements et prix de revient du procédé de fonçage des puits par congélation (Traduction de G. W.) . . . . . Prof. Stegemann 541

Le procédé Stockfisch pour le creusement des puits et son application au siège II de la « Gewerkschaft Diergardt », par M. le

Bergassessor KRECKE, d'Essen (traduit par G. W.) 773

Etat actuel de la sidérurgie en Italie . . . H. PONTHIÈRE. 791

Le coefficient de sécurité des câbles d'extraction (traduit par G. W.) . . . . . Prof. HERBST. 941

VI^me Congrès de l'Association internationale pour l'essai des matériaux. — Résumé des rapports présentés sur les soudures du fer et de l'acier . . . . . J. LIBERT et A. DELMER 971

Assemblée des mineurs (*Bergmannstag*) à Vienne 1912 . . 214

Fondation George Montefiore ; Prix triennal ; Conditions du concours de 1914 571

Congrès technique international de prévention des accidents du travail et d'hygiène industrielle. — Milan 1912. . . 573

Fondation Emile Jouniaux 815

Congrès géologique international, XII^me session (1913), à Toronto (Canada) 816

Prescriptions normales pour les réceptions des machines et transformateurs électriques (à l'exclusion du matériel de traction) adoptées par le Comité Electrotechnique belge, en séance du 20 février 1912 977

L'ankylostomasie dans les soufrières de Sicile 969

Notes bibliographiques

Agenda Dunod pour 1912 : Mines et Métallurgie, par DAVID LEVAT. — Agenda de l'Automobile et de l'Aviation 1912 Editions techniques MUSSCHE). — Agenda de l'Electro 1912. — Les mines à l'Exposition de Charleroi, par E. DIDIER . 210

Station d'essais de Liévin : 4^me série d'essais sur les inflammations de poussières : Développement et arrêt des coups de poussières. Théorie des explosions, par J. TAFFANEL. — 5^me série d'essais sur les inflammations de poussières : Essais d'inflammabilité, par J. TAFFANEL et A. DURR . . 561

Les machines de mines (*Die Bergwerksmaschinen*). Collection de manuels à l'usage des mineurs, publiée par HANS BANSEN. Tome I^er : Les sondages (*Das Tiefbohrwesen*), par H. BANSEN, avec la collaboration de A. GERKE et L. HERWEGEN. — Cours d'exploitation des mines, par HATON DE LA GOUPILLIÈRE, 3^me édition, revue et considérablement augmentée par JEAN BÈS DE BERC. — Leçons sur l'exploitation des mines et en particulier des houillères, par HEISE et HERBST. Tome I, traduit de l'allemand par J.-G. BOUSQUET, avec la collaboration de MM. P. BOUZANQUET, C. DUPONT, E. LÉCRIVAIN. Tome II, traduit de l'allemand par J.-G. BOUSQUET. — Das Rettungswesen im Bergbau (*Le sauvetage dans les mines*), par le D^r-Ingénieur O. PUTZ, à Tarnowitz O/S. — Exploitation des mines métalliques. *Méthodes d'extraction des minerais*, par W.-R. CRANE, traduit et augmenté par ALBERT BORDEAUX. — Traité de physique, par O.-D. SCHWOLSON, 2^me édition française entièrement refondue et considérablement augmentée par l'auteur, avec des additions et des notes par E. et F. COSSERAT. Tome 1^er, 1^er volume. — Guide pratique du prospecteur à Madagascar, par D. LEVAT. — Géologie du Bassin de Paris, par PAUL LEMOINE. — Traité de Chimie générale de W. NERNST. Traduit sur la 6^me édition allemande par A. CORVISY. Deuxième partie : *Transformations de la matière et de l'énergie*. — Traité complet d'analyse chimique appliquée aux essais industriels par J. POST et B. NEUMANN ; 2^me édition française, traduite d'après la 3^me édition allemande et augmentée de nombreuses additions par G. CHENU et M. PELLET. Tome III, 1^er fascicule. — Annuario de minera, metallurgia, electricidad et industrias quimicas de Espana. Tome XII, 1912 803

Mijnrecht (*Droit minier*), par J. BOEKHOLD. — Cours de géographie industrielle et commerciale : Géographie minière et industrielle, par ALFRED HABETS. — Radioaktive wässer in Sachsen (*La radioactivité des eaux en Saxe*), par SCHIFFNER et WEIDIG 985

LES SONDAGES ET TRAVAUX DE RECHERCHE DANS LA PARTIE MÉRIDIONALE DU BASSIN HOUILLER DU HAINAUT

Notice introductive et carte . . . . . V. WATTEYNE 445

Sondage d'Eugies (n° 2) 687

— de Saint-Symphorien (n° 3) 1139

Sondage d'Harmignies (n° 5). 453
— de Maurage (n° 6) 693
Annexe au sondage n° 6 : Note, extraite du Bulletin de la *Société Géologique de Belgique*, sur un niveau marin dans le houiller supérieur du Bassin du Centre, par X. STAINIER et P. FOURMARIER 697
— de Bray (n° 7) 704
— de Trivières (n° 8) 724
— de Waudrez (n° 10). 467
— de Mahy-Faux (n° 11) 483
— de Buvrinnes (n° 13) 491
— des Dunes (Leval-Trahegnies) (n° 14) 730
— de Buvrinnes-Station (n° 15). 738
— d'Ansuelle (n° 17) 502
— de la Hougaerde B (n° 18) 509
— des Marlières (n° 20) 1149
— d'Aulne (n° 21) 1165
— de Gozée (n° 24) 1179
— de Marcinelle-Nord (n° 25) 1181
— de Loverval (*M*) (n° 32) 1191
— de Chamborgnaux O (n° 34) 514

LE BASSIN HOUILLER DU NORD DE LA BELGIQUE

(Mémoires, notes et documents)

Situation au 1er janvier 1912 186
Tableau des mines de houille de la Campine au 1er janvier 1912 192
Concession de Houthaelen; arrêté royal du 6 novembre 1911 164
Situation au 1er juillet 1912 741
Sondage n° 72, à Langen-Eiken. 753

LÉGISLATION ET RÉGLEMENTATION DES MINES, CARRIÈRES, USINES, etc., A L'ÉTRANGER

France. — Circulaire du 22 février 1912 du Ministre des Travaux publics aux préfets. — Instructions pour l'application du règlement général du 13 août 1911. 581

Id. — Circulaire et arrêtés ministériels du 27 février 1912 relatifs à l'emploi des explosifs dans les mines de combustibles 592

STATISTIQUE

Caisse de prévoyance en faveur des ouvriers mineurs. Examen des comptes de l'année 1910. 215
Mines : Production du 2me semestre 1911. 231
— — 1er semestre 1912. 819
Statistique rétrospective des industries extractives et métallurgiques en Belgique pour la période 1901 à 1910 . . . 253
Tableau des mines de houille en activité dans le Royaume de Belgique au 1er avril 1912; Noms, situation, puits, classement, noms et résidences des directeurs-gérants, des directeurs des travaux, production nette en 1911 . . . 349
Statistique des industries extractives et métallurgiques et des appareils à vapeur en Belgique, pour l'année 1911 . . . 987

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

Machines à vapeur. — Surveillance; arrêté royal du 18 octobre 1911 232
Usines. — Législation. — Modifications à l'arrêté royal du 28 août 1911. — Arrêté royal du 31 janvier 1912 . . . 233
Caisses de prévoyance en faveur des ouvriers mineurs : statuts de la caisse de Mons 235
Loi du 5 juin 1911 sur les pensions de vieillesse en faveur des ouvriers mineurs. — Délégués à l'inspection des mines. — Arrêté royal du 13 décembre 1911 247
Arrêtés divers concernant les mines et les usines en 1911. . 250
Loi du 5 mars 1912 complétant la loi du 5 juin 1911 sur les pensions de vieillesse en faveur des ouvriers mineurs . . 605

Police des mines :

Mines de houille. — Vestiaires et lavabos. Arrêté royal du 6 septembre 1912 1201
Explosifs S. G. P. — Circulaire ministérielle du 7 mars 1912, autorisant l'emploi de la « Trémonite » 606
Emploi de l'électricité. — Haveuses. Circulaire ministérielle du 18 mai 1912 820
— Distribution par courants alternatifs à haute tension avec poste de transformation sujets à déplacements. Circulaire ministérielle du 24 juillet 1912 822

— Question de la mise du point neutre à la terre dans les distributions triphasées. Circulaire ministérielle du 24 juillet 1912. 823
— Eclairage des puits par lampes électriques suspendues. Circulaire ministérielle du 11 septembre 1912 1203
Eclairage. — Lampe Wolf-Joris n° 4. Arrêté ministériel du 5 août 1912 825

Appareils à vapeur :

Exposition de Gand 1913. — Arrêté royal du 8 mai 1912. . 607
Accidents survenus en 1911 83

Personnel :

Corps des Ingénieurs des mines : Situation au 15 avril 1912. 609
Répartition du personnel et du service des mines. — Noms et lieux de résidence des fonctionnaires au 1er avril 1912 . 613
Recrutement du personnel du Corps des mines. — Arrêté royal du 8 août 1912 829
Id. Arrêté ministériel du 12 août 1912. — Matières du programme sur lesquelles seront formulées les questions concernant les branches I à IV 830

TABLE DES MATIÈRES

Table alphabétique des auteurs 1205
Table générale des matières 1210

SOMMAIRE DE LA 4me LIVRAISON, TOME XVII

MÉMOIRES

La question du minerai de fer en Belgique (1er article). . . . . **A. Delmer.** 853

NOTES DIVERSES

Le coëfficient de sécurité des câbles d'extraction, par M. le Professeur Herbst, d'Aix-la-Chapelle (traduit par G. W.). 941
L'ankylostomasie dans les soufrières de Sicile 969
VIme Congrès de l'Association internationale pour l'essai des matériaux. — Résumé des rapports présentés sur les soudures du fer et de l'acier . . . **J. Libert et A. Delmer** 971
Prescriptions normales pour les réceptions des machines et transformateurs électriques (à l'exclusion du matériel de traction) adoptées par le Comité Electrotechnique belge, en séance du 20 février 1912. 977
Bibliographie : Mijnrecht (*Droit minier*), par B. J. Boekhold. — Cours de géographie industrielle et commerciale : Géographie minière et industrielle, par Alfred Habets. — Radioaktive wässer in Sachssn (*La radioactivité des eaux en Saxe*), par Schiffner et Weidig 985

STATISTIQUE

Statistique des industries extractives et métallurgiques et des appareils à vapeur en Belgique, pour l'année 1911. 987

EXTRAITS DE RAPPORTS ADMINISTRATIFS

1er semestre 1912

2me *arrondissement*. — Charbonnage du Nord-du-Rieu-du-Cœur : Sondage du Pré des Chardons, à Quaregnon . . . . . **M. Delbrouck** 1089
4me *arrondissement*. — Charbonnage d'Amercœur (puits Chaumonceau) : Transport souterrain par locomotives électriques à accumulateurs. — Charbonnages de Monceau-Fontaine, Martinet et Marchienne (puits n° 10) : Essais de havage mécanique. — Charbonnages réunis de Charleroi (puits n° 1 : Revêtement d'un burquin en voussoirs de béton armé. — Charbonnage de Forte-Taille (nouveau siège de l'Espinoy) : Plancher de sûreté d'avalleresse et plancher volant. — Mines métalliques : recherches effectuées dans la concession de Barbençon . . . . . **O. Ledouble** 1097
7me *arrondissement* — Charbonnage du Horloz : Installation de mise à terril. — Charbonnage de Sart-Berleur (avalleresse du puits d'air du siège du Corbeau) : Transporteur pour déversement des déblais . . . . . **V. Lechat** 1121
9me *arrondissement*. — Charbonnage des Six-Bonniers : Installation de la signalisation électrique au puits d'extraction. — Charbonnages de Wérister : Essais de revêtement par étançons métalliques élastiques, système Nellen ; avantages et prix de revient. . . . . **Beaupain** 1129

LES SONDAGES ET TRAVAUX DE RECHERCHE DANS LA PARTIE MÉRIDIONALE DU BASSIN HOUILLER DU HAINAUT

Les sondages (*suite*) : 1137

N° 3. — Sondage de Saint-Symphorien 1139

— 20. — — des Marlières 1149

— 21. — — d'Aulne 1165

— 24. — — de Gozée 1179

— 25. — — de Marcinelle-Nord 1181

— 32. — — de Loverval (*M*) 1191

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

Police des mines :

Mines de houille : Vestiaires et lavabos. — Arrêté royal du 6 septembre 1912 1201

Emploi de l'électricité. — Eclairage des puits par lampes électriques suspendues. Circulaire ministérielle du 11 septembre 1912. 1203

TABLE DES MATIÈRES

Table alphabétique des auteurs 1205

Table générale des matières 1210