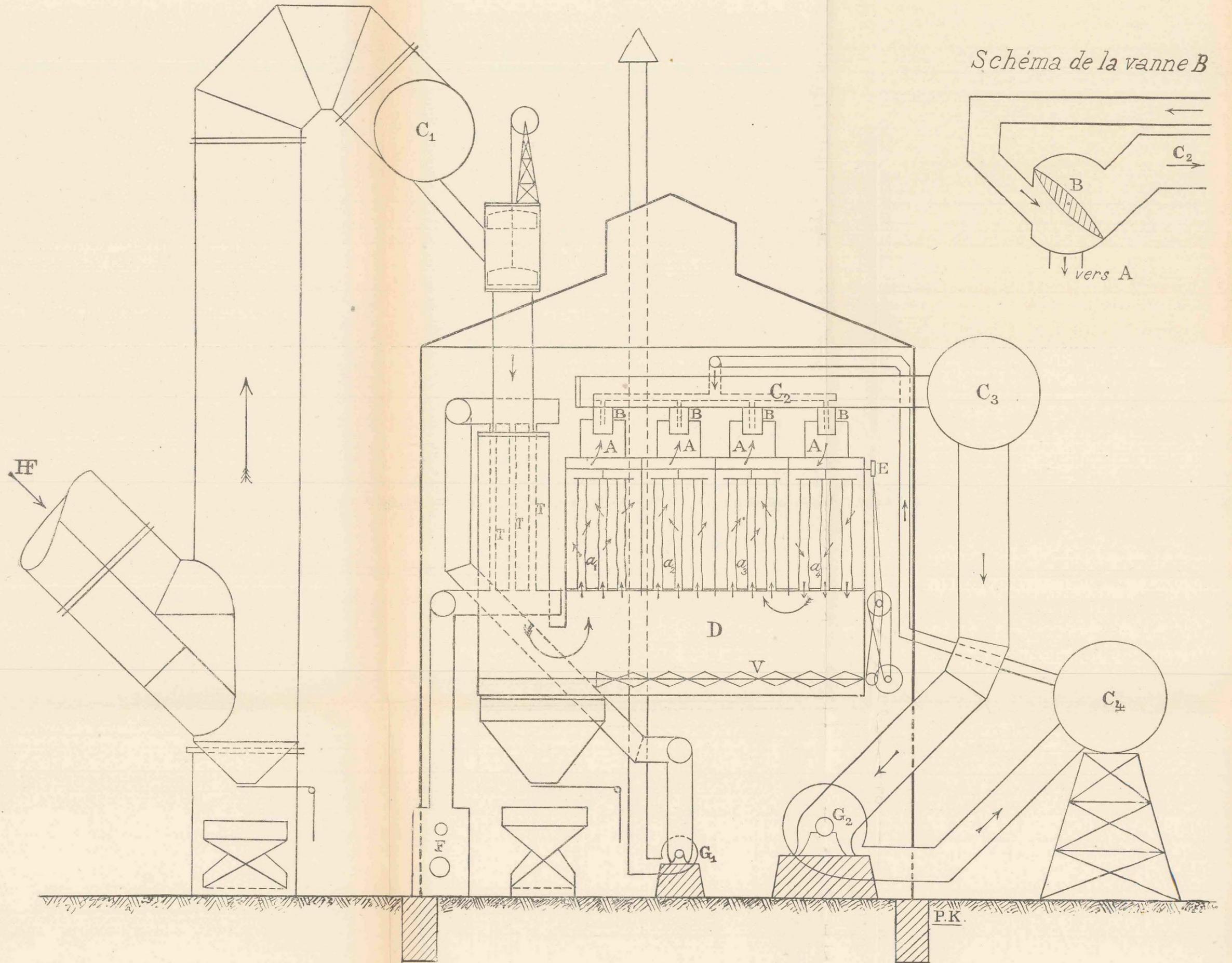


ÉPURATION, PAR VOIE SÈCHE, DES GAZ DE HAUTS-FOURNEAUX. SYSTÈME HALBERG-BETH.



P 3770  
MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE, DU TRAVAIL  
ET DU RAVITAILLEMENT

ADMINISTRATION DES MINES

---

# ANNALES DES MINES

## DE BELGIQUE

[622 05]

---

ANNÉE 1920

---

TOME XXI. — 1<sup>re</sup> LIVRAISON



BRUXELLES  
IMPRIMERIE G. LOUIS  
Chaussée d'Ixelles, 349

1920

1335

# MÉMOIRES

## Le Minerai de Manganèse

PRODUCTION — CONSOMMATION — APPROVISIONNEMENT  
DE L'INDUSTRIE BELGE

PAR

J. THOREAU

Professeur à l'Université de Louvain.

### PLAN

I. SITUATION AVANT LA GUERRE :	
A. Les producteurs de minerai. . . . .	3
B. Vente des minerais de manganèse. . . . .	9
C. Les consommateurs de minerai . . . . .	13
II. MODIFICATIONS APPORTÉES PAR LA GUERRE :	
A. Les producteurs . . . . .	16
B. Les consommateurs . . . . .	19
C. Prix du minerai de manganèse et des alliages . . . . .	27
III. SITUATION APRÈS LA GUERRE. APPROVISIONNEMENT DE LA BELGIQUE :	
A. Remarques générales . . . . .	29
B. Sources d'approvisionnement pour la Belgique . . . . .	36
C. Moyens propres à assurer le ravitaillement de l'industrie belge en minerai de manganèse . . . . .	41

(1) Cette étude préparée en 1917 à l'Office de perfectionnement industriel fonctionnant au Havre au Ministère de l'Industrie et du Travail, a été mise au point après la signature de la paix.

Rappelons que les *Annales des Mines de Belgique* ont publié en 1905 (T. X, pp. 809 et suivantes), un mémoire de M. l'Ingénieur en chef L. Demaret, sur les « Principaux gisements de Minerais de Manganèse du monde ». N.D.L.R.

## INTRODUCTION

Le manganèse est surtout employé aujourd'hui par l'industrie métallurgique : l'industrie chimique, qui met à profit les propriétés oxydantes de certains de ses composés, n'absorbe plus qu'une faible partie de la production mondiale de minerais de ce métal. Ceux-ci sont principalement des oxydes (pyrolusite, psilomélane, braunite, manganite, etc.) ; quelques gisements seulement, d'importance secondaire, donnent des carbonates et des silicates (dialogite et rhodonite). Le minerai de manganèse contient toujours une certaine proportion de fer ; quand la teneur en manganèse est inférieure à 35 ou 40 % et que la proportion de fer augmente, on le désigne comme minerai de fer manganésifère.

Dans des circonstances normales, le haut pourcentage en manganèse et la faible teneur en silice et en phosphore sont une condition essentielle de la valeur du minerai de manganèse proprement dit ; la présence de chaux n'est pas une gêne pour le métallurgiste, elle est même souvent recherchée. Pour l'industrie chimique les desiderata sont différents : ce qui importe au chimiste, c'est la haute teneur en bioxyde de manganèse (en oxygène disponible) et la faible teneur en fer, chaux et autres impuretés. En présence de l'abondance des minerais riches, les gisements pauvres, avant la guerre, ne pouvaient que rarement faire l'objet d'une exploitation rémunératrice.

L'industrie métallurgique utilise le minerai de manganèse (ou les minerais manganésifères) pour la composition de ses lits de fusion dans les hauts-fourneaux marchant pour fontes ordinaires. Elle prépare, de plus, avec les

minerais riches, des alliages Fer-Manganèse-Carbone qui servent d'additions dans la fabrication de l'acier au convertisseur ou sur sole ; ce sont le ferromanganèse à 60-80 % Mn et le Spiegeleisen à 15-25 % Mn.

## I. — Situation avant la guerre

## A. — Les producteurs de minerai

Les principaux pays producteurs de minerai de manganèse proprement dit sont la Russie, les Indes anglaises et le Brésil. La Russie a longtemps occupé le premier rang ; mais elle s'est laissé devancer par les Indes de 1908 à 1911. En 1912, elle a repris la première place. Voici les chiffres de production pour 1913 :

Russie . . .	1,289,370 long tons (1016 kilogr.).
Inde . . .	718,520 »
Brésil . . .	180,738 »

Les autres pays du monde possédant des gîtes de manganèse n'apportaient avant la guerre qu'une très faible contribution à la production mondiale. Chez presque tous les belligérants de la grande guerre existent quelques exploitations ; la plupart de celles-ci ne fournissent qu'un minerai de médiocre qualité ou à faible teneur (minerai de fer manganésifère). — L'Espagne figura jusqu'en 1900 parmi les producteurs importants (environ 100,000 tonnes en 1900). Ses exploitations déclinèrent rapidement pendant que se développaient celles de l'Inde et du Brésil ; la production, tombée à quelques milliers de tonnes, s'est relevée depuis 1912 (21,254 tonnes en 1913). Mais ce pays exporte de grandes quantités de minerai de fer manganésifère (régions d'Almérie et de Carthagène).

**Russie.** — Les principaux gisements sont situés au Caucase, dans le district de Tchiatouri; ils ont donné, pendant la décade 1904-1913, 75 % de la production russe. L'autre district maganésifère important est la région de Nikopol (Donetz), sur le Dniéper, à une centaine de milles de son embouchure dans la Mer Noire. Dans les deux districts le minerai se présente en couches régulières probablement d'origine sédimentaire.

Le minerai de Tchiatouri se compose principalement de pyrolusite à structure oolithique; l'abattage en fournit à peu près 50 % en morceaux directement vendables, le reste devant être lavé. La réserve de minerai non encore exploité dans cette région est estimé par Harder (1) à 110.000.000 tonnes, et par Scott, spécialiste en matière de mines de manganèse, à 22.125.000 tonnes; cette dernière estimation, pour une extraction annuelle d'un million de tonnes, ne donnerait plus que 20 ans de vie à l'exploitation.

A Nikopol, la couche exploitée se compose de nodules de psilomélane et de pyrolusite noyés dans une argile sableuse; 80 % du minerai doit être lavé.

Le minerai russe a le défaut d'être très friable. On peut apprécier sa teneur par la composition moyenne des chargements débarqués à Middlesborough (Angleterre) de 1897 à 1906 (minerai séché à 100°) :

Manganèse . . . . .	49.58 %
Fer. . . . .	0.83 »
Silice . . . . .	10.17 »
Phosphore . . . . .	0.16 »
Alumine, etc. . . . .	12.77 »

Le minerai du Caucase s'exporte par les ports de Batoum et de Poti sur la Mer Noire, distants respectivement de 90

(1) American Institute of Mining Engineers, mai 1916.

et 126 milles de Tchiatouri. Cette dernière ville est reliée à la grande voie ferrée transcaucasienne Poti-Baku par 34 kilomètres de chemin de fer à voie étroite. Les statistiques russes donnent pour 1913 les chiffres d'exportation suivants :

Vers l'Allemagne . . . . .	405.390 tonnes
» l'Angleterre . . . . .	242.960 »
» la Belgique . . . . .	179.726 »
» les Etats-Unis . . . . .	135.390 »

Les usines métallurgiques russes s'alimentaient surtout, avant la guerre, dans le district de Nikopol, desservi pour l'exportation (spécialement vers la Belgique) par le port de Nicolaieff.

Les gisements du Caucase, ouverts à l'exploitation depuis 1879, se sont trouvés entre les mains d'un grand nombre de petits propriétaires. Le manque de méthode dans l'exploitation et l'imperfection des procédés de lavage ont provoqué la perte d'une énorme quantité de minerai. De plus l'absence d'un type de minerai de composition fixe fut une cause de dépréciation sur le marché. Il faut ajouter à cela, comme entraves à la prospérité des exploitations caucasiennes, l'insuffisance des moyens de transport et les tarifs élevés sur le chemin de fer de Poti, la défectuosité du dispositif d'embarquement et l'absence de main-d'œuvre expérimentée à Poti et à Batoum, enfin les agissements de négociants peu scrupuleux (en majeure partie des commissaires grecs). Toutes ces causes permirent aux gisements de l'Inde et du Brésil de concurrencer avantageusement ceux du Caucase.

La situation s'est améliorée depuis 1900 et surtout depuis 1905. Des sociétés se sont formées pour grouper les petites concessions, moderniser l'exploitation et installer de grandes laveries. Ce sont surtout les allemands, princi-

paux consommateurs du minerai caucasien, qui entreprirent cette transformation (1). On a signalé que nos ennemis, après avoir fait croire à une crise de la métallurgie allemande en 1914 et provoqué ainsi quelques mois avant la guerre une baisse du prix du minerai, augmentèrent de façon sensible leurs importations de minerai caucasien pendant les premiers mois de 1914. Les statistiques allemandes ne révèlent pas cependant d'augmentation notable : 391.379 t. pendant les six premiers mois de 1914 contre 378.493 t. pour la période correspondante de 1913. Mais on verra plus loin que les importations de minerai russe en Belgique s'accrurent sensiblement pendant cette période ; il est probable que le minerai débarqué à Anvers était en grande partie destiné à l'Allemagne.

**Indes.** — Les gisements sont situés dans les provinces suivantes : Bihar et Orissa, Bombay, Central India, Provinces Centrales, Madras, Mysore. Ceux des Provinces Centrales sont de loin les plus importants au point de vue de la production de minerai.

Les gisements indiens sont associés à des roches cristallines et présentent deux types distincts : intrusions manganésifères d'origine ignée constituant la *Kodurite*, et couches sédimentaires métamorphisées désignées sous le nom de *Gondite*. Dans le premier type de gisement le minerai se compose principalement de psilomélane, dans le second il est formé d'un mélange de braunite et de psilomélane en grains de grosseur variable. Les gisements des Provinces Centrales appartiennent au second type.

L'exploitation fournit le minerai en morceaux assez durs, convenant mieux que le minerai Caucasien friable pour la

(1) Deux sociétés importantes, la « Aktien Gesellschaft für Hüttenbetrieb » de Gelsenkirchen et « Behrend und Bodenheimer » de Hambourg.

charge au haut fourneau. La teneur moyenne des chargements débarqués à Middlesborough de 1900 à 1906 est :

Manganèse . . . . .	50.86 %
Fer . . . . .	6.31 »
Silice . . . . .	5.71 »
Phosphore . . . . .	0.127 »
Alumine, etc. . . . .	6.80 »

Les exportations de minerai pendant l'année qui a précédé la guerre (1913-14) (1) ont été :

Vers l'Angleterre . . . . .	258.776 tonnes
» la Belgique . . . . .	187.821 »
» la France . . . . .	108.847 »
» l'Allemagne . . . . .	18.950 »
» les Etats-Unis. . . . .	106.327 »

Il est à noter qu'une partie du minerai importé en Belgique était destiné à l'Allemagne.

L'exploitation des gisements de l'Inde, commencée en 1892 (district de Vizagapatam), est aux mains d'un assez grand nombre de Compagnies anglaises, la plupart fondées entre 1905 et 1907. Le réseau de voies ferrées qui couvre le pays en permet le développement malgré la grande distance séparant la plupart des gisements de la mer (jusqu'à 800 kilomètres). On travaille à ciel ouvert ; la main-d'œuvre est très bon marché. Aucun sondage n'avait été exécuté, avant la guerre, pour reconnaître les gisements en profondeur. L'avancement des travaux paraît indiquer un appauvrissement des minerais vers le bas : diminution de la teneur en manganèse et augmentation de la proportion de silice et de phosphore. Il semble toutefois qu'il y ait encore de grandes réserves de minerai riche.

**Brésil.** — Si l'on fait abstraction des petites exploitations de la région de Bahia, on peut dire que tout le minerai

(1) Année fiscale finissant le 31 mars.

exporté par le Brésil, avant la guerre, provenait de la province de Minas Geraes. On y distingue deux districts producteurs : celui de Miguel Burnier et celui de Lafayette ; ce dernier, ouvert à l'exploitation après celui de Miguel Burnier, est devenu aujourd'hui le plus important. Il faut signaler encore les gîtes de la province de Moto Grosso, très éloignés de la mer.

Les gisements du Brésil, comme ceux de l'Inde, sont associés à des roches cristallines. Le minerai se compose principalement de psilomélane avec manganite et pyrolusite dans les cavités, et rappelle le type Gondite de l'Inde.

La teneur moyenne des minerais du Brésil débarqués à Middlesborough de 1898 à 1906 (séchés à 100°) est la suivante :

Manganèse . . . . .	50.30 %
Fer . . . . .	3.78 »
Silice . . . . .	2.04 »
Phosphore . . . . .	0.052 »
Alumine, etc. . . . .	3.08 »

Les premières exploitations du Brésil datent de 1894 ; depuis 1904 la production annuelle a oscillé autour de 200,000 tonnes avec une tendance à baisser légèrement avant la guerre.

Les gisements sont situés à 500 kilom. environ au Nord de Rio-de-Janeiro ; le chemin de fer Central du Brésil les relie à cette dernière ville, par où se fait l'exportation. Avant la guerre la production du Brésil était exportée moitié aux Etats-Unis et moitié en Europe.

Parmi les sociétés exploitantes il faut citer la Morro da Mina, à capitaux brésiliens, qui occupe la première place par le chiffre de sa production annuelle, la Mineração de Agua Preta, affaire allemande, la Companhia Queluz da Mina, et la Société anonyme de Manganèse de Ouro Preto, à capitaux belges, qui possède la mine de Cocuruto reliée

au chemin de fer Central par une voie ferrée étroite de 40 kilomètres.

Les réserves de minerai sont importantes ; on estime celles des concessions de la Morro da Mina à 10 millions de tonnes. On doit s'attendre à ce qu'une exploitation systématique du pays amène la découverte de nouveaux gisements. La grosse difficulté est la question des transports. C'est ainsi que les gîtes de Corumba, situés près du terminus de la navigation sur le fleuve Paraguay (Province de Matto Grosso), dont les réserves sont évaluées à 100 millions de tonnes de pyrolusite et de rhodonite, n'ont pu faire jusqu'à présent l'objet d'une exploitation active concurrençant les mines de Minas Geraes, par suite de leur trop grand éloignement de la mer.

#### B. — Vente des minerais de manganèse

Londres, centre du commerce des minerais en général, joue un rôle important pour le marché des minerais de manganèse. D'importants contrats d'achat se passaient toutefois, avant la guerre, à Anvers et aussi à Hambourg.

Le prix du minerai riche à la tonne est généralement fixé par unité de manganèse dans la composition pour cent. Il est déterminé pour une certaine base ou teneur en silice et en phosphore, avec prime ou pénalité si cette teneur n'est pas atteinte ou est dépassée. Ainsi la base pour les contrats d'achat de la Carnegie Steel Company à Pittsburgh (Etats-Unis) était, avant la guerre, 8 % silice et 0.20 % phosphore, avec déduction de 15 cents à la tonne pour chaque pourcent supplémentaire de silice et déduction de 2 cents par unité de manganèse et par tonne pour chaque 0.02 % supplémentaire de phosphore ; de plus, les minerais contenant moins de 40 % de manganèse ou plus de 12 % de silice ou de 0.225 % de phosphore

pouvaient être refusés par l'acheteur. Les contrats passés à Londres ou à Hambourg prévoyaient, pour la silice et le phosphore, des teneurs assez voisines de celles signalées ci-dessus.

Le prix à l'unité varie suivant la qualité du minerai. A la Carnegie Steel C<sup>o</sup>, il était fixé pour les quatre qualités suivantes : teneur en manganèse supérieure à 49 %, teneur comprise entre 46 % et 49 %, entre 43 % et 46 %, entre 40 % et 43 % (minerai indigènes). Quant aux minerai indiens, ils présentent trois qualités, dont les teneurs en manganèse sont respectivement supérieures à 50 %, comprises entre 48 % et 50 %, comprises entre 45 et 48 %.

Le prix du minerai de première qualité à Londres, durant les 3 ou 4 années qui ont précédé la guerre, a varié de 9 à 12 pences l'unité. Le minerai caucasien valait, en général, 1/2 à 1 penny de moins que le minerai indien ; le minerai brésilien qui contient assez bien d'éléments étrangers était, semble-t-il, le moins estimé. La plupart des contrats pour minerai brésilien, indien et caucasien se passaient, avant la guerre, pour des qualités à plus de 50 % de Mn.

La comparaison des teneurs moyennes des minerai du Brésil, des Indes et du Caucase, données plus haut, montre que le minerai le plus riche en manganèse est celui de l'Inde, le minerai le moins phosphoreux et le moins siliceux celui du Brésil et le minerai le moins ferrugineux celui du Caucase. La présence du fer, qui est une gêne pour la fabrication des ferro-manganèses de première qualité, peut constituer un appoint supplémentaire dans d'autres cas. Le minerai de l'Inde présente l'avantage d'être beaucoup moins chargé d'humidité que les autres ; celui du Caucase a le défaut, déjà signalé plus haut, d'être friable.

Dans les périodes où le minerai est difficile à obtenir et où par conséquent il est cher, les exigences pour la

composition de base deviennent moins sévères ; c'est ainsi qu'en 1906, année de grande prospérité de l'industrie métallurgique, l'insuffisance de la production de minerai de manganèse fit accepter des minerai à moins de 40 % de manganèse et à 0.25-0.45 % de phosphore. La silice est l'élément le plus gênant pour le traitement métallurgique ; jamais le minerai indien à plus de 10 % de silice n'a pu être vendu.

Les minerai vendus comme oxydants pour l'industrie chimique sont payés d'après leur teneur en bioxyde de manganèse ; généralement on exige au moins 80 % MnO<sub>2</sub> et pas plus de 1 % de fer. Le prix de ces minerai à haute teneur est beaucoup plus variable que celui des minerai pour la métallurgie ; il a atteint parfois pour des qualités exceptionnelles 30 liv. st. et davantage. Le « lump ore » du Caucase convient spécialement bien pour l'industrie chimique.

Il est intéressant de noter les prix de revient (à la tonne) des minerai du Brésil, du Caucase et de l'Inde, délivrés à Londres, avant la guerre :

BRÉSIL	RUSSIE		INDE	
	d'après Demaret	d'après Brake	Prov. Centrales	Vizagapatam (Madras)
liv. st. 1.10.8 à liv. st. 2.7.6 suivant le cours du milreis	liv. st. 1.15.5	liv. st. 1.19.2	liv. st. 1.16.4	liv. st. 1.11.7
prix, en pence, par unité auxquels le minerai était vendu sans profit :				
7 36 d. à 11.4 d.	8.5 d.	9.4 d.	8.7 d.	8.2 d.

Une estimation allemande donne les prix de revient moyens suivants à la tonne (en 1914) :

	A la station du chemin de fer	Transport par voie ferrée jusqu'au bateau	Fret jusqu'à un port hollandais	TOTAL
Caucase . . .	6.50 Marks	17.00 Marks	11 00 Marks	34.50 Marks
Inde . . . . .	6.00 »	12.00 »	17.00 »	35.00 »
Brésil . . . . .	6.50 »	14.50 »	15.00 »	36.00 »

On voit que les frais de transport entrent pour plus de 80 % dans le prix de revient à un port de l'Europe occidentale.

Le prix des *minerais de fer manganésifères* ou des minerais de manganèse pauvres est généralement fixé à la tonne pour une composition donnée, avec un tarif de suppléments ou de déductions par pourcent de chaque élément en plus ou en moins de la teneur prévue. Ainsi le minerai de fer manganésifère d'Almagrera (Province d'Almeria, S.-E. de l'Espagne) est vendu sur la base : 47 % fer, 7 % manganèse, 8 % silice, humidité retranchée (environ 11 %). Les usines allemandes le payaient 21 M. cif Rotterdam au printemps 1913.

Les minerais très pauvres en manganèse sont parfois vendus d'après la teneur totale fer-manganèse. Pour les minerais pauvres les contrats font dans chaque cas l'objet de négociations ; il n'existe pas pour eux de formules « types » de contrats. Souvent, pour les minerais de provenance bien connue et de composition très régulière, tels que les minerais indiens et brésiliens, on adopte le contrat de vente « tel quel », pour lequel le vendeur indique simplement la composition supposée (composition usuelle) et garantit un minimum de teneur.

### C. — Les consommateurs de minerai de manganèse

Les principaux consommateurs étaient, avant la guerre, **l'Angleterre et l'Allemagne**. Ces deux pays fabriquaient et exportaient du ferromanganèse et du spiegeleisen. En 1913 l'Angleterre importa 601,177 tonnes de minerai (dont 50 % des Indes et 40 % de Russie), et l'Allemagne environ 680,000 tonnes (dont plus de 60 % venait du Caucase et 25 % des Indes) ; les deux pays importaient de plus du minerai de fer manganésifère, le chiffre de cette importation en 1913 pour l'Angleterre étant 211,644 tonnes (en presque totalité d'Espagne). — L'Angleterre exporta cette même année 178,919 tonnes d'alliages manganésés, principalement vers les Etats-Unis. La statistique allemande donne pour l'exportation des alliages ferreux (Al, Cr, Mn, Ni, Si, etc...) 379,835 tonnes pour les six premiers mois de 1914.

Les **Etats-Unis** ne produisaient qu'une partie du ferro nécessaire à leur industrie métallurgique ; ils importaient du minerai de manganèse du Brésil, du Caucase et des Indes, en quantités à peu près égales de chacun de ces centres producteurs (en tout 345,000 tonnes en 1913).

La **France** consommait, outre la faible production de son sol, environ 250,000 tonnes de minerais de manganèse importés. Elle fabriquait des alliages, mais en importait plus (spécialement d'Angleterre) qu'elle n'en exportait.

Pour ce qui concerne la **Belgique**, les statistiques d'exportation du Caucase et de l'Inde indiquent comme importées dans notre pays 179,726 tonnes du Caucase en 1913 et 187,821 tonnes de l'Inde pendant l'année économique 1913-1914, mais une grande partie de ces minerais passait chez nous en transit vers l'Allemagne. Le Bulletin du Commerce de la Belgique avec les pays étrangers, publié par le Ministère des Finances, ne réservait pas

avant 1914 une place séparée aux minerais de manganèse. Voici les chiffres qu'il indique pour les six premiers mois de 1914 :

PAYS DE PROVENANCE OU DE DESTINATION	IMPORTATION EN BELGIQUE	EXPORTATION DE BELGIQUE
Allemagne . . . . .	322,646 Kilog.	56,943,000 Kilog.
Brésil . . . . .	10,600,000 »	
Espagne . . . . .	9,720,000 »	
Grand-Duché de Luxembourg		2,270,000 »
Inde britannique . . . . .	105,886,000 »	
Inde portugaise . . . . .	7,100,000 »	
Russie (Caucase et Nikopol) .	150,334,878 »	652 »
Autres pays . . . . .	1,727,689 »	884,950 »
TOTAL. . . . .	285,691,211 Kilog.	60,103,602 Kilog.

Pour les alliages du manganèse, ferromanganèse et spiegeleisen, le Bulletin du Commerce avec les pays étrangers ne comporte pas de poste spécial.

M. Libert Eyben, administrateur-délégué de la Société Maritime et Commerciale d'Anvers, donne dans son « Rapport sur les questions touchant aux industries des métaux et produits chimiques en Belgique et leurs besoins » le chiffre de 115,000 à 120,000 tonnes pour la consommation annuelle de minerais de manganèse dans les usines belges. Il estime la quantité de ferromanganèse importée à 10,000 ou 15,000 tonnes et celle du spiegeleisen à un chiffre à peu près égal. La Belgique ne produisait pas ces alliages.

Les chiffres donnés plus haut pour l'importation des minerais de manganèse en Belgique, pendant les six premiers mois de 1914, montrent que la quantité de minerai importée et restée dans le pays pendant cette période est sensiblement supérieure à la consommation annuelle de nos usines. On doit supposer qu'une grande partie de ce stock était destiné à l'Allemagne; nos ennemis l'auront trouvé dans les entrepôts d'Anvers.

Il faut noter que les importations de minerai de manganèse dans tous les grands pays industriels marquèrent depuis la fin de 1912 une augmentation importante par rapport aux années précédentes. Cet accroissement ne s'explique qu'en partie par le développement de l'industrie métallurgique; en fait il faut y reconnaître le désir des métallurgistes de couvrir leurs besoins en manganèse pour une longue période. Les événements sont venus justifier cette mesure de prévoyance.

Avant la guerre le commerce du ferromanganèse faisait l'objet d'une entente entre anglais, allemands et un groupe franco-belge. M. Eyben signale dans le rapport mentionné ci-dessus que la maison allemande Beer Sondheimer avait passé accord en 1913 avec des usines anglaises pour fabriquer des alliages de manganèse en dehors de ce groupement.

Le ferromanganèse est vendu généralement sur la base de 80 % Mn et le spiegel sur celle de 20 % Mn. Le ferro valait, avant la guerre, un peu moins de 200 francs la tonne. La consommation du spiegel tendait à diminuer par rapport à celle du ferro, le spiegel ayant le défaut d'introduire trop de carbone dans le bain de fusion.

## II. — Modifications apportées par la guerre.

La guerre a brusquement modifié la situation exposée ci-dessus au sujet de la production et de la consommation du minerai de manganèse. Elle ralentit la production dans certains centres, la développa dans d'autres et fit naître de nouvelles exploitations. Pour ce qui regarde les consommateurs, elle amena la pénurie presque absolue de minerais pour certains pays, une grande difficulté de s'approvisionner pour d'autres, et, dans un cas, une inutile surabondance. D'une façon générale la répartition de la production mondiale fut grandement modifiée.

### A. — Les producteurs.

En **Russie**, dès l'entrée en guerre de la Turquie, les minerais se trouvèrent bloqués par la fermeture des Dardanelles, et l'exploitation ne put plus alimenter que les usines russes, si l'on néglige quelques tonnes exportées par Archangel. Le Caucase (district de Tchiatouri) ne produisit en 1915 que 35.246 tonnes et en 1916 131.934 tonnes. De cette dernière quantité 60.742 tonnes furent acheminées par voie de terre à l'intérieur de la Russie, et 9.789 tonnes chargées sur bateau à Poti ou à Batoum. En 1914 le chiffre de production fut encore de 787.661 tonnes, malgré la fermeture des Dardanelles au début de novembre de cette année.

On signalait à la fin de 1916 un grand renouveau d'activité dans l'industrie du manganèse au Caucase ; les installations existantes pour le lavage du minerai, capables déjà de fournir 800.000 tonnes par an, devaient être agrandies, et l'on se préparait à construire de nouvelles laveries. Le stock de minerai emmagasiné à Tchiatouri, à Baku et à Poti s'élevait à ce moment à 1 million de tonnes.

A la suite de la Révolution Russe, la dépréciation du rouble et le renchérissement formidable des denrées rendirent l'exploitation de plus en plus difficile en raison des exigences des mineurs. En 1919, le travail était pratiquement arrêté. Les stocks existant encore à Poti, après les saisies opérées par les Turcs au profit de l'Allemagne, permirent de charger quelques transports, qui passèrent les Dardanelles dans le courant de 1919.

Aux **Indes**, le gouvernement britannique commença par interdire toute exportation vers les pays neutres ; en même temps la demande de l'industrie métallurgique des pays alliés se trouva très réduite. Aussi la production de l'Inde baissa-t-elle rapidement à la fin de 1914 et au commencement de 1915. Puis, dans le courant de 1915, l'exportation vers les Etats-Unis fut à nouveau autorisée, tandis que s'intensifiait la production de la fonte et de l'acier chez les Alliés ; sous cette double circonstance l'exploitation reprit peu à peu son activité.

Les chiffres d'exportation pendant les années de guerre sont les suivants :

1915 . . . . .	418.733 tonnes
1916 . . . . .	580.328 »
1917 . . . . .	433.331 »
1918 . . . . .	385 361 »

C'est l'Angleterre qui consuma la plus grande partie des minerais indiens exportés ; le reste fut livré à la France, aux Etats-Unis, à l'Italie et au Japon.

La production des mines indiennes fut en 1916 de 655.000 tonnes et en 1917 de 590.000 tonnes ; la consommation locale marque une augmentation constante.

Le **Brésil**, qui envoyait en Europe avant la guerre la moitié de sa production, se vit pressé dès le début des

hostilités par la demande des usines américaines privées du minerai indien et du minerai russe. L'exploitation, qui marquait une tendance à baisser avant 1914, fut fiévreusement intensifiée et put fournir en 1916 aux Etats-Unis seuls plus du double de la production totale du Brésil avant la guerre. La production du Brésil atteignit :

1915	288.671 t.	dont	268.786	export.	vers les Etats-Unis.
1916	503.103	»	471.837	»	»
1917	532.855	»	512.517	»	»
1918	393.388	»	345.877	»	»

Durant la dernière période de la guerre, l'exportation de minerai brésilien baissa sensiblement par suite de la diminution des besoins des Etats-Unis, qui trouvèrent à s'alimenter pour une large part, en 1918, dans les exploitations indigènes. (Voir plus loin).

Supérieure à 50 % en temps normal, la teneur moyenne en manganèse du minerai brésilien exporté a constamment diminué à partir de 1917 jusqu'à tomber à 40 %. Il n'en fut pas de même pour le minerai indien, dont la haute qualité s'est maintenue jusqu'à la fin de la période de guerre.

L'énorme accroissement de production du Brésil fut rendue possible par la réouverture d'anciennes mines abandonnées et par la mise en exploitation de gisements nouveaux. Tandis que les mines de l'Etat de Minas Geraès pourraient bien avoir atteint pendant la guerre leur rendement maximum, les gisements de l'Etat de Bahia et de l'Etat de Maranhao, qui ont servi de champ à l'activité de compagnies nord-américaines, ouvrent des perspectives nouvelles pour le développement de la production brésilienne (gisement principal à Bom Fim, au Nord-Ouest de la ville de Bahia, à proximité de la ligne du Central Railway of Brazil).

La production de l'Espagne s'est élevée en 1916 à 49.500 tonnes et en 1917 à 57.500 tonnes. Celle de la République de Cuba (Provinces Oriente, Santa Clara, Pinar del Rio) nulle avant la guerre, atteignit 50.000 tonnes environ en 1917 et 95.000 tonnes en 1918 ; la production mensuelle à la fin de la guerre y était de 12.000 tonnes.

#### B. — Les consommateurs

La demande de minerai de manganèse fut très faible pendant la première année de guerre par suite du ralentissement de l'activité industrielle, et aussi probablement parce que les belligérants comptaient en partie sur leurs stocks pour passer la crise, que l'on ne prévoyait pas au début devoir être aussi longue. Le développement formidable de la fabrication du matériel de guerre et des munitions chez les alliés et chez les neutres, qui commença en 1915, fit rapidement croître les besoins. Chez les alliés l'approvisionnement se fit sans aucune difficulté : les Russes eurent le minerai du Caucase et de Nikopol, les Anglais, les Français et les Italiens furent alimentés principalement par les Indes.

#### L'Angleterre a importé :

En 1915	. . . . .	372.712	tonnes.
» 1916	. . . . .	439.509	»
» 1917	. . . . .	344.000	»
» 1918	. . . . .	365.606	»

Ces chiffres sont sensiblement inférieurs au chiffre d'importation de 1913 (601.177 tonnes). La presque totalité du minerai importé pendant la guerre provenait des Indes, 295.230 tonnes en 1918 ; quelques milliers de tonnes seulement furent fournies par l'Espagne, le Brésil, l'Afrique du Sud et l'Ouest Africain (Nigeria et Côte d'Or).

La quantité d'alliages (ferro-manganèse, spiegel et ferro-silicium) exportés diminua dans la même proportion que celle des minerais importés :

En 1913.	. . . . .	178.919 tonnes (1)
» 1915.	. . . . .	102.938 »
» 1916.	. . . . .	127.331 »
6 mois de 1917.	. . . . .	38.001 »
» » 1918.	. . . . .	37.596 »

Par suite de la rareté croissante du frêt et de ses cours élevés les gisements de minerai de manganèse à basse teneur du pays de Galles, des Cornouailles et du Devonshire attirèrent sur eux l'attention ; on s'occupa à partir de la fin de 1916 d'en organiser l'exploitation (la production des mines anglaises fut de 5.140 tonnes en 1916.) C'est vers cette époque (début de 1917) que fut créé au ministère des munitions, sous la direction de Sir Lionel Philipps, un nouveau département pour l'étude de la mise en exploitation des ressources minérales du royaume, autres que le charbon et le fer, possédant une valeur spéciale pour la guerre.

En **France**, l'importation de minerais de manganèse diminua sensiblement au début de la guerre ; on intensifia l'exploitation des mines de Romanèche dont la production fut livrée aux usines de Creusot. Les chiffres d'importation de minerai de manganèse en France pendant les dernières années de guerre sont les suivants :

1916 . . . . .	58.658 tonnes métriques
1917 . . . . .	77.356 »
1918 . . . . .	59.296 (dont 57.400 t. des Indes)

(1) Ces chiffres ne comprennent pas les produits pris dans les magasins du gouvernement ou chargés sur des bateaux réquisitionnés pour le service de guerre.

On se rappelle qu'ils étaient, avant la guerre, voisins de 250,000 tonnes.

Parmi les pays qui n'entrèrent que tardivement dans le conflit armé, les **Etats-Unis** sont le seul gros consommateur de manganèse. Mis dans l'impossibilité, dès le début de la guerre, de s'approvisionner en minerais au Caucase et aux Indes, ils s'adressèrent aux mines du Brésil qui s'employèrent à accroître leur production pour répondre à la demande. Ils importèrent également une assez grande quantité de minerais de Cuba et cherchèrent à s'en procurer dans divers pays de l'Amérique latine (Costa-Rica, Panama, Mexique, Equateur, Chili, etc.). De plus les petites mines du pays, dont avant la guerre la production était insignifiante, furent considérablement développées.

Notons à ce propos que si les Etats-Unis sont pauvres en minerais de manganèse proprement dits, ils possèdent par contre de grandes quantités de minerai de fer manganésifère. Voici les chiffres de production pour l'une et l'autre catégorie de minerais :

ANNÉES	Minerai à haute teneur (1) ( > 40 % Mn)	Minerai manganésifère ( < 40 % Mn)
1913 . . . . .	4.048 tonnes	672.146 tonnes
1914 . . . . .	2.635 »	445.827 »
1915 . . . . .	9.700 »	801.290 »
1916 . . . . .	27.000 »	548.803 »
1917 . . . . .	114.216 »	1.050.000 »
1918 . . . . .	304.000 »	1.356.000 »

(1) L'Etat de Montana (district de Butte et de Philipsburg) vient en tête des Etats producteurs ; il a fourni en 1918 près des deux tiers de la production totale du pays. Les autres Etats ayant fourni du minerai sont dans l'ordre d'importance : la Californie, le Nevada, l'Arizona, la Virginie, l'Arkansas, la Géorgie, l'Utah, le Tennessee, le Colorado, le New-Mexico, la Caroline, l'Alabama, le Texas.

Grâce aux efforts faits dans tous les champs d'exploitation du Nouveau-Monde, et tout spécialement en Brésil, les Etats-Unis parvinrent en 1916 à augmenter dans de fortes proportions, par rapport au temps de paix, leur importation de minerais de manganèse, et cela malgré la fermeture du Caucase et la réduction de l'exportation de l'Inde. Voici les chiffres d'importation :

En 1913. . . . .	345.000 tonnes
» 1914. . . . .	283,000 »
» 1915. . . . .	320,000 »
» 1916. . . . .	576,000 »
» 1917. . . . .	630.000 »
» 1918. . . . .	491.000 »

Pour la première fois, en 1916, l'importation aux Etats-Unis dépassa l'importation anglaise.

C'est le Brésil qui fournit le gros appoint dans ces chiffres d'importation ; la répartition entre les pays d'origine se fait comme suit :

	1917	1918
Brésil. . . . .	512.500 tonnes	345.877 tonnes
l'Inde. . . . .	49.000 »	29.275 »
Cuba . . . . .	44.500 »	82.974 »

Le reste vient de l'Amérique Centrale et du Japon en majeure partie.

En 1918 l'effet de l'énorme accroissement de production des mines indigènes se fit sentir : l'importation du minerai brésilien fut réduite et du tonnage se trouva ainsi libéré pour les transports vers l'Europe au moment où l'aide américaine devait devenir décisive sur l'issue de la guerre.

L'approvisionnement en alliages manganésés d'Europe devenant incertain, les Etats-Unis développèrent chez eux la fabrication de ces produits : de nombreux fours électriques furent construits à cet effet. Voici les chiffres de production de ferromanganèse et de spiegeleisen :

ANNÉES	Ferromanganèse	Spiegeleisen
1913 . . . . .	119.496 tonnes	110.338 tonnes
1914 . . . . .	106.083 »	79 935 »
1915 . . . . .	146.542 »	93.282 »
1916 . . . . .	221.532 »	194.002 »
1917 . . . . .	257.842 »	188.852 »
1918 . . . . .	345.306 »	249.000 »

Actuellement les Etats-Unis sont à la tête des pays producteurs de ferroalliages ; ils fabriquent en particulier plus de ferromanganèse qu'aucune autre contrée du monde, et l'on peut prévoir qu'ils se substitueront dorénavant à l'Angleterre pour la fourniture des ferros à l'industrie canadienne.

L'importation des alliages manganésés, qui s'élevait en moyenne à 100,000 tonnes par an avant la guerre (128,000 tonnes en 1913), a beaucoup diminué : les statistiques d'importation accusent :

En 1914. . . . .	85.000 tonnes
» 1915. . . . .	55.000 »
» 1916. . . . .	91.000 »
» 1917. . . . .	45.000 »

L'exemple de l'Allemagne gênée par le manque de manganèse causa quelque alarme aux Etats-Unis dès les

années 1915 et 1916. Engagé dans un conflit armé où il ne posséderait pas la maîtrise des mers, ce puissant pays industriel, qui dépendait presque complètement de l'étranger pour son approvisionnement en minerais de manganèse, devait se trouver dans un grand embarras. Des chefs d'industrie y proposèrent, pour parer à toute éventualité, d'accumuler d'énormes stocks et de s'efforcer en même temps, comme on le faisait à cette époque en Allemagne, de trouver un substitut au manganèse dans la fabrication de l'acier. Le prix élevé du manganèse stimula les recherches dans cette dernière voie : à la place de manganèse comme désoxydant on utilisa le silicium, l'aluminium, le magnésium, le calcium, le sodium et le vanadium ; mais la plupart de ces éléments ont l'inconvénient de former des oxydes insolubles ou infusibles qui sont retenus par l'acier. Parmi les combinaisons proposées, il faut mentionner un alliage fer-carbone-titane qui aurait donné de bons résultats, ainsi que le carbure de calcium essayé avec succès, comme substitut partiel du ferromanganèse, aux Stavanger Steel Works (Norvège).

De plus, des essais furent faits pour concentrer les minerais à faible teneur et les rendre susceptibles de fournir des ferroalliages riches ; l'association des minéraux manganésifères et des gangues dans les minerais est si intime que les procédés habituellement utilisés pour l'enrichissement des minerais ne réussissent pas dans le cas du manganèse.

Enfin une campagne fut menée dans le but d'obtenir que l'emploi des ferromanganèses à haute teneur fût le plus possible réduit et limité à la fabrication de certaines qualités d'acier très peu carburées. Pour tous les autres aciers les ferros pauvres, le spiegeleisen et le silico spiegel (Mn + Si) devaient leur être substitués. La teneur même du ferromanganèse avait d'ailleurs été abaissée de 80 à 70 % Mn. On

préconisait encore qu'un nouveau code des qualités d'acier fut établi par l'American Society for Testing Materials, portant réduction des teneurs en manganèse.

Grâce aux efforts persistants, développés tant par l'industrie minière du pays pour augmenter la production de minerai que par l'industrie métallurgique pour utiliser à rendement maximum les matières premières, on pouvait déclarer à Washington en octobre 1918 que si les importations de minerai de manganèse venaient à être suspendues, la production indigène pourrait répondre aux besoins stricts du pays. C'est là une belle manifestation de la prodigieuse activité déployée pendant la guerre par nos alliées d'Amérique.

Chez *nos ennemis* la situation créée par la guerre fut singulièrement plus difficile. L'**Allemagne** ne possède que de petits gisements de minerai à faible teneur, dont la production avant la guerre était peu importante ; ses alliés ne sont pas mieux partagés. La question de savoir comment l'Allemagne, coupée de ses approvisionnements en minerai de manganèse, résolut le problème, d'importance capitale pour son industrie de guerre, de poursuivre sa production d'acier fut longuement discutée au cours de la guerre. On doit se rappeler que ce pays avait augmenté sensiblement son importation de minerai en 1913 et au début de 1914 ; nos ennemis possédaient donc probablement des stocks assez importants, et ils ont trouvé de plus du minerai dans les usines belges et françaises ainsi que dans les entrepôts d'Anvers. Mais cela ne pouvait suffire pour plus de quatre années de guerre ; il est certain qu'au début de la guerre, et peut-être même encore après que le blocus eut été resserré, les allemands sont parvenus à se procurer du minerai débarqué à Rotterdam.

Chez eux ils ont développé leurs petites exploitations. Les gisements de minerais de manganèse proprement dits

y sont à peu près épuisés et ne fournissaient avant la guerre que quelques centaines de tonnes de minerai pulvérulent à l'industrie chimique et à la verrerie ; ils sont situés dans la Hesse, la Saxe Gotha, et le Waldeck. Par contre les réserves de minerai de fer manganésifère à teneur en manganèse variant de 1 à 28 % sont importantes ; les principales sont celles du pays de Siegen. Mais ces minerais pauvres ne conviennent que pour la fabrication du spiegeleisen ou des petits ferros à 30-40 % Mn. Le consul des Etats-Unis à Brunswick rapportait au début de 1917 que le village de Adenslitt avait été détruit pour permettre l'exploitation d'un gisement de minerai à 22 % Mn.

Chez leurs alliés, les Allemands eurent à leur disposition quelques mines hongroises d'assez faible importance. Les exploitations de la Lienne en Belgique, qui possédèrent il y a quelques années une certaine prospérité mais s'étaient successivement toutes fermées avant la guerre sous l'effet de la concurrence des grands producteurs du Caucase et de l'Inde, reçurent la visite d'experts allemands ; nos ennemis y travaillèrent pendant un certain temps vers la fin de 1916. Il faut fort probablement rattacher à cette initiative la nouvelle rapportée au début de 1917 par les journaux anglais de la découverte d'un gisement de manganèse dans le Luxembourg belge, et de tentatives de négociation de nos ennemis avec le propriétaire du sol et avec les autorités provinciales pour l'obtention de concessions.

Une autre source importante de manganèse fut trouvée par nos ennemis dans les énormes quantités de scories de la fabrication du ferromanganèse, autrefois abandonnées ; celles-ci, traitées au four électrique, donnent des ferros à 60 % Mn, 20 % Silicium et 7 % Carbone. Mais on doit supposer de plus que les métallurgistes allemands sont parvenus à substituer un autre composé au ferromanganèse dans la fabrication de l'acier ; ils ont dû désoxyder au

ferrosilicium et au ferrospiegel, et peut-être ont-ils essayé avec succès d'autres alliages dont la composition fut tenue secrète.

Malgré l'ingéniosité déployée par les Allemands pour faire face aux difficultés résultant du blocus en ce qui concerne les minerais de manganèse, des plaintes se sont élevées en Hollande au sujet de la qualité des aciers fournis par l'Allemagne en cours de la guerre.

Le Conseil fédéral de l'Empire passa, en mars 1917, une résolution autorisant le Chancelier impérial à créer un organisme ayant pouvoir d'imposer la prospection et l'exploitation des gisements de minerai de manganèse et de minerai de fer peu phosphoreux. Le Chancelier chargea de ces pouvoirs la Compagnie des Minerais de Manganèse de Berlin.

Après la conclusion de la paix avec la Russie bolcheviste, l'Allemagne dut réussir à se faire livrer du minerai caucasien.

#### C. — Prix du minerai de manganèse et des alliages.

Le conflit européen eut pour conséquence de faire monter rapidement le prix du minerai et des alliages manganésés. Le minerai qui se payait à Londres 9 à 10 pence l'unité avant la guerre est monté à 2 s. 4 d. ou 2 s. 5 d. en 1916, puis à 3 s. en 1917 ; le prix était de 3 s. 6 d. à 3 s. 7 d. à la veille de l'armistice. A New-York, la tonne de minerai à 50 % est passée de 9 à 10 dollars en 1914 à 32 ou 33 dollars en 1916 et à 50 dollars pendant l'été de 1917 ; en juin-octobre 1918, on paya doll. 1.20 à doll. 1.35 l'unité pour du minerai à 48-49 % Mn., prix établis à la suite d'un accord intervenu entre le War Industries Board et l'American Iron and Steel Institute.

La cessation des hostilités fit baisser les cours : pendant

l'été 1919 l'unité se paya à Londres 25 à 28 pence et à New-York 50 à 60 cents.

Quant aux alliages manganésés, leurs prix s'élevèrent parallèlement à ceux du minerai : le ferromanganèse qui valait 37 à 38 dollars à New-York en 1913 atteignit 175 dollars à la fin de 1916, puis, quand l'entrée en guerre des Etats-Unis devint imminente, on le paya 200, 300, et même 400 dollars pour livraison immédiate ; tombé à 250 dollars à la fin de 1917, le prix fut fixé à ce chiffre par le contrôle officiel pour 1918. En Angleterre les prix furent imposés dès 1917 par le contrôle gouvernemental : 25 liv. st. pour la consommation intérieure, 32 à 35 liv. st. en moyenne pour l'exportation en 1917 et 1918.

En Russie, par suite de la fermeture des débouchés pour le minerai du Caucase et de Nikopol, le phénomène inverse se manifesta. Au début de 1916, le prix du minerai Caucasiens était tombé à 8-9 1/2 kopecks le poud (36 lbs), c'est-à-dire à fr. 12,25-14,75 la tonne ; il s'est relevé à la fin de 1916 à 20-22 kopecks, c'est-à-dire fr. 30,50-33,50 la tonne.

La hausse des prix est un des facteurs qui ont déterminé la mise en valeur ou le développement d'un grand nombre de gisements de richesse variée dans les différentes parties du monde et qui ont excité l'activité des prospecteurs à la recherche de nouveaux gisements. Les Anglais mirent en valeur dans l'Ouest africain (Nigeria) de riches gisements dont le minerai fut exporté à partir de septembre 1916 ; un an après, l'exportation de ces minerais (à 52 % Mn en moyenne) atteignait déjà 25,000 tonnes. Dans le sud de l'Australie on signalait au début de 1917 la découverte d'un gîte de minerai à haute teneur, situé à 75 milles de Port Augusta.

En Russie, malgré l'abondance du minerai du Caucase et de Nikopol, on ouvrit à l'exploitation, peu avant le

renversement du régime tsariste, un gisement situé dans le district de Gaisinsk (Podolie), à 221 milles d'Odessa.

Quant aux Américains, ils ont prospecté activement durant toute la guerre dans l'Amérique centrale et le Nord de l'Amérique du sud : des exploitations s'ouvrirent à Cuba, à Costa-Rica (district de Playareal), à l'Equateur, au Pérou, etc.

Qu'on se rappelle de plus les efforts qui furent faits pour accroître la production indigène, en Allemagne, en Angleterre, en France, et enfin aux Etats-Unis, où le développement de la production fut véritablement remarquable.

### III. — Situation après la guerre. Approvisionnement de la Belgique.

#### A. — Remarques générales

Avant d'étudier les sources auxquelles l'industrie pourra s'approvisionner en minerai de manganèse durant la période qui s'ouvre, il est important de noter certains effets généraux de la guerre sur les besoins de l'après guerre en matières premières minérales et sur la possibilité de se procurer ces dernières dans les centres producteurs étrangers.

La pénurie de certains minerais qui s'est fait sentir dans plusieurs pays avec plus ou moins d'acuité et pour des causes diverses exposées plus haut (blocus maritime, rareté du frêt, fermeture de certains centres producteurs à l'exploitation, etc...), de même que les cours élevés de ces minerais, ont suscité chez les techniciens des efforts pour remplacer dans leurs usages industriels les matières premières difficiles à obtenir ou coûteuses par d'autres de même nature mais de qualité inférieure, ou bien de nature complètement différente. Les recherches faites dans cette voie ont donné des résultats intéressants, et il pourrait se

faire dans certains cas que les produits de substitution trouvés pour faire face à la crise passagère remplacent définitivement les matières premières employées précédemment.

L'étude des situations difficiles dans lesquelles se sont trouvés l'Allemagne et aussi les Etats-Unis par le fait de la guerre, au point de vue de leur approvisionnement en minerai de manganèse, nous a donné l'occasion de signaler les modifications apportées dans ces pays aux procédés de fabrication de l'acier : utilisation de minerais pauvres, emploi du spiegeleisen ou du ferromanganèse pauvre au lieu du ferromanganèse à haute teneur, substitution du ferrosilicium ou d'autres alliages (tels que Fe-C-Ti) au ferromanganèse. Il ne serait donc pas impossible que la demande de minerais de manganèse à haute teneur soit dorénavant inférieure à ce qu'elle était avant la guerre, malgré l'essor qu'il faut s'attendre à voir prendre par l'industrie métallurgique. Les résultats obtenus dans les recherches d'un substitut pour le manganèse ne semblent pas toutefois devoir faire prévoir cette diminution de consommation ; on a signalé au cours de la guerre dans les aciers américains des défauts attribués au manque de manganèse, et plus haut ont été rapportées les plaintes élevées en Hollande au sujet des aciers allemands.

A côté de cet effet de la crise mondiale sur la consommation du minerai de manganèse, il faut en signaler un autre, beaucoup plus important, intéressant directement l'approvisionnement. On a vu s'affirmer au cours de ces dernières années, dans presque tous les pays du monde préoccupés de leur avenir économique, des tendances protectionnistes. Les gouvernements tendent à favoriser la mise en valeur de toutes les richesses minérales du sol national (et des colonies) et la création d'usines pour le traitement, dans le pays même, des minerais exploités ; la

situation créée sur le marché des minerais et des métaux par la guerre européenne a d'ailleurs tout naturellement poussé l'initiative privée dans cette voie.

D'autre part les commissions d'études économiques ont préconisé l'établissement de droits d'entrée élevés sur les produits manufacturés à l'étranger.

Il est intéressant de rapporter à ce sujet les conclusions de la Royal Commission nommée à Londres en 1913 pour étudier les ressources naturelles du Canada, de l'Australie, de la Nouvelle-Zélande et de l'Afrique du Sud ; cette commission remit son rapport au gouvernement anglais sous forme d'un « Blue Book » au mois de mars 1917. Le rapporteur déclarait qu'il était essentiel pour l'avenir économique de l'Empire britannique que les approvisionnements de l'industrie en matières premières soient autant que possible indépendants du contrôle étranger. Il recommandait l'étude immédiate des relations entre la production et la consommation de ces matières par les soins d'un Imperial Development Board à créer dans chacun des pays de l'Empire. Cet organisme devait avoir pour charge d'empêcher le gaspillage des ressources existantes, d'étudier la mise en exploitation de nouvelles sources, et de rechercher des substituts pour les matières que ne possède pas l'Empire. De façon immédiate il était recommandé que les divers gouvernements de l'Empire prissent des mesures pour stimuler la production et contrôler l'approvisionnement. Les mesures suivantes étaient suggérées :

- 1° Etablissement d'une prime à la production ;
- 2° Garantie d'achat par le gouvernement à un prix minimum ;
- 3° Suppression ou restriction du contrôle étranger ;
- 4° Limitation des achats par le gouvernement aux seuls articles manufacturés, produits au moyen des matières premières de l'Empire.

C'est à la suite de la remise de ce rapport que fut créé l'« Imperial Mineral Resources Bureau » qui eut à proposer au ministre « of Reconstitution » les mesures à prendre au sujet de l'utilisation des gîtes de matières minérales en vue de sauvegarder les intérêts de l'Empire Britannique.

En résumé chaque pays veut tirer le plus de profit possible de ses richesses naturelles et s'efforcer de se suffire à lui-même pour l'approvisionnement de son industrie en matières premières; il cherche de plus à protéger son industrie manufacturière contre la concurrence du dehors.

Prohibition d'exporter, ou tout au moins restriction à l'exportation des matières premières, et d'autre part imposition des produits importés, voilà le double obstacle que vont avoir à surmonter les pays qui, comme la Belgique, ont peu de ressources minérales (à part le charbon) et doivent donc se les procurer à l'extérieur, et qui vivent de leur manufacture et doivent donc trouver des débouchés à l'étranger.

La tendance à utiliser sur le sol national même les richesses minérales du pays s'est manifestée tout particulièrement dans l'Empire Britannique au cours de la guerre. L'exemple le plus typique est celui de la convention passée entre l'Australie et l'Angleterre pour le traitement de la plus grande partie des minerais de zinc australiens, soit en Angleterre, soit en Australie, avec fourniture à l'Angleterre d'une partie du zinc fabriqué dans la Commonwealth. Le minerai de tungstène, utilisé pour la fabrication des aciers rapides à outils, a été l'objet de mesures analogues; on a proposé d'élever aux Indes une usine pour traiter le minerai de Burma, un des principaux centres producteurs de wolfram (minerai de tungstène). Les Etats-Unis de leur côté ont élevé des usines pour traiter le wolfram exploité en grandes quantités dans le pays. Pour ce qui

concerne le manganèse, on a préconisé l'idée de créer aux Indes des usines pour la fabrication d'alliages manganésés afin d'utiliser sur place le minerai. Un projet analogue était depuis longtemps à l'étude en Russie quand éclata la révolution; on devait mettre à profit les chutes d'eau du Caucase pour la production de la force électrique. A cet effet avait été déposé à la Douma, avant la guerre déjà, un projet de loi visant à l'élévation du droit de sortie de minerai de manganèse de fr. 1.15 à fr. 1.90. On avait calculé que le ferromanganèse fabriqué en Russie avec du coke anglais coûterait 29 francs de moins à la tonne que celui fabriqué en Angleterre avec du minerai russe (1).

Pour ce qui regarde le *développement de l'industrie minière* elle-même, les gouvernements de l'Empire Britannique n'ont pas hésité à promettre, dans certains cas, l'appui financier direct de l'Etat à des exploitants. C'est ainsi, qu'en Angleterre, le gouvernement poussa à l'exploitation des gisements de wolfram du royaume en avançant de l'argent aux propriétaires (2). Au Canada, le gouvernement aurait garanti en 1917, les obligations de la British-American Nickel Corporation, en échange d'un engagement précis de la part de celle-ci au sujet de la livraison de la production de nickel; cette société acquit en ce moment des concessions minières d'une étendue considérable dans le district de Sudbury et éleva une nouvelle usine de traitement. Vers la même époque le gouvernement australien, en vue d'aider au développement des usines de tungstène, proposa aux exploitants de se charger de la vente de la production du pays, pendant une période de 10 ans, au cours du marché mondial. — Enfin, aux Indes, le gouvernement local fut sollicité d'accepter de garantir,

(1) Stahl und Eisen, 1907, p. 99.

(2) En 1917, le gouvernement britannique prêta 10.000 liv. st. remboursables en trois ans à la Cornish Wolfram Mines Ltd.

pour une période définie, le prix du minerai de tungstène et même d'avancer des fonds aux petits propriétaires pour la mise en exploitation de leurs gisements.

Mais les richesses minérales des grands pays industriels ne sont pas les seules sur lesquelles la grande crise dont nous sortons ait attiré l'attention ; en fait une activité s'est manifestée pendant la guerre dans *tous les centres miniers du monde* et les pays riches en ressources minérales mais ne possédant ni les capitaux nécessaires pour les mettre en exploitation, ni l'industrie pour absorber les minerais exploités, ont été le théâtre des recherches de prospecteurs, de transactions sur les mines, de contrats d'achat de minerais à longs termes, de la part des grands pays industriels préoccupés d'assurer l'approvisionnement de leur industrie en matières premières. La compétition qui s'est marquée là pendant la guerre va vraisemblablement s'accroître durant la période de lutte économique entre les pays belligérants dans laquelle nous entrons.

Les Etats-Unis ont profité des premières années de la conflagration européenne pour accroître dans des proportions énormes leur production de métaux. La lecture des bilans des grandes sociétés industrielles américaines en 1916, 1917 montre que, d'une façon générale, les gros profits réalisés ont été mis en réserve pour la construction de nouvelles usines et pour *l'acquisition de sources d'approvisionnement de minerais, spécialement dans l'Amérique centrale et méridionale*. Les Anglais, bien que possédant dans leur empire des ressources minérales de presque toutes espèces, ne se sont pas désintéressés de la compétition sur les champs miniers étrangers. Nous aurons l'occasion plus loin de signaler que l'Angleterre s'est préoccupée de la question des mines de manganèse au Caucase.

Nos ennemis, qui ont vite compris qu'ils risquaient de

se trouver après la guerre dans une situation particulièrement embarrassante au point de vue de leur approvisionnement en minerais, par suite du fait que les matières premières minérales de leur industrie provenaient en grande partie des pays alliés, ont développé pendant la guerre un grand zèle pour assurer leur avenir économique sous ce rapport. Ils se sont efforcés naturellement de tenir aussi cachés que possible leurs agissements dans les pays neutres, et il fut malaisé de recueillir des informations précises à ce sujet. Leur activité s'est marquée tout particulièrement en Espagne où ils s'employèrent méthodiquement à acquérir des concessions minières. Inquiets de cette entreprise allemande chez leurs voisins, des financiers français conçurent le projet de la concurrencer ; il se forma en 1917 à Paris un groupement dont le programme prévoyait l'exploitation du charbon, du mercure et du cuivre en Espagne, la création d'usines, la construction de chemins de fer secondaires, ainsi que l'entreprise de travaux d'irrigation pour la fertilisation de régions incultes.

C'est l'endroit de rappeler, pour marquer la préoccupation de l'Allemagne de s'assurer des sources d'approvisionnement de minerais, ce qu'écrivait un économiste américain au lendemain de la signature du traité de Brest-Litovsk accordant à la Turquie les districts caucasiens de Batoum, d'Ardahan et de Kars, riches en minerais de manganèse : « Des personnalités autrichiennes ont déclaré qu'à Constantinople, un jour avant la conclusion de cet arrangement, personne ne savait que la Turquie eût demandé les districts caucasiens en question. Les aspirations nationales turques furent découvertes dans les laboratoires d'Essen. »

**B. — Sources d'approvisionnement pour la Belgique.**

Comme on l'a vu dans la première partie de ce travail, les besoins de notre industrie étaient couverts avant la guerre par l'importation de 120,000 tonnes de minerai de manganèse et de 15,000 tonnes de ferromanganèse. Un vœu trouve ici sa place : bien que la fabrication des ferro-alliages s'indique plus spécialement dans certaines régions du monde (en particulier dans les pays de la houille blanche si favorables à l'établissement de fours électriques), ne faut-il pas souhaiter voir notre industrie métallurgique se rendre indépendante sous ce rapport et entreprendre elle-même la préparation des alliages manganésés à haute teneur ?

La Belgique ne possède pas dans son sol le minerai de manganèse nécessaire pour alimenter son importante industrie métallurgique et chimique. Les petits gisements de la vallée de la Lienne, dont il est parlé plus haut, ne contiennent qu'un minerai pauvre et impur. Ils ont produit 14,440 tonnes en 1902 ; l'extraction est tombée à presque rien pendant les années suivantes, pour remonter à 7,130 tonnes en 1908 et à 6,270 tonnes en 1909. Depuis trois ou quatre ans avant la guerre, l'exploitation se trouvait arrêtée. Les gisements sont de deux types différents : poches d'altération et lits d'aspect sédimentaire. Ils sont situés sur le territoire des communes de Bihain, Malempré, Arbrefontaine (province de Luxembourg) et de Lierneux (province de Liège). Des échantillons prélevés par l'expert allemand qui visita les gisements en 1915 ont donné à l'analyse :

Fer . . . . .	7.10 à 16.93 %
Manganèse . . . . .	24.14 à 29.49 »
Phosphore . . . . .	0.44 % en moyenne
Silice . . . . .	21.55 » »

Dans notre Colonie il existe des gisements de minerai de manganèse de bonne qualité, mais leur situation à grande distance des côtes de l'Océan semble rendre impossible actuellement leur mise en valeur. Ils sont situés au Katanga et présentent, soit le type lenticulaire au milieu des schistes métamorphiques, soit le type sédimentaire en couches de faible épaisseur (région sud du Katanga), soit encore le type florien avec association du minerai de manganèse au quartz, au contact de massifs de roches cristallines (vallée supérieure du Fungere. au Katanga).

Nous devons donc encore, comme avant la guerre, nous adresser à l'étranger. Sommes-nous assurés de pouvoir nous approvisionner chez les grands producteurs : l'Inde britannique, la Russie, le Brésil ?

Avant d'étudier la réponse à cette question, notons que la plupart des gisements de manganèse qui ont été ouverts à l'exploitation durant la guerre, un peu partout dans le monde, par suite de la difficulté des transports ou de l'isolement de certaines contrées, cesseront d'être exploitables dans les conditions normales d'échange. Il s'agit en effet généralement de minerais pauvres qui ne pourront supporter la concurrence des minerais à haute teneur existant encore en énormes réserves dans l'Inde, au Caucase, au Brésil. Aux Etats-Unis en particulier l'incroyable développement de l'industrie minière du manganèse, par le fait des conditions de guerre, n'a eu qu'un caractère artificiel : le minerai américain dit « high grade » ne contient que 35-45 % Mn, alors que le minerai des grands centres producteurs en renferme 45 à 55 %. Beaucoup de mines se sont fermées à l'armistice sans avoir pu rembourser leur capital, et une indemnité a été demandée au Congrès pour leurs propriétaires. Il convient toutefois d'ajouter que l'on s'est ému dans certains milieux américains à la pensée de voir l'industrie du manganèse, si merveilleusement déve-

loppée pendant la guerre, tomber en partie, et le pays redevenir plus largement tributaire de l'étranger pour les approvisionnements. On a proposé d'élever des barrières douanières contre l'importation des produits manganésés, et même contre celle des minerais ; mais il est soutenu, pour ce qui concerne ces derniers, que l'industrie métallurgique américaine accepte de se placer dans des conditions d'infériorité vis-à-vis de la concurrence étrangère en utilisant des minerais de médiocre qualité.

Voyons donc les grands producteurs d'avant-guerre : ils peuvent facilement suffire à alimenter l'industrie mondiale en minerais riches et l'importance de leurs réserves assure cet approvisionnement pour une longue période de temps. Il n'y aurait donc pas lieu de se préoccuper de la question de l'approvisionnement de notre industrie si la tendance aux mesures protectionnistes, dont il a été parlé plus haut, ne devait avoir dans plusieurs cas un effet restrictif sur l'exportation des minerais de manganèse. Aujourd'hui les marchés sont encombrés des stocks de guerre et l'industrie ne reprend que péniblement sa marche du temps de paix : on peut se procurer sans peine du minerai. Mais il faut prévoir la période d'activité intensive qui ne peut manquer de s'ouvrir dans un avenir prochain.

L'Inde était avant la guerre notre principal fournisseur. On peut craindre que le gouvernement britannique ne mette dorénavant de fortes restrictions à l'exportation de son minerai de manganèse. En effet pendant l'année 1913 la consommation de l'Angleterre ne fut pas très éloignée de la production totale de l'Inde ; l'Angleterre pourrait donc, dans le but de se rendre indépendante de l'étranger, réserver pour son industrie la plus grande partie de la production indienne, et si la consommation locale continuait à augmenter (projet de construction de fours pour la fabrication du ferromanganèse), le restant de cette production trouve-

rait emploi sur place. Il semble donc prudent de ne pas trop compter sur l'Inde pour approvisionner nos usines.

En Russie la situation est bien différente. Il est fort peu probable que le pays puisse absorber toute la production du Caucase et de Nikopol, malgré les projets étudiés depuis longtemps de l'établissement de l'industrie du ferromanganèse au Caucase. Quels que doivent être les rapports économiques des pays alliés et de l'Allemagne avec la Russie, quand le régime bolcheviste aura pris fin et que l'activité industrielle renaîtra dans la Russie pacifiée, il semble bien que des gisements caucasiens resteront une source importante d'approvisionnement pour les usines métallurgiques d'Europe. L'Angleterre, ainsi qu'il a été dit plus haut, peut trouver aux Indes ce qui lui est nécessaire, et l'Allemagne, en supposant qu'il lui soit loisible d'acheter du minerai du Caucase, n'est susceptible d'absorber qu'une partie de la production russe d'avant guerre. A la Belgique donc de s'assurer une part dans l'exportation russe.

Ce qui apparaît particulièrement intéressant en Russie pour notre pays, c'est *l'industrie minière* elle-même.

On a vu plus haut que des sociétés allemandes s'étaient fondées au Caucase avant la guerre pour organiser l'exploitation du minerai de manganèse ; elles étaient parvenues, au moment de la déclaration de guerre, à contrôler une grande partie de la région minière. Si ces sociétés ennemies devaient subir après le règlement des affaires russes une liquidation forcée, il serait désirable, comme le signale M. Eyben, administrateur de la Société Maritime et Commerciale d'Anvers, dans son rapport cité plus haut, que la Belgique obtint un droit de préférence pour l'acquisition de tout ou partie des propriétés minières liquidées. Le gouvernement anglais aurait entrepris des démarches à St-Petersbourg avant la révolution pour assurer cet avantage à ses nationaux.

La Russie appelait à elle, sous l'ancien régime, les capitaux étrangers pour la mise en valeur des richesses minérales de son sol (1). En 1917, aux Etats-Unis, une campagne fut menée dans la presse industrielle en faveur de l'initiative financière américaine en Russie. Signalons que vers la même époque le représentant d'une importante firme japonaise vint au Caucase pour y négocier l'acquisition de mines de manganèse et de mines de cuivre.

Parmi les étrangers intéressés avant la guerre aux affaires minières (minerais) en Russie, les Belges se sont surtout occupés de mines de fer dans le Sud ; une société belge, « La Société Métallurgique Dniéprovienne du midi de la Russie », possède une mine de manganèse dans le district de Nikopol.

Au **Brésil**, le développement extraordinaire de l'exploitation, dû à la situation privilégiée de ce centre producteur pendant la guerre, ouvre une large perspective aux consommateurs de minerai de manganèse. Mais ce pays, comme le Caucase, offre un grand intérêt au point de vue de l'exploitation elle-même. La prospection n'y est pas achevée et la grande distance séparant les dépôts de manganèse des ports d'embarquement, jointe au manque de voies de communication, a eu pour effet de laisser inexploités jusqu'à présent des gisements de minerai riche. Des Allemands, poussés par le désir de se rendre indépendants des centres producteurs appartenant aux pays alliés, semblent s'être préoccupés, avant l'entrée en guerre du Brésil, de s'assurer dans ce pays leur approvisionnement pour l'après guerre. Ils y possédaient déjà une des principales mines, et il est probable qu'ils auraient voulu y étendre leur influence par l'acquisition de concessions minières ou par des contrats d'achat de la produc-

(1) Revue financière « Viesnik Finansoff », n° 49. M. Korzoukhine.

tion de minerai (1). Déjà avant la guerre un industriel allemand écrivait : « L'Allemagne ferait bien de se rendre le plus possible indépendante de l'incertain marché caucasien, en cherchant ailleurs des sources de manganèse. »

On a vu précédemment que les Etats-Unis étaient devenus depuis la guerre le client de loin le plus important des districts manganésifères brésiliens.

Parmi les petits producteurs de minerai de manganèse ceux qui sont le plus susceptibles d'intéresser la Belgique sont l'*Espagne* et le *Portugal*. Ces pays constituent encore à l'heure actuelle, malgré l'ancienneté de leurs exploitations, des champs d'avenir pour les entreprises minières. Les gisements de manganèse qu'ils possèdent ne peuvent entrer en comparaison avec les gîtes de l'Inde ou du Brésil, ni pour l'importance de leurs réserves, ni pour la qualité de leur minerai ; mais ils ont l'avantage d'être situés à peu de distance des grandes usines métallurgiques de l'Europe. Les principaux gîtes se trouvent dans la province d'Huelva, au sud de la bande des riches dépôts de pyrite cuprifère, et se prolongent en Portugal. Il en existe également dans les provinces de Cacères, de Badajoz, de Grenade, dans les Asturies, dans les Pyrénées orientales, et aux environs de Ciudad Real.

#### C. — Moyens propres à assurer le ravitaillement de l'industrie Belge en minerais de manganèse.

Qu'il s'agisse du manganèse, dont il est question dans cette étude, ou de toute autre matière première minérale nécessaire à nos usines, la Belgique pourrait avantageusement prendre sa part de l'activité qui s'est manifestée depuis 1915 dans tous les centres miniers du monde. Il semble que le Gouvernement ne puisse hésiter à seconder

(1) Cela n'est confirmé que par des renseignements imprécis.

dans cette voie, par tous les moyens en son pouvoir, l'initiative privée en peine de trouver des capitaux au sortir de la terrible crise traversée par notre industrie. Les gouvernements de l'Empire Britannique, soucieux de mettre en valeur les richesses minérales nationales, sont entrés pendant la guerre dans la voie des interventions financières directes de l'Etat; hors l'Empire ils semblent avoir poussé l'initiative privée. Combien plus notre pays ruiné n'a-t-il pas besoin de l'appui de ses gouvernants pour faire sa place dans la lutte économique commencée dès aujourd'hui?

La question du ravitaillement en matières premières se trouve à la base de toutes les autres; c'est donc une des premières qui doivent retenir l'attention du gouvernement. Comme moyen direct d'intervention gouvernementale, l'idée préconisée par M. Eyben de la création d'une banque puissante dans laquelle l'Etat apporterait une part du capital, ou bien garantirait simplement une partie des revenus, semble devoir être soutenue. Un moyen plus simple d'application, mais aussi moins efficace probablement, de favoriser l'implantation d'intérêts belges dans les affaires minières à l'étranger, serait d'accorder une prime à l'importation chez nous de minerais provenant d'exploitations belges à l'étranger, par exemple sous forme d'un tarif de faveur pour le transport par voie ferrée d'Anvers aux usines, ou même peut-être pour le transport maritime sous pavillon belge (frêt, droit de port, etc.).

*Les moyens propres à assurer le ravitaillement de l'industrie belge en minerais de manganèse comprennent :*

1° Les mesures devant favoriser l'expansion des intérêts belges dans les districts miniers étrangers (Caucase, Brésil, Espagne et Portugal, etc.), telles que interventions diplomatiques, création d'une banque financée par l'Etat, établissement de tarifs de faveur pour les transports. Il y

aurait lieu en particulier pour le gouvernement belge de suivre attentivement le règlement des affaires russes afin d'intervenir en faveur de nos nationaux au cas de la liquidation des entreprises minières allemandes au Caucase. Peut-être le Brésil, notre allié, accepterait-il en échange de certains avantages dans les tarifs douaniers, de favoriser les belges pour l'octroi des concessions; on a vu que ce pays a eu à se défendre pendant la guerre contre l'entreprise allemande.

2° La conclusion d'accords avec les pays producteurs de minerais de manganèse (Empire Britannique et Russie spécialement) pour qu'il ne soit pas établi de prohibition ou de restriction à l'exportation vers la Belgique.

Déjà pendant l'occupation de notre pays, il eut été possible peut-être de donner un commencement de réalisation aux mesures suggérées ci-dessus. Mais quel que soit notre retard par rapport aux pays restés libres et maîtres de leurs initiatives, nous devons envisager avec confiance l'avenir de notre industrie; les réparations imposées à l'Allemagne vaincue nous y autorisent. Celles-ci resteraient vaines toutefois si nous n'y joignons une forte volonté de travail et un courageux esprit d'initiative, qui, seuls, peuvent nous assurer dans la lutte économique mondiale la place à laquelle nous aspirons.

# TRAVERSÉE

DANS LE

Creusement de deux puits d'une assise de sables bouillants

soumise à une pression de 63 atmosphères

PAR

LOUIS SAUVESTRE

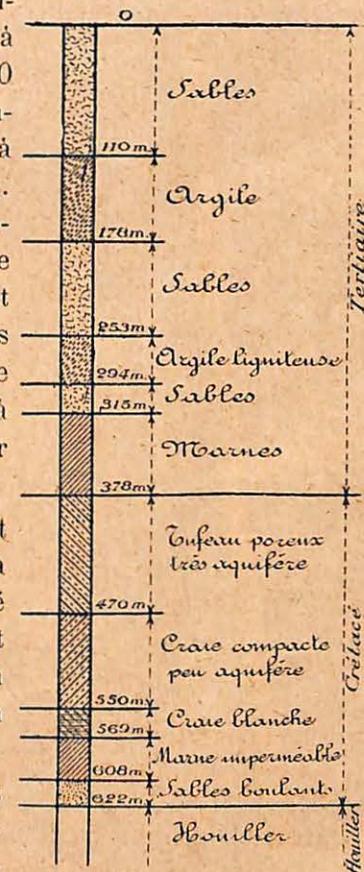
Ingénieur Civil des Mines (E. S. M. P.)

Directeur technique de la Société des Charbonnages de Beeringen.

La Société des Charbonnages de Beeringen avait à creuser deux puits de 5<sup>m</sup>80 de diamètre utile pour atteindre le terrain houiller situé à 622 mètres de profondeur. Les morts terrains se composaient d'une succession de bancs de sables bouillants et d'argile sur les 378 premiers mètres de tertiaire, puis de craie très aquifère jusqu'à 500 mètres environ (voir figure ci-contre).

En dessous, la craie était compacte et même, de 571 à 608, le terrain était constitué par de la marne absolument imperméable, mais de 608 à 622, il y avait une formation de sables.

Les puits furent creusés jusqu'à 500 mètres par le procédé de la congélation, revê-



tus au moyen de cuvelage en fonte jusqu'à cette profondeur. De 500 à 571, ils furent maçonnés.

Des sondages furent alors exécutés pour établir la nature des sables qui recouvraient le houiller et, contrairement à ce que l'on avait espéré, on reconnut qu'ils étaient franchement bouillants et que la pression à laquelle ils étaient soumis atteignait 63 atmosphères.

On se décida alors à passer ces 14 mètres de sables au moyen d'une reprise de congélation exécutée du fond du puits, et l'on commença par faire une série d'expériences pour déterminer la résistance du sable congelé, car les formules généralement employées nous amenaient à conclure à l'impossibilité d'exécuter le travail.

En effet,  $D$  étant le diamètre au creusement égal à 8 m. et  $R$  la résistance à la rupture du sable gelé (suivant Alby, 110 kgs par centimètre carré à  $-10^{\circ}$ ), l'épaisseur de la muraille de glace est donnée par la formule :

$$P(D + 2e) = 2eR,$$

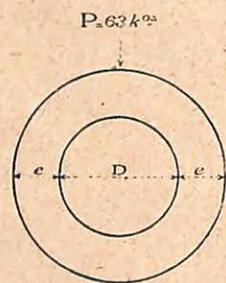
d'où

$$e = \frac{PD}{2(R - P)} = \frac{63 \times 8}{2(110 - 63)} = 5,40 \text{ m.}$$

C'est-à-dire qu'un rempart de sable gelé à  $-10^{\circ}$  de 5,40 mètres d'épaisseur, se rompt sous la pression de 63 kgs. Pour avoir un coefficient de sécurité, aussi faible soit-il, il fallait donc un mur d'une épaisseur impossible à obtenir pratiquement.

#### Essais de résistance d'un anneau de sable congelé.

Nous nous décidions alors à procéder à des expériences directes et cherchions à réaliser un puits en miniature sur



lequel nous étudierions les effets de la compression sur l'extrados d'un anneau de sable congelé.

L'appareil que nous avons construit à cet effet, se compose (voir pl. I, fig. 1) d'une cuve en fonte cylindrique A de 600 millimètres de diamètre, renforcée par deux séries de frettes en acier. Une virole en plomb B de 3 millimètres d'épaisseur est engagée dans cette cuve et ne laisse entre elle et la cuve qu'un jeu de 5 millimètres obtenu à l'aide de gouttes de soudure préalablement posées à l'extrados du cylindre de plomb (voir pl. I, fig. 2).

Les extrémités supérieure et inférieure de la virole sont rabattues sur celles de la cuve de façon à former joint. Le plateau plein inférieur C (fig. 1) et le plateau annulaire supérieur D sont réunis par 20 tirants E dont le serrage, en écrasant les collets de la virole, constitue, entre la cuve et la virole, une chambre annulaire étanche qui est mise en communication avec une pompe de compression pouvant refouler de l'huile incongelable.

Pour réaliser l'anneau de sable gelé, il suffit de disposer dans l'axe de la cuve un tuyau central F tourné, légèrement conique (voir pl. I, fig. 2). Entre ce tube F et la virole, on tasse du sable saturé d'eau. Une frette G placée à la partie supérieure de cet anneau de sable figure un anneau de cuvelage.

Tout l'appareil repose dans une cuve réfrigérante R recevant de la saumure froide. Cette saumure arrive par un serpentín; un second serpentín concentrique au précédent peut être parcouru par de la vapeur. Par ce moyen, nous pouvions maintenir rigoureusement constante la température de la saumure. La température du sable était mesurée à l'intérieur d'une poche à thermomètre située au milieu de l'épaisseur de l'anneau (pl. I, fig. 2).

La congélation de l'anneau effectuée, il suffisait de souffler un peu de vapeur à l'intérieur du noyau F, de façon

à fondre la pellicule de terrain immédiatement en contact avec la paroi externe du tuyau, puis de retirer ce dernier à l'aide de deux vérins d'abord et d'un palan ensuite. Nous avons alors l'image exacte d'un puits congelé en cours de creusement, et nous étions à même d'exercer de la pression sur l'extrados de l'anneau de sable congelé.

### ESSAIS

De très nombreux essais furent effectués. Nous ne relaterons ici que les plus intéressants (voir pl. 2 à 14).

Chaque essai figure sur une planche :

A. — L'état du puits auquel l'essai se rapporte à l'échelle de 1/200 ;

B. — L'état de l'anneau de sable avant l'essai à l'échelle de 1/10 ;

C. — L'état de l'anneau de sable après l'essai à l'échelle de 1/10,

ainsi que les graphiques de la déformation sous l'influence de la pression et du temps.

En effet, dès nos premiers essais, entrepris pour déterminer la pression de rupture, nous nous aperçûmes que le sable gelé, loin d'être cassant, était franchement plastique et nous ne sommes jamais parvenus à la rupture ; quand la déformation devenait trop forte, le joint sautait.

#### Mesure de la déformation.

A l'intérieur de l'évidement cylindrique, un multiplicateur à quatre branches fut placé donnant les variations du rayon aux extrémités de deux diamètres perpendiculaires (voir pl. I, fig. 1). Plus tard, un multiplicateur fut placé

pour suivre le mouvement du fond. Nous pouvions ainsi apprécier très facilement le 1/10 de millimètre.

#### 6° ET 13° ESSAIS (pl. II).

Les caractéristiques étaient les suivantes :

Rapport de réduction : 1/18,7.

Anneau d'essai		correspondant dans le puits à	
Épaisseur du sable gelé	77 millimètres	1,440 mètres	
Hauteur découverte.	730 —	13,700 —	
Diamètre intérieur . .	427 —	8,000 —	

Température de la masse gelée :  $-10^{\circ} 6$  C.

Nous appliquons sur l'extrados une pression de 6 kgs par centimètre carré et nous notions à cette faible pression une déformation radiale qui, au bout de 56 heures, atteignait 0,4 millimètre correspondant dans le puits à 7,48 millimètres.

Sous la pression de 7 kgs, appliquée pendant 93 1/2 heures, la déformation radiale avait atteint 1,1 millimètre correspondant dans le puits à 20,5 millimètres.

La pression, poussée à 10 kgs et maintenue pendant 7 1/2 heures, élevait la déformation à 2 millimètres correspondant dans le puits à 37,4 millimètres.

Une fuite nous obligeait à opérer un second moulage (essai n° 13) avec les mêmes caractéristiques que le précédent.

Nous partions à 10 kgs et, au bout de 16 1/2 heures, la déformation radiale atteignait 1,3 millimètres correspondant dans le puits à 24,31 millimètres.

A 15 kgs, la déformation était beaucoup plus rapide et s'élevait, au bout de 12 heures, à 15,8 millimètres correspondant dans le puits à 295,46 millimètres.

**Conclusion.** — 1° Le sable gelé est franchement plastique.

2° La déformation radiale augmente avec le temps et la pression.

La déformation commence à des pressions très faibles. Il y a même lieu de supposer qu'elle commence théorique-

ment dès qu'il y a pression et qu'un appareil infiniment sensible pourrait la déceler.

La déformation croît continuellement avec le temps, mais de moins en moins, la courbe de déformation tendant à devenir asymptotique à une parallèle à l'axe des temps.

On voit enfin que la déformation subie sous 10 kgs est très admissible en pratique, mais, qu'à 15 kgs, elle ne l'est plus.

Il y a donc une pression limite que l'on ne peut pas dépasser sous peine d'avoir des déformations inacceptables en pratique.

#### 8<sup>e</sup> ESSAI (pl. III).

Les caractéristiques étaient les suivantes, ne différant de celles de l'essai précédent que par la diminution de la hauteur découverte :

Rapport de réduction ; 1/19.

Anneau d'essai	correspondant dans le puits à :	
Épaisseur du sable gelé . . . . .	77 millimètres	1,460 mètres
Hauteur découverte . . . . .	182 »	3,450 »
Diamètre intérieur . . . . .	421 »	8,000 »
Température . . . . .	— 10°6	

Le diagramme montre la faible déformation subie aux pressions de 7 kgs, 10 kgs et 15 kgs, appliquées respectivement pendant 12, 12 et 15 heures. Après 12 heures de pression à 20 kgs, la déformation radiale avait atteint 3 millimètres correspondant dans le puits à 57 millimètres.

Après 12 heures de pression à 25 kgs, nous avons 9 millimètres correspondant dans le puits à 171 millimètres.

Enfin, à 30 kgs, la déformation s'accroissait d'une façon absolument inadmissible en pratique.

Cet essai montre que la diminution de la hauteur découverte permet à un anneau de sable congelé de supporter des pressions beaucoup plus élevées. En comparant les

diagrammes des essais nos 13 et 8, on voit que, par le fait d'avoir abaissé la hauteur découverte de 730 millimètres à 182 millimètres, il fallait une pression double pour amener la même déformation radiale.

#### 9<sup>e</sup>, 10<sup>e</sup> ET 12<sup>e</sup> ESSAIS (pl. IV).

La déformation radiale diminuant avec la hauteur découverte, nous voulûmes aller à la limite, c'est-à-dire ne laisser comme hauteur découverte que celle nécessaire pour pouvoir placer un anneau de 500 millimètres de hauteur.

Les caractéristiques du moulage sont les suivantes :

Réduction au : 1/18,7.

		Puits.
Épaisseur du sable gelé . . . . .	80 millimètres	1,500 mètres
Hauteur découverte . . . . .	50 »	0,936 »
Diamètre intérieur . . . . .	427 »	8,000 »
Température . . . . .	— 10°6	

Nous commençons à la pression de 20 kgs, qui nous donnait au bout de 12 heures une déformation négligeable. Après 12 heures 40 minutes, à 30 kgs, la déformation radiale atteignait 0,7 millimètres correspondant dans le puits à 13,09 millimètres.

Après 5 heures 20 minutes, à 35 kgs, la déformation avait atteint 1,4 millimètres correspondant dans le puits à 26,18 millimètres.

Ayant eu une fuite, nous faisons un nouveau moulage avec les mêmes caractéristiques, où le joint lâchait encore à 35 kgs au bout de 12 1/2 heures.

Nous refaisons un nouveau moulage (12<sup>e</sup> essai) et appliquons d'abord 40 kgs pendant 13 heures, puis 50 kgs pendant 12 heures. Vers la 7<sup>e</sup> heure, nous nous apercevions que la déformation radiale tendait à s'arrêter et nous voyions en même temps le fond du puits s'incurver en arc de cercle. Nous montions la pression à 60 kgs ; il n'y avait plus de déformation radiale, mais le fond se déformait très rapidement (voir fig. C). La flèche de la calotte sphérique atteignait 49,5 millimètres correspondant dans le puits à 925,65 millimètres.

**Conclusion.** — En diminuant la hauteur découverte, l'anneau est capable de supporter des pressions beaucoup

plus élevées, mais il y a une limite qu'il devient inutile de dépasser, car le fond alors se met lui-même en mouvement, ce qui produit la même déformation de l'extrados du cylindre gelé.

Après avoir fait les essais précédents avec une faible épaisseur de sable gelé, pour nous rendre compte des phénomènes sans devoir recourir aux pressions élevées, nous entreprîmes une série d'essais avec une épaisseur de 140 millimètres correspondant à une épaisseur de rempart dans le puits de 3,700 mètres.

#### 14<sup>e</sup> ET 15<sup>e</sup> ESSAIS (pl. V).

Réduction au : 1/26,6.

Épaisseur du sable gelé.	140 millim.	correspondant à	3,700 mètres
Hauteur découverte.	100 »	»	2,660 »
Diamètre intérieur.	300 »	»	8,000 »
Température.	— 10°6		

Dans le 14<sup>e</sup> essai, la pression de 30 kgs pendant 12 heures nous donnait une déformation radiale de 0,6 millimètres correspondant dans le puits à 15,96 millimètres.

L'élévation de pression à 40 kgs pendant 12 heures amenait la déformation à 2 millimètres correspondant dans le puits à 53,2 millimètres. Sur un nouveau moulage fait avec les mêmes caractéristiques, 11 heures de pression à 50 kgs donnaient une déformation de 7 millimètres correspondant dans le puits à 186,2 millimètres et 10 heures à 60 kgs montaient la déformation à 11,8 millimètres correspondant dans le puits à 313,8 millimètres. Le fond n'avait pas bougé.

**Conclusion.** — La surépaisseur nous permettait de supporter très facilement une pression de 40 kgs, mais la pression de 50 kgs était déjà une pression limite.

#### 16<sup>e</sup> ESSAI (pl. VI).

Dans l'essai suivant, nous conservions les mêmes caractéristiques, mais réduisions la hauteur découverte à 50 millimètres correspondant

dans le puits à 1,33 mètres et, partant de 40 kgs, nous pouvions élever la pression jusqu'à 60 kgs en obtenant, au bout de 36 heures, des déformations de :

5 millim.	pour le fond	correspondant dans le puits à	133 millim.
6,8 »	pour le rayon	»	180 »

Jusqu'à présent, tous les essais avaient été faits à la température de — 10°6 ; nous attaquions alors une série d'essais à — 20°.

#### 17<sup>e</sup> ESSAI (pl. VII).

Caractéristiques.		Rapport de réduction :	1/26,6.
Épaisseur du rempart.	143 millim.	correspondant à	3,800 mètres
Hauteur découverte.	50 »	»	1,330 »
Température.	— 20°.		

La pression de 60 kgs fut appliquée pendant 44 1/2 heures et la déformation radiale était de 2,7 millimètres correspondant dans le puits à 71,8 millimètres, et la déformation du fond était de 5,5 millimètres correspondant dans le puits à 146 millimètres.

La pression ayant été portée à 70 kgs et maintenue pendant 45 1/2 heures, la déformation radiale avait atteint 5 millimètres, correspondant dans le puits à 133 millimètres et la déformation du fond, 8,1 millimètres correspondant dans le puits à 215,46 millimètres.

A 80 kgs, pendant 32 1/2 heures, la déformation radiale atteignait 6,4 millimètres correspondant dans le puits à 170 millimètres et la déformation du fond 11,2 millimètres correspondant dans le puits à 298 millimètres.

Au bout de 5 heures, à 90 kgs, nous avons une fuite.

Par cet essai, nous voyons qu'un mur de 3<sup>m</sup>80 d'épaisseur à — 20° permet la traversée, en posant le cuvelage en descendant avec des anneaux de 1 mètre.

18<sup>e</sup> ESSAI (pl. VIII).

Tous les essais faits jusqu'à présent l'avaient été sur un sable dont la composition était la suivante :

Argile . . . . .	8 %	} en poids.
Sable . . . . .	65 »	
Eau (saturation) . . . . .	27 »	

Nous prenions alors un sable plus argileux dont la composition en poids était la suivante :

Sable sec . . . . .	65 %
Argile sèche . . . . .	35 »

Le mélange a été ensuite saturé d'eau.

Rapport de réduction : 1/26,6.

Épaisseur du rempart 142 millimètres correspondant à 3,780 mètres.

Hauteur découverte 43 » » 1,145 »

Diamètre du puits 300 » » 8,000 »

Température : —20°.

Nous avons appliqué la pression de 60 kgs, qui, au bout de 45 heures, a provoqué une déformation radiale de 1 millimètre, correspondant dans le puits à 26,6 millimètres et une déformation du fond de 2,7 millimètres, correspondant dans le puits à 71,8 millimètres.

La pression fut élevée à 70 kgs et amena, au bout de 49 heures, la déformation radiale à 4 millimètres, correspondant dans le puits à 106 millimètres et la déformation du fond à 9,7 millimètres, correspondant dans le puits à 258 millimètres.

La pression de 80 kgs, appliquée pendant 74 heures, amena la déformation radiale à 12,4 millimètres, correspondant dans le puits à 329,8 millimètres et la déformation du fond à 28,5 millimètres, correspondant dans le puits à 758 millimètres.

Enfin, la pression de 90 kgs ne put être appliquée que pendant 8 heures, le joint ayant sauté. A cette pression, comme le montre le diagramme, la déformation croissait beaucoup plus rapidement.

Si l'on compare ce diagramme avec celui du 17<sup>e</sup> essai qui s'applique à un sable ne contenant que 11 % d'argile au lieu de 35 %, on voit qu'à 60 kgs, les résultats sont plus favorables ; à 70 kgs, ils sont à peu près les mêmes à 80 kgs et à 90 kgs, moins bons.

20<sup>e</sup> ESSAI (pl. IX).

Nous avons voulu voir l'influence d'un abaissement de la température du sable et avons fait un essai avec du sable à —25°, toutes autres caractéristiques identiques aux précédentes.

La comparaison des diagrammes 18<sup>e</sup> et 20<sup>e</sup> essais montre l'accroissement de résistance obtenue par un abaissement de 5°.

Avec le sable à —25°, la déformation à 80 kgs est à peu près identique à la déformation à 60 kgs avec le sable à —20°. Chaque degré de froid permet donc de supporter une surpression de 4 kgs.

22<sup>e</sup> ESSAI (pl. X).

Nous nous sommes placés dans les conditions identiques à celles des 18<sup>e</sup> et 20<sup>e</sup> essais, mais la température du sable a été abaissée à —34°.

En comparant les diagrammes des 18<sup>e</sup>, 20<sup>e</sup> et 22<sup>e</sup> essais, on voit que la déformation a encore notablement diminué, mais pas cependant dans les proportions auxquelles on pouvait s'attendre, étant donné l'amélioration constatée en passant de —20° à —25°.

A ces deux températures, nous avons vu qu'un abaissement de 1° permettait une surcharge de 4 kgs. Si nous comparons les diagrammes 20 et 22, c'est-à-dire à —25° et —34°, nous voyons qu'à —34°, la déformation à 80 kgs est analogue à celle obtenue à 60 kgs pour le sable à —25°. On ne gagnerait plus alors, entre ces deux températures, que 2 kgs par degré.

23<sup>e</sup> ESSAI (pl. XI).

Le 23<sup>e</sup> essai a été pratiqué avec de la glace pure.

Nous avons sous la frette une hauteur découverte de 50 millimètres, l'anneau avait une épaisseur de 143 millimètres et la glace a été maintenue à une température de  $-19^{\circ}$ .

La pression par centimètre carré a été portée successivement à 40 kgs, 45 kgs, 50 kgs, 55 kgs, 60 kgs et 65 kgs et maintenue pendant 24 heures à chaque échelon.

On voit, d'après le diagramme, l'importance de la déformation de l'anneau et du fond.

Après l'essai, non seulement toute la hauteur découverte avait disparu, mais la frette elle-même était en partie obstruée par le foisonnement de la glace.

Si l'on compare les diagrammes avec ceux du 18<sup>e</sup> essai, l'on voit que, toutes choses égales d'ailleurs, la déformation subie par la glace à la pression de 40 kgs est la même que celle subie par le sable à 70 kgs.

24<sup>e</sup>, 25<sup>e</sup> ET 26<sup>e</sup> ESSAIS (pl. XII, XIII et XIV).

Nous nous sommes placés dans ces trois essais dans les conditions de pression identiques à celles auxquelles nous aurons affaire dans la traversée du hervien.

Notre réduction correspond au creusement d'un puits par passes de 1 mètre, au diamètre de creusement de 8 mètres, avec une épaisseur de rempart égale à 3,80 mètres.

Dans le 24<sup>e</sup> essai, nous l'avons maintenu à  $-19^{\circ}5$  et lui avons fait supporter pendant 99 heures la pression de 63 kgs par centimètre carré. Comme le montre le diagramme des déformations, la déformation *radiale* a été, au bout de 99 heures, de 5 millimètres et la déformation du fond de 13 millimètres. C'est-à-dire que, en 99 heures, le *diamètre* de notre puits se serait réduit de 266 millimètres et que le fond se serait soulevé de 345 millimètres.

Dans le 25<sup>e</sup> essai, la température du sable a été portée de  $-19^{\circ}5$  à  $-26^{\circ}$  et l'anneau a été soumis à la pression de 63 kgs. L'on voit,

en comparant les deux diagrammes, l'influence considérable de l'abaissement de température sur la résistance de l'anneau.

Au bout de 100 heures, nous trouvons que les déformations radiale et du fond sont respectivement de 1 millimètre et 2,4 millimètres au lieu de 5 millimètres et de 13 millimètres trouvés précédemment. Dans ce cas là donc, le *diamètre* de notre puits ne se réduirait en 100 heures que de 53 millimètres et le fond ne se soulèverait que de 64 millimètres.

La déformation de notre moulage étant insignifiante, nous avons porté tout simplement sa température de  $-26^{\circ}$  à  $-15^{\circ}$  et avons fait le 26<sup>e</sup> essai.

Au bout de 100 heures, à une pression de 63 kgs, la déformation radiale est de 18,8 millimètres et celle du fond de 34,7 millimètres. Dans ce cas-là, le diamètre de notre puits au bout de 100 heures se réduirait de 1 mètre et le fond se soulèverait de 923 millimètres.

**Conclusion.** — La température de  $-15^{\circ}$  pour le terrain est insuffisante, celle de  $-20^{\circ}$  est acceptable, celle de  $-25^{\circ}$  donne la plus complète sécurité.

## CONCLUSIONS.

De tous ces essais, on peut tirer les conclusions suivantes :

1<sup>o</sup> *Plasticité du sable gelé.* — Le sable gelé est franchement plastique. Nous ne sommes parvenus dans aucun de nos essais à amener la rupture. Nous en concluons que les accidents survenus dans le creusement des puits proviennent non pas de la rupture de la muraille gelée sous l'effet de la pression extérieure, mais bien de la rupture des tubes congélateurs qui laissent alors échapper la saumure qui dissout le rempart. En effet, sous l'effet de la pression, nous voyons le rempart fluer vers l'axe du puits qui tend à se refermer. Les tubes congélateurs, qui sont emprisonnés dans ce rempart, sont entraînés dans ce mouvement et se rompent. Si, au lieu de dissolution saline, on employait

comme véhicule du froid un liquide ne dissolvant pas le sable gelé, comme l'huile incongelable, par exemple, les mouvements de la paroi seraient beaucoup moins à redouter.

Etant donnée cette plasticité du sable, on voit que dès que le cuvelage est placé, il est mis en pression, ce qui a été constaté dans tous les creusements de puits. On a l'explication de ce phénomène constaté également : si, entre deux retraites de cuvelage, on laisse un vide à fermer par un raccord que l'on tarde quelques mois à placer, on s'aperçoit que la hauteur découverte a diminué. La compression du cuvelage a produit son allongement.

Enfin, tombe cette idée qui avait cours encore parfois qu'au dégel du terrain, une fois le puits terminé, le cuvelage allait être mis sous pression et qu'il était utile alors de noyer le puits avant de le dégeler. Le cuvelage est sous pression quelques semaines après sa pose. Le remplissage du puits est donc inutile. Il vaut, en tout cas, mieux avoir un puits en état d'observation et ne pas avoir à subir une interruption des travaux.

2° *Hauteur découverte.* — Les déformations sont d'autant plus accusées et se produisent à des pressions d'autant moins élevées que la hauteur découverte est plus grande.

Il est donc prudent, dans les sables gelés, comme dans d'autres terrains plastiques, argile et marne, de placer le cuvelage en descendant. On a certes pu faire de longues retraites dans les sables sans cuveler, mais cela tenait à ce que ces sables étaient soumis à de faibles pressions, pour lesquelles la courbe de déformation atteignait très vite l'asymptote.

Aux grandes pressions, il est impossible de procéder autrement qu'avec pose du cuvelage en descendant et

cimentation immédiate, anneau par anneau, du vide laissé entre le cuvelage et le terrain.

Il faut aussi, pour les mêmes raisons, que le terrain soit gelé jusqu'au centre du puits, car le noyau mouvant central n'ayant aucune résistance, on se trouverait alors dans le cas d'une grande hauteur découverte.

3° *Soulèvement du fond.* — Il n'y a pas intérêt à réduire la hauteur découverte au delà d'une certaine limite : 1,20 mètre à 1,50 mètre, car alors le fond commence à se soulever, ce qui conduit aussi à une déformation radiale.

La pression appliquée sur l'extrados semble, à un moment donné, se transmettre sur toute la masse gelée, comme dans un liquide. Si nous empêchons le sable de fluer sur les parois, c'est alors le fond qui se soulève, mais ce phénomène ne se produit qu'à des pressions beaucoup plus élevées que celles pour lesquelles les parois de l'anneau creusé se mettent en mouvement.

4° *Influence de la température.* — La résistance du sable gelé croît avec l'abaissement de la température. Nous avons vu qu'en comparant les diagrammes des 16° et 17° essais, la muraille subit à — 10° et 40 kgs la même déformation que la muraille à — 20° et à 60 kgs.

Les diagrammes des 18° et 20° essais montrent qu'à — 25°, il faut une pression de 80 kgs pour obtenir la même déformation de la muraille qu'à — 20° et 60 kgs.

Enfin, les diagrammes des 20° et 22° essais montrent qu'à — 34°, la muraille peut supporter 80 kgs sans être plus déformée que la muraille à — 25° sous la pression de 60 kgs.

On peut donc compter que chaque degré d'abaissement de température permet une augmentation de la pression de 2 kgs par centimètre carré.

Si donc l'on avait à faire à des pressions plus fortes

encore — de 80 kgs et de 100 kgs — on pourrait encore employer le procédé de la congélation, mais il faudrait agir alors sur la température en même temps que sur l'épaisseur.

5° *Influence du temps.* — Nous avons vu que la déformation va toujours croissant avec le temps, tout en ayant une tendance à devenir asymptote à une parallèle à l'axe des temps. La lecture des diagrammes montre que lorsque les conditions sont telles qu'on se trouve éloigné de la limite, la déformation croît très peu avec le temps. Si, au contraire, on est voisin de la limite, la déformation croît très rapidement.

Dans tous les cas, mais dans ce dernier cas surtout, il y a lieu de mener le travail rapidement.

#### Conclusions spéciales

en ce qui concerne le travail à exécuter à Beeringen.

Les 24<sup>e</sup>, 25<sup>e</sup> et 26<sup>e</sup> essais nous ont démontré qu'avec une épaisseur de rempart de 3,80 mètres, une hauteur découverte de 1,41 mètres et un diamètre de 8 mètres au creusement, il fallait que le sable gelé ait une température d'au moins — 20°. Il nous fallait donc geler tout le bloc jusqu'au centre, l'amener à — 20°; avoir, après l'évidement de 8 mètres de diamètre, un anneau de terrain gelé d'au moins 3,80 mètres d'épaisseur, placer le cuvelage en descendant, par anneau de 1 mètre de hauteur, chaque anneau étant cimenté immédiatement après sa pose.

## REPRISE DE CONGÉLATION

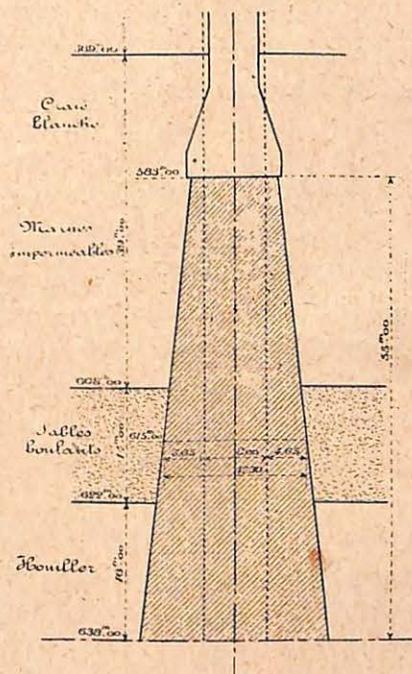
à 600 mètres de profondeur

Diamètre et hauteur du tronc de cône congelé.

Le creusement devant se faire au diamètre de 8 mètres, nous nous décidions à congeler un tronc de cône plein de 17,30 mètres de diamètre au milieu de la couche de sable (cote 615 mètres), ce qui nous donnerait, après évidemment, un rempart d'une épaisseur de 4,65 mètres.

Le houiller étant mauvais de 622 à 630, nous primes le parti de congeler jusqu'à la profondeur de 638 mètres.

Pour nous assurer de bonnes têtes de sondage, nous sommes partis de 583 mètres. La hauteur du tronc de cône congelé devait donc être de 55 mètres et le volume du bloc, celui représenté par la surface hachurée.



**Cuvelage.**

Sur la traversée des sables bouillants, deux cuvelages concentriques seront placés.

Le cuvelage extérieur, d'un diamètre utile de 6,82 mètres, sera constitué par des anneaux de 1 mètre de hauteur et sera placé en descendant au fur et à mesure du creusement, chaque anneau étant cimenté immédiatement après sa mise en place. Il s'étendra de 603 jusqu'à 631 mètres.

Le cuvelage intérieur du diamètre utile de 5,80 mètres sera constitué par des anneaux de 1 mètre et sera placé en montant de 644 à 593 mètres. Nous avons prévu pour le cuvelage extérieur une épaisseur de 120 millimètres. S'il supportait seul la charge, la fonte travaillerait à 1,834 kgs par centimètre carré, soit avec un coefficient de sécurité de 1/4. Pour le cuvelage intérieur, une épaisseur de 150 millimètres. S'il supportait seul la charge, la fonte travaillerait à 1,260 kgs par centimètre carré, soit avec un coefficient de sécurité de 1/6.

**Nombre et disposition des tubes congélateurs.**

Nous avons à congeler un bloc de terrain de 17,30 mètres de diamètre moyen dans un temps que nous avons fixé à 100 jours. Le calcul nous a amené à placer les sondages sur trois circonférences ayant respectivement 5, 10 et 15 mètres et sur lesquelles sont répartis 10, 20 et 30 sondages, soit 60 au total. La couronne intérieure de sondage se trouve placée dans le diamètre de creusement. Elle est destinée à accélérer la congélation du noyau central et disparaîtra au moment du creusement, les deux couronnes extérieures continuant seules pendant cette période à entretenir le froid. La couronne médiane comporte 20 sondages qui, seuls, sont poussés jusqu'à 638 mètres. Les sondages

des deux autres couronnes pénètrent seulement de quelques mètres dans le houiller, la grosse épaisseur du rempart n'étant nécessaire que sur la traversée des sables.

**Puissance frigorifique nécessaire.**

Le nombre des frigories à céder au terrain est de 477.540.000, soit, en 100 jours ou 2400 heures, 199.391 frigories-heure.

La transmission par sondage et par heure sera de

$$\frac{199\ 391}{60} = 3323 \text{ frigories,}$$

ce qui fait, par mètre carré de tube congélateur de 130 millimètres, 145 frigories-heure, ce qui est très réalisable.

**Exécution des sondages.**

L'exécution des sondages comportait trois opérations distinctes :

1° Pose des tubes-guides de 8" 1/2 sur 5 mètres de hauteur destinés à assurer l'inclinaison voulue ;

2° Pose des tubes de captage, 7" sur 28 mètres de hauteur (584-604 mètres) avec joint étanche entre tube et terrain ;

3° Enfin, creusement jusqu'à 638 mètres et pose des tubes congélateurs avec adaptation d'un presse-étoupe assurant l'étanchéité de l'espace compris entre le tube congélateur et le tube de captage.

**Première opération. — Pose des tubes-guides.****Chambre de travail.**

De 572 à 580, le diamètre du puits fut porté de 6,60 m. à 10,50 mètres et conservé à ce diamètre jusqu'à 583 m. Nous avons ainsi une chambre spacieuse complètement maçonnée où plus tard nos couronnes collectrices pourraient être montées à l'aise (pl. XV, fig. 1).

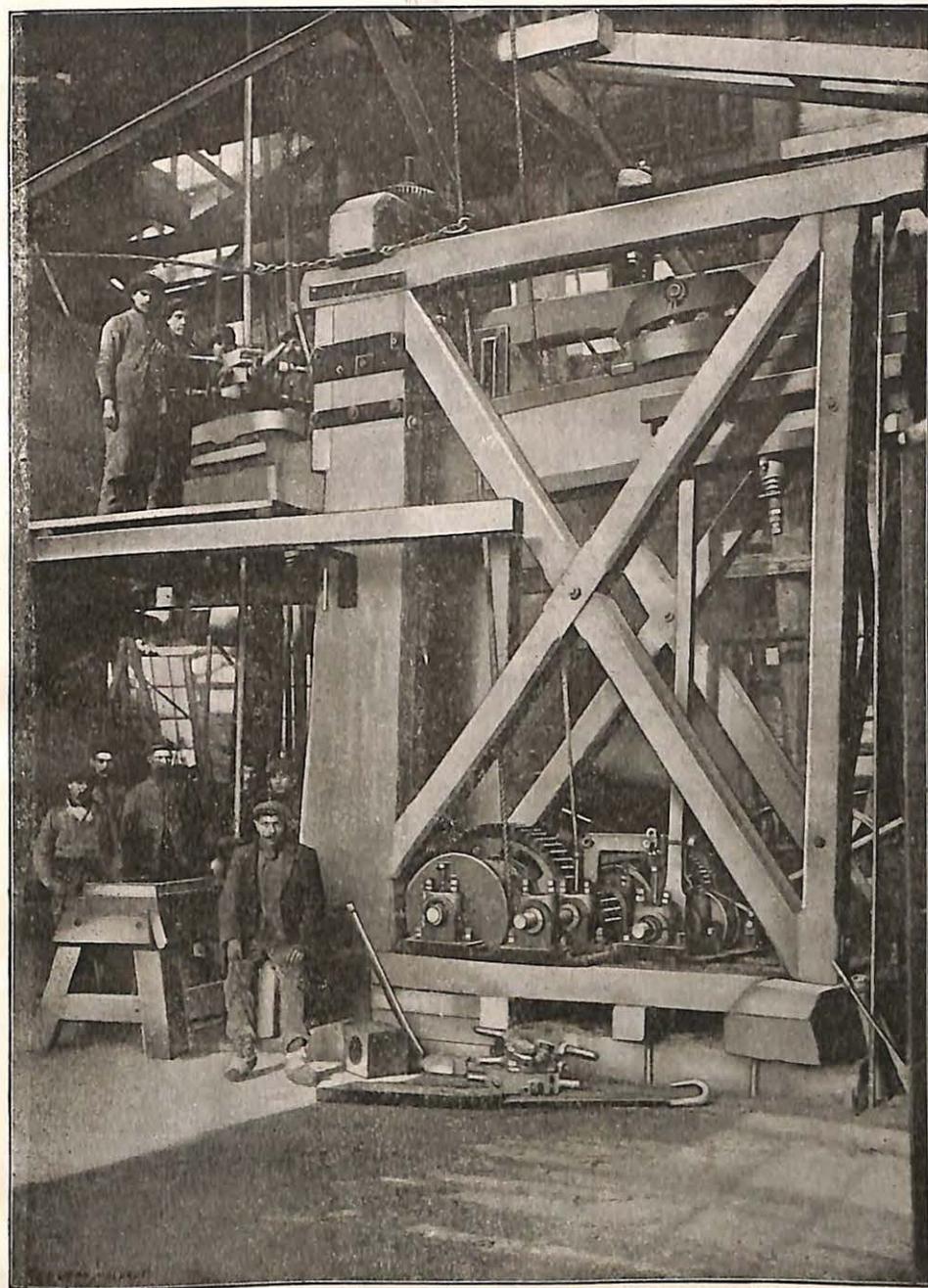
A partir de 584 mètres, le creusement fut repris au diamètre de 8,80 mètres en s'élargissant de façon à avoir, à 588,50 mètres, un diamètre de 10 mètres. De plus, un noyau central fut laissé en forme de tronc de cône renversé. Dans la rainure circulaire furent placés les 60 tubes-guides de 8" 1/2 (196-216 millimètres). Afin que ces tubes fussent bien dans leur position géométrique, deux gabarits composés chacun de trois circonférences en C furent placés aux deux extrémités de l'excavation tronconique et chaque tube était assujéti par un collier aux deux gabarits. Le tout ayant été tracé au jour, il a suffi d'orienter convenablement ces deux gabarits l'un par rapport à l'autre et l'on était sûr ainsi que les tubes étaient bien dans la position voulue.

Les tubes étaient de plus engagés à leur base dans une potelle tronconique de 50 centimètres de profondeur.

Ces potelles furent alors cimentées. Au-dessus, le long des trois circonférences en C formant le gabarit de base, furent adaptés trois serpentins circulaires en tubes de 40-50 dont les extrémités se redressaient verticalement jusque dans la chambre de travail. De plus, toute l'excavation sur le plan de ces serpentins fut remplie de ferrailles noyées dans le béton (pl. XVI, fig. 1). Nous avons ainsi constitué un plan éminemment conducteur du froid que nous pouvions au besoin lancer dans les serpentins, au cas où notre bouchon aurait eu à travailler et où un défaut d'étanchéité eût été révélé. Les tubes de 8" 1/2 étaient frettés, afin d'augmenter l'adhérence au béton armé dont la fosse circulaire fut remplie.

#### Deuxième opération. — Pose des tubes de captage.

Le soin donné à ce bouchon pour en augmenter la résistance n'était qu'un surcroît de précaution, car le bouchon était constitué par le terrain lui-même, cette marne imper-



Treuil de sondage de la Société Tréfor.

méable dans laquelle nous nous trouvions et qui s'étendait jusqu'à 608 mètres, à la tête des sables. Il suffisait donc que nos tubes de captage, enfoncés dans cette marne, fussent bien soudés au terrain, afin de ne laisser place à aucune fuite.

Sur un plancher, à 581 mètres, nous installions deux petits treuils à air comprimé, deux petites pompes et deux chariots de rotation, et nous forions, à la couronne de diamants, les sondages jusqu'à 604 mètres, soit à 4 mètres, au-dessus des sables. Nous descendions alors une colonne de 7" (167,5-178) de 20 mètres de longueur de 584 à 604 mètres et nous faisons une injection de ciment entre le tube et le terrain (pl. XV, fig. 1).

Pour faire cette injection, nous opérions de la façon suivante :

Nous descendions à l'intérieur du tube de 7" un tube d'injection de 40-50 jusqu'à quelques centimètres du fond du trou. Ce tube d'injection traversait à la partie supérieure la cloche fixée sur le tube de 7" et était mis en communication avec une pompe injectant d'abord de l'eau pure qui nettoyait ainsi l'espace annulaire compris entre le tube et le terrain. Quand l'eau sortait limpide, on pompait alors un lait de ciment épais (25 % de ciment) et quand le ciment revenait bien épais par l'espace annulaire à la partie supérieure, on arrêtait.

Quelques jours après, on essayait le joint à la pompe de compression que l'on montait à 100 kgs. Tous les joints furent réussis du premier coup.

Afin d'être à l'abri de toute surprise et d'éviter un coup d'eau toujours à craindre en sondant dans un terrain mal connu, nous avons eu la précaution de sonder à travers un presse-étoupes et de munir la tête de notre carottier d'un clapet de retenue (pl. XVI, fig. 1).

**Troisième opération. — Creusement des sondages à travers les sables et pose des congélateurs.**

Les têtes de sondage étant ainsi préparées, il restait à traverser ces sables soumis à la pression du 63 atmosphères.

Afin d'équilibrer la pression, nous opérions du jour à l'intérieur d'une colonne d'équilibre fixée aux parois du puits et adaptée successivement à chaque sondage. La colonne étant remplie d'eau lourde, on battait au trépan ou l'on forait à la couronne jusqu'à la profondeur de 640 mètres, puis on descendait la colonne de congélateurs dont l'extrémité supérieure dépassait un peu la tête du tube de 8" 1/2. On faisait un joint entre le congélateur et le 8" 1/2. On pouvait alors déconnecter la colonne d'équilibre et la fixer sur le sondage suivant.

Cette troisième opération étant la plus délicate, nous allons en décrire les détails.

**Colonne d'équilibre.**

La colonne d'équilibre était constituée par des tubes en acier de 215-235 soudés par recouvrement, ayant 10 millimètres d'épaisseur et 5 mètres de longueur environ. Chaque tronçon était assemblé au suivant au moyen d'un manchon extérieur fileté de 300 millimètres de hauteur. L'étanchéité du joint était assurée par l'écrasement d'une bague de plomb placée entre les deux extrémités des tubes taillés en biseau.

A l'intérieur de cette colonne, une seconde colonne de 8', constituée par des tubes ordinaires de sondage, a été descendue sur les 200 mètres de base. La colonne extérieure a été placée en montant à l'aide d'un plancher suspendu et chaque joint était essayé à la pompe de com-

pression. La colonne intérieure fut descendue du jour à l'aide des tiges de sondage. L'extrémité inférieure de cette colonne intérieure venait s'asseoir sur un collet vissé dans la colonne extérieure (pl. XVI, fig. 2).

La colonne d'équilibre ainsi constituée était fixée aux parois du puits à l'aide de colliers de suspension adaptés aux boulons de cuvelage. Outre ces colliers placés tous les 15 mètres, des tirants, capables de supporter tout le poids de la colonne, étaient fixés tous les 50 mètres. Trois colonnes d'équilibre furent ainsi placées, afin de pouvoir forer trois sondages en même temps (pl. XV, fig. 4 et 5).

**Adaptation de la colonne d'équilibre sur les têtes de sondage.**

L'extrémité supérieure des tubes guides de 8" 1/2 emprisonnés dans le béton est un bout femelle fileté dans lequel vient se visser un tronçon de tube de 1.50 mètres environ, terminé par un plateau. C'est sur ce plateau qu'on adapte la colonne d'équilibre venant du jour par l'intermédiaire d'un manchon de réglage formé de deux tubes télescopiques permettant d'allonger et de raccourcir la colonne. L'accouplement et le découplage de la colonne d'équilibre s'effectuent ainsi sans avoir à mouvoir la colonne elle-même (pl. XVI, fig. 2 et 3).

Pour passer d'un sondage à un autre, il suffit de desserrer les colliers sur les 50 mètres de la base de la colonne. Nos 60 sondages ont été faits sans avoir à déplacer les colonnes d'équilibre à une plus grande hauteur et la déviation que prenait ainsi chaque colonne à sa base n'a gêné en rien les opérations.

**Creusement du sondage.**

La colonne d'équilibre étant fixée sur un sondage, on le remplissait d'eau lourde et l'on traversait au trépan les

sables et les huit premiers mètres du terrain houiller, soit jusqu'à 630 mètres. De 630 à 640 mètres, on forait à la couronne de diamant. L'expérience nous a amené à agir de la sorte. L'emploi unique de la couronne à diamants conduisait à une perte de pierres exagérée dans la traversée des sables, car ceux-ci usaient le porte-diamants et les pierres s'échappaient.

D'autre part, le trépan, dans le houiller sain de 630 à 640 mètres, donnait un avancement trop lent et des ruptures fréquentes des tiges de sondages; c'est pourquoi cette passe se faisait par rodage et non par battage.

#### Descente de la colonne des tubes congélateurs.

Le creusement une fois terminé, on descendait une colonne de tubes congélateurs d'une longueur telle que le fond Field se trouvât à 2 mètres environ au-dessus du fond du trou et l'extrémité supérieure à une cote déterminée au-dessous du bord supérieur du tube-guide de 8" 1/2. Pour atteindre ce résultat, on munissait, à la hauteur voulue, la colonne des tubes congélateurs d'un manchon garni de plomb, tourné légèrement conique, qui s'engageait et s'arrêtait dans la tête du tube de captage se trouvant à 500 millimètres environ en dessous de la tête du tube-guide. De cette façon, le tube congélateur se plaçait exactement à la hauteur voulue et de plus il était centré dans l'axe du trou, ce qui avait la plus grande importance pour la pose ultérieure du presse-étoupes (pl. XVI, fig. 2 et 4).

Afin que le centrage du tube congélateur fût parfait et que le presse-étoupes puisse être engagé avec la plus grande facilité, nous avons placé en outre sur le tube à bride extérieure trois vis de centrage à l'aide desquelles nous amenions le tube congélateur rigoureusement à la position qu'il devait occuper (pl. XVI, fig. 2 et 3).

#### Joint définitif entre le tube congélateur et le tube-guide de 9" 1/4.

Ce joint était constitué par un presse-étoupes très robuste vissé dans le manchon formant l'extrémité du tube-guide de 8" 1/2. Mais pour placer ce presse-étoupes, il fallait déconnecter au préalable la colonne d'équilibre, ce qui ne pouvait être pratiqué, puisque les sables étaient à découvert et exerçaient leur pression de 63 atmosphères.

#### Joint provisoire par la congélation.

Pour vaincre cette difficulté, nous avons employé avec plein succès le procédé suivant : en dessous de la place où le presse-étoupes devait être fixé, nous adaptions autour de la colonne une chambre métallique pouvant contenir environ 140 litres de chlorure (pl. XVI, fig. 2 et 3). Cette chambre était munie de deux tubulures l'une à la base, l'autre au sommet. Nous descendions alors dans des cuffats de la saumure refroidie à  $-30^{\circ}$  et nous établissions dans la chambre circulaire une circulation très lente de cette saumure (pl. XVI, fig. 4). Au bout de quelques heures, nous avions formé entre le tube congélateur et le tube extérieur un anneau de glace qui formait un joint à toute épreuve. Nous vidions alors la colonne d'équilibre, nous la déconnections et placions tout à notre aise le presse-étoupes, après avoir introduit autour du congélateur un tube de 7" destiné à caler celui-ci sous le presse-étoupes, et avoir rempli de ciment l'espace annulaire libre compris entre le dessus du manchon d'arrêt et la tête du tube de 8" 1/2 (pl. XVI, fig. 4). On arrêtait alors la circulation du froid et l'on passait à un autre sondage. Ce joint provisoire, très facile à constituer, a été d'une efficacité absolue et n'a donné lieu à aucun mécompte.

### Nombre de colonnes d'équilibre.

Trois colonnes d'équilibre furent établies dans le puits de façon à pouvoir forer trois sondages simultanément. Chaque appareil faisait un sondage par semaine, y compris la mise en place des tubes congélateurs et la pose du presse-étoupes.

Comme il a été dit plus haut, il suffit de libérer les colonnes d'équilibre sur les 50 mètres de base pour adapter la colonne successivement à chaque sondage, grâce au manchon télescopique d'accouplement et à un jeu de trois tubes de tête des colonnes-guides de 8" 1/2.

### Sondage central.

Un sondage a été pratiqué au centre du puits pour deux raisons :

1° Pour permettre l'évacuation de l'excès d'eau due à la progression de la congélation, dès que le rempart circulaire sera soudé ;

2° Pour permettre de suivre l'abaissement de température.

Dans ce but, le sondage fut poussé jusqu'à la tête du houiller ; un tube congélateur de 112-130, ouvert à sa base et perforé, y fut descendu et un second tube de 60-70 fermé à sa base fut placé dans le précédent (pl. XVII, fig. 1). Dans ce dernier tube, rempli de saumure, sera descendu le thermomètre permettant de suivre l'abaissement de température. Par l'espace annulaire compris entre les deux tubes circulera l'eau provenant de la progression de la congélation, eau qui sera expulsée par le robinet R'. Ce robinet étant fermé au début de l'opération, le manomètre M, qui marque 63 kgs, doit monter dès que la soudure du rempart sera obtenue. Aussitôt qu'on le verra, on ouvrira le robinet de décharge.



Couronnes collectrices et raccords aux têtes de sondages

**Plancher-réservoir.**

Une fois les sondages terminés, un plancher très solide fut placé dans le puits, à 10 mètres, au-dessus des têtes de sondage, dans lequel une ouverture fut ménagée pour le passage des cuffats (pl. XV, fig. 6). Cette ouverture était munie d'un garde-corps en maçonnerie de 1,50 mètre de hauteur. Le plancher lui-même était également bétonné de façon à être étanche. De plus, l'ouverture pour les cuffats était munie d'un couvercle en tôle roulant sur rails et que l'on pouvait mouvoir d'un plancher de manœuvre placé à 2 mètres au-dessous du précédent.

Le fond du puits était alors complètement à l'abri des eaux et l'épuisement se faisait du plancher de manœuvre ou, à l'aide d'une vanne et d'un flexible, on remplissait les cuffats.

**Couronnes collectrices.**

Les couronnes collectrices furent placées avec le plus grand soin. Toutes les connexions avec les tubes congélateurs étaient essayées à la pression de 100 kgs, ainsi que celles avec les conduites de saumure.

**Colonnes conductrices de la saumure.**

Deux des colonnes d'équilibre furent laissées dans le puits et utilisées comme tubes d'amenée et de retour de la saumure. La vitesse de circulation dans les tubes intérieurs des congélateurs étant amenée à 1,50 mètre par seconde, nous avons ainsi un débit pour les pompes à chlorure de 405 mètres cubes heure.

**Vannes et clapet de retenue.**

Les deux tuyauteries d'amenée et de retour de la saumure étaient munies à leur partie inférieure d'une vanne à

portée d'un plancher fixe permettant, en cas de rupture d'un organe des couronnes collectrices, d'isoler le contenu des colonnes. Un clapet de retenue automatique était fixé à la colonne de retour (pl. XV, fig. 6).

#### Contraction des colonnes d'amenée et de retour de saumure.

Par le refroidissement, ces colonnes doivent pouvoir se contracter de 20 centimètres environ. Pour éviter l'installation de joints de dilatation, nous suspendons les colonnes à leur tête au moyen de deux forts carcans posés sous un manchon (pl. XVII, fig. 3). Chaque extrémité du carcan supérieur est reliée au crochet de traction d'un dynamomètre hydrostatique de 25 tonnes, dont l'étrier de fixation est accroché à une tige filetée permettant de laisser descendre la colonne des 20 centimètres nécessaires et éventuellement de la relever.

Le carcan inférieur est un carcan de sûreté permettant d'isoler, en cas de besoin, la suspension dynamométrique.

Les colonnes de saumure sont reliées aux collecteurs d'amenée et de retour venant de la salle de machines par l'intermédiaire de tuyaux flexibles.

Avant la mise sous froid, on réglera la suspension de façon que chaque colonne, qui pèse 40 tonnes, repose par moitié de son poids sur sa base, l'autre moitié étant reportée à sa tête. Au fur et à mesure du refroidissement, qui produira une augmentation de la tension des dynamomètres, on desserrera les écrous de suspension pour maintenir constantes les indications de ceux-ci.

En outre, tous les 10,50 mètres un guide en deux pièces permettant le coulissage de la colonne sera installé.

A la date à laquelle cette note est rédigée, les sondages sont terminés dans les deux puits. Les couronnes collectrices sont placées au puits n° 1, raccordées aux conduites

d'arrivée et de départ de la saumure et mises sous la pression de la colonne d'eau de 600 mètres. Tout est donc prêt pour lancer le froid dans le terrain et six mois suffiraient pour mettre les puits dans le houiller. Mais l'impossibilité dans laquelle nous nous trouvons de nous procurer du cuvelage nous oblige à l'arrêt.

Le travail qui reste à faire n'offre plus de difficultés. La partie délicate consistait dans l'exécution dans chaque puits des 60 sondages contre la pression.

Les sondages ont été exécutés avec le matériel de la Société Tréfor, de Bruxelles, et le concours de son ingénieur M. PHILIPPE. La Société Tréfor a travaillé en régie pour le compte de la Société de Beeringen.

Pour mener à bien ce travail, j'ai trouvé une aide précieuse dans la collaboration de nos ingénieurs, MM. LECOMTE et TISSIER, à l'intelligence et au dévouement desquels je tiens à rendre hommage.

BEERENGEN, le 15 janvier 1918.

### NOTE ADDITIONNELLE

(Novembre 1919)

Le froid a été lancé sur le puits n° 1 à la date du 5 mars et il a été lancé en même temps sur l'ensemble des 60 tubes congélateurs. Nous avons débuté avec une puissance frigorifique nominale de 300,000 frigories/heure et un débit de pompe de 140 m<sup>3</sup> heure. Afin de refroidir graduellement nos colonnes et nos couronnes collectrices, nous avons commencé la circulation avec un courant de saumure à la température extérieure et nous refroidissions cette saumure par addition de saumure refroidie. Nous arrivions ainsi, au

bout de 5 jours, à une circulation de liquide froid partant à  $-5^{\circ}8$  et revenant à  $-3^{\circ}1$ . Le 24 mars, ces mêmes températures étaient de  $-11^{\circ}1$  et de  $-8^{\circ}8$ . Le 24 mars, nous augmentions la puissance frigorifique à 600,000 f/h. et nous obtenions ainsi une circulation à  $-20^{\circ}1$  et à  $-17^{\circ}9$  au retour. Le 31 mars nous constatons la fermeture du mur de glace à l'aide du manomètre placé sur le sondage central. Le thermomètre placé dans le sondage central était descendu de  $+27^{\circ}$  à  $+4^{\circ}4$ .

Les colonnes d'arrivée et de retour de la saumure s'étaient contractées de 150 millimètres ou du moins pour suivre la contraction, qui était indiquée par les dynamomètres, nous avons dû agir sur les verins pour descendre la colonne de 150 millimètres. Pendant toute l'opération ces dynamomètres ont été d'une sensibilité remarquable. Chaque variation de la température de la saumure, si faible soit-elle, était décelée par l'aiguille du dynamomètre. Nous avons pu ainsi éviter toutes fuites aux joints de nos colonnes. Le manomètre et le thermomètre installés sur le sondage central nous ont permis de suivre la progression de la congélation jour par jour.

Nos colonnes d'amenée et de départ de la saumure qui n'étaient pas calorifugées se sont couvertes immédiatement d'une carapace de givre qui formait une protection très efficace contre les pertes de froid. L'écart de température de la saumure au sommet et à la base de la colonne n'a jamais dépassé  $1/2$  degré. Tout se passait conformément à nos prévisions, lorsque le 5 avril nous constatons que nos tubes congélateurs se soulevaient entraînant avec eux les couronnes collectrices. Le mouvement d'ascension continu qui se faisait à raison de 1 millimètre par jour et qui, au total mesura 120 millimètres eût pour effet de cisailer les congélateurs.

En effet, la marne et les sables herviens subissaient,

sous l'influence du froid, un gonflement qui avait pour effet de soulever la masse congelée dans le puits, qui était la seule issue à cette expansion.

Les tubes congélateurs étaient ainsi étirés de bas en haut et à un moment donné, se rompaient par cisaillement ou s'arrachaient au filetage d'un manchon d'accouplement. Les tubes de captage et même les tubes-guides se comportèrent de la même façon. L'effet ne fut pas aussi grave qu'on pourrait l'imaginer. En effet, la saumure ne se répandit pas dans le terrain, nous ne constatâmes des fuites qu'au sommet des congélateurs ou dans les marnes au moment où le creusement atteignait le niveau de la rupture.

Le terrain était fortement gelé au moment de la rupture du congélateur et ce terrain gelé formait autour du tube rompu une enveloppe solide qui empêchait le courant de saumure de s'évader de son parcours normal. Après avoir commencé le creusement le 10 juin dans les marnes, nous constatons que le mouvement d'ascension de notre masse s'arrêtait, mais que l'excavation creusée tendait à se refermer. Nous dûmes alors poser le cuvelage en descendant dans la marne également. Afin de parer à toutes chances d'accidents, nous descendîmes des tubes congélateurs de secours, non seulement dans les colonnes où nous avions constaté des ruptures, mais aussi dans tous les autres sondages.

La colonne de secours ainsi placée se trouve n'avoir de contact, avec le congélateur primitif, que par l'intermédiaire de la saumure qui remplit l'espace annulaire. Elle n'est donc affectée par aucun mouvement du terrain et toute chance de rupture est ainsi annihilée. Aussi allons-nous faire cette opération au puits n° 2 avant de commencer la congélation du puits et de cette façon nous comptons gagner les deux mois que nous avons perdus de ce fait au

puits n° 1, sans compter les six ou sept semaines que nous gagnerons en plus grâce au fruit de notre expérience. A part cet incident, tout s'est passé conformément à nos prévisions. Afin d'expulser toute l'eau en excès provenant de la congélation, nous avons retardé la prise du centre du puits en faisant une circulation chaude dans le sondage central que nous avons arrêtée quand tout excès d'eau avait disparu. Nous avons placé le cuvelage intérieur en descendant dans les marnes jusqu'à la profondeur de 603 mètres.

A partir de ce point nous avons creusé en grande section et cuvelé en descendant avec le cuvelage extérieur. Nous coupions au chalumeau, tous les deux mètres, les dix congélateurs de la couronne centrale qui avaient été mis hors circuit dès le commencement du creusement.

Nous avons trouvé les sables parfaitement gelés à une température minima de 25 degrés en dessous de zéro.

Pour obtenir ce résultat nous avons atteint une circulation de saumure à la température de  $-30^{\circ}$  au départ et  $-29^{\circ}5$  au retour.

Le contact avec le houiller n'a présenté aucune particularité et nous trouvions à un mètre en dessous du houiller, soit à 623 mètres une couche très régulière de charbon pur de 0<sup>m</sup>500 d'épaisseur.

A l'heure où nous écrivons ces lignes, le puits est cuvelé jusqu'à 628 mètres, soit 6 mètres dans le houiller qui est, à cette profondeur, composé de schistes très sains.

Nous avons malgré cela, convenu de descendre le cuvelage extérieur jusqu'à 635 mètres, puis de creuser en terre nue jusqu'à 645 mètres et poser à cette cote la trousse sur laquelle sera monté le cuvelage intérieur qui ira se raccorder à 603 mètres au cuvelage qui avait été placé en descendant dans les marnes.

Beerlingen, le 8 novembre 1919.

LES  
**Sondages et Travaux de Recherches**

DANS LA PARTIE MÉRIDIONALE

DU

BASSIN HOULLER DU HAINAUT

(11<sup>me</sup> suite) (1).

**N° 41. — SONDAGE DE QUÉVY (LA SABLONNIÈRE).**

Altitude approximative : + 112 mètres.

Sondage de recherche effectué à Quévy-le-Grand, au lieu dit « La Sablonnière », pour la *Société Péruwelzienne de Recherches minières*, par la Société anonyme Foraky, en 1913.

Forage exécuté entièrement au trépan, avec curage continu.

Echantillons recueillis par les soins du chef sondeur, généralement de 2 en 2 mètres, en fragments jusqu'à 26 mètres, puis à l'état de farines.

Déterminations de M. E. ASSELBERGHS.

Description de M. E. ASSELBERGHS.

(1) Voir t. XVII, 2<sup>e</sup> livr., p. 445 et suiv.; 3<sup>e</sup> livr., p. 685 et 4<sup>e</sup> livr., p. 1137; t. XVIII, 1<sup>re</sup> livr., p. 253; 2<sup>e</sup> livr., p. 597; 3<sup>e</sup> livr., p. 935 et 4<sup>e</sup> livr., p. 1219; t. XIX, 1<sup>re</sup> livr., p. 238; 2<sup>e</sup> livr., p. 507 et 3<sup>e</sup> livr., p. 803; t. XX, p. 1434.

## COUPE RÉSUMÉE (1).

Détermination géologique	NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte
<b>Quaternaire</b>	Argile à silex . . . . .	1.00	1.00
	Argile . . . . .	1.00	2.00
<b>Secondaire</b> Crétacé <i>Turonien</i>	Craie grossière glauconifère .	2.00	4.00
	Terres argileuses et calcaireuses rouges (produits d'altération) . . . . .	10.00	14.00
<b>Primaire</b> Dévonien <i>Burnotien</i>	Grès quartzeux gris-blanc et rouge avec poudingue à la base . . . . .	14.50	28.50
	Grès et schistes rouges . . . . .	75.00	103.50
<i>Ahrien</i>	Alternances de grès verts et de grès rouges . . . . .	184.10	287.60
	Grès et schistes rouges . . . . .	250.40	538.00
<i>Hundsruickien</i>	Schistes bigarrés . . . . .	48.00	586.00

FIN DU SONDAGE.

(1) La coupe détaillée et la collection des échantillons-types se trouvent dans les collections du SERVICE GÉOLOGIQUE DE BELGIQUE (Planchette Aulnois, n° 2.)

## N° 42. — SONDAGE DE QUÉVY (SUCRERIE).

Cote approximative de l'orifice : + 76 mètres.

Sondage de recherches, exécuté à Quévy-le-Grand, pour la *Société Péruwelzienne de Recherches Minières*, par la Société Foraky, de Bruxelles, en 1912-1917.

Sondage à curage continu, par injection d'eau au trépan jusque 608 mètres, sauf prise d'une carotte de 275<sup>m</sup>80 à 277 mètres ; puis à la couronne de 688 à 1345 mètres, avec extraction continue de témoins.

Echantillons recueillis par les soins du chef sondeur : de 0 à 688 mètres, farines et parfois débris ; échantillons prélevés tous les 5 ou 2 mètres jusque 332 mètres, avec débris de carottes à 277 mètres puis, de mètre en mètre jusque 424 mètres, irrégulièrement jusque 459 mètres, de mètre en mètre jusque 488 mètres, lacune jusque 506 mètres, puis à nouveau de mètre en mètre jusqu'à 688 mètres ; de 688 à 870 mètres, fragments de carottes prélevées de mètre en mètre ; de 870 à 1345 mètres, série continue de témoins.

Détermination de : 0 à 689 mètres, par M. E. ASSELBERGHS ; de 689 à 870 mètres, par M. R. CAMBIER ; de 870 à 1110 mètres, par MM. R. CAMBIER et X. STAINIER ; de 1110 à 1150 mètres, par M. X. STAINIER ; de 1150 à 1188<sup>m</sup>50, par MM. R. CAMBIER et X. STAINIER ; de 1188<sup>m</sup>50 à 1345 mètres, par M. R. CAMBIER.

Analyses des charbons par le laboratoire Marchal, de Bruxelles.

Rédaction de M. R. CAMBIER, faite en utilisant, autant que de besoin, le journal du sondeur (1).

(1) Un forage hydrologique avait été exécuté antérieurement à la sucrerie, d'après la carte géologique au 40000<sup>e</sup>, dressée par ordre du gouvernement (feuille n° 162, Aulnois-Grand Reng. — J. CORNET, 1903). Mais la coupe en était perdue.

Détermination géologique	NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
<b>Quaternaire</b>	Limon des plaines et ergeron.	9.00	9.00	
<b>Secondaire</b>	Craie blanche, silex et marnes glauconifères à concrétions			
Crétacé				
<i>Turonien</i>	siliceuses . . . . .	24.00	33.00	
<b>Primaire</b>	Roches primaires altérées et décomposées . . . . .	20.00	53.00	
Dévonien inférieur	Grès et schistes lie de vin . . . . .	12.00	65.00	
<i>Burnotien</i>	Grès bigarré . . . . .	10.00	75.00	
	Grès grossier rouge . . . . .	3.00	78.00	
	Grès gris jaunâtre . . . . .	2.00	80.00	
	Grès bigarré . . . . .	2.00	82.00	
	Grès rouge . . . . .	25.00	107.00	
	Grès bigarré . . . . .	14.00	121.00	
	Grès rouge . . . . .	13.00	134.00	
	Grès gris rosé . . . . .	10.00	144.00	
<i>Ahrien</i>	Grès bigarré . . . . .	4.00	148.00	
	Grès très quartzeux rouge . . . . .	4.00	152.00	
	Grès bigarré . . . . .	4.00	156.00	
	Grès rouge . . . . .	6.00	162.00	
	Grès bigarré . . . . .	10.00	172.00	
	Grès rouge . . . . .	4.00	176.00	
	Grès bigarré . . . . .	24.00	200.00	
	Grès rouge . . . . .	6.00	206.00	
	Grès bigarré . . . . .	44.00	250.00	
	Grès et schistes bigarrés . . . . .	80.00	330.00	
	Schistes et grès rouges . . . . .	29.00	359.00	
	Grès et schistes bigarrés . . . . .	51.00	410.00	
	Grès micacé jaune-brun . . . . .	2.00	412.00	
<i>Hundsruickien</i>	Grès et schistes bigarrés en fragments . . . . .	100.00	512.00	
(1)	Grès bigarrés.—Grains quartzeux blancs, lie de vin et verts . . . . .	13.00	525.00	
	Schistes poussière chocolat . . . . .	6.00	531.00	

(1) La limite entre l'Ahrien et le Hundsruickien n'a pu être exactement déterminée. Elle se trouve vraisemblablement vers 250 mètres. Une carotte prise de 275,8 à 277 montre un schiste rouge violacé, bigarré de vert, qui appartient évidemment au Hundsruickien.

Détermination géologique	NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
	Grès bigarrés avec passes schisteuses vert et lie de vin. La couleur verte augmente de plus en plus et la proportion de quartz augmente . . . . .	158.00	689.00	
	Grès gris verdâtre foncé un peu schisteux . . . . .	1.00	690.00	
	Schiste compact rouge amaranthe . . . . .	1.00	691.00	
	Schiste plus gréseux panaché gris verdâtre foncé et amaranthe . . . . .	3.00	694.00	
	Schiste panaché avec gros nodules calcaires. Glissements . . . . .	7.00	701.00	
	Grès bigarré un peu calcaireux . . . . .	2.00	703.00	
	Schiste rouge violacé avec stries de glissement . . . . .	2.00	705.00	
	Grès micacé verdâtre . . . . .	1.00	706.00	
<i>Taunusien</i>	Quartzite verdâtre plus foncé, cassure écaïlleuse . . . . .	2.00	708.00	
	Schiste compact gris verdâtre. . . . .	26.00	734.00	
	Quartzite verdâtre . . . . .	1.00	735.00	
	Schiste compact gris un peu micacé . . . . .	1.00	736.00	
	Schiste gris vert. . . . .	1.00	737.00	
	Schiste vert. — Nodules calcaires . . . . .	1.00	738.00	
	Schiste gris vert, compact, sériciteux passant au rouge . . . . .	1.00	739.00	
	Schiste rouge amarante glissé . . . . .	4.00	743.00	
	Quartzite gris légèrement verdâtre . . . . .	1.00	744.00	
	Schiste compact gris légèrement micacé . . . . .	1.00	745.00	
	Schiste gris; nodules calcaires abondants . . . . .	2.00	747.00	
	Quartzite gris, cassure écaïlleuse . . . . .	1.00	748.00	

Détermination géologique	NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
<i>Taunusien</i>	Schiste gris foncé micacé . . . . .	8.00	756.00	
	Grès quartzite gris . . . . .	6.00	762.00	
	Grès micacé gris légèrement psammitique . . . . .	1.00	763.00	
	Quartzite gris compact. . . . .	3.00	766.00	
	Quartzite feuilleté avec joints micacés. . . . .	3.00	769.00	
	Schiste gréseux et micacé, avec débris végétaux très altérés ( <i>Haliserites</i> ?) . . . . .	1.00	770.00	
	Grès quartzite gris, à joints micacés, criblé de fines veinules de calcite . . . . .	1.00	771.00	
	Grès quartzite zonaire gris foncé à joints micacés . . . . .	4.00	775.00	
	Quartzite gris clair, cassure écailleuse et lustrée . . . . .	3.00	778.00	
	Grès quartzite gris foncé micacé à enclaves schisteuses, bréchoïde . . . . .	5.00	783.00	
	Schiste micacé compact gris foncé . . . . .	1.00	784.00	
	Grès quartzite semblable au précédent . . . . .	5.00	789.00	
	Psammite gris foncé glissé à joints micacés. . . . .	7.00	796.00	
	Schiste gris foncé, glissé avec pholérîte . . . . .	1.00	797.00	
	Schiste micacé gris foncé . . . . .	8.00	805.00	
	Schiste parfois gréseux avec débris végétaux ( <i>Haliserites</i> ) . . . . .	10.00	815.00	
	Grès zonaire psammitique et micacé . . . . .	3.00	818.00	
<i>Gedinnien</i>	Schiste vert . . . . .	5.00	823.00	
	Schiste gris zonaire. . . . .	8.00	831.00	
	Schiste verdâtre calcaireux. Mouches de pyrite. . . . .	14.00	845.00	

Détermination géologique	NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
<i>Gedinnien</i>	Schiste psammitique gris violacé, joints micacés. Aspect phylladeux. . . . .	8.00	853.00	
	Schiste gris glissé sériticeux. Joints tapissés de pyrite. . . . .	4.00	857.00	
	Grès calcaireux gris clair . . . . .	1.00	858.00	
	Schiste très calcaireux gris verdâtre . . . . .	1.00	859.00	
	Grès calcaireux gris clair . . . . .	2.00	861.00	
	Id. zonaire . . . . .	1.00	862.00	
	Grès semi-grenu gris clair cloisonné de calcite et moins calcaireux dans le ciment . . . . .	5.00	867.00	
	Grès à grain fin assez calcaireux . . . . .	1.00	868.00	
	Grès plus foncé. Stries de glissement. Pholérîte et pyrite . . . . .	2.00	870.00	
	Quartzite blanc grisâtre, joints pyriteux . . . . .	2.00	872.00	Inclinaison 15°
	Schiste rouge violacé. Marbrures gris verdâtre. . . . .	1.75	873.75	
	Quartzite blanc grisâtre avec des bancs plus verdâtres et micacés. . . . .	1.05	874.80	
	Schiste panaché à fond gris marbré de rouge. Nombreux nodules de calcaire gris. . . . .	1.20	876.00	
	Schiste gris verdâtre . . . . .	1.50	877.50	
	Schiste siliceux verdâtre à intercalations gréseuses. . . . .	5.00	882.50	
	Schiste verdâtre bondé de nodules calcaires gris clair . . . . .	4.50	887.00	
	Schiste siliceux vert, micacé et psammitique . . . . .	1.00	888.00	

Détermination géologique	NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
<i>Gedinnien</i>	Schiste verdâtre avec marbrures rouges et nodules calcaires . . . . .	4.00	892.00	
	Schiste verdâtre . . . . .	2.00	894.00	
	Schiste psammitique vert clair . . . . .	5.00	899.00	
	Schiste jaunâtre d'aspect escailleux . . . . .	0.50	899.50	

## Terrain houiller.

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Brèche de faille : Schiste noir charbonneux très disloqué . . . . .	1.50	901.00	
Schiste psammitique extrêmement dérangé, laminé et luisant, avec zones de grès très tourmentées . . . . .	2.00	903.00	Inclinaison 10°
Grès quartzite gris . . . . .	0.20	903.20	
Schiste psammitique . . . . .	2.65	905.85	
Grès quartzite . . . . .	0.15	906.00	
Schiste chiffonné . . . . .	2.00	908.00	
Grès gris à grain fin . . . . .	1.00	909.00	A 909 m., crochon très serré
Schiste chiffonné avec zones de grès . . . . .	2.00	911.00	A 910 m., pli aigu couché A 911 m., petit pli très serré, chiffonné
Grès gris à grain fin fracturé . . . . .	1.00	912.00	A 913m25, crochon A 914 m., pli très serré
Schiste psammitique d'aspect laminé . . . . .	7.00	919.00	A 915m50, crochon double
Grès zonaire avec intercalations schisteuses . . . . .	1.00	920.00	A 915m75, crochon double A 916 m., crochon
Schiste psammitique zonaire . . . . .	1.60	921.60	Inclinaison 20°
Grès quartzite gris . . . . .	1.20	922.80	— 28°

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations	
Schiste psammitique zonaire. Végétaux hachés	0.95	923.75	Inclinaison 5°	
Grès zonaire assez régulier . . . . .	0.50	924.25		
Schiste psammitique et zonaire régulier. <i>Cordaites</i> sp., <i>Lepidodendron</i> sp. Traces de végétaux glissés . . . . .	4.75	929.00	— 5° à 10°	
Schiste gris-bleu fin régulier. Végétaux hachés et macérés. <i>Mariopteris</i> sp. . . . .	7.75	936.75	— 25°	
Niveau marin	Calcaire crinoïdique zonaire avec intercalations schisteuses . . . . .	1.15	937.90	
	Schiste psammitique passant au schiste noir-bleu. Débris organiques. Articles de crinoïdes. Nombreux mollusques marins . . . . .	0.80	938.70	
	Calcaire crinoïdique . . . . .	0.10	938.80	
	Schiste noir-bleu assez fossilifère : <i>Ctenodonta</i> sp., <i>Discina</i> sp. . . . .	8.70	947.50	
	Schiste psammitique. Végétaux hachés . . . . .	2.50	950.00	
	Mince banc de grès calcaireux zonaire. Ramules d' <i>Asterocalamites</i> . Lamelli-branches marins. <i>Septaria</i> . . . . .	9.00	959.00	
	Grès blanc-grisâtre à joints schisteux . . . . .	0.25	959.25	
	Schiste psammitique fracturé . . . . .	1.25	960.50	
	Grès fissuré et géodique . . . . .	1.50	962.00	
	Schiste psammitique à végétaux hachés. A la base sur quelques centimètres, schiste psammitique avec fossiles marins. (Niveau marin)	1.40	963.40	
Poudingue houiller (H1 c) grossier et très quartzeux à la partie supérieure . . . . .	0.80	964.20		
Schiste psammitique zonaire à végétaux hachés . . . . .	0.90	965.10	A 969 m., incl. 70°	
Poudingue houiller, grossier, à grains de quartz et de phtanite. Le grain devient ensuite plus fin et pyritifère . . . . .	7.40	972.50		
Poudingue houiller horizontal à gros éléments . . . . .	1.10	973.60		
Schiste psammitique à nodules de pyrite et de sidérose . . . . .	1.40	975.00		
Calcaire crinoïdique. (Niveau marin.) . . . . .	0.12	975.12		

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste psammitique avec radicules, puis schiste compact.	5.08	980.20	
Grès grisâtre fissuré à aspect parfois poudingiforme.	4.05	984.25	
Schiste psammitique assez dérangé.	5.05	989.30	
Grès zonaire.	0.50	989.80	A 995 m., incl. 0°
Schiste psammitique avec zones brunes, <i>Alethopteris</i> sp. Microplissements.	30.60	1020.40	
Grès gris très quartzeux à grain fin.	0.15	1020.55	
Schiste psammitique zonaire: <i>Alethopteris</i> sp.	2.35	1022.90	
Grès gris.	1.85	1024.75	
Schiste psammitique avec quelques bancs gréseux	3.05	1027.80	Inclinaison 10°
Grès gris noirâtre.	1.20	1029.00	
Schiste psammitique glissé, avec traces végétales pyriteuses.	10.50	1039.50	
Petit banc de grès veiné.	0.05	1039.55	
Schiste psammitique.	1.45	1041.00	— nulle
Grès zonaire, au sommet très calcareux et pétri de crinoïdes. (Niveau marin.)	2.50	1043.50	
Schiste psammitique.	0.20	1043.70	
Brèche à éléments schisteux.	2.80	1046.50	
Grès très quartzeux à grain fin.	1.70	1048.20	
Schiste psammitique très nombreux fossiles marins: Lamellibranches, Goniates, Spirifères, Entomostracés, <i>Septaria</i> . (Niveau marin.)	11.60	1059.80	
Grès psammitique gris noirâtre à veines blanches.	1.20	1061.00	
Schiste psammitique et zonaire.	2.70	1063.70	
Schiste gris doux. Cassure conchoïdale. Végétaux hachés; en outre, <i>Posidonomya Becheri</i> . (Niveau marin.)	9.30	1073.00	— 10°
Calcaire noir violacé sidéritifère.	0.10	1073.10	
Schiste noir fin organique: <i>Athyris</i> sp. (Niveau marin.)	2.40	1075.50	
Schiste psammitique zonaire. Végétaux hachés.	1.30	1076.80	— 5°
Calcaire violacé à veines blanches.	0.15	1076.95	
Schiste psammitique fracturé.	0.55	1077.50	

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Grès zonaire à grain fin.	5.80	1083.30	
Schiste psammitique et zonaire extrêmement régulier, horizontal avec zones gréseuses.	1.70	1085.00	
Schiste gris doux zonaire horizontal. Végétaux hachés: <i>Ctenodonta</i> sp. (Niveau marin.)	5.00	1090.00	
Schiste doux avec alternances psammitiques. Nombreux lamellibranches. (Niveau marin.)	9.00	1099.00	
Lumachelle de brachiopodes, sur une plage schisteuse.	0.25	1099.25	
Schiste psammitique: Minces zones gréseuses. <i>Lingula mytiloides</i> . (Niveau marin.)	1.25	1100.50	Inclinaison 0°
Grès zonaire très calcareux.	0.50	1101.00	
Mur carbonaté siliceux un peu brunâtre.	0.50	1101.50	
Schiste compact carbonaté.	2.00	1103.50	
Grès quartzite; cassure conchoïdale.	1.00	1104.50	— 24°
Grès très carbonaté brunâtre. Radicules rares.	0.50	1105.00	
Schiste psammitique et zonaire. Crinoïdes.	1.10	1106.10	
Calcaire crinoïdique très siliceux pétri de fossiles. <i>Spirifer</i> sp. (Niveau marin.)	0.12	1106.22	
Schiste gris psammitique et zonaire. Végétaux glissés. <i>Lingula mytiloides</i> .	3.78	1110.00	
Grès calcareux brunâtre.	0.15	1110.15	
Schiste psammitique. Goniates, <i>Productus</i> sp. Crinoïdes épars. (Niveau marin.)	6.65	1116.80	— 28°
Calcaire siliceux veiné de blanc. Crinoïdes rares. Nombreux fossiles marins Joints charbonneux. (Niveau marin.)	0.30	1117.10	
Schiste feuilleté. Diaclases fort inclinées.	0.05	1117.15	
Grès un peu brunâtre très dur à grain fin. Veines blanches	0.65	1117.80	
Sur 0.03, pyrite finement grenue compacte, puis grès zonaire avec intercalations psammitiques. Végétaux hachés.	0.70	1118.50	
Schiste psammitique et zonaire. Zones grises gréseuses, puis calcareuses à partir de 1121 <sup>m</sup> A 1121 <sup>m</sup> , petits nodules gréseux. <i>Lingula mytiloides</i> abondantes. (Niveau marin.)	3.75	1122.25	— 36°
Schiste luisant à aspect froissé. Bancs psammi-			

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
tiques à alternances gréseuses et calcareuses. La roche est parfois glissée.	10.25	1132.50	Inclinaison 22°
Grès brunâtre à grain fin avec radicules.	0.10	1132.60	
Schiste noir avec zones gréseuses et calcareuses Goniatites (Niveau marin.)	1.65	1134.25	— 14°
Grès à grain fin avec veinules blanches ; joints charbonneux. Intercalations psammitiques	0.95	1135.20	
Mur schisteux noir avec lits charbonneux.	2.00	1137.20	
Schiste psammitique et zonaire très régulier	1.50	1138.70	— 10°
Schiste doux très régulier parfois psammitique et zonaire. Végétaux hachés.	3.50	1142.20	— 12°
<b>Veinette.</b>	0.20	1142.40	Cendres : 12.20 % Mat. vol. : 11.80 %
Mur psammitique brunâtre.	0.40	1142.80	
Schiste noir luisant feuilleté avec radicules à plat peu abondantes. <i>Pecopteris aspera</i> . La roche devient un peu dérangée près d'un petit lit de charbon brillant. Vers le bas, le schiste devient plus psammitique avec <i>Lepi-</i> <i>dodendron</i> sp., <i>Sigillaria</i> sp., et radicules jusqu'à la base.	2.20	1145.00	
<b>Veine calvaire.</b>	0.55	1145.55	Cendres : 10.50 % Mat. vol. : 10.70 %
Mur psammitique avec débris charbonneux et cloyats, entrelardé de minces bancs de grès gris zonaire	4.45	1150.00	
Psammite zonaire régulier. Végétaux hachés. Traces de radicules	5.00	1155.00	
Schiste gris doux. Nombreux végétaux hachés tapissant parfois les joints sous forme d'un enduit charbonneux	4.00	1159.00	
Grès très grenu, feldspathique pétri d'em- preintes charbonneuses	0.50	1159.50	
Schiste psammitique doux à aspect phylladeux : <i>Posidoniella</i> sp. (Niveau marin.)	5.50	1165.00	Inclinaison 12°
Mur psammitique brunâtre	0.50	1165.50	
Schiste psammitique à bancs gréseux cloisonnés avec alternances de schiste doux.	4.50	1170.00	
Grès blanc à grain fin très géodique	0.40	1170.40	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste psammitique : <i>Lingula mytiloides</i> . (Niveau marin)	3.20	1173.60	
Calcaire impur carbonaté veiné de blanc.	0.20	1173.80	
Schiste psammitique. Nombreux joints polis et striés. Crinoïdes épars. (Niveau marin.)	7.00	1180.80	L'inclin. augmente progress. jusque 46°
Calcaire légèrement rougeâtre à veinules blanches	0.50	1181.30	
Schiste psammitique calcareux	0.90	1182.20	Inclinaison 10°
Grès très calcareux blanc rougeâtre	0.80	1183.00	
Schiste psammitique et zonaire brunâtre avec zones grises. Végétaux hachés. Un petit banc de calcaire impur est intercalé : <i>Lingula</i> <i>mytiloides</i> . Plus bas, le schiste devient tout à fait feuilleté et porte sur les joints de nom- breux débris fossilifères, notamment de petites Goniatites écrasées. Type des ampé- lites de l'assise de Chokier (H1a). (Niveau marin.)	5.50	1188.50	— 4° à 5°
Perte de carottes totale. On traverse une faille importante	11.50	1200.00	
Schiste gris doux, à rayure grise, <i>Lingula</i> <i>mytiloides</i> , débris végétaux macérés et indé- terminables, parmi lesquels des tiges d' <i>Aste-</i> <i>rophyllites</i> et des pinnules de <i>Mariopteris</i> . A 1,208 mètres, passe au schiste gris zonaire à joints micacés de plus en plus psammi- tique. Débris végétaux glissés, parmi lesquels rachis de fougères	13.50	1213.50	— 45°
Grès gris foncé à grain fin pétri de débris végé- taux et cloisonné de veinules blanches.	2.50	1216.00	— 40°
Schiste gris psammitique et zonaire	1.00	1217.00	— 32°
Grès gris foncé. Nombreuses surfaces de glis- sement	2.00	1219.00	
Psammite gris noirâtre avec joints tapissés de débris charbonneux. Intercalations gréseuses	1.50	1220.50	
Grès compact gris foncé très dur à cassure semi grenue. Débris de <i>Calamites</i> . Alternances			

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
psammitiques. Certains joints sont très charbonneux . . . . .	14.50	1225.00	Inclinaison 28°
Grès gris à éléments plus volumineux à cassure grenue. Diaclases presque verticales tapissées de pholélite. Nodules carbonatés. Joints charbonneux mamelonnés. . . . .	4.00	1239.00	
Même grès qu'à 1220 <sup>m</sup> 50 . . . . .	8.00	1247.00	Inclinais. variable 40° à 50
Mur : schiste gris doux avec grands appendices stigmarioides parfois couchés à plat, parfois sillonnant toute la masse. Les <i>Stigmaria</i> deviennent plus rares en descendant . . . . .	2.00	1249.00	
Mur typique parfois glissé. Cloyats volumineux	2.75	1251.75	
Schiste gris doux à joints couverts de débris végétaux, parmi lesquels : feuilles de <i>Lepidodendron</i> , <i>Lepidophyllum lanceolatum</i> et graines . . . . .	3.25	1255.00	
Schiste gris compact légèrement micacé. Traces de <i>Stigmaria</i> . . . . .	1.00	1256.00	Inclinaison 27°
Schiste siliceux compact gris foncé avec fissures tapissées de calcite et traces charbonneuses . . . . .	3.00	1259.00	
Schiste gris psammitique régulièrement stratifié . . . . .	0.50	1259.50	— 3°
Schiste gris zonaire : <i>Neuropteris Schlehani</i> . . . . .	0.50	1260.00	
Schiste gris psammitique et zonaire. Vermiculations abondantes . . . . .	3.50	1263.50	L'inclin. augmente jusque 60°
Schiste doux gris. Entomostracés. On suit avec persistance un joint de stratification montrant de nombreux taraudages de « vers » . . . . .	3.50	1267.00	Inclinaison 90°
Schiste gris zonaire légèrement psammitique. Glissements tapissés de pholélite suivant les joints de stratification. Les glissements s'accroissent en descendant . . . . .	3.00	1270.00	— 80°
Schiste zonaire. <i>Faille</i> ?, puis schiste gris fin régulier . . . . .	2.00	1272.00	L'inclinais. oscille autour de 90°, puis tombe brusq. à 0°.
Schiste compact légèrement micacé régulier, parfois légèrement psammitique, joints tapissés de débris végétaux hachés. <i>Stigmaria</i> et <i>Calamites</i> glissés . . . . .	1.00	1273.00	Inclinaison faible

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste gris. La roche devient très chiffonnée. Nombreux miroirs de glissement. <i>Faille</i> . . . . .	1.00	1274.00	Inclinais. très faible
Schiste très siliceux-compact gris-noirâtre . . . . .	0.20	1274.20	
Schiste gris psammitique et zonaire, avec intercalations de grès gris-noirâtre compact à cassure semi-grenue . . . . .	0.80	1275.00	— 5° à 6°
Schiste gris avec une plage complètement tapissée de débris de brachiopodes et de lamellibranches. (Niveau marin) . . . . .	1.00	1276.00	
Schiste gris doux avec débris de coquilles, contenant parfois des nodules gréseux et légèrement calcareux . . . . .	1.50	1277.50	— 6°
Schiste gris compact parfois gréseux. Surfaces de glissement. Joints glissés tapissés de pholélite . . . . .	3.50	1281.00	L'inclin. augmente et atteint 90°
Schiste gris légèrement micacé et compact : <i>Lingula mytiloides</i> . A la base, la roche est complètement broyée et glissée . . . . .	5.00	1286.00	L'inclinais. revient progressiv. à 8°
Schiste gris compact, redevient régulier : <i>Lingula mytiloides</i> très abondantes. A 1287 mètres, schiste très glissé . . . . .	2.00	1288.00	Inclinaison 70° A 1287 m., crochon largement ouvert
Schiste gris foncé légèrement micacé avec zones gréseuses. Glissements nombreux avec pholélite : <i>Lingula</i> de grande taille	4.00	1292.00	Incl. très variable A 1288 m., 70° A 1289 m., 7° A 1289 <sup>m</sup> 50, 0° A 1290 m., 50°
Schiste psammitique et zonaire. Joints tapissés de débris végétaux indéterminables . . . . .	1.40	1293.40	
Grès quartzite compact gris foncé à cassure lustrée très fissuré avec veinules de calcite. Traces de fossiles marins glissés . . . . .	2.60	1296.00	
Schiste siliceux extrêmement chiffonné et glissé : <i>Lingula mytiloides</i> . . . . .	6.70	1302.70	Inclinais. variable de 70° à 80°
Schiste gris doux avec débris de coquilles et rares articles de crinoïdes . . . . .	0.30	1303.00	
Schiste gris bondé de fossiles marins : <i>Productus</i> sp., <i>Orthis</i> sp., <i>Spirifer</i> sp., <i>Discina</i> sp. Lit mince de crinoïdes			

Niveau marin

	NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Niveau marin	suivant un joint de stratification . . . . .	0.20	1303.20	
	Schiste gris avec petits nodules gréseux . . . . .	0.50	1303.70	Inclinaison 85°
	Grès gris foncé compact avec fines veinules de calcite, puis schiste gréseux compact, puis schiste psammitique et zonaire. A la base, roche chiffonnée et glissée . . . . .	1.30	1305.00	
	Schiste très siliceux avec lamellibranches marins et <i>Orthis</i> , devient ensuite moins gréseux et fort glissé . . . . .	2.00	1307.00	
	Schiste failleux très dérangé. La roche est ensuite tout à fait broyée. <i>Faille</i> . . . . .	1.60	1308.60	Inclin. plus faible varie de 15° à 20°
	Grès quartzite gris foncé à grain très fin et à cassure lustrée. Fines veinules de calcite. Diaclases parfois irrégulières et mamelonnées. A la base, passe au psammitique zonaire. Schiste psammitique avec intercalations de grès psammitique et zonaire . . . . .	3.90	1312.50	Inclinaison 8°
	Schiste siliceux compact. Petits nodules gréseux. <i>Lingula mytiloides</i> très abondantes. Fossiles marins indéterminables. <i>Productus?</i> Tubulations. (Niveau marin) . . . . .	1.00	1313.50	
	Schiste psammitique et zonaire, puis schiste gris noir doux à <i>Lingula</i> . Surface de glissement et veinules remplies de calcite cristallisées. (Niveau marin) . . . . .	6.50	1320.00	L'incl. d'abord variable, se régularise ensuite et oscille autour de 30°.
	Schiste siliceux compact prenant parfois un caractère très gréseux. A la base, schiste gris légèrement micacé . . . . .	1.50	1321.50	
	Schiste glissé. . . . .	1.90	1323.40	Inclinaison 40°
	Schiste gréseux compact avec <i>Stigmaria</i> . . . . .	0.60	1324.00	
	Grès gris foncé compact et quartzitique . . . . .	0.50	1324.50	
	Schiste gris doux zonaire très régulier. Joints charbonneux. Végétaux macérés et indéterminables. Perforations de vers . . . . .	0.50	1325.00	
	Schiste gréseux. Joints de stratification irréguliers, tapissés de <i>Productus carbonarius</i> . Dans la masse, la roche est pénétrée de débris cal-	2.00	1327.00	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
caires. (Tests de <i>Productus</i> et d' <i>Orthis</i> ). (Niveau marin) . . . . .	0.50	1327.50	— 45°
Mur avec grands <i>Stigmaria</i> . . . . .	2.50	1330.00	— 30°
Schiste siliceux avec diaclases très inclinées et veinules de calcite. Intercalations gréseuses. Nombreuses surfaces de glissement . . . . .	1.50	1331.50	
Grès gris foncé avec veinules de calcite . . . . .	2.50	1334.00	
Schiste siliceux. Joints tapissés de débris charbonneux. <i>Lingula mytiloides</i> abondante. (Niveau marin) . . . . .	3.50	1337.50	Inclinaison variable de 8° à 20°
Schiste gris doux zonaire. Nombreuses <i>Lingula</i> de grande taille. (Niveau marin). . . . .	1.50	1339.00	Inclinaison 10°
Schiste siliceux à intercalations gréseuses . . . . .	0.50	1339.50	
Schiste glissé très friable. . . . .	0.50	1340.00	
Mur : schiste gris doux. Nombreux <i>Stigmaria</i> . . . . .	1.00	1341.00	
Schiste gréseux avec <i>Stigmaria</i> . . . . .	4.00	1345.00	

FIN DU SONDAGE.

## ANNEXE

## MESURES GÉOTHERMIQUES

effectuées au sondage de QUÉVY-LE-GRAND (Sucrierie)  
N° 42.

## A. — DESCRIPTION DU MODE OPÉRATOIRE.

La suspension de la bombe dans le trou se faisant au moyen de tiges vissées, il a fallu renoncer à l'emploi de thermomètres à maxima à curseur ou autres, les chocs provoqués à la remonte du système faussant totalement les résultats, ainsi que l'ont démontré une première série d'essais faits avec des thermomètres médicaux.

En conséquence, il été fait usage de thermomètres ordinaires, sciés et biseautés sous un angle de 60° minimum, et fonctionnant comme thermomètres à déversement.

Les thermomètres employés étaient primitivement gradués de 0 à 60°C. Le tube capillaire a été coupé vers la division + 20°C.

La détermination de la température atteinte est faite de la manière suivante, par comparaison avec des thermomètres étalons permettant la lecture du dixième de degré centigrade :

## 1° Indication minimum.

On plonge après remonte le thermomètre scié avec le thermomètre étalon dans un bain qui est chauffé graduellement, avec lenteur et continuellement agité. Lorsque le mercure affleure à la sortie du tube capillaire du thermomètre scié, la lecture du thermomètre étalon, faite à cet instant, donne la valeur minimum.

## 2° Indication maximum.

On continue à chauffer le bain par 0.1 de degré et on commence à imprimer au thermomètre scié des petits chocs destinés à faire tomber à bas du biseau la gouttelette de mercure ; lorsque cette

gouttelette tombe, la température indiquée au thermomètre étalon constitue la valeur maximum.

Les thermomètres employés avaient un tube capillaire assez large et un grand réservoir de mercure, ce qui contribuait à donner un écart faible entre les deux indications maxima et minima de chaque essai.

Les thermomètres ont été descendus au nombre de deux à chaque essai. A chaque profondeur, il a été procédé à deux essais consécutifs.

La bombe utilisée était, incompressible et fermée par un bouchon fileté écrasant un joint en plomb, ce qui donnait une étanchéité parfaite à l'espace clos, où se trouvaient logés les thermomètres.

D'autre part, comme la bombe était vissée à la pression atmosphérique, on peut admettre que les thermomètres restaient pendant leur séjour au fond du trou, à une pression exactement égale à celle à laquelle on les comparait au thermomètre étalon.

Les thermomètres étaient, à l'intérieur de la bombe, suspendus dans l'air à un ressort, de manière à éviter autant que possible le bris par les chocs de la remonte.

Toutes les mesures ont été faites au cours du remblayage et, chaque fois, à fond de trou. De plus, afin d'éviter les erreurs provenant des courants d'eau de convection le long de la tige métallique, il a été adapté sur cette tige, immédiatement au-dessus de la bombe, un clapet flexible masquant entièrement la section du trou de sondage.

La durée du séjour des thermomètres sur le fond a été, pour chaque expérience, de 18 à 20 heures.

## B. — DÉTAIL DES MESURES.

Les détails des observations sont groupés sous forme de tableau.

La profondeur maximum, soit 1345 mètres, n'a pu être atteinte avec la sonde géothermique, en raison d'éboulement. Par suite de la fermeture de l'étape, il a été impossible de faire les mesures à 602 mètres avec toute l'attention désirable ; les thermomètres, après relevée, ont été transportés à température supérieure à celle du trou ; nous n'avons donc pu recueillir aucune indication précise à cette profondeur.

	ESSAIS A 1,275 MÈTRES			
	ESSAI N° I		ESSAI N° II	
Profondeur de la base actuellement accessible (mètres) . . . . .	1275.00		1275.00	
Profondeur de la base du tubage (mètres).	1120.00		1120.00	
Niveau de l'eau dans le sondage sous le niveau du sol (mètres) . . . . .	3.00		3 00	
Diamètre théorique du trou au point de mesure (millimètres). . . . .	111		111	
Diamètre de la sonde géothermique (millimètres). . . . .	70		70	
Date d'arrêt de l'injection d'eau . . . . .	17 avril 1917		Idem	
Date et heure du commencement de la descente de la sonde géothermique . . . . .	5 mars 1918, 6 h. 30		6 mars 1918, 11 h. 30	
Température de l'air dans le trou (°C). . . . .	12		13	
Date et heure du commencement de la mise en station . . . . .	5 mars 1918, 11 h.		6 mars 1918, 15 h.	
Date et heure de la fin de la mise en station . . . . .	6 mars 1918, 7 h.		7 mars 1918, 9 h.	
Durée de la pose . . . . .	20 heures		18 heures	
Date et heure de la fin de la relevée de la sonde géothermique . . . . .	6 mars 1918, 11 h. 30		7 mars 1918, 13 h.	
Température de l'air (°C). . . . .	13		13	
Numéros des thermomètres . . . . .	No I	No II	No III	No IV
Lectures faites par comparaison avec le thermomètre étalon (°C) :				
Minimum . . . . .	32.2	32.0	31.9	32.3
Maximum . . . . .	32.5	32.4	32.1	32.6
Moyenne. . . . .	32.27		32.22	
Moyenne des moyennes . . . . .	32.24			

ESSAIS A 1,175 MÈTRES				ESSAIS A 880 MÈTRES			
ESSAI N° I		ESSAI N° II		ESSAI N° I		ESSAI N° II	
1175.00		1175.00		880.00		880.00	
1120.00		1120.00		545.00		545.00	
3.00		3.00		3.00		3.00	
111		111		152		152	
70		70		70		70	
Idem		Idem		Idem		Idem	
12 mars 1918, 7 h.		13 mars 1918, 13 h.		30 mars 1918, 13 h.		2 avril 1918, 10 h.	
14		14		14		14	
12 mars 1918, 13 h.		13 mars 1918, 16 h. 30		30 mars 1918, 17 h.		2 avril 1918, 13 h.	
13 mars 1918, 8 h.		14 mars 1918, 11 h.		2 avril 1918, 6 h.		3 avril 1918, 7 h.	
19 heures		18 1/2 heures		61 heures		18 heures	
13 mars 1918, 12 h.		13 mars 1918, 16 h.		2 avril 1918, 9 h.		3 avril 1918, 9 h. 30	
14		14.5		14		15	
No I	No II	No III	No IV	No I	No II	No III	No IV
29.1	28.9	29.3	29.0	24.7	24.0	Thermom.	24.8
29.4	29.3	29.4	29.3	25.0	24.4	cassé	25.3
29.35		29.25		24.5		25.0	
29.3				24.7			

Toutes les mesures ont été faites par M. Emile Haveaux, ingénieur de la Société Péruwelzienne de Recherches, assisté par les chefs sondeurs Claisse (essais à 1275 mètres et 1175 mètres) et François Bandon (essai à 880 mètres), de la Société Foraky.

C. — DISCUSSION DES RÉSULTATS.

Abstraction faite de formations postprimaires peu épaisses (33 mètres), le sondage n° 42 a reconnu quatre massifs principaux de nature bien différente, que séparent des failles importantes.

Ce sont, de haut en bas :

1° Un massif constitué de Dévonien, que limite inférieurement la faille du Midi recoupée à la profondeur de 899 mètres ;

2° Un massif houiller, constitué de Westphalien inférieur (assises d'Andenne et de Chokier), en allure de plats normaux, s'étendant de 899 mètres à 1,200 mètres ;

3° Un massif houiller, formé de Westphalien supérieur (assise de Chatelet) en allure de droits renversés, entre les profondeurs de 1,200 et 1,273 mètres ;

4° Un massif de Westphalien inférieur (assise d'Andenne), commençant à la profondeur de 1,273 mètres et dans lequel le sondage a été arrêté.

Si l'on suppose qu'à la profondeur de 33 mètres, c'est-à-dire à la tête du Dévonien, la température est constante et égale à la température moyenne de l'année à Quévy, soit environ 10,5°, la différence avec la température de 24,7°, relevée à 880 mètres, donne pour le Dévonien un degré géothermique moyen de 59<sup>m</sup>60. Par extrapolation, on calcule que, à la rencontre de la faille du Midi, la température est de 25,0°. Par différence de ce nombre avec la température de 29,3°, relevée à 1,175 mètres, on obtient, pour le massif de Westphalien inférieur compris entre la faille du Midi et la faille de 1,200 mètres, un degré géothermique moyen de 64<sup>m</sup>20. Par extrapolation, on calcule de même que, à la rencontre de la faille de 1,200 mètres, la température est de 29,7°. Enfin, par différence entre cette température et celle de 32,24° relevée à 1,275 mètres, on trouve pour le massif intermédiaire (assise de Chatelet) compris entre la faille à 1,200 et 1,275 mètres, un degré géothermique moyen de 29<sup>m</sup>40.

La valeur moyenne du degré géothermique jusqu'à la profondeur de 1,275 mètres se fixe à 57<sup>m</sup>20.

Les mesures effectuées par M. Leprince-Ringuet, dans le Pas-de-Calais, avaient déjà établi l'élévation du degré géothermique dans la nappe dévonienne. Le sondage de Vimy, dans la partie au-dessus de la faille du Midi, a donné, en effet, 61 mètres, celui de Fresnoy 56<sup>m</sup>40 et 50 mètres, celui de Liévin F.6, 57 et 56 mètres, tandis que, dans ces divers sondages, le houiller n'a fourni que des chiffres variant de 28 à 40 mètres. La concordance avec Quévy est remarquable en ce qui concerne le Dévonien et le Houiller sous 1,200 mètres. Ce qui présente à Quévy un intérêt particulier, c'est que le Westphalien inférieur, de 900 à 1,200 mètres, y accuse un degré géothermique très élevé, 64<sup>m</sup>20, dépassant même celui du Dévonien.

Pour expliquer cette anomalie, on peut d'abord remarquer que l'inclinaison des strates entre 972<sup>m</sup>50 — point de passage du poudingue en plateaux, — et 1,200 mètres diffère peu de celle de la nappe dévonienne, toutes deux se rapprochant de 15°. Sous 1,200 mètres, au contraire, on traverse, dans le houiller, des terrains renversés, dont l'inclinaison générale est supérieure à 45°.

On pourrait donc, si l'on ne disposait que des seuls résultats de Quévy, attribuer à l'inclinaison des strates un rôle prépondérant dans la fixation du degré géothermique : celui-ci serait d'autant moindre que l'inclinaison serait plus forte.

Mais les observations faites en France ne conduisent pas aux mêmes conclusions, car l'épaisseur des renversés, quand il en existe, y est faible sous la faille du Midi, et le degré géothermique, passé cette faille, n'y est pas supérieur à 40 mètres.

Le Houiller de Vimy, de Fresnoy et de Surgeon est, pour la plus grande partie, supérieur à notre niveau du poudingue et contient un assez grand nombre de couches exploitables. Faut-il supposer que la conductibilité diffère suivant que l'on ait affaire à du Houiller moyen ou inférieur, et de telle façon, que le degré géothermique puisse varier presque du simple au double de l'un à l'autre terrain ? Il paraît fort difficile de l'admettre, si l'on considère que, lithologiquement, ces assises présentent une remarquable identité, et que le faciès paléontologique permet souvent seul de les distinguer. Aussi faudra-t-il attendre, pour se former une opinion définitive, que des recherches ultérieures viennent confirmer les faits constatés, non seulement à Quévy, mais aussi dans les sondages français.

R. CAMBIER.

*Sondage de la Commune page 77*

**N° 44. — SONDAGE DE HAVAY (LA ROSE)**

Altitude approximative de l'orifice : + 87 mètres.

Sondage de recherche exécuté à Havay, au lieu dit « La Rose », pour la Société *Syndicat du Sud de la Belgique*, par la Société anonyme « Tréfor », en 1912-1913.

Forage exécuté entièrement au trépan, avec curage continu.  
Coupe établie par M. R. CAMBIER, d'après le journal du sondeur.

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte
Marne jaune sableuse . . . . .	7.60	7.60
Grès gris . . . . .	3.50	11.10
» . . . . .	1.10	12.20
Schiste gris . . . . .	3.40	15.60
Grès gris rosé . . . . .	11.10	26.70
Grès gris . . . . .	1.00	27.70
Grès rouge et rosé . . . . .	32.15	59.85
Grès et schistes rouges . . . . .	38.95	98.80
Grès rouge . . . . .	13.70	112.50
Grès et schistes rouges . . . . .	66.30	178.80
» gris . . . . .	27.80	206.60
» gris et rouges . . . . .	6.00	212.60
Grès quartzite gris . . . . .	12.40	225.00
Grès et schistes rouges . . . . .	7.50	232.50
» gris . . . . .	13.00	245.50
» rouges . . . . .	6.20	251.70
Grès gris . . . . .	3.60	255.30
Grès et schistes rouges . . . . .	10.40	265.70
Grès gris . . . . .	1.20	266.90
Grès et schistes rouges . . . . .	11.80	278.70
» gris . . . . .	7.40	286.10
» rouges . . . . .	5.00	291.10

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte
Grès et schistes gris . . . . .	0.90	202.00
» rouges . . . . .	2.90	294.90
» gris . . . . .	4.80	299.70
Alternances de grès gris et rouges . . . . .	32.50	332.20
Grès et schistes gris . . . . .	11.60	343.80
Alternances de grès et de schistes gris et rouges . . . . .	32.60	376.40
Grès gris . . . . .	5.70	382.10
Alternances de grès et schistes gris et rouges . . . . .	152.90	535.00

FIN DU SONDAGE.

## N° 45. — SONDAGE DE HAVAY (LE PIRE).

Altitude approximative de l'orifice : + 70 mètres.

Sondage de recherche effectué à Havay, au lieu dit : « Le Pire », pour la *Société anonyme de Recherches minières du Sud du Hainaut*, par la Société Foraky, en 1912-1913.

Forage exécuté entièrement au trépan, avec curage continu.

Echantillons recueillis par les soins du chef sondeur, généralement à l'état de farines et à intervalles plus ou moins réguliers, au maximum 4 mètres.

Détermination et description de M. E. ASSELBERGHS, cette dernière faite en tenant compte du journal du sondage.

## COUPE RÉSUMÉE (1).

Détermination géologique	NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte
<b>Quaternaire</b>	Limon fin, jaune brun. . . . .	6.60	6.60
	Argile calcaireuse avec débris de silex. . . . .		
<b>Secondaire</b> Crétacé <i>Sénonien et Turonien</i>	Craie grossière blanchâtre . . . . .	6.90	13.50
	Silex noirs . . . . .		
<b>Primaire</b> Dévonien <i>Ahrien</i>	Grès quartzeux gris blanc. . . . .	6.20	19.70
	Grès brun rouge et schistes rouges . . . . .	33.30	53.00
	Grès gris vert, puis blanc. . . . .	17.80	70.80
	Grès rouge, chocolaté . . . . .	50.70	121.50
	Grès verdâtre . . . . .	7.50	129.00

FIN DU SONDAGE.

(1) La coupe détaillée et les échantillons-types existent dans les collections du SERVICE GÉOLOGIQUE DE BELGIQUE (Planchette Grand Reng, no 1).

## N° 48. — SONDAGE DE GIVRY.

Cote approximative de l'orifice : + 50 mètres.

Sondage de recherche exécuté à Givry, pour la *Société anonyme Gaz et Electricité du Hainaut*, par la Société anonyme Foraky, en 1912-1913.

Forage exécuté entièrement au trépan, avec curage continu.

Echantillons recueillis par les soins du chef sondeur ; généralement à l'état de farines, d'abord de mètre en mètre, jusqu'à la profondeur de 15 mètres, puis à des intervalles irréguliers, au maximum 10 mètres.

Détermination et description de M. E. ASSELBERGHS, cette dernière faite en tenant compte du journal du sondeur.

## COUPE RÉSUMÉE (1).

Détermination géologique	NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte
<b>Quaternaire</b>	Limon fin, gris jaunâtre . . . . .	4.00	4.00
<b>Secondaire</b> Crétacé <i>Sénonien et Turonien</i>	Craie blanchâtre, plus ou moins marneuse, parfois glauconifère, avec quelques petits silex . . . . .	18.00	22.00
	Mélange d'argile avec silex et de terres rouges . . . . .		
<b>Primaire</b> Dévonien <i>Ahrien</i>	Alternances de grès rouges et de grès gris clair ou gris verdâtre . . . . .	14.92	36.92
		167.30	204.22

FIN DU SONDAGE.

(1) La coupe détaillée et les échantillons-types sont déposés dans les collections du SERVICE GÉOLOGIQUE DE BELGIQUE (Planchette Givry, no 48).

## N° 49. — SONDAGE DE GIVRY (MOULIN)

Altitude approximative de l'orifice : + 52 mètres.

Sondage de recherche effectué à Givry, au lieu dit « Moulin Bosquet », pour la Société *Syndicat du Sud de la Belgique*, par la Société anonyme « Tréfor », en 1912-1914.

Forage avec curage continu : au trépan à lames jusqu'à la profondeur de 859<sup>m</sup>10, sauf prise d'une carotte à 774<sup>m</sup>90 ; puis par rodage annulaire, avec extraction continue de témoins, jusque 910<sup>m</sup>10, fin du sondage.

Coupe établie par M. R. CAMBIER, d'après le journal du sondeur pour la partie exécutée au trépan, d'après l'examen des témoins conservés de 859<sup>m</sup>10 à 910<sup>m</sup>10.

Détermination géologique	NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	
<b>Quaternaire</b>	Argile . . . . .	4.50	4.50	
	Argile et cailloutis . . . . .	2.00	6.50	
<b>Secondaire</b> Crétacé	Craie . . . . .	11.00	17.50	
	Craie à silex . . . . .	5.50	23.00	
<i>Sénonien</i> Craie de St-Vaast				
<b>Primaire</b> Dévonien <i>Burnotien</i>	Grès rouge . . . . .	3.40	26.40	
	Schiste rouge . . . . .	3.00	29.40	
	Grès rouge . . . . .	1.20	30.60	
	Schiste et grès rouges . . . . .	19.50	50.10	
	Grès rouge . . . . .	2.15	52.25	
	Grès gris . . . . .	6.25	58.50	
	Schiste et grès gris . . . . .	35.50	94.00	
	Grès rouge . . . . .	1.45	95.45	
	<i>Ahrien</i>	Grès et schistes gris . . . . .	17.05	112.50
		Grès et schiste rouge . . . . .	19.50	132.00
Grès rouge . . . . .		18.00	150.00	
Schiste panaché . . . . .		10.00	160.00	
	Grès gris . . . . .	7.50	167.50	

Détermination géologique	NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte
<i>Ahrien</i>	Schiste et grès rouges . . . . .	16.50	184.00
	» gris . . . . .	7.00	191.00
	Schiste rouge . . . . .	11.50	202.50
	Grès rouge . . . . .	6.00	208.50
	» gris . . . . .	11.35	219.85
	Schiste gris . . . . .	2.65	222.50
	Schiste et grès rouges . . . . .	13.00	235.50
	Schiste rouge . . . . .	11.00	246.50
	Grès rouge . . . . .	5.50	252.00
	Grès et schiste gris . . . . .	18.00	270.00
	» rouges . . . . .	11.55	281.55
	» » . . . . .	56.45	338.00
	Schiste rouge . . . . .	22.75	360.75
	Grès rouge . . . . .	6.85	367.60
	Schiste et grès rouges . . . . .	10.40	378.00
	Schiste rouge . . . . .	5.20	383.20
	Grès rouge . . . . .	4.80	388.00
	<i>Hundsruchien</i>	Schiste rouge . . . . .	15.70
Grès et schiste rouges . . . . .		47.20	450.90
Grès gris . . . . .		5.60	456.50
Schiste rouge avec passes gréseuses . . . . .		35.50	492.00
Grès gris . . . . .		1.30	493.30
Schiste rouge . . . . .		3.15	496.45
Grès gris . . . . .		12.55	509.00
Schiste gris foncé . . . . .		3.45	512.45
Grès gris . . . . .		12.55	525.00
Schiste rouge . . . . .		6.20	531.20
Grès gris . . . . .		0.80	532.00
Schiste rouge . . . . .		7.50	539.50
<i>Taunusien</i>	Grès et schistes gris . . . . .	9.00	548.50
	Schiste rouge . . . . .	9.40	567.90
	Grès rouge . . . . .	5.40	573.30
	Schiste rouge et gris . . . . .	19.55	592.85
	Grès gris . . . . .	18.20	611.05
	Grès gris et schiste gris-bleu foncé . . . . .	8.40	619.45
	Grès quartzite gris . . . . .	12.40	631.85

Détermination géologique	NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte
Taunusien	Schiste gris . . . . .	2.05	633.90
	Grès quartzite gris . . . . .	9.00	642.90
	Grès et schistes gris . . . . .	19.70	662.60
	Grès gris . . . . .	4.80	667.40
	Grès et schistes gris . . . . .	82.60	750.00
	Schiste gris clair . . . . .	25.00	775.00
	Grès quartzite gris . . . . .	18.35	793.35
	Schiste gris . . . . .	0.65	794.00
	Grès et schistes gris . . . . .	48.90	842.90
	Grès quartzite gris . . . . .	17.20	859.10
	Schiste gris foncé. . . . .	1.70	860.80
	Schiste gréseux gris entre- lardé de minces bancs de grès . . . . .	4.00	864.80
	Grès gris . . . . .	3.40	868.20
	Schistes panachés gris ver- dâtre et gris foncé . . . . .	20.00	888.20
	Schiste gris . . . . .	5.00	893.20
	Grès gris verdâtre . . . . .	0.35	893.55
Schiste gris. . . . .	3.95	897.50	
Grès quartzite gris verdâtre . . . . .	12.60	910.10	

FIN DU SONDAGE.

## NOTES DIVERSES

## AIDE-MÉMOIRE

OU

## Recueil alphabétique des décisions judiciaires

ET ADMINISTRATIVES

RENDUES EN BELGIQUE EN MATIÈRE DE MINES

MINIÈRES, CARRIÈRES, ETC.

PUBLIÉ PAR

M. H.-F. DU PONT

INGÉNIEUR HONORAIRE DES MINES, PRÉSIDENT DU CONSEIL DES MINES

## Sixième supplément (1911 à 1918)

Nos fidèles compulseurs comprendront aisément à quel sentiment nous avons obéi en retardant la publication du sixième supplément de notre *Aide-Mémoire* (1). D'un côté, nous échappions ainsi aux caprices d'une censure ennemie; d'un autre côté, nous pouvions amener notre compilation à cette date à jamais mémorable qui vit notre magistrature toute entière, dans un geste de noble fierté, se dressant devant le pouvoir occupant pour lui opposer un admirable *non-possumus*. Nous sommes heureux de pouvoir rendre ici un respectueux hommage à cette attitude vraiment patriotique de nos corps judiciaires. Ils ont montré au monde entier qu'un même cœur battait dans toutes nos poitrines, qu'un même sang coulait dans toutes nos veines; que l'âme belge enfin vivait toujours grande et forte dans sa belle énergie.

Juillet 1919.

H. D. P.

(1) *Aide-mémoire* :T. I. (an VII à 1873) *Ann. Trav. pub.* 1<sup>re</sup> série, t. XXXIII (1875), pp. 143, 251, 425; t. XXXIV (1876), pp. 39, 277;T. II, 1<sup>er</sup> suppl. (1874-1884), id. t. XLI (1885), p. 469;T. III, 2<sup>e</sup> suppl. (1885-1895), *ibid.* t. LII (1896), p. 379;T. IV, 3<sup>e</sup> suppl. (1896-1900), *Ann. Min. Belg.*, t. VI (1901), pp. 447, 751;T. V, 4<sup>e</sup> suppl. (1901-1905), *ibid.* t. XI (1906), p. 721;T. VI, 5<sup>e</sup> suppl. (1906-1910), *ibid.* t. XVI (1911), pp. 703, 984.

## ABRÉVIATIONS

A. M.	Aide-mémoire ou recueil alphabétique des décisions judiciaires et administratives rendues en Belgique en matière de mines, minières, carrières, etc. (I, 1 <sup>er</sup> vol. ; II, 1 <sup>er</sup> suppl. ; III, 2 <sup>me</sup> suppl. ; IV, 3 <sup>me</sup> suppl. ; V, 4 <sup>me</sup> suppl.).
An. Min. B.	Annales des mines de Belgique.
A. R.	Arrêté royal.
B. J.	Belgique judiciaire.
Cl. et B.	Jurisprudence des tribunaux de première instance recueillie par MM. CLOES et BONJEAN.
Code.	Nouveau code des mines de CHICORA et DUPONT.
C. civ.	Code civil.
C. comm.	Code de commerce.
C. inst. crim.	Code d'instruction criminelle.
C. pén.	Code pénal.
C. pr. civ.	Code de procédure civile.
Com. lég.	Délibération du comité de législation et du contentieux.
C. État Fr.	Décision du Conseil d'Etat de France.
C. M.	Avis du Conseil des mines de Belgique.
C...	Arrêt de la cour d'appel de...
C. cass.	Arrêt de la cour d'appel de..., chambre de cassation.
C. cass. B.	Arrêt de la cour de cassation de Belgique.
C. cass. Fr.	Arrêt de la cour de cassation de France.
D. A.	Recueil alphabétique de jurisprudence, par DALLOZ.
D. P.	Recueil périodique de jurisprudence de DALLOZ.
Déc. Adm.	Décision de l'Administration.
Déc. Int.	Décision du Ministère de l'Intérieur.
Déc. Tr.	Décision du Ministère de l'Industrie et du Travail.
Déc. Trav. pub.	Décision du Ministère des Travaux publics.
Dép. perm...	Décision de la Députation permanente de...
Inst. Trav. pub.	Instruction du Ministère des Travaux publics.
J. ou J. cons. min.	Jurisprudence du Conseil des mines de Belgique.
J. A. ou P. A.	Jurisprudence du port d'Anvers.
J. C. Liège	Jurisprudence de la cour de Liège.
J. de P...	Jugement du tribunal de Justice de paix de...

J. Enreg.	Journal de l'Enregistrement.
J. P.	Journal du palais.
J. T.	Journal des tribunaux.
Mon. Not.	Moniteur du notariat et de l'enregistrement.
Pand. B.	Pandectes belges alphabétiques.
Pand. pér.	Pandectes belges périodiques.
P. B.	Pasicrisie belge.
P. F.	Pasicrisie française.
R. G.	Répertoire général de la jurisprudence belge.
Rec. gén.	Recueil général des décisions administratives et judiciaires en matière de droit d'enregistrement, de timbre, de greffe, de succession, d'hypothèque, de notariat, etc. (ROBYNS.)
Rev. adm.	Revue de l'administration et du droit administratif. (BONJEAN, etc.)
Rev. lég. min.	Revue de la législation des mines. (E. DELECROIX.)
Rev. prat.dr.ind.	Revue pratique du droit industriel, publiée à Liège, sous la direction de M. BODEUX.
Rev. quest.dr.ind.	Revue des questions de droit industriel, publiée à Tamines (Charleroi) sous la direction de M. SMEYSTERS, avocat à Charleroi, (ou Rev. acc. Trav., Revue des accidents du travail et des questions de droit industriel).
Rev. Tr.	Revue du Travail, publiée par le Ministère de l'Industrie et du Travail.
S. ou S. V.	Recueil des lois et arrêtés, par SIREY, continué par DE VILLENEUVE et CARETTE.
S. P...	Jugement du tribunal de simple police de...
Suppl Code.	Supplément au nouveau code des mines. (CHICORA.)
Trib...	Jugement du tribunal civil de...
Trib. comm...	Jugement du tribunal de commerce de...
Trib. corr...	Jugement du tribunal correctionnel de...

N. B. — Dans les renvois aux recueils périodiques, nous n'avons pas répété le millésime du volume du recueil, lorsqu'il est le même que celui de la décision rapportée. Il en est de même pour la partie de l'ouvrage quand elle correspond avec la décision rapportée. (Exemple, pour la *Pasicrisie belge* : 1<sup>re</sup> partie, Cour de cassation ; 2<sup>e</sup> partie, Cour d'appel ; 3<sup>e</sup> partie, Tribunaux, etc.)

**Abornement.** — Il n'échet pas de rectifier, dans un arrêté d'autorisation de cession d'une concession et de fusion des deux concessions par la suite réunies dans une même main, les abornements décrits dans les arrêtés primitifs de concession et d'extension. — C. M., 24 juillet 1914, G., t. XI, p. 232.

**Accidents du travail.** — 1. Le porion qui préfère la méthode d'exploitation par taille droite au système de l'exploitation par gradin n'est pas en faute par ce seul fait.

La contravention au règlement sur les mines, pour autant qu'elle demeure distincte de l'homicide par imprudence, ne peut donner lieu à des dommages-intérêts. — Trib. Charleroi, 26 mai 1898, P. F., 1901, 1452.

2. Quand le mode adopté pour la manœuvre des wagonnets est d'un usage fréquent dans les houillères, et a été pratiqué de tout temps dans le charbonnage où il est encore employé, sans avoir jamais donné lieu à aucune critique, soit de la part de l'administration des mines, soit de celle des ouvriers qui y étaient préposés, il ne peut, au point de vue de la responsabilité civile de l'accident qui en est résulté, être considéré comme défectueux. — Trib. Liège, 4 novembre 1899, Pand. pér., 1900, 449.

3. Constitue une faute du patron engendrant sa responsabilité le fait de confier à un enfant de 14 ans l'enlèvement des pierres d'un wagon rempli de charbons, quant, la voie étant en pente, les wagons décalés à la recette s'avancent d'eux-mêmes vers la bascule et que cette manœuvre s'effectue sans s'être, au préalable, assuré si l'enfant occupé au triage sur un wagon précédent se trouvant sur la même voie avait ou non terminé son travail. — Trib. Charleroi, 21 décembre 1899, J. t., 1901, 71.

4. Commet une faute, le conducteur de wagonnets dans une mine qui ne se trouve pas à la tête de son cheval et le laisse courir dans une galerie étroite où les ouvriers circulent pour se rendre à leur ouvrage ou pour remonter à la surface, alors surtout qu'ils ne peuvent se garer. — Trib. Liège, 21 décembre 1900, Pand. pér., 1902, 12.

5. En vertu de l'article 21 de la loi du 24 décembre 1903, l'ouvrier victime d'un accident du travail, résultant d'une agression

de la part d'ouvriers attachés à la même entreprise, mais dans un autre siège d'exploitation (*en l'espèce*, deux charbonnages appartenant à la même société), n'a contre le chef d'entreprise ou des ouvriers que l'action visée par cette loi, et l'article 21 ne réserve à la victime l'action du droit commun qui contre les autres personnes (1). — Trib. corr. Liège, 14 juillet 1916, P. B., 1915-1916, III, 305.

Voy. *Assurances, Déclaration des accidents, Indemnité, Responsabilité.*

**Acte Civil.** — 1. Ne fait pas acte de commerce le propriétaire d'une concession charbonnière qui charge un tiers d'en négocier la vente, moyennant commission sous forme d'apport à une société dont l'apporteur devait devenir l'un des administrateurs, cette combinaison eut-elle même été imaginée pour faciliter l'extension de son commerce de charbon. — C. Liège, 22 mars 1905, P. B., 1907 II, 22; J. Liège, 1905, 99; Pand. pér., 1905, 645.

2. L'exploitation d'une carrière consistant à extraire des pierres brutes de calcaire qui sont alors déversées sur des concasseurs ou broyeurs où elles tombent sur wagons et sont expédiées à des verreries, ne revêt pas le caractère commercial, ce broyage n'étant qu'un élément nécessaire de la vente du produit extrait. Pour rendre l'entreprise commerciale, il faudrait qu'un exploitant façonnât les pierres ou leur fit subir des modifications ou transformations, élément nécessaire à la transformation des maîtres de carrières en entrepreneurs de manufactures, la manipulation ou les transformations exécutées devant avoir le caractère d'une opération industrielle principale l'emportant en valeur sur celle de l'extraction elle-même (2). — Trib. comm. Charleroi, 7 décembre 1910, Rev. Soc., 1911, 29; P. B., 1911, 203.

3. L'exploitation d'une carrière (en l'espèce extraction de dolomie) par le propriétaire, constitue une opération éventuellement civile; cet acte ne change pas de nature lorsque le propriétaire s'est substitué un tiers, que ce dernier soit commerçant ou non (3). Il en serait

(1) Jur. conf. cass., 30 juin 1913; P. B., 365, et 8 décembre 1913; P. B., 1914, 23.

(2) Voir observations de la *Revue pratique des sociétés et des autorités* y citées.

(3) PAND. B., V. *Acte de concession* n° 256 et suiv. — NYSSENS et CORBIAU, *Traité des sociétés commerciales*, n° 252 et suiv. et les notes.

autrement si les travaux effectués étaient de telle sorte qu'on dût les envisager comme une entreprise de manufacture ou d'usines. Le frittage de la dolomie n'est qu'une opération accessoire qui n'a pas pour effet de changer la nature des produits; celui qui extrait le dolomie et procède au frittage ne peut être considéré comme un entrepreneur de manufacture (1). — C. Liège, 8 avril 1919, P. B., 212.

**Acte de commerce.** — Voy. *Eaux minérales*.

**Acte de concession.** — L'acte de concession constituant les titres du bénéficiaire, la propriété de la mine est entrée irrévocablement dans son patrimoine dès le jour de l'octroi. C'est au pouvoir judiciaire et non pas à l'administration des mines, qu'il appartient dans un différend relatif aux limites de deux charbonnages, d'interpréter souverainement la portée de l'acte de concession.

En 1830, on limitait souvent les champs d'exploitation des concessionnaires futurs aux failles, carrières naturelles qu'il ne leur convenait pas de franchir (2). — C. Liège, 6 juin 1914, Rev. dr. ind., 143.

**Action en justice.** — Lorsque l'Etat a construit un canal d'un ascenseur hydraulique en dessous d'une partie non encore exploitée d'une concession charbonnière, la société concessionnaire est fondée à faire valoir ses droits résultant de sa concession et son intérêt est lésé dès qu'une partie quelconque de la mine est rendue inexploitable. Dès lors, sa demande est recevable et il y a lieu d'ordonner aux parties de plaider à fond. — Trib. Mons, 6 février 1896, B. J., 1902, 458.

**Affiches et publications.** —

*Administration communale*, 6. *Irregularités*, 7.  
 » *provinc.*, 1 et suiv. *Journaux politique*, 1 et s.  
*Certificats*, 6. *Moniteur belge*, 5, 6.  
*Conseil des Mines*, 4. *Pouvoir concédant*, 4.  
*Députation permanente*, 1 et s., 4, 7.

1. Ne peuvent être considérées comme suffisantes des publications faites, par application de l'article 23 de la loi du 21 avril 1910, dans deux journaux de couleur politique semblable.

(1) Pand. B., Vr acte de commerce, n° 256 et suiv. NYSSENS et CORBIAU, *Traité des sociétés commerciales*, n° 252, et les notes.

(2) Voir note de la Revue.

Est inopérante l'observation que c'est la députation permanente qui a ordonné les publications et que c'est l'Administration provinciale qui a choisi les journaux. — C. M., 14 juillet 1911, 25.

2. L'insertion, dans deux journaux d'une même opinion politique, d'une demande en concession introduite sous le régime de la loi du 21 avril 1810, ne peut être considérée comme satisfaisant à suffisance aux prescriptions de cette loi, alors surtout qu'il s'agit d'un arrondissement important où les diverses opinions qui se partagent le pays sont représentées dans la presse. On objecterait en vain que c'est la Députation permanente qui n'a ordonné l'insertion que dans deux journaux et que c'est l'Administration provinciale qui a choisi les journaux. — C. M., 28 juillet 1911, J., t. XI, p. 231.

3. Si, en règle générale, il convient dans un arrondissement important, d'insérer les demandes en concession de mines, dans trois ou quatre journaux choisis parmi ceux des diverses opinions politiques qui divisent le pays, il n'y a cependant pas lieu de s'en tenir à cette règle rigoureuse, alors qu'il s'agit d'une étendue de terrain insignifiante et ne pouvant convenir qu'au demandeur auquel cette partie n'a pas été concédée précédemment par suite d'une erreur d'indication de limites. — C. M., 15 décembre 1911, J., t. XI, p. 31.

4. La loi du 5 juin 1911, en disant, en son article 3, que les Députations permanentes ordonnent, *s'il y a lieu*, les publications et affiches de la demande en concession, n'a fait que confirmer la jurisprudence constante établie sous l'empire de la loi du 21 avril 1810.

Il n'appartient pas aux Députations permanentes de faire surseoir aux formalités de publication et d'affichage tant que l'exploitabilité du gisement, sur une certaine étendue de terrain, n'aura pas été démontrée.

Il appartient au pouvoir concédant seul, c'est-à-dire au Gouvernement d'accord avec le Conseil des Mines, d'apprécier si les résultats des recherches effectuées justifient l'octroi de la concession dans tout le périmètre demandé. Pour procéder à l'instruction de la demande, il suffit qu'on sache positivement qu'une mine existe. — (C. Min., 31 octobre 1837) : C. M., 4 avril 1913, J., t. XI, p. 37.

5. Les insertions au *Moniteur Belge*, prescrites par la loi du 5 juin 1911 doivent, comme celles dans les autres journaux, avoir lieu pendant la période de l'affichage de la demande à laquelle elles se rapportent.

L'article 5 de la dite loi, qui attache la peine de la nullité à toute irrégularité dans l'accomplissement de cette formalité, reçoit son application alors même que le fait entraînant cette peine n'est pas imputable au demandeur. — C. M., 11 juillet 1913, J., t. XI, p. 103.

6. Les publications au *Moniteur Belge* de toute demande (en l'espèce, renonciation à une concession de mines), doivent avoir lieu dans les mêmes délais que celles dans les autres journaux.

Il incombe aux administrations communales de certifier de l'existence ou de l'absence de journaux dans leur localité.

Les certificats des administrations communales doivent donner la certitude que les affiches sont restées exposées pendant soixante jours. — C. M., 1<sup>er</sup> septembre 1913, J., t. XI, p. 107.

7. L'arrêté par lequel la Députation permanente a ordonné l'affichage et les publications d'une demande en concession doit être versé au dossier en expédition régulière. Ne peuvent tenir lieu d'expédition régulière de simples imprimés sans signature manuscrite.

L'article 24 de la loi du 21 avril 1810 prescrivant des publications aux moins une fois par mois pendant la durée des affichages, il y a lieu de tenir comme irrégulières des publications faites, soit à deux dates du premier mois et à deux dates du troisième mois, soit à quatre dates comprises dans les trois premiers mois, sans qu'il y en ait une au cours du quatrième mois. — C. M., 15 janvier 1916, J., t. XI, p. 181.

**Apport de concession.** — Voy. *Cession de concession, Partage de concession*.

**Assurance.** — 1. La portée d'une convention d'assurance et partant l'étendue des obligations de l'assureur se déterminent par les termes de la convention ainsi que par les déclarations faites par l'assuré dans la proposition d'assurance (1).

L'exploitation d'une sablonnière par un agriculteur ne se rattache pas aux travaux de culture et ne constitue pas un accessoire de celle-ci, au point de vue de l'assurance des ouvriers employés, le risque spécial qu'il entraîne ne peut être compris dans le risque agricole (2).

(1 et 2) Voy. C. Bruxelles, 7 avril 1911 (a); Rev. lég. min., 223 et la note.

(a) On ne peut considérer comme restant même accessoirement dans le risque assuré de commerce de bois et de scierie mécanique, l'édification d'une

En conséquence, la victime en service d'un chef d'entreprise, assuré en qualité d'agriculteur, morte à la suite d'un éboulement survenu à la sablonnière de l'assuré où elle travaillait, n'est pas couverte par l'assurance contractée (1). — J. Paix de St-Josse-ten-Noode, 20 décembre 1911, Rev. acc. tr., 1912, 82.

2. Sous l'empire d'une convention d'assurances contre l'incendie, disposant notamment que la compagnie ne répond pas des détériorations quelconques provenant de la fermentation ou du vice propre de la chose, mais qu'elle garantit les dommages d'incendie qui peuvent en être la suite, la compagnie d'assurances n'est pas responsable de l'incendie survenu après l'expiration du contrat d'assurances d'un tas de charbon assuré, encore que l'échauffement de ce tas de charbon se soit produit et ait été constaté pendant la durée du contrat, dès lors que cet échauffement ne peut être considéré comme une ignition et qu'il ne devait pas nécessairement et fatalement produire un incendie. — Trib. comm. Bruxelles, 26 janvier 1909, Jur. com. Brux., 1911, Pand. pér., 571.

**Autorisation de recherches.** — Voy. *Travaux de recherches*.

**Autorisation préalable.** — Voy. *Cession de concession*.

**Bail.** — Voy. *Briqueterie, Droit d'extraire*.

**Bains-douches.** — Voy. *Occupation de terrains, Recours au ministre*.

construction nouvelle, que cette construction se fasse en briques ou en bois, quelle que soit son importance, qu'elle s'exécute ou non dans l'immeuble du commerçant assuré pour faciliter, développer ou étendre son commerce. Des lors, si l'ouvrier de la scierie est accidenté au cours du travail de construction, son patron, débiteur envers lui des indemnités forfaitaires, n'est pas couvert par l'assurance à raison de ce travail. — C. Bruxelles, 7 avril 1911, Rev. acc. tr., 223, voy. aussi la note sous cet arrêt.

(1) Voy. C. Bruxelles, 7 avril 1911; Rev. lég. min., 223 et la note.

**Briqueterie.** —

<i>Accident du travail</i> , 1.	<i>Fabrication des briques</i> , 4, 5.
<i>Acte civil</i> , 5, 6.	<i>Fours à briques</i> , 3.
<i>Autorisation d'exploitation</i> , 2, 5, 7.	<i>Indemnité d'expropriation</i> , 2.
<i>Bail</i> , 5 et suiv.	<i>Juge de paix</i> , 6.
<i>Chemin</i> , 6.	<i>Juge du fond</i> , 4.
<i>Compétence</i> , 4, 5.	<i>Louage</i> , 5, 6.
<i>Distance</i> , 3.	<i>Résolution de bail</i> , 6.
<i>Expropriation</i> , 2.	<i>Vente</i> , 5.

1. En matière d'accident de travail, les entrepreneurs d'une briqueterie ne peuvent être tenus solidairement des indemnités, la loi ne prévoyant pas la solidarité, et la solidarité résultant de quasi-délit étant inapplicable à raison du régime forfaitaire de la loi. — J. Paix. Châtelet, 20 juillet 1911, Pas., 122.

2. Lorsque l'autorisation d'exploiter une briqueterie, sur un terrain ultérieurement frappé d'expropriation, a été refusée par l'autorité compétente pour des motifs exprimés étrangers à l'expropriation, il n'y a pas lieu de tenir compte, dans la fixation de l'indemnité d'expropriation, de la possibilité d'exploiter une briqueterie sur le terrain exproprié et le tribunal ne peut rechercher, si le véritable motif du refus d'autorisation était l'imminence de l'expropriation. — C. Bruxelles, 25 janvier 1911, Pas., 127.

3. Pour déterminer si des fours à briques sont établis à la distance prescrite par l'arrêté royal d'autorisation, il y a lieu de tenir compte, non pas de l'assiette effective de la voie publique, mais de celle qu'elle devait avoir d'après l'atlas des chemins vicinaux. — C. Liège, 21 octobre 1911 ; Pas., 1912, 38.

4. L'établissement dangereux, insalubre ou incommode désigné sous le nom de « briquetterie », comprend non seulement la cuisson, mais encore toutes les opérations que comporte la fabrication des briques. — A. R., 29 janvier 1863, 31 mai 1887, 28 janvier 1890.

En conséquence, est punissable, le fait de continuer à extraire ou à mouler l'argile sur des parcelles pour lesquelles l'autorisation a cessé d'exister, alors même que les briques sont cuites sur un terrain pour lequel l'autorisation subsiste encore.

Le juge du fond décide souverainement par interprétation de l'arrêté d'autorisation, que l'exploitant ne peut cuire les briques faites au moyen d'argile extraite et moulée sur un terrain autre

que celui pour lequel l'autorisation subsiste. — C. cass., 27 novembre 1911 ; P. B., 1912, 18 ; B. J., 1912, 685.

5. Ne constitue ni une location ni une vente, mais un contrat *sui generis*, la convention portant concession par le propriétaire d'un terrain, à un maître briquetier, du droit de transformer en briques les terres argileuses de ce terrain, moyennant un prix fixé d'après la quantité de terres ainsi transformées; cette convention, ayant pour objet un bien fonds, est de nature purement civile (1). — Trib. Bruxelles, 20 février 1912 ; B. J., 854.

6. Le contrat par lequel le propriétaire d'un terrain concède à un maître briquetier le droit d'extraire les terres argileuses de ce terrain, pendant un certain temps et moyennant un prix fixé d'après la quantité de terres extraites, constitue un louage de choses (*résolu par le premier juge*) (2).

Il n'y a pas lieu d'appliquer la compétence exceptionnelle du juge de paix, établie par l'art. 34 de la loi du 15 mars 1876, à l'action par laquelle un preneur réclame de son bailleur non seulement une indemnité pour non jouissance mais également la remise du bien livré.

Il en est de même lorsque le bailleur soutient que le droit à la jouissance avait disparu pour le preneur, au moment des faits. Le tribunal de première instance saisi de pareille action doit se déclarer compétent, sans renvoyer au préalable les parties devant le juge de paix pour que celui-ci se déclare incompétent.

Constitue un acte de la vie civile susceptible d'engager la responsabilité de l'Etat, la suppression ou la modification des chemins effectués par lui, non pas à titre de grand voyer, mais en vertu de son droit en propriété sur l'assiette de ces chemins.

Le contrat par lequel le propriétaire d'un terrain concède la jouissance de celui-ci pour y établir une briquetterie, est résolu de plein droit par la disparition de l'objet, et date du retard de l'autorisation

(1) La nature juridique de ce contrat est confirmée par la jurisprudence. Voy. en sens divers : C. Bruxelles, 29 avril 1899 ; A. M., t. IV, v<sup>o</sup> *Acte de commerce*, n<sup>o</sup> 5 — Trib. Anvers, 2 décembre 1900 ; A. M., t. VI, v<sup>o</sup> *Compétence commerciale*, n<sup>o</sup> 9. — Trib. Liège, 17 mai 1904 ; A. M., t. VI, v<sup>o</sup> *id.*, n<sup>o</sup> 13. — Id., 25 novembre 1898 ; A. M., t. VI, v<sup>o</sup> *Compétence civile*, n<sup>o</sup> 4. — Trib. comm. Liège, 7 décembre 1898 ; A. M., t. V, v<sup>o</sup> *id.*, n<sup>o</sup> 5.

(2) Voy. Trib. Bruxelles, 26 février 1912 ci-dessus n<sup>o</sup> 5.

administrative nécessaire pour l'exploitation de cette industrie. — C. Bruxelles, 10 juillet 1912; B. J., 21-969.

7. La concession du droit de fabriquer des briques moyennant une redevance annuelle avec l'obligation de payer toutes les contributions et impositions quelconques, d'enlever à la fin de l'exploitation toutes les constructions faites en vue de cette exploitation et de faire niveler les terres au fur et à mesure de l'extraction des parties argileuses, doit être qualifiée de bail et non de vente mobilière de terre argileuse. — T. civ. Bruxelles, 13 nov. 1912, Pas. B., 1913, p. 307.

8. Constitutive d'un bail, la concession, par le propriétaire d'un terrain, du droit de fabriquer des briques sur ce terrain à l'aide de terre argileuse que le concessionnaire extraira, moyennant une redevance annuelle et l'obligation pour le locataire de rapporter toutes les contributions et impositions quelconques (1). — C. Bruxelles, 18 février 1914; B. J., 487; P. B., 1914, 16, p. 139.

Voy. *Saisie conservatoire*.

**Câble de mine.** — Un câble de mine rentre dans la catégorie des agrès, outils ou ustensils servant à l'exploitation au sens de l'art. 8 de la loi du 21 avril 1810. — Trib. comm. Bruxelles, 2 janvier 1912, Pas. B., 81.

**Cahier des charges.** — Voy. *Suppression d'esponces*.

**Carrières.** — Lorsqu'une société de carrière concède à un tiers le droit d'exploiter, pour son compte à elle, une de ses carrières et de fabriquer la chaux dans le four dépendant de cette carrière, moyennant un prix déterminé par tonne ou par mètre courant; que la société se réserve le droit de donner des instructions et de surveiller l'exploitation de la carrière et prélève sur ses versements mensuels, une certaine somme en garantie de cette bonne exécution, ce contrat constitue une sous-entreprise à forfait, qui n'a pas pour effet de faire échapper le sous-traitant aux rapports de subordination qui existent entre le commerçant et le préposé. — C. civ. 1884, C. Liège, 19 février 1902; J. L., 81; P. B., 412.

Voy. *Police des carrières souterraines, Acte de commerce, Acte civil, Vente de pierres, Voie de communication*.

(1) Civ. Bruxelles, 20 février 1912; B. J., v. ci-dessus n° 5.

**Caution.** — En matière de mines, s'agissant de travaux faits sous une maison, pour que la demande de fournir caution en cas d'accident soit justifiée, il suffit qu'il y ait possibilité d'un accident, aussi bien avant le commencement des travaux que lorsque ceux-ci sont terminés (1). — C. Bois-le-Duc, 8 avril 1902, B. J., 1902, 97.

2. Aux termes de l'article 16 de la loi du 5 juin 1911, une société minière ne peut être tenue de fournir caution que sous les deux conditions suivantes: 1° que les travaux souterrains aient causé ou soient de nature à causer, dans un endroit rapproché, un dommage déterminé; 2° qu'il soit à craindre que ses ressources ne soient pas suffisantes pour faire face à la responsabilité éventuelle. — Trib. civ. Mons, 22 juin et 9 novembre 1912, Rev. dr. ind., 1912, 63; P. B., 1913, 91.

3. Une société minière peut être tenue à fournir caution; 1° si des travaux souterrains ont causé ou sont de nature à causer, dans un délai rapproché un dommage déterminé; 2° s'il est à craindre que ses ressources ne soient pas suffisantes pour faire face à sa responsabilité éventuelle. Le demandeur doit justifier sa demande de caution pour des faits vraisemblables et pertinents (2). — Trib. civ. Mons, 6 février 1913, Rev. pr. dr. ind., 87.

4. La demande de caution et garantie des dommages éventuels causés à la surface, demande formée sous l'empire de la loi du 23 avril 1910, n'est plus soumise aux conditions fixées par l'article 16 de la loi du 5 juin 1911, lesquelles sont moins favorables pour le propriétaire. Elle n'est donc pas subordonnée à l'insuffisance des ressources de l'exploitant pour couvrir sa responsabilité future mais cette caution ne doit pas être octroyée si le propriétaire ne peut raisonnablement redouter un dommage sérieux et prochain pour ses immeubles par suite des travaux miniers (3). — Trib. Liège, 15 mars 1915, P. B., 41.

Voy. *Dégâts à la surface*.

**Cens d'areine.** — 1. Quand un arrêt a proclamé qu'une areine a bénéficié le territoire d'une concession, ce terme s'applique aux

(1) V. An. V. V. Caution n° 1, le jugement de Maestricht du 30 mai 1909, sauf appel.

(2) Voy. ci-dessus n° 2, Trib. Mons, 22 juin et 9 novembre 1912. — Voy. notice de M. Arthur Oliviers, juge à Mons; Rev. pr. dr. ind., 1913, 77.

(3) Sur le commentaire de l'article 16 de la loi du 5 juin 1911, voy. discours de M. DUPONT au Sénat, Ann. Parl., 1907-1908, 68.

travaux de déhouillement opérés ou à opérer dans la même situation et doit s'entendre, des veines, houilles et charbons bénéficiés par l'areine, et non pas des richesses minérales mises en valeur par le nouvel exploitant, en dehors du rayon de l'areine, ses pourchasses, marches et rotticés (1). — C. Liège, 11 juillet 1911, B. J., 1221; Rev. lég. min. 1913, p. 189.

2. Quand un arrêt définitif a consacré la doctrine juridique d'après laquelle, sous l'ancien droit liégeois, le constructeur d'une areine primitive jouissant du cens d'areine à raison, non pas du service actuel de l'areine, mais de l'avantage perpétuel qu'elle avait procuré à l'exploitation future aussi bien qu'à l'exploitation alors en cours, et conquerrait à toute profondeur la mine démergée par des travaux à la seule condition que cette mine fut située dans les marches et rotticés de l'areine, c'est-à-dire, comprise dans le périmètre ou rayon primitif d'influence de l'areine et dans ses dépendances ou embranchements, un arrêt ultérieur ne peut, sans méconnaître la chose jugée, remettre en question le point de droit ainsi fixé irrévocablement entre les parties.

Lorsque pour assujettir une société charbonnière au cens d'areine le premier arrêt intervenu a dû résoudre affirmativement le point de savoir si ses travaux se trouvaient dans le territoire ou bassin de l'areine, le second arrêt a pu, sans violer la chose jugée, ordonner une expertise à l'effet de rechercher si les travaux postérieurs exécutés par une autre société dans la concession dont elle continue l'exploitation se trouvent en dehors de la zone qui a été bénéficiée autrefois par l'areine. Mais il revient sur le principe même du droit au cens d'areine, tel qu'il a été fixé par le premier arrêt, quand il comprend, en outre, dans l'expertise le point de savoir si, à côté de certaines couches bénéficiées jadis par l'areine, n'existent pas d'autres stratifications devant échapper, par leur profondeur ou leur constitution géologique, à l'influence de l'areine (2). — C. cass., 27 novembre 1913, B. J., 1331.

(1) Voy. C. Liège, 29 décembre 1906; Trib. Liège, 5 juin 1908 et A. M., t. VI, *Cens d'areine*, no 2. — Voy. encore C. Bruxelles, 8 juillet 1891; A. M., t. III, *id.*, no 16. — *Id.*, 24 février 1896; A. M., t. IV, *id.* — Trib. Liège, 23 décembre 1904; A. M., t. V, *id.*

(2) Voy. LAURENT, II, pp. 240 et suiv. : Explication des mots les plus obscurs dont on se sert en matière de houillères. — SOHET, liv. II, t. II, p. 15. — DEFACZ, *Points fondamentaux de la législation des mines*, pp. 30 à 38. — DELBECQUE

### Cession de concession. —

<i>Apport</i> , 1, 4.	<i>Formalités</i> , 6.
<i>Arrêté royal</i> , 7.	<i>Instructions administratives</i> , 6.
<i>Autorisation préalable</i> , 1, 2.	<i>Preuve</i> , 3, 6.
<i>Cession d'exploitation</i> , 7.	<i>Propriété de la mine</i> , 3, 6.
<i>Conditions</i> , 3, 4.	<i>Rétrocession</i> , 5.
<i>Conseil des mines</i> , 2, 4.	<i>Réunion</i> , 3.
<i>Consentement</i> , 3.	<i>Rupture des espointes</i> , 7.
<i>Exploitation utile</i> , 6.	<i>Société de mines</i> , 1, 4.
<i>Facultés du cessionnaire</i> , 3, 6.	

1. L'apport d'une concession de mines, fait à une société à constituer en vue de sa mise en valeur, soit entre les concessionnaires seuls, soit entre les concessionnaires et des tiers, tombe sous l'application de l'article 26 de la loi du 5 juin 1911 et doit, dès lors, être subordonnée à l'autorisation préalable du Gouvernement. — C. M., 1<sup>er</sup> et 15 décembre 1911, J., t. XI, p. 34.

2. Si, d'après l'article 7 de la loi du 11 avril 1810, il ne fallait d'autorisation que pour vendre une mine par lots ou la partager, il n'en est plus de même depuis la loi du 5 juin 1911, dont l'article 26 dispose que les mines ne pourront être vendues ou cédées, en totalité ou en partie, sous quelque forme que ce soit, sans une autorisation préalable du Gouvernement.

Traite sur la législation des mines, pp. 137 et suiv. — HENAU. La houillerie en pays de Liège et les ouvrages auxquels il renvoie. — C. Liège, 27 décembre 1850, A. M. T. *vo Areine*. — No 1. PIRMEZ, *Des areines et des cens d'areine*. — BRAAS, *Etude Belg.*, Jud. 1881, col. 257. — PAND. B., *vo Areine* (cens d'areine), nos 6 et 8, *vo Mines*, nos 1297 et suiv. — P. VAN HOUGAERDE, *Des anciennes coutumes de Houillerie* (Liège, 1886). — *Notice explicative sur l'exhaure et l'extraction dans les mines en Belgique*, par SOUPART et LEGRAND, Bruxelles, 1910. — Consulter aussi les motifs des conclusions prises pour la société défenderesse (Liège, 1894) et les notes de plaidoiries de Mes CLOCHETUX et CLOES, dans l'affaire Houzeux et autres concessionnaires du Bounier, C. de Lextry (a) (Liège, 1880), imp. Grammont-Dresder. Note Pasicrisie.

(a) Voir les rétroactes 1 : Trib. Liège, 16 janvier 1856, A. M. I, 1<sup>o</sup> prescription no 12. — C. Liège, 11 novembre 1875, A. M. II, *vo Cens d'areine*, no 2. — C. Cass., 13 décembre 1877, *ibid.*, *vo Areine*, no 4. — C. Bruxelles, 8 juillet 1891, A. M. III, *vo Cens d'areine*, no 16. — C. Bruxelles, 24 février 1896, A. M. IV, *vo Cens d'areine*. — II. Trib. Liège, 23 décembre 1904, A. M. V, *vo Cens d'areine*. — C. Liège, 29 décembre 1906, A. M. VI, *vo Cens d'areine* no 2. — C. cass., 6 février 1908, *id.*, *vo Chose jugée*; Trib. Liège, 5 juin 1908. — C. Liège, 16 juillet 1911. V. ci-dessus no 1.

Cette autorisation ne peut être donnée qu'après avis conforme émis par le Conseil des Mines.

Sous l'empire de la loi de 1810, il était de pratique constante de passer, les actes de cession ou de vente, et de les soumettre ensuite à l'autorité pour qu'elle en autorise la réalisation en fait.

Les règles établies sous le régime de la loi de 1810 pour les ventes ou les cessions par lots, doivent être maintenues sous le régime nouveau instauré par la loi du 5 juin 1911 pour les cessions en général. Des actes d'exécution posés par un cessionnaire, avant l'octroi de l'autorisation, ne peuvent former obstacle à ce que cet octroi puisse encore lui être accordé. — C. M., 15 décembre 1911, J., t. XI, p. 37.

3. Une demande en réunion de deux concessions, devant entraîner la cession de l'une d'elles la société propriétaire de l'autre, ne saurait être accueillie alors que la requête ne contient aucun motif à l'appui et n'établit pas que la réunion serait favorable à la mise à fruit des deux concessions; alors encore qu'elle ne fournit aucun renseignement au sujet du gisement et de l'allure des couches y contenues.

La société cessionnaire, auteur de semblable demande, doit faire la preuve que la société cédante est bien propriétaire de la concession cédée et qu'elle consent à faire la cession. Elle doit, en outre, justifier de toutes les conditions de la cession. — 22 mars 1912, J., t. XI, p. 56.

4. Si le Conseil des Mines n'a pas à s'immiscer dans tous les détails des conventions privées intervenues ou à intervenir entre les parties contractantes, il a à s'assurer, en vue de l'intérêt général, que les conditions requises pour une exploitation effective dans l'avenir, seront réalisables après l'autorisation de la cession.

Le cessionnaire d'une concession de mines doit justifier des facultés techniques et financières ainsi que le prescrit, pour les concessionnaires primitifs, l'article 14 de la loi de 1810.

Le Conseil des Mines a le droit de contrôler si l'acte de cession ou, le cas échéant, l'acte d'apport ne contient aucune clause contraire au but de la loi.

Alors que la société cessionnaire n'est pas définitivement constituée, il y a lieu de prendre certaines dispositions en vue d'assurer sa constitution dans un délai déterminé et aux conditions exprimées

dans les actes soumis au Conseil. — C. M., 30 juillet 1912, J., t. XI, p. 69.

5. Une demande de cession à neuf personnes dénommées, parmi lesquelles figurent six des fondateurs d'une société intervenue comme cessionnaire dans une première demande, constitue une nouvelle demande qui implique l'abandon de la première et qui doit faire, à son tour, l'objet d'une instruction administrative complète. Ne sauraient être autorisées simultanément une cession consentie à certaines personnes dénommées et une rétrocession par celles-ci à une société qu'elles s'engagent à former entré elles.

A défaut d'un acte définitif, les cessionnaires doivent produire un projet d'acte faisant connaître *ne varietur* les conditions de la cession. — C. M., 31 octobre 1912, J., t. XI, p. 73.

6. Peut être accueillie la demande en autorisation de céder une concession alors que 1° la preuve de la propriété dans le chef des cédants est complète; 2° toutes les formalités de procédure ont été régulièrement remplies; 3° la preuve est faite de la possibilité d'une exploitation utile; 4° l'évaluation des apports n'est pas exagérée; 5° les cessionnaires ont justifié de leurs facultés financières et techniques. — C. M., 24 janvier 1913, J., t. XI, p. 82.

7. Implique nécessairement l'approbation d'une cession partielle d'exploitation, un arrêté royal autorisant deux sociétés voisines à enlever leurs espontes séparatives, alors que la rupture des espontes n'a été demandée et obtenue que comme conséquence de cet acte de cession et pour son exécution. Semblable arrêté équivaut, dès lors, à une approbation expresse de la cession.

Sous l'empire de la loi 1810, l'autorisation requise pour la validité de l'aliénation partielle d'une mine avait le caractère d'une homologation, par suite, elle ne devait pas être préalable à l'acte, mais simplement antérieure à son exécution. — Avis du 16 mai 1913, C. M., J., t. XI, p. 91.

Voy. *Abornement des concessions, Conseil des Mines, Rupture d'espontes, Sociétés minières, Vente de mines.*

**Chemins.** — Les articles 43 et 44 règlent la situation des propriétaires privés de leurs terrains par les recherches ou les travaux des mines et obligent les propriétaires de la mine, au cas d'occupation au-delà d'une année ou de dégradation considérable, à acheter

les terrains au double de la valeur qu'ils avaient avant l'exploitation de la mine (1).

Les travaux auxquels s'applique le droit d'occupation, dont s'occupent les articles précités, sont tous ceux nécessaires à l'établissement des mines ; parmi ces travaux sont compris les *chemins de nécessité*, c'est-à-dire les voies de communications indispensables à un siège d'exploitation privé, par sa situation, de tout autre accès.

Le chemin de fer, qui est un *chemin d'utilité*, peut être obtenu par les charbonnages à raison de l'article 12 de la loi de 1837.

Si des charbonnages, au lieu de recourir à la procédure déterminée par cet article, ont traité directement avec les propriétaires, cet acte reste sans effet tant que le Gouvernement n'autorisera pas l'expropriation ; jusqu'à ce moment la convention est soumise aux règles du droit commun.

S'il résulte des termes de la convention et de l'intention des parties au moment où l'accord est intervenu, que les auteurs entendaient faire durer le droit concédé aussi longtemps que les charbonnages seraient en situation de transporter le produit de leur exploitation et qu'un terme fixe ou renouvelable n'a pas été stipulé, la convention doit être considérée comme ayant une durée indéterminée, mais non indéfinie, subordonnée à l'existence et aux besoins de l'exploitation. — C. Liège, 27 décembre 1910, Rev. pr. dr. ind., 1911, p. 36 ; Rev. lég. min., 1919, p. 110.

#### Compétence. —

Action en justice, 4, 4.	Enlèvement de pierres, 2.
Carrière, 2.	Juge de paix, 4, 5.
Compétence civile, 1, 2, 3.	Location de terrains, 1.
Compétence des juges de paix, 4, 4', 5.	Mines, 2.
4', 5.	Reconnaissance de responsabilité, 5.
Domage à la surface, 4, 4', 5.	Terres à briques, 2, 3.
Droit d'extraire, 1 et s.	

#### 1. La location de terrains pour en extraire de la terre à briques

(1) Voy. BODEUX, *Chemins d'exploitation de houillères*, Rev. pr. ind., 1904, p. 18, C. Liège, 24 février 1909, A. M. t. VI, vr., occupation de terrains n° 5. Voy. également l'étude de M. l'avocat général MEYERS, Cession amiable de terrain pour chemins de fer établis hors du périmètre et servant à deux charbonnages. Caractères. Ouv. pr. dr. ind. 1910, p. 17.

de prairies, de maisons ouvrières, etc..., constitue une convention de nature immobilière qui échappe à la compétence commerciale. — Trib. comm. Anvers, 24 février, 1900, J., 379.

2. Aux termes de l'article 32 de la loi du 21 avril 1810, l'exploitation des mines et carrières n'est pas considérée comme un commerce et n'est pas assujettie à patente.

Le droit concédé à une personne d'enlever des pierres laissées en tas provenant d'une exploitation, avec charge de payer des indemnités au cas où il serait encore procédé à l'enlèvement de ces produits après une date déterminée, constitue un acte qui ne rentre pas dans la catégorie des obligations réputées commerciales par la loi. — Trib. civ. Huy, 19 décembre 1912, P. B., 1913, 139.

3. A un caractère purement civil, le contrat ayant pour objet la concession, moyennant des redevances périodiques et pour une durée de trente années : 1° du droit exclusif d'exploiter des remblais de déchets de pierres : l'aide de concasseurs pour confectionner du ballast et fabriquer des pavés avec les pierres convenables se trouvant dans les déchets ; 2° l'exploitation proprement dite des carrières à pavés (1).

Il en est surtout ainsi, si la convention stipule expressément que, pour l'exploitation de la carrière, les concessionnaires devront se conformer aux meilleures règles de l'article, de manière à ne compromettre en rien l'exploitation future et de laisser libre à l'expiration du terme convenu la partie de roche exploitable (1).

En conséquence, l'action en paiement des redevances échues est de la compétence du tribunal civil et non du tribunal de commerce (1). — C. Liège, 8 février 1916, P. B., 1917, 75.

(1) Voir note de la pas., p. 76. — C. cass., 2 avril 1903, A. M. t. V, vo *Carrières*. Trib. Liège, 17 mai 1904, A. M. t. VI, vo *Compétence commerciale*. — Trib. Liège, 30 juillet 1914, ci-dessus n° 3. — Trib. Bruxelles, 20 janvier 1912 (a).

(a) Ne constitue ni une location, ni une vente, mais un contrat *sui generis*, la convention portant concession par le propriétaire d'un terrain à un maître briquetier du droit de transformer en briques les terres argileuses de ce terrain moyennant un prix fixé d'après la quantité de terre ainsi transformée ; cette convention ayant pour objet un bien fonds, est de nature purement civile. — Trib. civ. Bruxelles, 20 février 1912, *Belg. Jud.*, 854. — Voy. en note dans la *B. J.* les autorités citées en sens divers.

4. La concession de l'exploitation de la terre à briques contenue dans un terrain pour un terme déterminé et moyennant un prix fixe ou une redevance à évaluer ultérieurement, constitue un droit immobilier distinct de l'industrie ou du commerce du concessionnaire. Toute action procédant de cette convention a pour base une cause essentiellement civile et doit être portée devant le tribunal civil (1). Telle est notamment, une contestation relative à des modifications apportées à la chose louée par le concessionnaire et constituant, si elles étaient réelles, des abus de jouissance. — Trib. civ. Liège, 30 juillet 1914, P. B., 14.

5. L'article 17 de la loi du 5 juin 1911 attribue compétence aux juges de paix, pour les actions en réparation des dommages causés par les exploitations minières jusqu'à concurrence de 2,500 francs lorsque le principe de la responsabilité et le partage de cette responsabilité ne sont pas en discussion si, au moment d'intenter l'action, le demandeur était fondé à croire que la société défenderesse ne contesterait sa responsabilité, il ne saurait appartenir au défendeur, par une simple déclaration faite en cours d'instance de faire renvoyer la cause devant une contrejurisdiction (2). — Trib. civ. Mons, 21 février 1912, Rev. pr. dr. ind., 1913, 202.

6. Si une action en réparation des dégâts occasionnés à la surface par des travaux miniers et tendant à obtenir des dommages-intérêts dont le quantum rentrait dans la compétence du tribunal de première instance, a été portée devant ce tribunal, celui-ci ne doit pas se dessaisir parce qu'après l'expertise, la demande a été réduite à un taux rentrant dans la juridiction du juge de paix (3).

Il n'en serait autrement et le tribunal ne pourrait se déclarer incompétent à la suite du résultat de l'expertise que s'il était démontré que la demande aurait été frauduleusement surélevée pour la sous-

(1) Voy. C. Bruxelles, 10 juin 1891. — Trib. Bruxelles, 20 janvier 1912. Voy. BELTJENS, C. pr. civ., 2<sup>e</sup> édit. t. I. art. 12, B. 25 mars 1876, n<sup>o</sup> 89. — Id. c. civil, t. V, art. 1582-1583, n<sup>os</sup> 82, 83, 88, 89 et 89 bis.

(2) Voir ci-après T. civ. Mons, 24 juillet 1913, n<sup>o</sup> 5. Voir Rec. dr. ind. 1913, p. 189; la notice de M. A. OLIVIER sur la responsabilité des sociétés minières vis-à-vis des propriétés superficielles. — Dualité de compétence, art. 17 L, 5 juin 1911.

(3) Voy. Note de la *Pasinomie*, p. 87, C. Cass., 2 juillet 1896. Pas. 231.

traire à la compétence du juge de paix (1). — C. Liège, 11 novembre 1916, P. B., 1917, 87.

7. L'article 17 de la loi du 5 juin 1911 attribue compétence aux juges de paix pour les actions en réparation des dommages causés par les exploitations minières jusqu'à concurrence de 2,500 francs lorsque le principe de la responsabilité et le partage de cette responsabilité ne sont pas en discussion.

Le législateur n'a pas prévu la façon dont la reconnaissance de responsabilité peut se faire; il est évident que la défenderesse ne peut faire cette reconnaissance tant qu'elle n'a pas connaissance d'une réclamation.

La société minière n'a légalement connaissance du litige que par l'assignation; elle ne peut donc légalement reconnaître cette responsabilité que par ses premières conclusions (2). Donc préalablement à l'assignation et pour éviter tout retard dans la procédure, le demandeur aurait pu faire sommation à la société défenderesse d'avoir à faire connaître ses intentions quant à sa responsabilité. — Trib. Mons, 24 juillet 1913, Rev. prat. dr. ind., 203; P. B., 1915, 45.

8. Le juge de paix est compétent pour connaître de l'action en dommages-intérêts n'excédant pas 600 francs, intentée à un charbonnage, par le propriétaire de la surface, du chef des dégâts causés à sa propriété par les travaux miniers, même si la responsabilité est contestée (3). — (L. 25 mars 1876, art. 2 et L. 12 août 1911, art. 1<sup>er</sup>.)

En cas de non contestation de la responsabilité, la compétence du juge de paix reçoit l'extension prévue par la loi du 5 juin 1911. — C. cass., 3 décembre 1914, P. B., 1915, 146.

Voy. *Acte de concession, Dommage à la surface, Resort judiciaire.*

(1) Voy. Note de la *Pasinomie*, p. 88, C. cass., 27 mai 1886, Pas. 243 et 8 janvier 1903, Pas. 72.

(2) V. ci-après, J. C. Seraing, 28 février 1912, vo *Dommage à la surface*, n<sup>o</sup> 12. Trib. civ. Liège, 5 déc. 1912, ibid. 14.

Il suffit qu'il soit constaté que les parties sont d'accord sur ces points pour que le tribunal de première instance, même d'office, se déclare incompétent *ratione materiae*.

(3) Voy. rev. dr. ind. 1911, p. 219, l'étude de M. ALB. CAPITAINE, avocat à la Cour d'appel de Liège: *De la compétence en matière de dégâts miniers*.

**Conseil des Mines. —**

<i>Avis</i> , 1, 3, 4.	<i>Exploitation utile</i> , 2.
<i>Cahier des charges</i> , 1.	<i>Facultés des exploitants</i> , 2.
<i>Caractère définitif</i> , 3, 4.	<i>Fait nouveau</i> , 3.
<i>Cession de concession</i> , 2.	<i>Modification</i> , 1.
<i>Dispositif des avis</i> , 4.	<i>Plan</i> , 4.
<i>Divergence d'indication</i> , 4.	<i>Preuve</i> , 2.
<i>Erreur matérielle</i> , 4.	

**Conseil des Mines. — 1.** Un avis émis par le Conseil des Mines, sous l'empire des lois du 21 avril 1810 et 2 mai 1837, et sur lequel il n'est pas encore intervenu d'arrêté royal, peut être modifié en son dispositif, par le Conseil lui-même, en vue de mettre les clauses et conditions du cahier des charges en rapport avec les dispositions de la loi nouvelle du 5 juin 1911. — (Résolu implicitement par C. M., 20 octobre 1911, J., t. XI, p. 30.)

**2.** Le Conseil des Mines ne saurait statuer sur une demande de cession que si : 1° la société cessionnaire justifie, par un acte de notoriété, que ses membres réunissent les qualités nécessaires pour exécuter les travaux et satisfaire aux indemnités et redevances auxquelles la concession peut donner lieu. — (Inst. Min., 3 août 1810, n° 61). — 2° il est prouvé qu'il y aura, en suite de la cession, possibilité d'une exploitation utile. — Le Conseil doit, dès lors, trouver dans le dossier qui lui est soumis, toutes les indications concernant le gisement et les allures des couches, ainsi que des renseignements, tout au moins approximatifs, sur la valeur réelle et le rendement possible de la mine objet de l'apport. — C. M., 15 décembre 1911, J., t. XI, p. 37.

**3.** Les avis du Conseil des Mines revêtent un caractère définitif, sur lequel il n'y aurait à revenir que dans des cas exceptionnels; par exemple, si la partie intéressée faisait valoir des faits nouveaux et relevants.

Par fait nouveau, il faut entendre ou un fait qui s'est produit depuis l'avis du Conseil ou, tout au moins, un fait qu'il n'a pas été au pouvoir de l'impétrant d'établir précédemment devant le Conseil.

Ne saurait être considéré comme tel l'engagement de la société requérante de s'engager à faire rentrer dans la voirie publique la parcelle de terrain dont elle poursuit l'emprise. — C. M., 9 janvier 1914, J., t. XI, p. 127.

**4.** En cas de divergences d'indications existantes, quant à la contenance superficielle d'une partie de concession faisant l'objet d'une cession, le Conseil des Mines doit s'en tenir aux indications de la demande confirmées par les plans approuvés ou dressés par l'Ingénieur en chef.

Le dispositif des avis du Conseil est indivisible et forme une décision homogène à laquelle il ne peut être rien ajouté ni retranché; dès lors, s'il est révélé une erreur matérielle de mesurage, l'avis rendu par le Conseil ne peut être modifié ou rectifié que par le Conseil lui-même. — C. M., 26 juin 1914, J., t. XI, p. 179.

Voy. *Cession de concessions, Droit de préférence*. — Voy. aussi notice, J., c. XI.

**Contrat de travail.** — Les événements de la guerre ayant fait cesser tout travail, pendant un certain temps, dans la région industrielle de Charleroi, le personnel qui a, par suite de la reprise du travail, traité à des conditions provisoires essentiellement différentes du contrat primitif, a consenti à une novation de l'engagement en raison de la force majeure qui exclut l'idée d'une réduction momentanée du salaire et entraîné la rupture du contrat primitif. L'article 28 de la loi du 10 mars 1908 est sans application à la situation créée à l'industrie charbonnière par la guerre mondiale après le chômage des premiers jours. La rupture du contrat ne peut être admise comme dérivant du seul état de guerre et du chômage qui en est la conséquence.

En cas d'accident du travail survenu à un ouvrier mineur travaillant en vertu du contrat nouveau, il faut, pour déterminer le salaire de base, faire application de l'art. 8 de la loi du 24 décembre 1903 et ne pas s'en tenir à l'ancien salaire qui a précédé, soit le 20 août, date du chômage, soit le 4 août, date des événements politiques.

Pour déterminer la rémunération des ouvriers de la même catégorie, il faut tenir compte, en appliquant l'article 23 de la loi du 10 mars 1908 prérappelée, de la rémunération moyenne qui aurait été allouée pendant le temps (deux mois) si l'industrie de la localité s'est trouvée totalement ou presque totalement arrêtée. — Comm. arbit. Charleroi, 13 août 1915 (1), P. B., 245.

(1) Voy. autorités citées dans la décision. — Voy. Trib. Liège, 20 novembre 1915; P. B., 166 et la note.

**Contrat de travail.** — Voy. *Louage de services*.

**Contravention.** — Voy. *Accident du travail, Prescription*

**Convention.** — Voy. *Chemin*.

**Déchéance de concession.** — Voy. *Réunion de concession*.

**Déclaration des accidents.** — Si l'article 5 de l'arrêté royal du 20 décembre 1904 oblige le directeur de charbonnage à signaler à l'administration des mines les accidents de nature à compromettre la sûreté de la mine, notamment ceux dus à une déflagration de grisou, les termes de cet article n'autorisent pas à affirmer que la simple présomption de la gravité de l'accident suffise pour entraîner l'obligation de cette déclaration. Aucune disposition n'interdit de confier le port des explosifs brisants, ainsi que la constatation de l'absence de grisou avant le minage, à un surveillant boute-feu, payé à salaire fixe et exécutant en même temps la besogne d'ouvrier bosseyeur (1). — Trib. corr. Liège, 4 décembre 1916, C. Liège, 12 janvier 1917, P. B., 1917, t. III, 149.

**Déclaration d'utilité publique.** — 1. Est justifiée, à suffisance, la déclaration d'utilité publique accordée à un propriétaire de carrières, alors qu'il s'agit de l'établissement d'une voie de raccordement destinée à remplacer une voie antérieurement établie le long d'un chemin communal et alors que l'administration communale a retiré l'autorisation qu'elle avait donnée à cet effet et a exigé le rétablissement des lieux en leur état primitif. — C. M., 27 juin 1913, J., t. XI, p. 401.

2. La déclaration d'utilité publique ne peut être accordée pour un chemin que le demandeur représente comme de toute nécessité, alors qu'il résulte du dossier qu'il s'agit au fond d'une occupation de terrain, rendue légalement impossible par application de l'article 1<sup>er</sup> de la loi du 8 juillet 1865. — C. M., 3 octobre 1913, J., t. XI, p. 111.

3. Lorsque, d'après le tracé adopté, une voie de communication pour laquelle on sollicite une déclaration d'utilité publique traverse

(1) Voy. C. cass, 24 mars 1902, P. B., 1902, t. I, 190.

soit des voies ferrées, soit des routes ou des chemins, il y a lieu de soumettre la demande, avec les plans à l'appui, à l'examen des diverses administrations ayant ces voies ferrées, ces routes ou ces chemins sous leur direction respective.

Le Conseil des Mines ne peut statuer avant que ces autorités n'aient été entendues. (Avis du 31 mai 1850 et 1<sup>er</sup> juin 1883. — J., t. II, 10, et t. VI, 208, n<sup>o</sup> 17). — C. M., 11 mai 1917, J., t. XI, p. 232.

Voy. *Voie de communication*.

**Dégâts à la surface.** — La demande de caution pour dégâts futurs ne peut être accueillie que s'il est à craindre que les ressources de la société minière ne soient pas suffisantes pour faire face à sa responsabilité éventuelle.

La déduction des intérêts moratoires ne peut être exigée qu'en raison du retard que le débiteur met à exécuter l'obligation d'une somme d'argent.

Lorsque les offres réelles ont été faites en temps utile et étaient satisfaisantes, il y a lieu, aux termes de l'article 130 du code de procédure civile, de condamner la partie qui succombe aux dépens qui peuvent comprendre les frais d'expertise (1). — 4 février 1916, Trib. civ. Charleroi, P. B., 1907, p. 202.

**Demande en extension de concession.** — 1. Une demande en extension d'une concession non exploitée peut être accueillie s'il est prouvé que le territoire, sur lequel elle porte, ne peut être adjoint à une autre concession et qu'il est insuffisant pour en constituer une par lui-même. — C. M., 16 juin 1911, J., t. XI, p. 23.

2. Peut être accueillie une demande en extension de concession qui doit avoir pour effet de donner un champ d'exploitation suffisant à un siège dont l'établissement est reconnu nécessaire pour la mise à fruit d'une partie notable de la concession. — C. M., 14 novembre 1913, J., t. XI, p. 117.

Voy. *Droit de préférence*.

**Demande en renonciation à une concession de mines.**

Voy. *Abandon de concession*.

(1) Voy. Trib. Liège, 3 novembre 1916, ci-après *vo Dommages à la surface*, n<sup>o</sup> 25.

**Députation permanente.** — La publication au *Mémorial* est applicable aux arrêtés pris par la députation permanente, en vertu des pouvoirs de police qui lui appartiennent sur les mines ou carrières souterraines ou à ciel ouvert, en vertu des dispositions sur la matière, même si l'arrêté intéressant la sécurité publique est spécial à une exploitation déterminée. L'insertion au *Mémorial*, à défaut de laquelle l'arrêté est dépourvu de force obligatoire, doit même être faite si l'intéressé a reçu l'expédition de l'arrêté susdit. — Trib. Dinant, 15 octobre 1901, P. B., 1498.

Voy. *Affiches et publication*.

**Directeur.** — La clause d'un contrat intervenu entre une société et son directeur interdisant à celui-ci de prendre part, sans l'autorisation de la société, à la direction, à l'administration ou à la surveillance d'autres entreprises industrielles ou commerciales, ne peut s'étendre aux actes qui ont pour objet la liquidation d'une société et, en conséquence, n'autorise pas la révocation du directeur parce qu'il a accepté les fonctions de co-liquidateur d'une société. — C. Liège, 14 mars 1909, Rev. lég. min., 1919, 56.

#### Dommages à la surface. —

<i>Acte de vente</i> , 5, 12.	<i>Intérêts</i> , 2, 22.
<i>Action en réparation</i> , 1, 14, 26.	<i>Jonction de causes</i> , 5.
<i>Administration des Mines</i> , 5.	<i>Juge de paix</i> , 10, 14, 23, 24, 26.
<i>Alignement</i> , 16.	<i>Locataire</i> , 7, 13.
<i>Anciens travaux</i> , 27.	<i>Matériaux</i> , 2.
<i>Appel</i> , 25.	<i>Offre de paiement</i> , 15, 21.
<i>Avances aux experts</i> , 22.	<i>Ordre public</i> , 12.
<i>Brasserie</i> , 19.	<i>Préjudice moral</i> , 19, 22.
<i>Caractère personnel</i> , 1, 5.	<i>Preuve</i> , 11.
<i>Caractère réel</i> , 1.	<i>Privation de jouissance</i> , 2, 7, 13, 16.
<i>Cas fortuit</i> , 20.	
<i>Clause d'exonération</i> , 8, 20.	<i>Propriété hors du périmètre</i> , 3.
<i>Commune</i> , 16.	<i>Quasi délit</i> , 11.
<i>Compétence</i> , 9, 14, 16.	<i>Rapport d'expert</i> , 21.
<i>Convention</i> , 1.	<i>Reconstruction</i> , 2.
<i>Demande d'expertise</i> , 12.	<i>Règles de l'art</i> , 5.
<i>Demande globale</i> , 9.	<i>Renonciation</i> , 8.
<i>Dépense</i> , 25.	<i>Responsabilité</i> , 8, 16.

<i>Expertise</i> , 25.	<i>Servitude</i> , 12.
<i>Faute</i> , 3, 4, 11, 12, 27.	<i>Transcription</i> , 8, 12.
<i>Fixation du prix de vente</i> , 1.	<i>Trouble</i> , 3.
<i>Foi due aux actes</i> , 20.	<i>Unité de causes</i> , 9.
<i>Forfait</i> , 8.	<i>Valeur locative</i> , 18.
<i>Frais d'expertise</i> , 25.	<i>Vente</i> , 1, 4.
<i>Frais de remploi</i> , 2.	<i>Vice de construction</i> , 17, 21, 23.
<i>Indemnité</i> , 2, 21.	<i>Voisinage immédiat</i> , 4, 18.
<i>Intéressé</i> , 17.	

1. Si l'action en réparation du préjudice causé à des immeubles par des travaux miniers est personnelle au point de vue subjectif, elle a un caractère réel au point de vue objectif, c'est-à-dire, qu'elle reste attachée à la chose affectée du préjudice qui y donne naissance et suit cette chose dans quelque main qu'elle passe.

C'est uniquement par la convention intervenue entre le vendeur et l'acheteur de l'immeuble détérioré que l'on peut déterminer lequel des contractants est le préjudicié; selon que l'on aura tenu compte, dans la fixation du prix de vente, du dommage subi ou simplement possible en réservant, au vendeur, le droit de se faire indemniser, ou selon que la vente ne contiendra aucune réserve à cet égard et que le prix payé est celui de l'immeuble intact, l'action appartiendra au vendeur ou à l'acheteur. — Trib. Liège, 21 avril 1906, J. Liège, 172, Pand. pér., 748.

2. En matière de réparation du dommage causé à une propriété, par suite de travaux miniers, il est incontestable que l'indemnité la plus équitable, tant au point de vue du présent, qu'au point de vue de l'avenir, consiste en une indemnité pécuniaire; on ne peut pas imposer à un propriétaire de reconstruire au même endroit un immeuble nouveau, pareille obligation serait en opposition avec les règles de la prudence la plus élémentaire et même avec le bon sens.

Quant aux matériaux qui proviennent de la démolition, si, en principe, l'indemnité à laquelle donnent lieu des dégâts causés par des travaux miniers doit être pécuniaire cela est vrai, tant au regard de celui qui a souffert le dommage que vis-à-vis de celui dont les travaux l'ont occasionné, l'équité exige, dans l'espèce, que les matériaux soient laissés, pour leur valeur, à la disposition des propriétaires qui peuvent en faire emploi.

Les propriétaires n'ont pas droit à 10 % à titre de remploi sur le montant de l'indemnité pécuniaire, pareille allocation ne doit

s'effectuer que lorsqu'il s'agit d'un remploi entraînant certains frais, notamment la perception de certains droits.

Par contre les intérêts à 4 1/2 % sur cette somme sont dus à partir du jour où les propriétaires ont dû abandonner leurs habitations pour en occuper une autre, mais ils doivent comprendre toutes espèces d'indemnités pour perte de jouissance (1). — C. Liège, 5 juillet 1910, Rev. lég. min., 1911, p. 100.

3. L'exploitant d'une mine est responsable du dommage causé en dehors du périmètre de sa concession, s'il est établi que le désordre apporté à la surface provient du fait de l'exploitation de la mine. Le simple fait de l'exploitation sans qu'il soit nécessaire d'établir une faute dans le chef de l'exploitant suffit à justifier l'allocation de dommages-intérêts à l'occasion du trouble apporté à la surface (2). — C. Liège, 27 novembre 1910, B. J., 1911, 70.

4. Les exploitants de mines sont tenus d'indemniser les propriétaires de la surface pour tous dommages résultant de leurs exploitations, alors même qu'aucune faute n'aurait été commise par l'exploitant (3).

Ils répondent des dommages causés aux héritages qui ne sont pas situés au-dessus des travaux ou dans le voisinage immédiat de ceux-ci.

Les termes *voisinage immédiat* repris à l'article 15 de la loi de 1810 doivent s'entendre de façon plus ou moins étendue suivant la plus ou moins grande profondeur des travaux (3). — C. Liège, 29 novembre 1910, Pas., 1911, 138; Rev. lég. min., 1912, 35.

(1) Voy. Revue p. 100, le Jugement de Liège, 5 juin 1908, dont appel. — A. M., V, *vo Dommage à la surface*, n° 10. — C. Liège, 28 juin 1890, A. M., III, *vo Frais de remploi*, n° 1. — C. Liège, 23 juillet 1903, A. M., V, *vo Dommage à la surface*, n° 2.

(2) Voy. notre Bel. jud., BODEUX, Rev. dr. ind., 1907, p. 1; BARRY, *Exploitation des mines*, n° 674; Pand. B., *vo Mines*, nos 976, 977, 1029 et 1100; Belg. jud., 1877, p. 894. — Voy. C. cass. B., 14 décembre 1899 (a); Bruxelles, 5 janvier 1888, A. M. III, *vo Dommage à la surface*, n° 1; Bruxelles, 3 décembre 1873, A. M. II, *vo Responsabilité*, n° 11; C. cass., 30 mai 1872, A. M. I, *vo Tarrissement des puits*, n° 1.

(3) Voy. Liège, 21 juin 1910, A. M. VI, *vo Tarrissement de puits*, n° 2. — Rec. J. C., Liège 1910, p. 233 et suiv.

(a) L'exercice d'un droit n'exclut point la responsabilité civile quand il s'y joint une faute et la lésion du droit d'autrui. — C. cass. B., 14 décembre 1889, B. J., 1900, 305.

5. L'acheteur d'un immeuble ne peut réclamer, sauf stipulation contraire dans l'acte de vente, la réparation d'un dommage causé par des travaux miniers antérieurement à son acquisition, le droit qu'il s'agit d'exercer étant un droit personnel au vendeur (1). Dans le cas où le vendeur et l'acheteur assignent le charbonnage pour le règlement de leurs droits respectifs, il n'y a pas lieu de joindre les causes (2). Les avis de l'administration des mines ne valent que comme de simples renseignements et sont d'ailleurs donnés comme tels. — Trib. Liège, 9 décembre 1910, P. B., 1911, 236.

6. Le concessionnaire d'une mine de houille est tenu de réparer tout le dommage que ses travaux peuvent causer aux propriétés de la surface, lors même que les travaux auraient été effectués conformément aux règles de l'art et avec toutes les précautions voulues (3).

(Dans l'espèce, le préjudice causé à une brasserie par le tarissement du puits qui l'alimentait. — C. Liège, 18 mars 1911, P. B., 202.)

7. La location d'un immeuble à la surface endommagé par les travaux souterrains d'une mine n'a pas d'action directe contre le concessionnaire à raison des troubles apportés à sa jouissance. Si l'article 15 de la loi du 21 avril 1810, pour désigner les bénéficiaires du droit nouveau par elle instauré, emploie le mot « intéressés », il n'a pu avoir en vue, comme dans ses autres dispositions, procédant de la même intention, que les propriétaires de la surface (3). — Trib. Liège, 31 mars 1911, P. B., 237.

8. Doit être considérée comme une servitude la renonciation à toutes réclamations pour le passé et pour l'avenir, moyennant une indemnité forfaitaire tenant lieu de tous dommages causés à un domaine par les fumées, émanations ou travaux souterrains d'une usine voisine; pour être opposable à un successeur à titre particu-

(1) Voy. Trib. Liège, 24 décembre 1909, A. M. VI, *vo Bâtiment endommagé*.

(2) Voy. DE PARÈPE, *Étude sur la compétence*, t. I, p. 272 et suiv.

(3) Voy. Cont. C. Bruxelles, 15 décembre 1906, A. M. VI, *vis Action en justice et dommages à la surface*, 5 juillet 1907, A. M. VI, *Action en justice*. — Voy. Pand. fr., *vo Mines, minières et carrières*, n° 1703 et 1704 et suppl., n° 82.

lier, l'acte dont s'agit doit être transcrit (1). Trib. comm. Liège, 8 mai 1911, Rev. lég. min., 247.

9. La compétence est fixée par la nature et le montant de la demande. La loi du 5 juin 1911 sur les mines n'a rien innové à cet égard; il est libre au propriétaire de plusieurs immeubles dégradés de n'intenter qu'une demande globale en réparation des dommages causés aux dits immeubles; la compétence sera déterminée par le chiffre global, la cause, résidant dans la loi sur les mines, étant unique. — Civ. Liège, 2 février 1912, P. B., 84; Rev. lég. mines, 1913, 57.

10. Le juge de paix est compétent pour connaître jusqu'à 600 francs des actions civiles en paiement de dommages-intérêts pour les dégâts causés à la surface par les travaux miniers alors que l'exploitant conteste sa responsabilité (2). Il ne suffit pas que l'exploitant conteste sa responsabilité, il faut qu'il en indique les motifs. — J. Paix Seraing, 28 février 1912, P. B., 1913, 88.

11. D'après l'article 15 de la loi de 1810, les propriétaires des mines sont responsables vis-à-vis des propriétaires de la surface, des dégâts qu'ils y occasionnent par leurs travaux miniers sans que ceux-ci aient à faire la moindre preuve quant à la faute, mais il s'agit là d'une mesure exceptionnelle qui ne peut prendre un caractère extensif.

Le fait de la rupture d'un tuyau à gaz, qui aurait eu pour autrui des conséquences dommageables par suite de l'affaissement du sol dû

(1) Contre Trib. civ. Liège, 27 février 1902, A. M. V, *vo Dommage à la surface*, n° 6; sur la question consultez Rev. lég. mines, 1897, p. 3; GENY, *De l'interdiction de bâtir sur les terrains déconsolidés par les travaux miniers*, p. 257 à 321; Id., *De l'effet des clauses d'irresponsabilité de la mine*; id., 1898, p. 96, *Id.*; *Note relative au tarissement des eaux*, id., 1900, p. 64; EDM. GUERIN, *De l'affranchissement de la responsabilité de la mine*, id. 1900, p. 130; LOUÏT TART, *Des clauses minières d'exonération*, ibid. 1901, p. 258; *De l'interdiction de bâtir sur des terrains soumis aux affaissements de travaux miniers*, ibid. 1911, p. 194; H. DE NIMAL, *De la nature et de la valeur juridiques des clauses d'exonération en matière de dommages causés à un immeuble par les travaux souterrains d'un charbonnage et par les fumées ou émanations d'une usine*.

(2) Voy. CAPITAINE, *De la compétence en matière de dégâts miniers*; BODEUX, *Droit industriel* (1911, pp. 229 et suiv.); EMILE DUPONT, *Senat. Annales*, 1907, 1908, p. 70.

à des travaux miniers, rentre dans la catégorie des quasi-délits lesquels, pour leur existence, nécessitent, dans le chef de leur auteur, l'existence d'une faute qu'il incombe à la partie lésée d'établir. — Trib. Liège, 10 mai 1912, P. B., 254, Rev. prat. dr. ind., 1913, 240 (sous la date du 6 mai).

12. S'il est stipulé dans l'acte de la vente d'immeubles consentie par une société charbonnière que l'acquéreur ou ses ayants-cause ne pourront, à aucune époque, réclamer d'indemnité du chef de dommages que causeraient aux biens vendus et aux constructions qui s'y élèveraient, les travaux de la concession, anciens ou futurs, ces biens et ces constructions étant, en vertu de la présente disposition, affectés au profit de la dite concession de la charge réelle de supporter sans indemnité les conséquences de ces travaux, cette clause constitue un démembrement de la propriété superficielle (1).

Il suffit pour qu'elle soit opposable aux tiers acquéreurs de l'immeuble que la stipulation constatant l'existence de cette servitude, ait subi la formalité de la transcription (2).

Pareille convention n'est pas contraire à l'ordre public (3). N'est pas recevable, une demande d'expertise tendant, non pas à justifier de l'existence d'une faute alléguée, mais conséquemment, à rechercher si la partie défenderesse n'aurait pas commis une faute quelconque (4). — C. Liège, 2 juillet 1912, Rev. pr. dr. indust., 167; Rev. lég. min., 1913, 116.

(1, 2, 3, 4) Cet arrêt est intéressant, parce qu'il confirme l'état général de la doctrine et de la jurisprudence sur la question qui y est abordée (Rev. id.). — Voy. Trib. Liège, 24 décembre 1898, A. M., t. IV, *vo Dommages à la surface*, n° 9. — Trib. Liège, 27 février 1902, A. M., t. V, *id.*, verso n° 12. — Clause d'exonération: voy. C. cass. Fr., 4 janvier 1886 (a). — Geny Rev., 1847, pp. 257, 321. — C. cass. Fr., 12 décembre 1899, A. M., t. V., *vo Dommages à la surface*, n° 7. — Guérin Rev., 1900, p. 61. — Louis Tart Rev., 1900, p. 130; 1901, p. 298. — Pand. B. *vo Mines*, n. 1112 (note Rev. lég. min.).

(a) Lorsqu'un premier arrêt, rendu entre une compagnie houillère et le propriétaire d'un terrain et d'une maison situés dans le périmètre de la mine, a refusé d'accueillir la demande en dommages intérêts formée par le propriétaire à raison de l'ébranlement causé à sa maison par les travaux de la mine, en se fondant sur un acte intervenu entre les auteurs des parties en cause, et duquel il résultait que la compagnie n'était responsable que des dommages causés au sol lui-même, cette décision, bien que seulement relative, en apparence, à une question de dommages-intérêts, a force de chose jugée, quant à l'interprétation de l'acte, car, en pareil cas, le caractère véritable de l'acte a été déterminé par l'exception opposée à la demande. En conséquence, ce même propriétaire ne peut, sans se heurter à la chose jugée, intenter ultérieurement une nouvelle demande en dommages-intérêts à raison d'un préjudice causé depuis le premier arrêt, même à une maison n'existant pas alors. — C. cass. Fr., 4 janvier 1886, Rev., 1886, 164.

13. Le concessionnaire d'une mine devant réparer tous les dommages causés par ses travaux doit indemniser non seulement le propriétaire dont l'immeuble a subi des dégradations, mais le locataire troublé dans sa jouissance (1). — J. Paix, Liège 1912, Rev. pr. dr. ind., 170.

14. Il résulte des travaux préparatoires de la loi du 12 avril 1911 que le législateur dans cette loi, comme dans celle de 1876, a voulu étendre d'une façon générale, la compétence des juges de paix.

Cette compétence s'étend aux actions en dommages-intérêts résultant des travaux de mines (2). — Trib. Liège, 5 décembre 1912, Rev. dr. ind. 1913, 22; B. J., 1913, 243; P. B., 1913, 89.

15. Pour être valables, les offres de paiement de dommages miniers doivent être faites pour la totalité de la somme exigible, sans que les parties soient liées par l'estimation des experts.

La fixation de cette somme résulte soit de la demande dont le montant n'est pas contesté, soit du jugement qui la détermine. — Trib. civ. Mons, 20 décembre 1912, B. J., 1913, 183.

16. Le principe de la responsabilité des dommages causés par l'exploitation minière du sous-sol n'est pas fondé sur l'application de l'article 1382 du code civil. Par les mots : *dommages causés* de l'article 16 de la loi du 5 juin 1911, il faut entendre ceux résultant de la détérioration et de la privation de jouissance des immeubles, tels qu'ils existent.

L'obligation de reculement et de relèvement du rez-de-chaussée imposés par les lois et règlements administratifs est étrangère à la responsabilité du concessionnaire d'une mine, et le propriétaire n'a d'autre droit vis-à-vis de la commune, qui agit dans les limites de ses attributions, que celui de réclamer le pris de la bande de terre

(1) La question est neuve, la loi du 5 juin 1911 ayant modifié le texte de la loi de 1810 qui a été interprété en sens divers (note Rev.). — Voy. Trib. Liège, 31 mars 1911, ci-dessus n° 7; C. Bruxelles, 15 décembre 1906, A. M. VI, v° *Dommages à la surface*, n° 5; C. Bruxelles, 5 juillet 1907, A. M. VI, v° *Action en justice*.

(2) Sur l'appel contre J. de P. Seraing, 28 février 1912 dans le même sens, ci-dessus n° 10. — Voy. art. 27 loi du 5 juin 1911. — Voy. dans la Revue les conclusions de M. le substitut H. Pety de Thosée et les autorités y citées.

incorporée à la voie publique. — J. paix Paturages, 25 avril 1912, Rev. dr. ind., 1913, 61; Pas. B., 1913, 90.

17. Le concessionnaire de mines, exploitant sous des maisons ou dans leur voisinage, est tenu de réparer tout le dommage causé par ses travaux souterrains alors même qu'aucune faute ne peut lui être reprochée.

Cette responsabilité existe sans distinction vis-à-vis de tous les intéressés titulaires d'un droit quelconque sur la surface.

Elle n'est pas diminuée par le vice de construction de la maison endommagée si ce vice n'a pas fait naître le dégât, mais l'a seulement facilité ou aggravé. — C. Liège, 25 janvier 1913, P. B., 108.

18. La personne ou la société qui entreprend des travaux miniers, est responsable des accidents amenés par son exploitation et est tenue de réparer les dommages causés.

Il se conçoit que dans une localité où se trouvent des charbonnages, les maisons de minime importance, situées à proximité des sièges d'exploitation, conservent malgré les inconvénients résultant des travaux miniers une valeur locative sérieuse résultant notamment de la faculté pour leurs occupants, la plupart employés ou ouvriers du charbonnage, de pouvoir se rendre rapidement à leur besogne; cette facilité et cette proximité compensent largement les inconvénients inhérents à ce voisinage auxquels ils sont accoutumés. — C. Liège, 8 février 1913, Rev. dr. ind., 44.

19. Le brasseur qui, par suite de travaux miniers, ne voit pas continuer la marche ascendante progressive de ses affaires, subit un préjudice dans sa réputation de brasseur; en l'espèce, le préjudice moral peut être équitablement fixé à 10,000 francs (1). — Trib. civ. Liège, 4 juillet 1913, Rev. dr. ind., 109.

20. Interprétant la clause du cahier des charges d'une vente de terrains par une société minière à des particuliers, clause ainsi conçue : « ces immeubles sont vendus à charge par l'acquéreur ou ses ayants cause de ne pouvoir, à aucune époque, réclamer d'indemnité du chef de préjudice que causeraient aux biens vendus ou aux

(1) Voir contre l'arrêt d'appel Liège, 25 février 1914, ci-après n° 22. — Voir Rev. 110, l'intéressante note sur la question du dommage moral.

constructions qui s'y élèveraient les travaux d'exploitation de la concession du charbonnage anciens ou futurs », le juge du fonds a pu, sans violer la foi due aux actes, décider que cette clause est licite parce qu'elle a conséquemment pour but d'exonérer la société minière des suites dommageables d'une exploitation régulière et licite, c'est-à-dire des conséquences du cas fortuit dont elle doit répondre aux termes de la loi, sans lui assurer l'immunité de sa propre faute. — C. civ., art. 1319, L. 21 avril 1810, art. 15; L. 5 juin 1911, art. 16 (1), C. cass., 20 novembre 1913; P. B., 1914, 7.

**21.** La façon de procéder en déterminant dans un rapport d'expertise une indemnité globale sans détail est défectueuse, rendant tout contrôle impossible, mais dans le cas actuel, eu égard au peu d'importance des dégradations constatées, il eût été difficile et sans intérêt de déterminer séparément la valeur exacte de chacune des causes de préjudice.

Il ne doit pas être tenu compte, en vue du partage éventuel de responsabilité, des vices qui pourraient affecter l'immeuble dégradé du moment que ces vices n'ont pas fait naître, mais ont seulement facilité et aggravé les dégâts causés par les travaux miniers.

Il en doit être autrement si les dégradations sont nettement attribuées à des causes étrangères aux travaux miniers dont l'influence n'a été que possible, en tous cas secondaires (2).

Des offres produites à titre transactionnel et repoussées, n'impliquent nullement reconnaissance de l'importance des dommages causés.

Doit être condamné à tous les dépens celui qui les a rendus nécessaires par son refus justifié d'accepter l'offre largement satisfaisante. — Trib. Liège, 29 novembre 1918, Rev. prat. dr. ind., 1914, 10.

**22.** Le préjudice moral (3) ne paraît pas rentrer dans les dom-

(1) Arrêt d'appel, 2 juillet 1912, ci-dessus n° 12.

(2) Voy. J. P., Liège, 6 mars 1913, ci-après v° *Expertise*.

(3) Le préjudice moral est celui qu'une personne éprouve en dehors de ses biens de l'exercice de sa profession, à raison d'une atteinte dans son intégrité physique, ses affections, sa considération, l'appréciation de ses qualités intellectuelles ou morales. La privation de clientèle constitue un élément de préjudice commercial et non de dommage moral. — Même arrêt.

mages prévus par la loi du 21 avril 1810 sur les mines (1).

Les intérêts légaux des avances faites aux experts, intérêts comptés à dater du dépôt du rapport faisant connaître au charbonnage responsable la base des prétentions du préjudicié, constituent le complément de la réparation à laquelle ce dernier a droit (2). — C. Liège, 25 février 1914, P. B., 301.

**23.** L'article 17 de la loi du 5 juin 1911 a uniquement pour but de simplifier et d'accélérer, dans la mesure du possible, l'instruction et la solution des litiges ayant pour but d'arriver à la réparation des dégradations causées aux immeubles de la surface par les travaux souterrains des charbonnages.

Dans ce but, la dite loi étend la compétence des juges de paix jusqu'à la valeur de 2,500 francs en cas d'accord avec le concessionnaire sur le principe de sa responsabilité, c'est-à-dire lorsque cet accord rend inutile une expertise minière toujours longue sur le point de savoir si les immeubles endommagés se trouvent dans la zone d'influence des travaux d'un ou de plusieurs charbonnages.

Dans l'évaluation du quantum des dommages-intérêts à faire supporter par les charbonnages, il y a lieu de ne tenir compte que des dégradations causées par les travaux souterrains, à l'exclusion de celles qui auraient uniquement leur source dans des causes non minières, notamment des vices de construction (3). — Trib. Mons, 11 mars 1914, Rev. prat. dr. ind., 75.

**24.** Il n'appartient pas aux juges de se prononcer sur la valeur scientifique de la thèse de la normale qui, quoique contestée par certaines autorités, reste néanmoins la règle généralement admise en matière de dégâts miniers. — Trib. Liège, 24 novembre 1911; C. Liège, 23 juillet 1912, P. B., 1917, t. II, 158.

(1) Voy. ci-dessus n° 19 en sens inverse le jugement de Liège, 4 juillet 1913, dont appel. — Voy. C. Bruxelles, 12 juin 1844, A. M. I., v° *Indemnité*, n° 9. — Rapp. art. 16, L. 5 juin 1911.

(2) *Contra* : C. Liège, 29 novembre 1888, J. C. Liège, 785 et la note; *id.*, 25 mars 1911, *ibid.*, 1911, p. 173; Trib. comm. Liège, 8 mars 1911, ci-dessus n° 8. — *Addé* : C. Liège, 27 février 1912 (a).

(3) Voy. Rev., p. 70, l'étude de M. OLIVIERS, juge au tribunal de Bruxelles.

(a) Si, en principe, les intérêts des sommes dues aux experts ne peuvent être alloués comme accessoires des dépenses, il en est autrement quand il s'agit d'intérêts compensatoires et qu'une mise en demeure préalable a été signifiée. — C. Liège, 27 février 1912. — Voy. 15 février 1910, A. M., VI, v° *Dammages à la surface*, n° 13; Pand. B., v° *Mines*, n° 1110.

25. Si le propriétaire de maisons a assigné une société de charbonnage en réparation des dégâts occasionnés à ses immeubles par les travaux miniers, et que le rapport des experts fixe l'indemnité due à une somme inférieure à celle offerte par le charbonnage, avant toute procédure, il y a lieu de faire supporter au demandeur une partie des dépens et, en tout cas, les frais d'expertise (1).

N'est pas recevable l'appel en garantie intenté, après l'expertise, par le propriétaire contre l'architecte, et basée sur ce que les experts attribueraient les dégradations des immeubles, dans la proportion de 35 % à l'insuffisance des fondations et à l'absence des précautions indiquées par les règles de l'art lors de l'érection des constructions (2). — Trib. Liège, 3 novembre 1916, P. B., 1917, 200.

26. Les actions en réparation pour dommage causé à la surface par des travaux miniers, ne sont pas exclusivement de la compétence des tribunaux de première instance; si la somme réclamée ne dépasse pas 600 francs, le juge de paix est compétent pour en connaître (3). — C. cass., 3 décembre 1914, B. J., 1919, 96; Rev. dr. ind., 1914-18, 197.

27. Si l'exploitation d'une mine est tenue de réparer tous dommages causés à la surface par le fait de son entreprise, alors même qu'aucune faute caractérisée ne serait établie à sa charge, il doit, pour être responsable, être convaincu d'avoir provoqué les dégâts par le fait de son exploitation (4).

En conséquence, cet exploitant n'est pas tenu de réparer le préjudice dû à la nocivité d'anciens déhouillements situés dans le périmètre de sa concession et auxquels il est resté complètement étranger (5). — Trib. Liège, 30 décembre 1916, Rev. dr. ind. 1914-18, 200.

Voy. *Compétence, Indemnités, Tarissement des eaux.*

(1) Voy. conf. Bruxelles, 5 janvier 1909, B. J., 1909, col. 235.

(2) En ce sens, DE PAEPE, *Compétence civile*, t. II, p. 26, n° 14.

(3) Comp. AGUILLON, *Lég. mines*, p. 752, n° 811; FERAUD-GIRAUD, *Code des mines*, n° 1084, t. 2, p. 436; C. DOUAI, 17 juin 1912, D. P., 1912, 2, 34, à propos de rapport d'expertise. — Belg. Jud., CAPITAINE, *Etude*, Rev. dr. ind., 1911, p. 234. — Trib. Liège, 5 décembre 1913, Rev. dr. ind., 1913, p. 22, avec les conclusions de M. PETY DE THOSÉE.

(4, 5) C. Bruxelles, 26 juillet 1869, P. B., 1870, II, 69; Belg. Jud., 1869, col. 1505. — Pand. B., *vo Mines*, nos 1027 et 1028, et 1838, Rev. dr. ind.

**Dommage au voisinage.** — Il est dû réparation lorsque, par des dégagements excessifs d'acide chlorhydrique et des émanations fluorées, des exploitations industrielles causent des dégâts aux propriétés qui leur sont voisines. L'expertise peut porter aussi bien sur le degré d'imputabilité du dommage causé et sur les parts de responsabilité, quand il est occasionné par plusieurs exploitants, que sur les causes du dommage lui-même et la réparation peut consister en une somme globale ou en annuités, dont le total ne dépasse point les limites de la demande.

Pour l'allocation des dommages-intérêts, il y a lieu de distinguer entre les dégâts matériels et la dépréciation occasionnée à un immeuble par le fait de l'établissement de diverses usines dans son voisinage, ainsi que la perte de jouissance. Des indemnités séparées, accordées suivant ces destructions, ne font pas double emploi.

Les intérêts judiciaires ne sont que la peine de la résistance opposée à une demande fondée et la réparation du préjudice occasionné par cette résistance. S'il convient de faire courir les intérêts du jour de l'assignation pour les sommes dues antérieurement à ce moment, il y a lieu de ne les allouer pour les créances échues au cours de l'instance qu'à partir de leur échéance. — C. Gand, 15 février 1917, Pas., 106 (1).

**Droit d'extraire.** — 1. La convention portant concession du droit d'exploiter des terres argileuses constitue malgré la qualification de *bail* employée par les parties, non un contrat de louage, mais une vente mobilière ayant pour objet des terres argileuses devant être séparées du sol et conservées pour l'usage auquel elles sont destinées.

Il importe peu à cet égard que la convention accorde également au concessionnaire la jouissance d'une prairie, de deux maisons d'habitation et de certaines autres constructions, lorsqu'aucune redevance spéciale n'a été stipulée de ce chef et que cette jouissance n'apparaît que comme un élément accessoire du contrat. — Tr. Malines, 19 décembre 1900, P. B., 1901, 72; Tr. J., 1902, 519; J. T. 1901, 103; P. P., 1901, 43; Rev. bât. 1901, 68; Rev. Not. 1901, 117.

(1) C. Gand, 4 novembre 1891, A. M., III, *vo Responsabilité*, 3. — Trib. Bruxelles, 6 janvier 1892. — Trib. Gand, 22 mai 1897. — C. Liège, 14 décembre 1898.

2. Si l'acte par lequel le propriétaire cède pour toujours, avec le sous sol, le droit d'extraction des pierres et minerais qu'il renferme, constitue un acte translatif de droit réel immobilier, soumis vis-à-vis des tiers à transcription, il n'en est pas de même de l'acte par lequel n'est cédé que le droit d'extraction pour un temps déterminé (1).

Vis-à-vis des tiers, comme entre parties, les choses attachées au sol, cédées indépendamment de lui, sont considérées comme meubles dès l'instant du contrat quoique attachées au sol, parce que dans la volonté expresse des parties, elles sont dès lors considérées comme virtuellement séparées du sol (2). — C. cass. Florence, 18 juin 1903, B., 1904, 26; Rec. Bât., 1904, 66.

3. Est une vente et non point un louage la convention par laquelle on donne en location des prairies, avec concession du droit d'en extraire la terre à briques. — Trib. comm., Gand, 9 juillet 1907, Pas. 1908, 23; Jur. comm., Fl. 3228; P. A., 1908, 38; P. P., 1909, 731; Rép. not., 1908, 83.

4. Peut constituer un bail la convention par laquelle est concédé le droit d'exploiter un immeuble exclusivement comme carrière de terre à briques, l'exploitation étant temporairement et sur une profondeur limitée (3). — C. cass., 8 juin 1916, Pas. 1917, 148.

Voy. *Compétence, Enregistrement.*

**Droit de préférence.** — 1. La loi ne décide pas qui, du demandeur en extension ou de l'inventeur de la mine, doit l'emporter dans l'octroi de la concession; elle laisse au Gouvernement le soin d'en décider, sur l'avis du Conseil des Mines, selon les circonstances de chaque espèce. — C. M., 1<sup>er</sup> mai 1914, J. t., XI, p. 155.

2. Dans les propositions à faire au Gouvernement quant à l'octroi d'une concession, le Conseil des Mines a uniquement à peser les titres des concurrents et n'a pas à tenir compte d'offres pourcentageires, telle que l'offre d'une remise à l'Etat de 10 % des bénéfices à réaliser. — C. M., 1<sup>er</sup> mai 1914, J., t. XI, p. 156.

(1, 2) LAPINOIS, *Traité théorique et pratique de la transcription des privilèges et hypothèques*, t. 1<sup>er</sup>, n° 23. — Comp. *id.*, *ibid.*, n° 130.

(3) Voy. C. cass., 2 avril 1903. — Voy. note Pas., A. M., V, vo *Carrières*.

3. Dans l'instruction de deux demandes en concession, formées en concurrence, il importe peu, pour déterminer à laquelle doit appartenir le droit à la préférence comme inventeur de la mine, d'examiner les raisons pour lesquelles un sondage a été de plus longue durée, ou d'apprécier le meilleur mode de sondage employé; le résultat obtenu et la date de la découverte sont seuls à envisager.

Il ne peut être tenu compte d'un sondage qui, tout en recoupant le même faisceau de couches qu'un autre sondage, n'a apporté aucune nouvelle indication et n'a donné aucun renseignement sur la partie du territoire sollicité. — C. M., 29 mai 1914, J. T. XI, p. 170.

**Droit des concessionnaires.** — Voy. *Action en justice*.

**Droit de vente.** — Voy. *Fusion de sociétés*.

**Durée de la journée de travail.** —

<i>Administration des Mines</i> , 3.	<i>Règlement d'atelier</i> , 2, 3.
<i>Approbation préalable</i> , 3.	<i>Remonte</i> , 1.
<i>Attente</i> , 4.	<i>Retour au puits</i> , 6.
<i>Équipe</i> , 1 et suiv.	<i>Temps d'attente</i> , 4.
<i>Journée normale</i> , 6.	<i>Temps de présence</i> , 1.
<i>Organisation du travail</i> , 2.	<i>Translation des ouvriers</i> , 5.
<i>Période transitoire</i> , 1.	<i>Travail effectif</i> , 5.
<i>Présence</i> , 1, 5.	

1. La durée de la journée du travail dans les mines ne peut excéder 9 1/2 heures (période transitoire). Dans le but de contrôler la bonne exécution de la loi, le législateur y a introduit la notion de l'équipe. Celle-ci ne peut se composer de tout le personnel d'un poste. Elle ne doit comprendre qu'un petit nombre d'ouvriers. L'employeur peut classer ceux-ci à son gré et modifier à sa volonté la composition de l'équipe. Les ouvriers transportés par une cage peuvent former une équipe. Ne contrevient pas à la loi, l'industriel qui fait travailler pendant 9 1/2 heures les ouvriers.

Le temps de travail équivalent au temps de présence dans la mine (1).

(1) Voy. Rev. dr. ind., p. 57, *Durée de la journée de travail dans les mines. Cas d'application*, par M. LÉON GRAULICK, avocat. — Voy. note du même auteur, *ibid.*, p. 193.

Il n'est pas interdit à l'industriel d'employer au travail les ouvriers d'une même équipe pendant que s'effectue la remonte des ouvriers de cette même équipe qui ont terminé leur travail (1). (L., 31 décembre 1909, Circ. min. Ind. Trav., 25 janvier 1911). — Tr. corr. Liège, 30 juillet 1911, Rev. dr. ind., 176 ; B. J., 213.

2. Pour apprécier si une personne a contrevenu aux articles 1 et 2 de la loi du 31 décembre 1909 sur la durée du travail dans les mines, il importe tout d'abord de se rendre compte de la façon dont le chef d'entreprise a groupé ses ouvriers en équipes. Pour ce faire, il n'y a pas lieu de s'en rapporter aux mentions du règlement d'atelier concernant la division des ouvriers en équipes. — Il faut, au contraire, rechercher si, dans l'organisation du travail telle qu'elle est adoptée par la direction du Charbonnage, il n'existe pas d'autres groupements ne pouvant constituer des équipes au vœu de la loi.

Peu importe que le chef d'entreprise ait déclaré à l'Administration des Mines qu'il entendait maintenir le régime mentionné au règlement d'atelier et approuvé par l'Administration des Mines.

Il n'y a pas infractions à la loi s'il est acquis qu'au moment du procès-verbal il ne s'était pas encore écoulé 9 heures et demie depuis le commencement de la descente des équipes dont faisaient partie les ouvriers trouvés au travail et que leur remonte devait se faire en temps voulu.

Le législateur n'a pas entendu exclure le régime de l'équipe unique, mais il a eu généralement en vue des équipes multiples. — C. de Liège, 3 janvier 1912, Rev. dr. ind., 35 ; Rev. lég. min., p. 349 (2).

3. La loi du 31 décembre 1909 sur les réglementations du travail dans les mines n'ayant pas défini ce qu'il faut entendre par le mot « équipe », on peut considérer que tout groupement d'ouvriers d'une certaine importance et constitué de telle sorte qu'on puisse reconnaître à son égard si les prescriptions légales quant à la durée du travail ont été observées, satisfait au vœu de la loi, l'approbation préalable des horaires par l'Administration des Mines et leur insertion dans le règlement d'atelier n'ayant eu d'autre but que de faci-

(1) Solution préconisée par le Ministère public. Il y a appel interjeté par le Ministère public. — Voy. ci-après no 2 l'arrêt d'appel et no 3 l'arrêt de cassation.

(2) Voy. Trib. Liège, 30 juillet 1915, dont appel. Ci-dessus no 1. — Voy. les notes de la Rev. dr. ind.

liter le contrôle de la loi, laquelle n'exclue d'ailleurs aucun autre mode de vérification (1). — Loi 31 décembre 1909, art. 1<sup>er</sup>, 2 à 6. C. cass., 26 février 1912, P. B., 130, B. J., 678 ; Revue dr. ind., 112 ; Rev. lég. min., 340.

4. La durée du travail souterrain est seule limitée par la loi. Il n'y a pas lieu de tenir compte du temps d'attente à la surface pour amputer la durée du travail (2). — Cons. Prud'h. Charleroi, 29 février 1912, Rev. dr. ind., 98.

5. Aux termes des articles 1 et 2 de la loi, il ne s'agit ni de travail effectif, ni de présence dans la mine. En ce qui concerne le temps nécessaire pour la translation des ouvriers du puits au chantier ou, pour le retour du chantier au puits, la loi n'édicte aucune disposition contenant à cet égard un principe de réglementation général applicable dans tous les cas.

La journée normale ne peut excéder neuf heures pour chaque équipe entre l'entrée du puits des premiers ouvriers de l'équipe descendant et l'arrivée au jour des premiers ouvriers remontant. En conséquence, le chef d'industrie peut, sans contrevenir à la loi, retenir au travail les ouvriers d'une équipe jusqu'au moment où les premiers ouvriers de cette équipe arrivent au jour (3). — Cons. Prud'hommes Liège 1<sup>er</sup> mars 1912, Rev. dr. ind., 73, P. B., 163.

6. Le temps que l'ouvrier mineur doit consacrer au retour du chantier au puits de remonte est compris dans la durée légale de la journée de travail.

Il en résulte qu'à l'expiration de la journée normale, c'est-à-dire à la fin de la neuvième heure, qui est l'entrée dans le puits des

(1) Voy. no 2 ci-dessus, Arrêt attaqué Liège, 3 janvier 1912. — Voir les observations de la Belg. jud. et celle de la Rev. pr. du droit industriel.

(2) Voir Cons. prudh. Liège, 1<sup>er</sup> mars 1912, ci-après no 5, et les notes de la Rev. ind. sur ce jugement.

(3) Cette décision a été cassée par la C. cass. le 6 novembre 1912. V. no 6. — Voy. note de la revue, p. 74. — Il faut reconnaître, dit le jugement, que le moment initial de la journée pour toute l'équipe étant l'enfoncement de la première cage, il s'ensuit que le temps d'attente des ouvriers descendus et le temps nécessaire à tous les ouvriers pour se rendre au chantier est compris dans la journée ; mais qu'il n'en est pas de même du temps nécessaire pour le retour au puits. — Voy. sommaire de la Pasircisie.

premiers ouvriers descendant, tous les ouvriers de l'équipe doivent avoir effectué leur retour du chantier au puits (1). — C. cass., 6 novembre 1912, B. J., 1256; P. B., 451; Rev. lég. min., 1914, 116.

**Eaux minérales.** — La société formée pour la vente des produits d'une source d'eau minérale constitue en principe une société purement civile; il en est ainsi notamment de la société dénommée : Le Syndicat des Eaux minérales de Spa (2). L'achat, la reprise ou la souscription des titres ou parts de cette société ne constituent pas des actes de commerce. — Trib. Civ. Liège, 14 avril 1911, Cas. 217.

**Eaux souterraines.** — Voy. *Tarissement des eaux*.

**Enregistrement.** — 1. Renferme une vente prohibitive et non une convention de louage, l'acte par lequel un propriétaire donne à bail pour 3, 6, 9, 12, 18 et 29 années consécutives, moyennant une redevance annuelle, différents immeubles, en stipulant que les droits du preneur sont exclusivement limités à l'exploitation des gisements de phosphates de chaux, carrières et autres gisements miniers. Cet acte est, en conséquence, passible du droit de 2 % sur le montant cumulé des redevances annuelles, et la faculté de fractionnement par périodes triennales ne lui est applicable, cette faculté n'étant prévue que pour les baux d'immeubles. — Trib. Guelma, 22 novembre 1900; Rec. gén., 1902, 223.

(1) L'arrêt casse une décision du Conseil de Prudhommes de Liège du 1er mars 1912. Voy. n° 4. — Voy. Ann. parl. Chambre 1908-1909, pp. 527, 697, 1035, 1048, 1051 et 2231, disc. min. ind. trav. — Ann. parl. Chambre 1910-1914, p. 516, col. 1, ordre du jour, id., p. 598. — GRANLITS, *Etudes pr. dr. ind.*, 1912, p. 57. — Id., id., 1913, p. 209, la note et observations critiques sur l'arrêt de cassation. — Trib. corr. Liège, 30 juillet 1911, ci-dessus n° 1; C. Liège, 3 janvier 1912, ibid. n° 2; C. cass., 26 février 1912, ibid. n° 3, et les conclusions de M. le procureur général Terlinden.

(2) Voy. les autorités citées dans le jugement. — Voy. vo *Sociétés civiles*, n° 3, l'arrêt confirmatif de Liège, 18 juillet 1911. — Rapp. Trib. Bruxelles, 13 mai 1902 (a).

(a) La société qui ne se borne point à vendre l'eau de ses sources, mais qui en extrait des sels et fabrique avec ceux-ci des pastilles digestives et des sucres d'orge exerce une véritable industrie. — Trib. Bruxelles, 13 mai 1902; J. T., p. 789; P. P., p. 727; Revue Com., p. 188.

2. Donne ouverture aux droits d'enregistrement et de transcription relatif aux actes translatifs de propriété immobilière à titre onéreux, l'acte portant vente par certaines personnes des droits indivis possédés par elles dans les mines de fer gisant dans les domaines de l'acquéreur et leur appartenant à titre d'héritiers de leurs auteurs à qui la concession en avait été accordée. — Trib. Dinant, 30 mai 1901; Rec. gén., 490; Rep. not., 1901, 360.

Voy. *Fusion de sociétés*.

**Entreprise à forfait.** — Voy. *Carrière*.

**Etablissements dangereux, insalubres ou incommodes.** — Voy. *Terril*.

**Expertise.** — Lorsqu'à la suite d'une expertise, sollicitée par le demandeur, il est reconnu que le montant du dommage n'est pas supérieur à la somme affectée par le défendeur (cette offre eut-elle même été faite à la barre au moment des plaidoiries), l'expertise doit être considérée comme inutile et frustratoire. En conséquence, les frais de l'expertise doivent être supportés par la partie demanderesse qui l'a rendue nécessaire en portant ses réclamations à un chiffre exagéré et en n'acceptant pas l'offre lui faite par la partie défenderesse (1). — J. P. Liège, 6 mars 1913, Rev. pr. dr. ind. 86; Belg. Jud., 1914, 89.

Voy. *Dommage à la surface, Expropriation pour cause d'utilité publique, Frais d'expertise, Ingénieur des mines*.

**Etat de guerre.** — Voy. *Contrat de travail*.

**Exploitation illicite.** — L'article 5 de la loi du 21 avril 1810 est formel et général, il ne comporte aucune distinction entre les exploitations sans concession d'une mine déjà concédée à un tiers et

(1) Voy. Trib. civ. Mons : La plus-pétition peut donner ouverture à compensations des dépens principalement où il y a eu des offres suffisantes de la part du défendeur. — Civ. Mons, 8 mai 1913, Belg. jud., 1914, p. 88. — Voy. art. de M. OLIVIER : *La théorie jurisprudentielle du délit civil. — La compensation et la condamnation aux dépens dans les cas de plus-pétition*, Belg. jud., 1913, p. 65.

les exploitations sans concession d'une mine non encore concédée (1). Trib. corr. Charleroi, 11 juin 1915, Pas., 1917, 198.

**Explosifs.** — Ne contrevient pas à l'art. 318 de l'arrêté royal du 29 octobre 1894, le préposé qui remet les explosifs non utilisés en un endroit où, dès leur dépôt, ils sont sous la responsabilité de l'agent distributeur.

Ne contrevient pas à l'art. 321, § 2, du même arrêté, le préposé qui ne se désaisit de la clé de sa cartouchière que pour la confier à l'agent distributeur.

Le préposé satisfait à l'art. 321, § 3, du même arrêté, lorsqu'il inscrit exactement sur son carnet les mentions exigées. Il importe peu qu'il ait ensuite corrigé une mention qu'il croyait être erronée, lorsqu'il est établi qu'il a agi de très bonne foi.

L'agent distributeur ne peut être rendu responsable d'un fait qui est le résultat de la mauvaise organisation du travail dans le charbonnage.

Au surplus, l'agent distributeur satisfait à l'art. 321, § 4, lorsqu'il restitue au magasin toutes les cartouches lui remises par le préposé. — C. Liège, 9 décembre 1911, Rev. pr. dr. ind. 1912, 18; Rev. lég. min., 1912, 37.

**Expropriation forcée.** — L'exploitation, par le saisi et à son profit, d'une carrière de sable, comprise dans les biens saisis, constitue l'usurpation d'un droit qui ne peut plus appartenir qu'au créancier saisissant. — Réf. Liège, 11 mars 1902, J. C. Liège, 151; P. B., t. III, 750; Rev. not., 434.

#### Expropriation pour cause d'utilité publique. —

<i>Autorisation administrative</i> , 4.	<i>Gisements ardoisiers</i> , 2.
<i>Bail</i> , 4.	<i>Indemnité</i> , 3, 4, 7.
<i>Briqueterie</i> , 4.	<i>Pouvoir judiciaire</i> , 4.
<i>Carrière</i> , 6.	<i>Sable</i> , 1.
<i>Conclusions</i> , 1.	<i>Servitude</i> , 7.
<i>Droit d'extraire</i> , 4.	<i>Sous-sol</i> , 5.
<i>Expertise</i> , 1, 6.	<i>Terre à briques</i> , 3, 4.
<i>Exploitation</i> , 2, 6.	

(1) Voy. En sens contraire AGULLON, *Législation sur les mines*, Rapp. Avis C. M., des 15 octobre et 12 novembre 1915, J. M., t. XI, p. 195.

1. — Lorsque l'exproprié n'affirme pas qu'il existe du sable dans le bien exproprié et n'indique pas les raisons qui seraient de nature à faire croire qu'il y en a eu, mais demande simplement « qu'on recherche si le terrain litigieux ne renferme pas du sable que l'on puisse utiliser commercialement. »

Cette conclusion vague, sans aucune indication quelconque, n'est pas de nature à être accueillie et ne suffit pas à justifier un supplément d'expertise. — C. Bruxelles, 8 novembre 1900, J. T., 6, 1269; P. P., 1343; Rev. not., 249.

2. Les terrains n'ont d'autres valeurs que celles de terrains industriellement exploitables lorsque, à supposer que des gisements ardoisiers puissent exister dans la propriété emprise, aucune exploitation n'existe à l'endroit des emprises litigieuses. — Trib. Arlon, 18 juin 1902, P. P., 1906, 119.

3. Les tribunaux doivent, pour apprécier équitablement l'indemnité revenant à l'exproprié, tenir compte de la terre à briques existant dans le sol exproprié, même si l'exploitation n'en est pas commencée, mais à la condition qu'elle soit exploitable. — Trib. Liège, 14 juillet 1904, J. Liège, 302; P. P., 171.

4. Le concessionnaire du droit d'extraire la terre à briques sur les parcelles emprises ne peut réclamer à l'expropriant aucune indemnité lorsque, dès avant l'expropriation, l'autorité administrative lui a refusé l'autorisation d'établir une briqueterie et que le bail ou contrat de concession lui interdit d'emporter la terre pour la faire cuire ailleurs (1). Il n'appartient pas au pouvoir judiciaire de chercher si l'autorité administrative, en refusant l'autorisation sollicitée, a été inspirée par le désir de rendre l'expropriation plus facile ou moins onéreuse. — C. Bruxelles, 25 janvier 1911, B. J., 334.

5. Le sous-sol peut être exproprié pour cause d'utilité publique, indépendamment de la surface (2). — C. Bruxelles, 23 juillet 1913, B. J., 1914, 289.

(1) Comp. Civ. Bruxelles, 9 mai 1910, J. Trib., col. 1167.

(2) Dans le même sens, C. cass. Fr., 1er août 1866 (a). — Voy. Pand. B., v<sup>o</sup> *Expropriation pour cause d'utilité publique (formalités)*, no 281. — Conf.

6. Dans l'expertise faite en vue d'une expropriation pour cause d'utilité publique, il y a lieu de rechercher si l'expropriation est de nature à augmenter pour l'exproprié les difficultés et, partant, le coût d'exploitation d'une carrière. — C. Bruxelles, 13 novembre 1912; Rev. comm., 1913, p. 18.

7. En cas d'expropriation pour cause d'utilité publique, il ne peut être tenu compte, pour calculer le montant de l'indemnité, de dépréciations, de ce qu'un terrain restant au propriétaire va se trouver dans la zone dans laquelle la loi sur la police des chemins de fer interdit d'ouvrir des carrières (L. 25 juillet 1891, art. 5, 6, 8 et 9) (1). — Cass., 24 décembre 1914, Pas., 1915, 162.

Voy. *Eaux*.

**Extension de concession.** — La question de savoir si l'octroi d'un gîte charbonnier doit être fait sous forme de concession nouvelle et distincte ou sous forme d'une extension à une concession préexistante ne saurait être résolue d'une manière pertinente suivant des principes immuables (résolu implicitement). Si la considération que les extensions ne sont pas soumises à l'obligation de commencer les travaux dans un délai de cinq ans (art. 27, L. 27 juin 1911) n'est pas décisive, il faut, toutefois, reconnaître qu'elle acquiert d'autant plus de gravité que les extensions sollicitées sont plus importantes.

PASSELECQ, *De l'expropriation du sous-sol*, B. J., 1913, 65. — Voy. avis de M. l'avocat général PAUL LE CLERCQ devant C. Bruxelles, 28 novembre 1911 (b).

(1) Pand. B., vo *Expropriation pour cause d'utilité publique (indemnités)*, nos 305, 306, 313 et 3, 632 et 639 et 3, 651 et suiv. — C. Gand, 22 mars 1899, Pas., 1900, 65; Trib. Liège, 27 juin 1896, Pas., 335; Trib. Courtrai, 23 mars 1889, Pas., 79.

(a) La règle d'après laquelle la propriété du sol emporte la propriété du dessous et du dessus ne met pas obstacle à ce que le dessous puisse être détaché du sol par fractions susceptibles de devenir, avec ou sans le consentement du maître du sol, la propriété d'un tiers. Cette expropriation ne doit pas être considérée comme une expropriation partielle de la propriété et n'ouvre pas, dès lors, à l'exproprié le droit d'en requérir l'expropriation intégrale. — C. cass. Fr., 1<sup>er</sup> août, 1866, D. P., p. 305.

(b) L'assignation aux fins d'une expropriation en sous-sol est nulle si, à l'aide de ses dénunciations mises en rapport avec les documents administratifs auxquels elle se réfère, il est impossible de déterminer dans quelle partie du bien et à quelle profondeur l'emprise doit se faire. Le plan parcellaire est le plan des emprises qui doivent être effectuées. L'expropriation du sous-sol est-elle possible? (discutée par le ministère public). — Sommaire de la Pas. B., 1912, p. 67.

Il est désirable, non pourtant toujours indispensable, que soit démontrée la liaison entre le gîte exploité dans une concession et celui reconnu dans l'extension qu'il s'agirait d'y rattacher. — C. M., 1<sup>er</sup> mai 1914, J., t. XI, p. 155.

Voy. *Demande en extension de concession*.

**Faillite.** — Voy. *Acte de concession*.

**Faillite.** — 1. Une société anonyme qui, en sus de l'exploitation de mines, se livre à des opérations de banque et d'entreprise de manufacture ou d'usine, en donnant la prédominance à cet élément commercial, est commerciale et peut, dès lors, être déclarée en faillite. — C. Bruxelles, 25 juillet 1907, Rev. soc., 1408, 28.

2. Du rapprochement et de la combinaison des articles 437, alinéas 2 et 3, et 442, alinéa 3, de la loi du 18 avril 1851, il résulte qu'un commerçant qui s'est complètement retiré des affaires depuis six mois au moins, ne peut plus être déclaré en état de faillite. Ce principe doit recevoir son application à l'égard des sociétés commerciales, personnes morales. (En l'espèce société ardoisière dissoute et en liquidation depuis plus de six mois) (1). — C. Bruxelles, 18 juillet 1908, Rev. lég. min., 1911, p. 115.

**Frais d'expertise.** — Les honoraires d'experts font partie intégrante des dépens; l'avance de ces honoraires faite en cours d'instance ne peut être considérée comme un acte de *negotium gesta* intervenu dans l'intérêt du défendeur mais constitue en réalité un change de procédure. Les articles 130 et 131, C, p. 3 et suiv, réglant des points spéciaux et non pas les intérêts des avances des dépens, ne trouvent pas leur application en l'espèce. — Trib. comm. Liège, 8 mai 1911, Rev. lég. min., p. 247.

**Fusion de sociétés.** — L'administration des finances peut fournir par tous les moyens de droit la preuve qu'un acte qui leur est soumis (en l'espèce acte de fusion entre deux sociétés charbonnières) dissimule la convention réelle avenue entre parties dans les apparences d'un autre contrat frappé d'un droit différent. Le droit

(1) Voy. *Liquidation*, l'arrêt de Bruxelles, 20 juillet 1908.

de vente est dû lorsque, sous les apparences d'un contrat ayant pour objet la fusion de deux sociétés, il a, en réalité, été conclu une convention ayant pour objet la cession à titre onéreux à l'une des des deux sociétés des immeubles de l'autre (1). — C. Liège, 12 juillet 1910, Rev. lég. min., 1914, 28.

Voy. *Réunion de concession*.

**Grisou.** — L'exploitant d'un puits de terre plastique est responsable de l'accident résultant d'une explosion de gaz hydrocarboné, provoquée par l'usage d'une lampe dite crasset et par l'insuffisance de l'aérage, si la possibilité du dégagement de ce gaz ne sortait pas des prévisions d'un industriel prudent. — C. Liège, 6 juillet 1910, P. B., 309; Jur. Liège, 317.

**Incendie.** — Voy. *Assurances*.

**Indemnités.** —

<i>Aide foreur</i> , 9.	<i>Intérêts</i> , 6 et 10.
<i>Autorité administrative</i> , 8.	<i>Intérêts compensatoires</i> , 7.
<i>Avances</i> , 10.	<i>Intérêts judiciaires</i> , 11.
<i>Changement de profession</i> , 1.	<i>Médium droit</i> , 5.
<i>Dépens d'instance</i> , 6.	<i>Moins-value</i> , 10.
<i>Dépréciation</i> , 6.	<i>Œil</i> , 4.
<i>Difficulté de la marche</i> , 1.	<i>Offres réelles</i> , 6.
<i>Double valeur</i> , 11.	<i>Ouvrier mineur</i> , 4.
<i>Droits indivis</i> , 9.	<i>Perte de loyer</i> , 10.
<i>Fissure du terrain</i> , 6.	<i>Perte indirecte</i> , 8.
<i>Foreur</i> , 3.	<i>Phalange du médium gauche</i> , 3.
<i>Frais de emploi</i> , 10.	<i>Privation de jouissance</i> , 7.
<i>Houilleur</i> , 1, 2.	<i>Taxes communales</i> , 6, 10.
<i>Honoraires des experts</i> , 10.	<i>Travaux antérieurs</i> , 9.
<i>Index droit</i> , 5.	<i>Trouble de jouissance</i> , 7, 10.
<i>Index gauche</i> , 2.	<i>Voie publique</i> , 8.

(1) Voir note de la revue, Rev. prat. ind., 1833, p. 42; Rev. gén. n° 8792; T. Bruxelles, 1er déc. 1905 (a), P. B., 1906, p. 120.

(a) Le rapprochement de deux actes constatant à un court intervalle, d'une part, l'apport d'immeubles à une société en retour d'actions et, d'autre part, la conversion de ces actions en obligations, avec réduction, à due concurrence du capital social, établit, au regard du fisc, l'apport à titre onéreux de ces

*Accident du travail*, 1 à 5. *Occupation de terrain*, 11.  
*Domage à la surface*, 6 à 10.

1° *Accident du travail*.

1. Lorsque l'accident a eu pour conséquence que le blessé — un houilleur — se trouve dans l'impossibilité de se tenir debout ou de marcher sans béquille, que la lenteur et la difficulté de sa marche l'obligent à changer de profession et à faire l'apprentissage d'un métier n'exigeant pas de grands déplacements, il y a lieu de fixer l'incapacité à 80 % (1). — J. P. Binche, 18 février 1909, Rev. Tr., 1911, 403.

2. L'incapacité résultant de la perte de l'index gauche, pour un ouvrier houilleur, peut être évaluée à 10 % (2). — J. P. Saint-Nicolas-lez-Liège, 9 janvier 1912.

3. L'amputation de la phalange du médium gauche entraîne chez un jeune foreur une incapacité permanente de 2 %. — J. Paix Fontaine-l'Évêque, 25 avril 1913. — Trib. Charleroi, 24 décembre 1913, Rev. acc. tr., 1914, 295.

4. La perte d'un œil chez un ouvrier mineur peut être évaluée à 30 %. — Trib. Liège, 6 juin 1914, Rev. acc. tr., 298.

5. La perte de l'usage de l'index et des deux-tiers du médium droit peut être évaluée à 25 % chez un aide-foreur de 17 ans. — J. P. Louvain, 24 mai 1913; Trib. Louvain, 14 mars 1914, Rev. acc. tr., 1914, 300.

2° *Domages à la surface*.

6. En matière de dommages causés aux propriétés par l'exploitation d'un charbonnage, il y a lieu d'accorder une indemnité à raison de la circonstance qu'après l'exécution des travaux de réparation, la

immeubles et le droit proportionnel de ce chef doit être perçu non sur la valeur qui est attribuée à ceux-ci dans les actes, mais sur leur valeur vénale. — P. B., 1906, p. 120.

(1) Voy. Revue, table des matières, vo *Evaluation d'incapacité*.

(2) Évalué à 4 % ouvrier carrier. Rev. 1909, p. 345, n° 343; à 5 % J. P. Châtelet, 20 nov. 1908 et 15 janvier 1909, apprenti plafonneur. *ibid.* à 344; à 8 % J. P. Hamna, 21 mai 1909. Rev. ass. 69, 119. — Il y a lieu de tenir compte de l'accoutumance. Rev. 1910, p. 303, n° 478.

maison restera dépréciée par l'existence de hors plomb, différences de niveau et autres vices.

Les exploitants de mines doivent aussi la réparation du préjudice, qui résulte pour les terrains propres à la bâtisse du fait qu'ils se sont fissurés sous l'influence des travaux souterrains.

Les taxes communales de construction et de reconstruction ne peuvent être comprises dans les dépens à l'instance; ce n'est là qu'un chef d'indemnité éventuelle, qui ne surgit que si les bâtiments doivent être reconstruits en tout ou en partie.

L'offre que fait la société minière de la somme fixée par les experts pour la réparation du préjudice souffert n'arrête pas le cours des intérêts, si cette offre n'a pas été acceptée à raison de nouveaux dégâts qui se seraient produits depuis l'expertise. Celui qui succombe doit être condamné à tous les dépens, bien que les condamnations prononcées contre lui soient inférieures à celles qui étaient réclamées s'il ne justifie pas qu'il a fait des offres réelles s'élevant au montant de ces réclamations. — C. Liège, 19 mars 1904, B. J., 707, P. P., 1906, 477.

7. Il n'y a pas lieu de majorer, à raison de l'époque des dégradations et de ce qu'elles se sont continuées pendant l'expertise, l'indemnité sous forme d'intérêts compensatoires, alors qu'il est accordé une indemnité annuelle pour privation ou trouble de jouissance. — Trib. civ. Liège, 30 mars 1912, Rev. dr. ind., 1913, 85.

8. La responsabilité de l'exploitant d'un charbonnage envers les propriétaires des terrains de la surface, ne s'étend pas aux dégradations et pertes qui ne sont pas une suite directe et immédiate de l'exploitation. Il s'ensuit que, pour évaluer le montant des indemnités, il n'y a pas lieu de tenir compte des travaux qui, exécutés par l'autorité administrative à la voie publique, seraient de nature à rendre plus onéreuses les réparations à faire. — Trib. civ. Mons, 2 avril 1914, Belg. Jud., 891.

9. Pour déterminer le montant des indemnités dues par l'exploitant de la mine par suite des dommages causés aux constructions de la surface, il n'y a pas lieu de tenir compte des dégradations qui remontent à une époque antérieure à celle où le réclamant est devenu propriétaire des immeubles endommagés. Si le réclamant n'a eu tout d'abord que des droits indivis et n'est devenu que plus tard propriétaire

exclusif des immeubles, à la suite d'un partage, il a droit à la réparation de tout le dommage causé par les travaux miniers depuis le jour où il a acquis ses droits indivis. — Trib. civ. Mons, 4 avril 1914, Belg. Jud., 889.

10. En cas de dégradations à la surface par des travaux miniers, les frais de remploi sont pas dus au propriétaire sur les sommes devant être affectées à la réédification des constructions en ruines.

Si les maisons endommagées ont subi antérieurement des dépréciations imputables à un charbonnage voisin, il y a lieu d'en tenir compte pour apprécier la *moins-value* nouvelle résultant des travaux d'un charbonnage actuellement responsable.

Le propriétaire n'a pas droit à l'indemnité pour *perte de loyers* subie au cours de l'expertise, si les immeubles n'étaient nullement inhabitables et avaient pu être mis en état de recevoir des locataires par quelques travaux d'entretien et par des réparations sommaires que le charbonnage s'était offert vainement à faire exécuter.

La *taxe sur les constructions* et reconstructions doit être considérée comme une cause d'*indemnité éventuelle*, qui surgira lors de l'exécution des travaux. Il y a donc lieu seulement de réserver au propriétaire le droit au *remboursement* de ce qu'il aura payé plus tard à la commune à raison de ces taxes.

Le préjudicié a droit aux *intérêts* des avances faites du chef des honoraires des experts, surtout lorsqu'il a signifié une mise en demeure au charbonnage préalablement au paiement.

Il n'a pas droit aux intérêts des sommes allouées pour réparations, du moins lorsqu'une indemnité spéciale a été calculée pour compenser la perte de jouissance provoquée par les dégâts, perte qui ne s'est manifestée que postérieurement à l'intentement de l'action.

Les intérêts sur les indemnités pour trouble de jouissance et pertes de loyers sont dus à partir de chaque échéance, sans qu'il soit besoin d'une demande en justice pour les faire courir (1). — Trib. civ. Liège, 10 mars 1915, P. B., 41.

(1) Sur le commentaire de l'art. 16 de la loi du 5 juin 1911, voy. le discours de M. Dupont au Sénat. *Ann. Parl.*, session 1907-1908, p. 68. Sur ces diverses questions, voy. les autorités citées au jugement. Note de la *Pasicrisie*.

## 3° Occupation de terrain.

11. Lorsqu'en vertu de l'article 44 de la loi du 21 avril 1810, une société charbonnière est obligée d'acheter une parcelle de terre qu'elle a occupée depuis plus d'une année pour les besoins de son exploitation, elle est tenue à payer, pour prix de cette acquisition, non seulement le double de la valeur vénale, mais aussi le double de la dépréciation de l'excédent et des autres causes de préjudice. Les intérêts judiciaires des sommes allouées au propriétaire doivent être comptés du jour de l'assignation, sauf déduction des sommes que la compagnie charbonnière aurait payée à titre d'indemnité d'occupation. — Trib. civ. Mons, 21 mars 1914, Belg. Jud., 893.

Voy. *Ressort judiciaire.*

**Ingénieur des mines.** — Doit être taxé comme expert l'ingénieur des mines, appelé à raison de son art, pour suppléer au défaut de connaissances techniques du juge d'instruction et nommé à cette fin par ce magistrat, sous la foi du serment d'expert (art. 21 et 27 du Tarif criminel de 1853) (1). — C. cass., 18 juin 1906, Pas., 296 ; B. J., 1291 ; P. P., 1348, 49.

Voy. *Recours au ministre.*

**Instruction des demandes en concession, extension de concession, cession de concession. —**

<i>Frais d'instruction, 3.</i>	<i>Mines de fer, 2.</i>
<i>Instruction en province, 2, 3.</i>	<i>Nullité, 1, 3.</i>
<i>Loi du 5 juin 1911, 2.</i>	<i>Province, 2.</i>
<i>Mémoire déposé, 5.</i>	<i>Recevabilité, 5.</i>
<i>Modification à la demande, 6.</i>	<i>Renouvellement, 6.</i>

1. Du rapprochement des articles 1 à 6 et 41 de la loi du 5 juin 1911, il résulte que, au cas où l'instruction d'une demande en concession, introduite avant la promulgation de la dite loi, a été annulée pour irrégularités graves, la nouvelle instruction doit

(1) Voir *Pasicrisis* le jugement de J. P. Liège, 12 mars 1900, contre lequel le pourvoi était pris et les réquisitions contraires du ministère public.

encore être faite sous le régime de la loi du 21 avril 1810, articles 22 à 27. — C. M., 28 juillet 1911, J. t. XI, p. 28.

2. Depuis la loi du 5 juin 1911, les demandes en concession de mines de fer doivent être introduites et instruites conformément aux règles prescrites pour les mines en général.

La loi de 1810 n'ayant prescrit aucune règle spéciale pour l'éventualité d'une mine s'étendant sur deux ou plusieurs provinces, il avait dû y être suppléé par la doctrine, la jurisprudence et la pratique administrative. Les errements ainsi établis ont été consacrés par la loi du 5 juin 1911 dont les dispositions sont seules aujourd'hui en vigueur. — C. M., 27 juin 1913, J. t., XI, p. 97.

3. Doit être tenue comme ni recevable ni fondée la prétention d'une demanderesse en concession de n'avoir à payer que les frais d'une seule instruction et de refuser, par suite, le paiement des nouveaux frais d'affichage et de publications résultant du renouvellement de l'instruction ordonnée par l'Administration. — C. M., 27 juin 1913, J. t., XI, p. 102.

4. Aux termes de l'alinéa 2 de l'article 41 de la loi du 5 juin 1911, les demandes, dont l'instruction en province ne serait pas terminée avant la publication de la loi, restent soumises aux formalités prescrites par les articles 22 à 27 de la loi du 21 avril 1810 et ne peuvent être tenues pour valables que moyennant le complet accomplissement de ces formalités. — C. M., 6 mars 1914, J. t., XI, p. 151.

5. Est encore recevable un mémoire à l'appui d'une opposition faite à une demande en concession de mines, alors même que le dépôt de ce mémoire a été effectué au greffe du Conseil des Mines après l'expiration des délais légaux, et que l'opposant justifie ce fait par le retard avec lequel l'Administration des postes lui avait remis les copies des documents qu'il avait demandées en temps opportun au dit greffe, et aussi par les développements qu'il a du donner aux considérations scientifiques qu'il oppose aux termes et conclusions du rapport de l'Ingénieur en chef Directeur des mines. — C. M., 29 mai 1914, J. t. XI, p. 232.

6. Ne doit pas être renouvelée l'instruction administrative d'une demande en cession de concession, alors que les modifications appor-

tées à la demande primitive ne l'ont été que sur la suggestion de l'administration. — C. M., 24 janvier 1913, J., t. XI, p. 82.

Voy. *Affiches et publications, Opposition.*

**Inventeur de la mine.** — L'inventeur d'une mine, au sens légal comme au sens usuel du mot, n'est ni celui qui affirme l'existence d'une mine à un endroit déterminé et pousse à la recherche, ni même celui qui plante là le premier sondage et le poursuit — fut-ce régulièrement — avec grande lenteur, mais celui qui le premier trouve un gîte charbonnier exploitable et en fait connaître la disposition. — C. M., 1<sup>er</sup> mai 1914, J., t. XI, 155.

Voy. *Droit de préférence.*

**Juge de paix.** — Voy. *Compétence, Dommage à la surface.*

**Juge de fond.** — Le juge de fond constate souverainement si des paliers de sûreté constituent, pour les ouvriers occupés au fond d'un charbonnage, la mesure de protection prescrite par l'article 13 de l'arrêté royal du 10 décembre 1911. — C. cass., 26 mars 1917, P. B., 400.

**Limites des concessions.** — Voy. *Abornement de concession, Acte de concession, Cession de concession.*

**Liquidation.** — Les actes accomplis dans la société par les liquidateurs conservent le caractère d'acte de commerce, comme s'ils émanaient de la société elle-même qui, aux termes de l'article 111 de la loi du 18 mai 1873, est réputée avoir existé pour sa liquidation. — C. Bruxelles, 20 juillet 1908, Reg. lég. min., 1911, 118.

**Louages de services.** —

*Artisan, 3.*

*Briqueteries, 2, 4.*

*Caution, 2.*

*Directeur, 5.*

*Domages-intérêts, 3.*

*Houilleur, 3.*

*Infraction à la loi, 4.*

*Liquidation, 5.*

*Patron, 2.*

*Retenue sur salaire, 4.*

*Rupture de contrat, 4.*

*Usage, 2, 4.*

*Vol domestique, 1.*

1. Commet un vol domestique l'ouvrier d'un charbonnage qui soustrait frauduleusement au préjudice de celui-ci un objet qui se trouvait dans une dépendance du siège d'extraction. — J. P., mars 20 juin 1899, Pas. 1900, 125; J. J. P., 1900, 392; P. P., 1900, p. 938.

2. Le maître peut, sans contrevenir aux dispositions de la loi du 16 août 1887, exiger de l'ouvrier le versement d'une caution, pour garantir la réparation éventuelle de préjudice pouvant résulter de la rupture irrégulière du contrat de service.

Cette caution peut être versée intégralement au moment de l'engagement ou être fournie dans la suite par des retenues successives faites sur le salaire.

L'obligation de fournir caution résulte de l'acceptation tacite d'un usage depuis longtemps adopté. — Cet usage régit le contrat le plus souvent verbal qui se forme entre le patron briquetier et des ouvriers. — J. P. Mons, 31 mars 1900, Pas. B. III, 263; P. P., 1901, 387.

3. L'artisan est un ouvrier libre, indépendant de toute discipline et de tout commandement immédiat et continu, travaillant pour son compte personnel et confectionnant, seul ou avec l'aide de quelques ouvriers, des ouvrages qu'il livre sans intermédiaire à celui qui les lui a commandés. — Le houilleur, qui est un ouvrier de la grande industrie, n'est donc pas un artisan. — Comm. Mons, 18 novembre 1903, B. J., 1904, 79; P. P., 1904, 1427.

4. La loi du 10 mars 1900 sur le contrat de travail ne permet pas au patron de retenir sur le salaires des ouvriers, une quotité supérieure au cinquième et l'oblige, en outre, à placer la quotité retenue en mains tierces ou à la Caisse d'Épargne jusqu'au règlement définitif. Cette disposition est d'ordre public. Le patron est donc irrecevable à alléguer que l'ouvrier a consenti à une retenue supérieure

Le salaire impayé doit être considéré comme salaire retenu.

Les retenues qui, d'après un usage constant et notoire, sont opérées en briqueteries, sont opérées uniquement à titre de garantie.

Le fait de retenir une quotité exagérée de salaire constitue un manquement continu à la loi.

L'ouvrier dont le patron retient illégalement une quotité excessive de salaire a le droit de rompre le contrat et est recevable à postuler

des dommages-intérêts. — Comm. Bruxelles, 31 juillet 1909, Jur. comm. Bruxelles, 483 ; P. P., 1192.

5. La clause d'un contrat intervenu entre une société et son directeur interdisant à celui-ci de prendre part, sans autorisation de la société, à la direction, à l'administration ou à la surveillance d'autres entreprises industrielles ou commerciales, ne peut s'étendre aux actes qui ont pour objet la liquidation d'une société et, en conséquence, n'autorise pas la révocation du directeur parce qu'il a accepté les fonctions de coliquidateur d'une société. — C. Liège, 24 mars 1910, Rev. lég. min., 1911, 56.

**Mémorial provincial.** — Voy. *Députation permanente*.

**Mines de fer.** — Le but de l'article 44 de la loi du 5 juin 1911 a été de rendre concessibles les mines de fer qui ne sont pas ou plus exploitables à ciel ouvert. Il est atteint par la suppression des mots : « à l'exception des demandes en concession ou extension des mines de fer » contenues dans l'article 1 de la loi du 2 mai 1837. Ces mots constituaient la seule disposition légale qui fit obstacle à la concession des mines de fer se trouvant dans les conditions prescrites par l'article 69 de la loi du 21 avril 1810. — C. M., 6 mars 1914, J. t. XI, 130.

Voy. *Enregistrement, Instruction des demandes en concession*.

**Moniteur belge.** — Voy. *Affiches et publications, Instruction des demandes en concession*.

**Occupation de terrains.** —

<i>Administration communale</i> , 1.	<i>Numéro cadastral</i> , 1.
<i>Alimentation des chaudières</i> , 3.	<i>Preuve</i> , 1.
<i>Bains-douches</i> , 6.	<i>Prise d'eau</i> , 3.
<i>Canal d'évacuation</i> , 4.	<i>Recevabilité de la demande</i> , 2 et 3.
<i>Délai</i> , 1.	<i>Travaux de mines</i> , 4.
<i>Écoulement des eaux</i> , 3.	<i>Trainage aérien</i> , 4.
<i>Erreur d'indication</i> , 1.	<i>Utilité industrielle</i> , 2, 5.
<i>Matières stériles</i> , 4.	<i>Voie de transport</i> , 5.
<i>Nécessité industrielle</i> , 5.	

1. La déclaration d'une administration communale, portant que les propriétaires des terrains, dont l'occupation est demandée, ont laissé expirer le délai qui leur avait été fixé, sans présenter d'observations, suffit pour prouver que les propriétaires ont été entendus.

On peut ne pas tenir compte d'une erreur dans l'indication du numéro cadastral de l'une des parcelles, alors que les deux parcelles, entre lesquelles la confusion pourrait se produire, appartiennent au même propriétaire et que celui-ci n'a pu se méprendre sur la portée de la demande. — C. M., 10 mars 1911, Jur. t. XI, p. 19.

2. Peut être accueillie la demande en autorisation d'occuper des terrains de la surface, alors même que la société dispose de terrains importants lui appartenant, s'il résulte de l'instruction qu'il y a nécessité ou, tout au moins, utilité industrielle incontestable d'en prendre le terrain dont l'occupation est sollicitée. — C. M., 23 février 1912, Jur. t. XI, p. 50.

3. Peut être autorisée l'occupation d'un terrain destiné à l'établissement d'une prise d'eau pour l'alimentation des chaudières d'un siège d'exploitation et à l'écoulement des eaux d'exhaure, alors que le terrain dont s'agit offre le plus court chemin pour amener les eaux à destination et la plus forte pente pour l'écoulement des eaux d'exhaure. — C. M., 8 mars 1912, Jur. t. XI, p. 54.

4. Rentre dans les travaux de mines, prévus par les art. 43 et 44 de la loi de 1810, l'établissement, reconnu par l'Administration des Mines d'une utilité et d'une nécessité incontestables, soit un canal d'évacuation des eaux de la mine à une rivière voisine, soit un trainage aérien qui doit relier les puits à des terrains appartenant à la société et destinés à recevoir les matières stériles. — C. M., 2 mai 1913, Jur. t. XI, p. 89.

5. Peut être accueillie la demande en autorisation d'occupation de terrains formée en vue de l'établissement d'une voie de transport dont l'Administration des Mines a reconnu, sinon la nécessité absolue, du moins la nécessité industrielle évidente. — C. M., 6 mars 1914, Jur. t. XI, p. 232.

6. Peut être autorisée l'occupation de terrains nécessaires à une société concessionnaire pour y établir la salle de bains-douches

prescrits par la loi du 5 juin 1911 (art. 34). — C. M., 10 juillet 1914, Jur. t. XI, p. 232.

Voy. *Chemins, Conseil des Mines, Déclaration d'utilité publique, Indemnité, Voies de communication.*

**Oppositions.** — 1. Les réserves formées par une commune dans l'intérêt de ses galeries de captage d'eau ne peuvent être considérées comme constituant une opposition à une demande en concession ou en extension. — C. M., 15 décembre 1911, Jur. t. XI, p. 31.

2. Dans l'examen d'une demande en extension, le Conseil des Mines n'a pas à tenir compte de l'opposition d'une société dont les travaux de recherches sont restés étrangers, par leur objet et leurs résultats, au territoire de l'extension sollicitée.

Une opposition fondée sur de prétendus droits de propriété appuyés de simples allégations ne saurait énerver les droits du demandeur, tels qu'ils résultent d'actes et de titres anciens, ni tenir en suspens la demande d'extension.

Pour être recevable, une opposition doit être en rapport d'effet avec l'objet de la demande contre laquelle elle est dirigée.

Il dépend de l'auteur de semblable opposition de faire valoir ses droits en justice. — C. M. 10 janvier 1913, J., t. XI, p. 77.

3. Doit être rejetée une opposition basée sur un sondage postérieur, alors surtout qu'il n'est pas établi que ce sondage ait donné des résultats; — doit également être rejetée l'opposition basée sur un sondage éloigné. — C. M. 1<sup>er</sup> mai 1914, J., t. XI, p. 155.

4. Il ne peut être tenu compte de l'opposition d'une société dont la demande en concession ne fut pas même soumise aux formalités légales, à défaut de la démonstration, par le sondage exécuté par la dite société, de l'existence d'un gîte exploitable. — C. M. 29 mai 1914, J., t. XI, p. 170.

**Ouvriers.** — Voy. *Durée de la journée de travail, Louage de services, Pension des ouvriers mineurs, Réquisition.*

**Partage de concession.** — Peut être accueillie une demande tendante à obtenir l'autorisation d'ériger en concession distincte une

partie d'une concession existante et à pouvoir faire apport de cette partie ainsi détachée de la concession primitive à une nouvelle société à créer, alors qu'il résulte de l'instruction faite par les ingénieurs des mines que les deux parties sont assez riches et assez étendues pour permettre des exploitations distinctes; alors surtout que les moyens financiers de la nouvelle société sont assurés par des capitaux importants et suffisants souscrits par un établissement industriel de premier ordre.

Les deux concessions sont soumises au prescrit de l'article 27 de la loi du 5 juin 1911, suivant lequel les travaux doivent être commencés endéans un délai de cinq ans à partir de l'octroi de la concession. — C. M. 4 juin 1912, J., t. XI, p. 62.

**Patente.** —

*Bénéfices*, 3.

*Bénéfices annuels*, 11.

*Bénéfices financiers*, 1.

*Bilan*, 10.

*Cession de patrimoine*, 2.

*Crontrôle*, 10.

*Exercice de profession*, 1 et 2.

*Fabrique d'agglomérés*, 10.

*Fours à coke*, 6.

*Intérêts de capitaux*, 9.

*Intérêts moratoires*, 10.

*Location*, 9.

*Location d'immeubles*, 4.

*Loyer de maisons*, 6.

*Marchand de charbon*, 10.

*Mélange de charbon*, 9, 10.

*Mines, valeur de portefeuille*, 8.

*Opérations secondaires*, 7.

*Placement des réserves*, 4.

*Produits de l'extraction*, 3.

*Réalisation de matériels*, 4, 5, 9, 11.

*Réclamation*, 10.

*Revenus du portefeuille*, 4, 6.

*Vente de charbon*, 10.

*Vente de matières brutes*, 5.

1. La patente suppose nécessairement l'exercice d'une profession. La société anonyme d'un charbonnage, qui n'exerce avec son exploitation des mines aucune autre industrie ni profession, ne peut être assujettie à la patente à raison des bénéfices qui proviennent de la partie financière de l'association et qui ont échappé à la redevance proportionnelle (1). — C. Bruxelles, 1<sup>er</sup> juillet 1909, Rev. lég. min., 1909, 304; C. Liège, 14 juillet 1909, Rev. lég. min., 1911, 96.

(1) Les deux arrêtés que nous rapportons ici sont des éléments de nature à élucider la question alors pendante devant les divers cours judiciaires du pays. — Voy. C. Liège, 16 décembre 1908, A. M., VI, *Patente*, n° 2; C. cass., 29 mars 1909, *ibid.*, n° 4; C. Liège, 13 février 1909, *ibid.*, n° 3.

2. Suivant l'article 1<sup>er</sup> de la loi du 21 mai 1819 modifiant l'article 4 de la loi du 6 septembre 1895 et suivant l'article 6 de la dite loi du 21 mai 1819, la base de l'impôt-patente est l'exercice habituel d'un commerce, d'une profession, d'une industrie ou d'un métier non compris dans les exceptions spécialement déterminées et au nombre desquelles figure, en vertu de l'article 3 de la dite loi, la profession d'exploitant des mines. A défaut d'exercice par le redevable d'une profession, commerce, industrie ou métier patentable, les produits de son activité échappent donc à la patente. En conséquence, il n'y a pas à percevoir l'impôt-patente sur le bénéfice qu'une société de charbonnage réalise par la cession de son patrimoine à une autre société, cette opération isolée manquant des éléments de suite et d'habitude constitutifs de l'exercice d'une profession, commerce, industrie ou métier (1). — Cass., 12 novembre 1910, Rev. Soc., 1911, p. 59.

3. A l'égard d'une société anonyme assujettie à la patente comme exerçant cumulativement avec la profession d'exploitant de mines une profession patentable, l'exonération du droit admise en faveur de cette exploitation minière se limite au bénéfice provenant du produit même de l'extraction, tout autre bénéfice, quelle qu'en soit la provenance, restant soumis à l'impôt (2). — C. Cass., 22 novembre 1910, Rev. Soc., 1911, p. 74.

4. L'exemption de patente accordée par l'article 3 de la loi du 21 mai 1819 aux propriétaires ou exploitants de houillères doit être considérée comme restreinte aux bénéfices provenant des opérations qui font partie de l'exploitation proprement dite de gisement minier et se confondant avec elle comme moyens d'exécution. Elle ne s'applique pas aux bénéfices que les dites sociétés retirent des revenus de leur portefeuille, du placement de leurs réserves, de la location d'immeubles, de la réalisation de vieux matériel ou de

(1) Nous reproduisons ici un arrêté déjà rapporté dans notre volume précédent (v. *Patente* n° 13); la solution qu'il donne ainsi que les deux arrêts de même date rapportés ci-après nos 3, 4, ne paraît pas encore pouvoir être regardée comme définitive. — Voir les observations dont la Revue des Sociétés a fait suivre ces divers arrêts, ainsi que les notes doctrinales de M. BEATSE, Rev. Soc., 1911, p. 81.

(1) Déjà rapporté, A. M., VI, *Patente* n° 14. — Voy. note sous le n° 2.

placement des réserves (1). — C. Cass., 22 novembre 1910, Rev. Soc., 1911, p. 75.

5. Une société anonyme, qui exerce à la fois l'industrie de l'exploitation des mines et une industrie patentable, n'est exemptée de la patente que sur les bénéfices provenant de la vente des matières brutes extraites; elle y est soumise sur tous les autres bénéfices, quelle qu'en soit l'origine, alors même qu'ils trouvent leur source dans des opérations ne présentant pas les caractères d'une profession distincte, par exemple dans la réalisation d'un vieux matériel hors d'usage (2). C. Bruxelles, 27 janvier 1911, B. J., 307.

6. La société anonyme qui exerce une profession patentable est soumise à l'impôt-patente sur tout le produit de son activité, même sur le bénéfice étranger à la profession à raison de laquelle elle est patentée. En conséquence, si elle exploite à la fois des mines de houille et des fours à coke, elle doit l'impôt sur tous ces bénéfices, y compris les loyers de ses maisons et les revenus de ses fonds publics, les produits de son industrie minière étant seuls exceptés (3). — C. Gand, 25 février 1911, Pas., p. 111; B. Jud., 1911, p. 532 (3 arrêts), Rev. Soc., 267 (4).

7. La Société anonyme qui se borne à exploiter des gisements miniers, ne peut être assujettie à la patente sur les bénéfices qu'elle réalise par des opérations secondaires ne constituant pas l'exercice d'une profession; elle y est soumise lorsqu'elle se livre, à côté de son exploitation extractive, à une industrie manufacturière ou à une autre profession sujette à cet impôt (5). — C. cass., 20 mars 1911, B. J., 545; Rev. soc., 269 (6).

(1) Déjà rapporté, A. M., VI, *Patente* n° 14. — Voy. note sous le n° 2 ci-dessus.

(2) Sur recours contre une décision du directeur des contributions de la province du Hainaut. — Voy. Cass., 22 novembre 1910, ci-dessus nos 2, 3, 4. — Comp. B. J., 1909, col. 561. — Notice signée V. R.

(3) Voy. ci-dessus à 2, 3, 4. — C. cass., 22 novembre 1910 (en cause). En sens inverse, avis de l'avocat-général.

(4) Voy. les observations-critiques dont la Revue des Sociétés fait suivre l'arrêt.

(5) Voy. C. Gand, 25 février 1911, ci-dessus n° 6. — Voy. B. J., 1911, p. 547, les observations de la B. J. sur les différents arrêts de cassation.

(6) Voy. les observations-critiques dont la Revue de Société fait suivre l'arrêt, signées G. B. (Georges Beatse).

8. La Société Charbonnière qui exerce en outre une industrie patentable, est assujettie au droit de patente pour tous les bénéfices qu'elle n'établit pas provenir d'une industrie exemptée; mais il y a lieu de déduire des bénéfices l'entière de la même valeur constatée sur son portefeuille par suite de baisse de la valeur des titres, et non de répartir cette perte proportionnellement sur les bénéfices de l'industrie exemptée et sous les autres (1). — C. Bruxelles, 25 novembre 1911, P. B., 1912, 61; Rev. soc. 1912, 181.

9. Exerce une industrie patentable la Société Charbonnière qui se livre habituellement au commerce des produits résultant du mélange de charbons étrangers à sa concession avec partie de ceux de son extraction (2).

Si une société exerce à la fois une industrie exemptée de droits et une profession patentable, l'impôt frappe tous les bénéfices sans distinction, à l'exclusion de ceux-là seuls qui jouissent d'une exemption expressément prévue par un texte de loi (3).

Sont assujettis à l'impôt les intérêts des capitaux, le produit de la vente des vieux matériaux et des locations diverses (4). — C. Liège, 7 janvier 1913, Rev. pr. dr. ind., 89; Pand. B., 265; Rev. soc., 280 (5).

10. I. La base de l'impôt-patente est l'exercice habituel d'une profession, d'un commerce, etc., non spécialement exempté; n'exerce pas la profession habituelle de marchand de charbon, la société minière qui a fourni à un client unique du charbon étranger mélangé aux produits de son extraction, et qui, trois ans après cette première opération, a revendu sans profit, à des tiers, du charbon qu'elle avait acheté pour être consommé dans ses chaudières (6).

(1) Comp. Cass., 22 novembre 1910, ci-dessus nos 2, 3, 4. — Cass., 20 mars 1911, ci-dessus n° 7.

(2, 3, 4) C'est l'application intégrale de la doctrine fixée dans les arrêts de cassation du 22 novembre 1910 (v. 2, 3, 4). — Voy. Rev. pr. dr. ind., 1911, p. 8, et 1910, pp. 51 et 55 et pp. 213 et suiv. (note R. Dr. ind.). — Voir C. Liège, 13 février 1909, A. M., VI, vo *Patente*, n° 3. — C. cass., 22 novembre 1910, ci-dessus nos 2, 3, 4; 20 mars 1911, ci-dessus n° 7. — C. Bruxelles, 25 novembre 1911, ci-dessus n° 3. — Comp. C. Bruxelles, 15 février, 19 avril, 25 juillet 1910, A. M., VI, vo *Patente*, nos 6, 8, 12. — C. Liège, 22 juin 1910 (cassé 22 nov. 1910), ci-dessus nos 2, 3, 4.

(5) Voir les observations de la Revue des Sociétés, 1913, p. 282.

(6) Voy. Rev., p. 137, le réquisitoire de M. l'avocat général Badeux.

II. La société charbonnière qui, à côté de son industrie extractive, possède une usine d'agglomérés sujette à patente, doit être frappée indistinctement sur tous ses bénéfices, qui ne proviennent pas du produit même de l'extraction déjà atteint par les redevances annuelles (1).

La loi s'oppose à toute division, partant à tout bilan séparé, quant aux opérations résultant de l'industrie patentable et celles relatives à l'industrie exemptée.

Le bilan, dûment certifié, remis au contrôleur des contributions pour l'établissement de la patente fait loi entre les parties, sauf le contrôle de l'administration des finances et le redressement des erreurs matérielles, il n'est pas permis à une société de remanier son bilan sous le prétexte d'une erreur de droit.

III. La réclamation adressée au directeur des contributions a les caractères d'une demande en justice et fait courir les intérêts moratoires. — L. c. IV, art. 1153 (2); C. Liège, 3 juin 1913, Rev. dr. ind., 143; Rev. soc., 283 (1).

11. L'exemption de la patente dont jouissent les exploitants de mines est limitée aux produits de l'extraction. Tout autre bénéfice, même ceux provenant de la vente de vieux matériaux ayant servi à l'exploitation de la mine, est patentable, si l'exploitant de la mine exerce en outre une industrie patentable (3).

Il y a lieu de tenir compte de tous les bénéfices annuels de cette nature, alors même que l'industrie patentable n'a été commencée que durant l'année sociale (4). — C. cass., 8 décembre 1913, P. B., 1914, 34; Rev. soc., 1914, 113 (5).

#### Pensions des ouvriers mineurs. — 1. La loi du 5 juin 1911

(1) Voy. Rev., p. 286, les observations de la Revue des Sociétés.

(2) Voy. Rev. p. 137, le réquisitoire de M. l'avocat général Badeux.

(3) Arrêt d'appel Liège, 3 juin 1913, ci-dessus n° 10; sic Cass., 20 mars 1911, ci-dessus n° 7.

(4) Sic C. Cass., 1<sup>er</sup> décembre 1913 (a).

(5) Voy. observations de la Revue, p. 115.

(a) Lorsqu'à la fin de l'exercice social, le bilan d'une société anonyme constate que le capital social tel qu'il existait au commencement de l'année est intact et qu'il existe en outre une somme qualifiée de réserve extraordinaire, cette somme doit être considérée comme un bénéfice frappé de l'impôt-patente, alors même que la société prétendrait que cette réserve ou cet accroissement de capitaux proviendrait non d'opérations sociales, mais d'une évaluation nouvelle du capital social primitif — C. cass., 1<sup>er</sup> décembre 1913, P. B., 1914, 19.

a été réservée exclusivement aux ouvriers des exploitations houillères. Elle ne s'étend pas aux ouvriers des carrières ou ardoisières ni aux ouvriers des exploitations minières autres que celles exploitant le charbon (1<sup>re</sup> espèce). Pour bénéficier de la disposition de l'article 7, 1<sup>o</sup>, il faut donc que le bénéficiaire soit réellement un ancien ouvrier houilleur. Ne peuvent être considérés comme tels d'anciens ouvriers de mines de fer, pensionnés en cette qualité, bien qu'ayant été antérieurement occupés comme houilleurs. En cessant de travailler dans des exploitations charbonnières, ils ont perdu la qualité de houilleurs (1<sup>re</sup> et 2<sup>me</sup> espèces).

L'article 7, 1<sup>o</sup>, n'est applicable qu'aux ouvriers qui avaient déjà été admis à la pension en vertu des statuts et règlements en vigueur. Par là, la loi n'a entendu viser que les ouvriers réellement pensionnés à raison de leur âge et non les invalides secourus avant l'âge de la retraite (2<sup>e</sup> espèce). — J. Paix Liège, 26 juin 1912, P. B. 1913, 215.

2. L'article 7 de la loi du 5 juin 1911 ne s'applique qu'aux ouvriers occupés dans les exploitations houillères, quel que soit le travail auquel ils sont employés, tandis que les ouvriers non houilleurs attachés à des établissements métallurgiques ne peuvent en bénéficier bien qu'ayant été attachés à une exploitation souterraine (1<sup>re</sup> espèce).

Pour que l'article 7, 1<sup>o</sup>, de cette loi soit applicable, il faut que les ouvriers aient été pensionnés par un organisme de retraite ayant des statuts et des règlements relatifs à l'octroi des pensions; n'est point assimilée à semblable organisme une caisse particulière de secours existant dans un établissement industriel (2<sup>e</sup> espèce).

On ne peut considérer comme ouvriers pensionnés auxquels l'article 7, 1<sup>o</sup>, de la loi du 5 juin 1911 serait applicable, les ouvriers mineurs des charbonnages, qui, au moment de l'entrée en vigueur de la loi nouvelle, n'auraient touché que des secours extraordinaires des charbonnages affiliés et n'avaient pas, à cette époque, atteint l'âge de cinquante-cinq ans comme ouvriers du fond ou celui de soixante ans comme ouvriers de la surface (3<sup>e</sup> espèce).

La pension de 360 francs ne peut être accordée qu'aux anciens ouvriers houilleurs jouissant, au 1<sup>er</sup> janvier 1912, d'une pension de retraite, soit à charge de la Caisse de prévoyance, soit à charge d'un autre organisme de retraite existant au sein d'un charbonnage affilié. Le fait d'avoir été pensionné postérieurement au 1<sup>er</sup> janvier 1912

empêche l'ouvrier de bénéficier de la disposition inscrite dans l'article 7, 1<sup>o</sup>, de la loi du 5 juin 1911 (4<sup>e</sup> espèce). — J. de P. Liège, (2<sup>e</sup> canton), 20 juillet 1912, Rev. prat. dr. ind., 187.

3. A droit à la pension l'ouvrier au service d'une mine de houille et en même temps à une mine métallurgique dépendant de la mine de houille.

Réunit les conditions exigées par la loi, l'ouvrier mineur qui, par suite d'infirmité, a dû cesser son travail avant d'avoir atteint l'âge de soixante ans, à condition toutefois qu'il n'ait pas perdu la qualité de houilleur.

La Caisse de prévoyance n'est pas fondée à demander que la pension reconnue à l'ouvrier ne prenne cours que le premier mois suivant la date du dépôt de la demande; l'ouvrier tient son droit de la loi et sa pension prend cours le jour où ayant dépassé soixante ans, il se trouve dans les conditions requises. — J. de P. Liège, 18 novembre 1912 et 5 décembre 1912, Rev. prat. dr. ind., 1913, 16.

**Pension de vieillesse.** — Voy. *Pension des ouvriers mineurs*.

**Préposé.** — Voy. *Responsabilité*.

**Police des carrières souterraines.** — Est de rigueur la disposition de l'article 6 du règlement général du 29 février 1852 pour la police des carrières exploitées par galeries souterraines, en vertu de laquelle la Députation permanente ne peut prescrire de mesures qu'après avoir entendu ou dûment appelé l'exploitant ou ses ayants-cause.

Le dit règlement général est toujours en vigueur en vertu du dernier alinéa de l'article 43 de la loi du 5 juin 1911. — C. M., 11 juillet 1913, J., t. XI, p. 106.

**Prescription.** — Les infractions aux lois sur les mines se prescrivent par trois mois à compter du jour de la constatation, lorsque les prévenus sont désignés dans les procès-verbaux. — T. Charleroi, 29 juin 1898, Pand. pér., 1901, 1429.

Voy. *Redevances aux propriétaires de la surface* (à la note).

**Présomption de propriété.** — La présomption d'après laquelle la propriété du sol emporte la propriété du dessus et du dessous n'est qu'une présomption *juris tantum*, susceptible de s'effacer devant la preuve contraire, résultant d'un titre ou de la prescription.

Le sol, le tréfonds et le dessus peuvent appartenir à trois propriétaires différents. Une carrière, notamment, forme une propriété immobilière distincte du sol et les galeries superposées d'une carrière peuvent appartenir à divers propriétaires. — C. Orléans, 15 février 1900, Pas., 151 ; Rec. B., 188.

**Procès-verbaux.** — 1. Les procès-verbaux, dressés pour conventions aux règlements sur la police des mines, ne doivent plus être affirmés par leurs rédacteurs (1). — (Loi 5 juin 1911, art. 40 et 43). — Cass., 26 mars 1917, P. B., 400.

**Propriétaires de la surface.** — Voy. *Droit de préférence, Présomption de propriété, Redevances aux propriétaires de la surface.*

**Propriété des Eaux.** — Voy. *Eaux minérales, Eaux souterraines.*

**Propriété industrielle.** — Le nom générique, applicable à toute la localité où se trouvent des carrières, ne peut être réclamé d'une façon exclusive, par un maître de carrière, qui n'est pas propriétaire de toute la partie de la concession comme sous ce nom. — C. Liège, 27 juin 1903, J. Looze, 226 ; P. P., 1213.

**Publication dans les journaux.** — Voy. *Affiches et publications.*

**Recours au Ministre.** — Est légale la disposition de l'article 14 de l'arrêté royal du 28 août 1911, relatif à l'établissement de bains-douches dans les charbonnages, qui ouvre un recours contre les décisions de la Députation permanente, auprès du Ministre de l'Industrie et du Travail, tant à l'Administration des Mines elle-même qu'aux exploitants des charbonnages intéressés.

Le recours de l'Administration sera exercé par les fonctionnaires

(1) Voy. le rapport au Sénat au nom des commissions réunies de la Justice, de l'Industrie et du Travail (*Pasic.* 1911, p. 143).

qui la représentent, soit, aux termes de l'article 13 de l'arrêté royal, par l'Ingénieur en Chef Directeur des Mines et l'Inspecteur général des Mines. — C. M., 28 novembre 1913, J., t. XI, p. 121.

**Rectification de limites.** — Voy. *Abornement.*

**Redevances aux propriétaires de la surface (1).** — Aux termes des articles 6, 16, 17 et 42 de la loi du 21 avril 1810, ainsi que de l'article 9 de la loi du 2 mai 1837, il appartient au Gouvernement, et il est même de son devoir, de régler par l'acte de concession les droits des propriétaires de la surface. Des conventions intervenues entre parties ne peuvent porter atteinte à l'exercice de ce droit du Gouvernement. Ces conventions sont du domaine du droit civil et de la compétence des tribunaux.

La fixation par le Gouvernement du taux des redevances ne prive pas le concessionnaire du droit d'invoquer le bénéfice de semblables conventions. — C. M., 6 mars 1914, J. t. XI, p. 132.

**Règlement général pour la police des carrières souterraines.** — Voy. *Police des concessions souterraines.*

**Réquisitions.** — 1. La sommation adressée par le Bourgmestre à un ouvrier aux fins de le contraindre à parer à un danger imminent dans une mine est régulière, lorsqu'elle vise la réquisition de l'ingénieur des mines et porte qu'elle a été prise en vertu des lois et règlements sur la police des mines (2). — C. Bruxelles, 30 juillet 1913, Rev. lég. min., 1914, 125.

(1) 1. Une commune qui, pendant plus de trente ans, s'est abstenue de faire valoir son droit de réclamer les redevances à lui payer en sa qualité de propriétaire de la surface, par une société concessionnaire de mines, est déchue de son droit. La société charbonnière peut invoquer la prescription trentenaire (a). — Rev. Comm., mai 1906, p. 147.

2. Prescription. Commune propriétaire. Droit commun. Extension de la concession. Calcul de la redevance proportionnelle. Recours de la commune. — Rev. Comm., 1906, p. 168.

3. Le droit à la redevance proportionnelle est subordonné dans le chef du propriétaire de la surface, à la condition que la mine soit exploitée. — Le droit à la redevance ne peut se prescrire par suite de la non exploitation. — Rev. dr. adm., 1909, p. 11.

(2) Voy. n° 2, C. cass., 24 novembre 1913.

(a) V. *Pand. B.*, v. *Mines*, n° 2850. — C. cass. B., 2 mars 1860. A. M. t. I, v° *Prescriptions*, nos 78 et 9 en note.

2. Lorsqu'un individu a été condamné pour n'avoir pas obtempéré aux réquisitions lui adressées en vertu du règlement sur l'exploitation des mines, manque de base le moyen tiré de ce que l'existence « d'un danger imminent » ne lui avait pas été signalé, alors que le juge du fond constate que le commissaire de police a donné connaissance au condamné du texte de la réquisition adressée par l'ingénieur des mines à l'autorité locale, réquisition spécifiant qu'il existe un danger imminent. — A. R., 28 avril 1884, articles 17 et 90; décret 3 janvier 1813, article 5; loi 5 juin 1911, articles 39 et 43 (1); C. cass. B., 24 novembre 1913; P. B., 1914, 9.

**Renonciation à une concession de mines.** — 1. Le demandeur en renonciation à une concession de mines doit justifier, à suffisance de droit, de la propriété de la mine. Il doit également justifier de la notification de sa demande aux créanciers ayant une inscription non périmée sur la mine, ou justifier, par un certificat négatif émanant du conservateur des hypothèques compétent, que la mine est quitte et libre. — C. M., 6 septembre 1913, J., t. XI, 107.

2. Il y a lieu d'autoriser une société minière à renoncer à sa concession (art. 18 loi du 5 juin 1911), alors qu'il est prouvé que cette concession a cessé d'être industriellement exploitable à cause d'un dérangement dans la majeure partie de son étendue, de son épuisement dans d'autres parties, ainsi que de l'envahissement des eaux. — C. M., 10 juillet 1914, J., t. XI, 232.

**Responsabilité.** — 1. Lorsqu'un charbonnage a traité pour le fonçage d'un puits avec un tâcheron, qui a organisé le travail sans en avoir la direction, c'est le charbonnage qui est responsable de l'accident survenu à un ouvrier du fonçage, engagé par le tâcheron sous réserve d'agrément par le charbonnage, mais travaillant sous l'autorité, la direction et la surveillance de ce dernier (2). — Trib. Namur, 3 juillet 1912, Rev. acc. trav., 443; Rev. lég. min., 1913, 59,

(1) Arrêt appel, 30 juillet 1913, ci-dessus n° 1.

(2) Voy. Cass. Bruxelles, 3 mars 1909 (a) et Paris, 26 mars 1911 (b). — Comp. Pand. B., vo *Risques professionnels*, n° 7711.

(a) La loi du 24 décembre 1903 est applicable à celui qui n'a pas entrepris d'exécuter à ses risques et périls les travaux de terrassement et de creusement

2. Le mot « préposé » n'a pas un autre sens dans l'article 21 de la loi du 24 décembre 1903 que dans l'article 1386 du Code civil (1). Celui qui, sous la direction et la surveillance exclusives de ses préposés ingénieurs et contremaîtres, installe un monte-charge dans un établissement industriel, n'est pas le préposé de l'usiner, alors même que celui-ci a prêté, pour l'exécution du travail, le concours de ses ouvriers. L'entrepreneur est un tiers au regard de cet ouvrier blessé par la faute de ses préposés (2). — (Loi du 24 décembre 1903, art. 21, C. civ. 1384); cass., 22 novembre 1910, P. B., 430 et 496.

Voy. *Accident de travail, Explosifs, Grisou.*

**Ressort judiciaire.** — Constituent des chefs de demande ayant des causes distinctes et s'appréciant séparément au point de vue de la compétence et du ressort, la demande d'indemnité formée contre un charbonnage pour dommages causés aux propriétés de la surface par des travaux souterrains de déhouillement et la demande de dommages-intérêts pour le préjudice causé aux dites propriétés par des installations industrielles de la surface. — C. Bruxelles, 16 juin 1910, P. B., II, 36.

#### Réunion de concessions. —

<i>Acte d'autorisation</i> , 4.	<i>Instruction</i> , 1.
<i>Conseil des mines</i> , 5.	<i>Intérêt général</i> , 3.
<i>Constructions de la surface</i> , 1.	<i>Mise à fruit</i> , 2.
<i>Déchéance</i> , 5.	<i>Opposition</i> , 1.
<i>Délai</i> , 4.	<i>Recours</i> , 1.
<i>Demande prématurée</i> , 5.	

d'un puits, mais qui a été engagé et ne s'est comporté que comme un simple chef d'équipe ou de brigade mandataire de l'entrepreneur, conduisant des ouvriers engagés ou non par lui, mais travaillant avec eux sous l'autorité ou la direction de l'entrepreneur. — Trib. Bruxelles, 3 mars 1909. Rev. acc. tr. p. 183.

(b) L'ouvrier payé à la tâche et ayant sous ses ordres un certain nombre d'ouvriers par lui recrutés, qu'il dirige seul et dont il règle les salaires, doit être considéré non comme un sous-entrepreneur, mais comme un contremaître, alors que son bénéfice est prélevé sur le travail de ces ouvriers et qu'il reste lui-même soumis à la direction du chef d'entreprise. — C. Paris, 26 mai 1911. Rev. acc. tr. 1912, p. 382, n° 1027.

(1) Voy. Cass. 3 avril 1913 et les conclusions du Procureur général Terlinden, Pas., 168. — C. Liège, 24 janvier 1909. Rev. acc. tr. 1910, p. 98. — Trib. Charleroi, 1er décembre 1909, Pas. 1910, p. 106, C. Bruxelles, 26 novembre 1910, Pas. 1914, p. 240. — Comp. Cass. fr. 8 janvier 1908. D. P. 185.

(2) Rapport Van Cleemputte, n° XXXIX, p. 125.

1. Dans l'instruction d'une demande en autorisation de réunir deux concessions, il n'y a pas lieu de tenir compte d'une opposition qui n'a en vue que la préservation des constructions de la surface et ne vise ni la sécurité publique, ni la conservation des eaux utiles de la surface. L'opposant, en cas de dommage imminent ou subi, conserve son recours devant les tribunaux compétents. — C. M., 12 janvier 1912, J., t. XI, p. 251.

2. Il y a lieu d'autoriser la réunion de deux concessions, alors qu'il résulte de l'avis de toutes les autorités consultées qu'elle est de nature à rendre la mise à fruit des deux concessions plus facile, moins coûteuse et moins dommageable à la surface. — C. M., 8 mars 1912, J., t. XI, 52.

3. Dans l'examen d'une demande en autorisation de réunion ou de fusion de deux concessions appartenant à un seul et même propriétaire, c'est l'intérêt général seul et non l'intérêt particulier du concessionnaire qui doit être le guide de l'autorité administrative.

Il n'y a, dès lors, lieu d'autoriser semblable mesure que si les nécessités d'une meilleure exploitation l'imposent, à défaut d'une autre, dans l'intérêt public, c'est-à-dire pour le bien du commerce et de l'industrie et pour l'avantage des consommateurs en général. — C. M., 15 avril 1912, J., t. XI, p. 58.

4. Aucune disposition de la loi ou des règlements n'a défini les conditions dans lesquelles la fusion, en une seule, de plusieurs concessions peut avoir lieu. Le décret peut décider que, malgré la fusion qu'il autorise en principe, l'extraction devra être commencée dans l'une et l'autre des anciennes concessions des mines réunies dans un délai de quinze ans (1). — C. Etat fr., 14 juin 1912, Rev. lég. min., 249.

5. Le Conseil des Mines doit tenir comme prématurée une demande de réunion de deux concessions voisines à l'appui de laquelle il n'est allégué aucune raison, ni technique, ni économique, et alors qu'un long intervalle de temps doit s'écouler avant que les travaux en cours dans une des concessions puissent pénétrer dans l'autre.

(1) En sens inverse C. min. Belg., 6 octobre 1893, J., t. VI, p. 135 ; A. M. III, vo Réunion de concessions, n° 3.

Le Conseil ne peut s'arrêter à la crainte, exprimée par la société requérante, de voir prononcer pour cause de non-exploitation la déchéance de la seconde concession.

La loi a entouré l'application de la pénalité de la déchéance de garanties réelles qui assurent au concessionnaire la sauvegarde de ses droits. — C. M., 17 octobre 1913, J., t. XI, 114.

Voy. *Cession de concessions, Fusion de concessions.*

**Rupture d'espoir.** — Voy. *Suppression d'espoirs.*

**Sablonniers.** — Voy. *Assurance.*

**Saisie conservatoire.** — Une saisie conservatoire, ne pouvant être pratiquée qu'en matière commerciale, est entachée de nullité quand elle est destinée à s'assurer le paiement du prix des immeubles non payés au moyen du produit de la réalisation de briques provenant de ce fonds. — C. Liège, 29 mars 1902, P. B., 340 ; B. J., 1913, 41 ; J. Liège, 154 ; Pand. pér., 780.

**Saisie immobilière.** — L'action en validité de la saisie immobilière d'une concession houillère doit être évaluée conformément à l'article 32 de la loi du 25 mars 1876 ; faute d'évaluation, l'appel du jugement statuant tant sur la demande incidente en distraction que sur le fond est non recevable. — C. Bruxelles, 28 février 1912, B. J., 783.

**Sociétés civiles.** — 1. Les sociétés créées pour rechercher de l'or dans le lit d'un cours d'eau et le transformer en lingots, sont des sociétés civiles, quelle que soit la forme dans laquelle elles se sont constituées. — C. Bruxelles, 27 janvier 1904, P. B., 154.

2. La société dont l'objet statutaire est l'exploitation de gisements de sable qu'elle possède n'est pas commerciale et n'est pas justifiable des tribunaux de commerce. — Trib. comm. Anvers, 30 janvier 1909, P. A., 1909, t. I, 167.

3. La présomption de commercialité que la loi attache aux obligations des commerçants est renversée lorsque l'opération ne rentre, à priori, ni de près ni de loin dans le genre de commerce du défendeur.

L'association formée pour l'exploitation de source d'eaux minérales constituée, en principe, une société permanente civile, malgré les opérations successives qu'elle a en outre pour but d'entreprendre (1). — C. Liège, 18 juillet 1910, P. B., 372; Rev. soc., 1912, 132.

Voy. *Eaux minérales*.

**Sociétés commerciales.** — 1. Une société qui a à la fois pour objet l'exploitation d'une carrière de pierres et la transformation en chaux des pierres qu'elle extrait de cette carrière, est commerciale. — Trib. Bruxelles, 15 janvier 1912, Rev. soc., 135.

2. Lorsqu'une société a pour objet à la fois l'extraction des produits d'une carrière, le travail et la transformation auxquels les produits naturels de celle-ci sont soumis, et la fabrication de chaux, et que son activité principale ne s'exerce en fait que sur l'exploitation de fours à chaux, par la transformation en chaux de pierres extraites sur place et provenant de la carrière, il ressort de ces faits que la société en question a principalement pour objet des actes de nature commerciale et par suite qu'au fond comme dans la forme, elle constitue une société de commerce (2). — C. Bruxelles, 16 février 1912, Rev. 136.

Voy. *Faillite*.

**Sociétés minières.** —

Actionnaire, 5, 6.

Actions, 1.

Action privilégiée, 2.

Administration, 3, 5.

Bail, 4.

Banque, 1.

Cessation, 5.

Cession d'actions, 1.

Clause illégale, 2.

Commissaire, 3.

Convocation à l'assemblée générale, 3.

Durée, 5.

Emission d'actions, 1.

Location, 4.

Mise en exploitation, 2, 5.

Mode d'exploitation, 4.

Nullité, 1.

Prescriptions, 3.

(1) Voy. dans le même sens : *Eaux minérales*, le jugement du tribunal de Liège du 14 avril 1911, dont appel. — Voy. les observations dont le renvoi fait suivre la reproduction de la décision de la Cour de Liège. — Rapp. C. Bruxelles, 16 février 1912, ci-après v. *Sociétés commerciales*.

(2) Voy. C. Bruxelles, 18 juillet 1911, v° *Société civile*.

1. Se sont réellement rendues cessionnaires des actions d'une société de charbonnage qu'elles désirent écouler les banques qui les ont prises fermes à un taux déterminé pour les revendre au prix qui leur conviendrait et s'attribuer le bénéfice éventuel de la revente sauf à en prendre elles-mêmes livraison en cas d'insuccès de l'émission (1). — C. Bruxelles, 7 mars 1901, P. B., 344; J. T., 841; P. A., 103; P. P., 844; Rev. soc., 287.

2. Est contraire à la loi la clause des statuts d'une société formée pour la recherche, l'obtention, l'acquisition et l'exploitation de concessions minières, disposant que jusqu'à la mise en exploitation régulière des concessions, sans que cette période puisse excéder les deux premiers exercices, il sera attribué aux actions privilégiées un intérêt de 5% à porter en premier établissement. — Trib. Bruxelles, 25 novembre 1901, P. B., 1902, III, 74; P. A., 1902, 47; P. P., 1902, 607; Rev. soc., 304.

3. L'article 60 de la loi sur les sociétés qui oblige les administrateurs et concessionnaires à convoquer l'assemblée générale sans intervention de justice sur la demande d'actionnaires représentant le cinquième du capital social, n'exige pas que les actionnaires requérant la convocation de l'assemblée générale soient propriétaires du cinquième des titres. Les possesseurs de titres bénéficient de la présomption édictée par l'article 2779 du C. civ., et s'ils représentent le cinquième du capital social, ils ont le droit incontestable de requérir la convocation générale des actionnaires. Pour refuser d'obtempérer à semblable injonction, les administrateurs ou commissaires devraient préalablement avoir établi que la possession des requérants est frauduleuse (2). Trib. Charleroi, 7 avril 1910, Rev. lég. min. 1914, 57.

4. La société créée pour l'exploitation des mines et carrières qui donne à bail la mine à exploiter ne fait que changer le mode d'explo-

(1) Pourvoi rejeté en cassation, 5 décembre 1901 (a).

(2) Voy. Pand. B., v° *Société anonyme*, nos 612 et suiv., 1201, 1328 et suiv.

(a) L'article 34 de la loi du 22 mai 1886, en substituant à la nullité résultant de l'inobservation des conditions exigées par l'article 29 de cette loi, pour la constitution définitive d'une société anonyme, la responsabilité des fondateurs n'a pas eu pour effet de modifier le principe de l'article 40 de la loi de 1873, maintenu par la loi de 1886, et qui ne subordonne qu'à la constitution définitive de la société la validité de la cession des actions. — L. 22 mai 1886, art. 29, 34 et 40. — Cass., 5 décembre 1901, P. B., 1902, p. 54.

tation et ne transforme en rien son objet qui reste ce qu'il était auparavant (1). — Trib. comm. Bruxelles, 6 juillet 1910, Rev. lég. min. 1911, 187.

5. Une société constituée pour l'exploitation d'un charbonnage ne cesse pas par extinction de la chose, aussi longtemps qu'elle reste concessionnaire et qu'il n'est pas démontré que l'exploitation est impossible. L'actionnaire d'une société anonyme qui a assisté à une assemblée générale sans protestation et a coopéré par son vote aux constatations faites et aux résolutions prises, n'est pas recevable à prétendre, vis-à-vis de la société, que certaines des personnes présentes à l'assemblée n'avaient pas qualité pour y délibérer et il n'est pas recevable à demander, contre la société, la production de pièces destinées à établir ce défaut de qualité. L'administrateur d'une société anonyme ne peut être condamné en nom personnel à produire des documents qu'il ne détient que comme administrateur de la société et pour elle (2). — C. Bruxelles, 24 juin 1913, P. B., 1915, 105; Rev. soc., 1914, 22.

6. Est inopérante et ne peut être prise en considération la protestation, pour cause d'excès de pouvoir, d'un actionnaire d'une société minière contre la cession de la concession consentie par elle, alors qu'un jugement du tribunal et un arrêt de la cour d'appel (3) ont rejeté l'action en nullité de l'assemblée générale qui avait pourvu la société d'un conseil d'administration régulièrement constitué. — C. M., 23 janvier 1914, J., t. XI, 231.

Voy. *Concession de mines, directeur, faillite, liquidation, sociétés civiles, sociétés commerciales.*

**Sources.** — Voy. *Eaux souterraines.*

**Sous-sol.** — Voy. *Expropriation pour cause d'utilité publique; Présomption de propriété.*

**Sous-traitant.** — Voy. *Responsabilité.*

(1) Rev. lég. min., vo *Société minière.* — DELECROIX, *Traité de la législation des Sociétés minières*, pp. 122 à 175. — HOUPIN, *Traité général des Sociétés*, 4<sup>e</sup> éd., 1907, t. II, no 908.

(2) Voy. les observations dont la Rev. soc. fait suivre la publication de l'arrêt

(3) C. Bruxelles, 24 juin 1913, ci-dessus, no 5.

**Suppression d'espontes.** — Est recevable une demande en rupture d'espontes non contenue expressément dans une requête destinée à remplacer une première requête écartée par le Conseil des Mines pour des motifs d'un ordre différent, alors que cette requête visait et une autorisation en cession de concession et une autorisation en suppression d'espontes.

La suppression des espontes séparatives de deux concessions constitue une dérogation au cahier des charges de chacun des concessions et, au cas où celles-ci seraient situées dans deux arrondissements miniers différents, l'instruction doit être faite par l'ingénieur en chef de chacun de ces arrondissements. — C. M., 20 juillet 1912, J., t. XI, 65.

**Syndicat des eaux minérales de Spa.** — Voy. *Eaux minérales.*

**Tarissement des eaux.** — Le propriétaire de la surface n'est dépossédé, par l'acte de concession, que de la mine seulement; il n'est indemnisé, par la redevance stipulée dans cet acte, que de la perte de ses droits sur les substances minérales et conserve donc intacts ses droits sur les eaux du sous-sol. L'article 15 de la loi du 21 avril 1810 sur les usines déroge à l'article 1382 du Code civil. En conséquence, l'assèchement des puits de la surface résultant des travaux souterrains du concessionnaire oblige celui-ci à une indemnité indépendamment de toute fraude (1). (C. civ., art. 1382 et 1383; L. 21 avril 1810, art. 151.) — C. cass., 9 novembre 1911,

(1) Voy. C. Liège, 21 juin 1910, A. M. VI, vo *Tarissement des eaux*, no 2. — Id., 29 novembre 1910, ci-dessus vo *Domages à la surface*, no 4. — LOCRÉ, t. IV, p. 406, no 10 et p. 415, no 8, *En fin.* — FUSIER-HEIMAN, Rep. vo *Mines*, nos 392, 693, 1048, 1116. — D. A. SUPPL., vo *Mines*, nos 116, 455 et 467. — Pand. B., vo *Mines*, nos 69, 84 et s., 100, 359 et s., 984, 999, 1029, 1073 et 1100. — BURY, nos 650, 666 et 674. — Voy. article GEORGES PICARD, avocat, Rev. dr. ind., 1912, p. 1. — Comp. C. Liège, 27 novembre 1910, ci-dessus vo *Domage à la surface*, no 3. — LOCRÉ, *Ed. Tarlier*, 1836, t. IV, pp. 369, 370, 371, 377, 378, 406, 411, etc. — FUSIER-HEIMAN, Rep. vo *Mines*, nos 392, 693, 1048, 1116. — On fait observer, dit la B. J., qu'on s'accorde à reconnaître que le concessionnaire est responsable, envers le propriétaire de la surface, du tarissement des sources et puits existant dans le terrain même en dessous duquel ont lieu les travaux, mais qu'il n'en est pas de même lorsque le tarissement se produit en dehors du périmètre de la concession. Dans ce cas, plusieurs systèmes se disputent la préférence, ils sont au nombre de quatre.

P. B., 549, Rev. dr. ind 1912, 14, B. J., 1912, 162; Rev. lég. min., 1912, 15.

**Taxes communales.** — 1. Est légal un règlement communal qui taxe à 2 % les bénéfices réalisés sur le territoire de la commune par des sociétés par actions qui n'y ont pas leur siège administratif. — C. Liège, 10 décembre 1912, P. B., 1913, 73.

2. Une société anonyme qui a son siège social et son principal établissement dans une commune où elle paie des centimes additionnels établis sur le droit de patente dû à l'Etat, peut être frappée dans une autre commune d'une taxe à raison des bénéfices réalisés dans cette commune où elle a un établissement. Elle ne peut réclamer de cette dernière commune qu'un dégrèvement partiel eu égard à la taxe similaire acquittée dans la première commune. — C. cass. B., 17 mars 1913, Pand. B., 157.

3. Une commune peut soumettre à une taxe spéciale sur les bénéfices réalisés dans son sous-sol, les sociétés anonymes minières qui n'ont pas dans la commune leur principal établissement administratif (1).

L'impôt peut ne frapper qu'une catégorie de contribuables pourvu que tous ceux qui se trouvent dans les mêmes conditions soient également frappés (2). (Comp. art. 112.)

Le principe de l'annualité de l'impôt patente est étranger aux taxes communales spéciales sur les bénéfices des sociétés anonymes : ces taxes annuelles peuvent être assises sur une moyenne de bénéfices calculée sur les produits de plusieurs mines. (L. comm., art. 75, 77, 89, 134 et suiv.) — C. cass., 13 octobre 1913, P. B., 432.

Voy. *Domage à la surface*.

(1 et 2) C. cass., 16 déc. 1878, A. M. II, *Impositions communales*. — Id., 24 juin 1907 (a). — Id., 22 mars 1911 (b).

(a) Est légal le règlement communal qui, établissant une taxe sur le gain présumé de certaines professions, atteint une série d'opérations que réalise, sur le territoire de la commune, le commerçant ou l'industriel établi au dehors. Cette taxe n'établit pas un privilège en matière d'impôt, tous les assujettis de la même catégorie étant taxés d'après un même tarif gradué suivant l'importance présumée du gain. — C. cass., 29 juin 1907, P. B., p. 301.

(b) Un règlement communal établissant une taxe annuelle dite taxe des trottoirs ne viole pas le principe des charges fiscales du moment où tous les contribuables placés dans les mêmes conditions sont soumis au même traitement. — C. cass., 22 mars 1911, P. B., p. 182.

**Taxe provinciale.** — 1. Les sociétés charbonnières civiles ne jouissent pas du droit d'appel contre les décisions des députations permanentes des conseils provinciaux en matière de taxes provinciales et communales atteignant, par analogie du droit de patente, les sociétés anonymes et les sociétés en commandite par actions (1). — C. cass. 20 juin 1911, B. J., 840; C. B., 367; Rev. adm., 520.

2. Est légale la taxe de 2 1/2 p. c. sur les bénéfices réalisés par les exploitations charbonnières qu'a établie le conseil provincial du Hainaut par résolution du 18 juillet 1907.

Elle ne constitue pas une patente provinciale dont la création excéderait les attributions du Conseil provincial, malgré ses affinités avec le droit de patente établi au profit de l'Etat, dont elle emprunte même l'organisation; l'application n'en peut être refusée par les tribunaux sous prétexte que l'article 13 de la loi du 5 juillet 1871 serait destiné à prévenir une autonomie entre les impositions générales et les impositions provinciales. L'unification d'*assiette* de ces deux catégories de contribution a seulement eu pour but d'en simplifier la fixation et la liquidation à charge des redevables. L'acceptation spéciale de ce mot technique, le silence des travaux préparatoires sur l'intention des auteurs de la loi de déroger gravement à l'autorité provinciale et le principe de la séparation des pouvoirs qui s'oppose à l'immixtion des tribunaux dans l'exercice du contrôle du pouvoir central sur les autorités subordonnées, sont des motifs qui concourent à n'y pas voir une restriction à la prérogative financière des provinces (2). — C. cass. 20 juin 1911, B. J., 833; P. B., 304; Rev. pr. sociétés, 204; Rev. adm., 516.

(1) Voy. note après n° 2.

(2) Voir observation de la Belg. Jud. et les autorités y citées. — Voy. C. cass. 12 juin 1873, P. B., 338 (a); C. cass. 8 décembre 1874, P. B., 30 (b); C. cass. 25 juin 1885, P. B., 183 (c).

(a) Est conditionnellement légale la taxe de 25 francs établie par le Conseil communal de Liège sur les avocats inscrits depuis trois ans au tableau de l'ordre. Cette taxe n'a pas le caractère de patente dans le sens de la loi du 21 mai 1819 et l'exemption de patente prononcée en faveur des avocats par l'art. 3, litt. D de la dite loi est étrangère à la taxe. En établissant cette taxe, le Conseil a pris une mesure d'intérêt purement communal. C. cass. 12 juin 1873, P. B., 331.

(b) La Constitution consacre en faveur des communes le droit de s'imposer elle-même. Spécialement une commune peut par une délibération d'ailleurs légalement approuvée par l'autorité supérieure, maintenir à titre d'imposition communale la perception de certains droits de péage et de navigation qui lui

**Terril.** — 1. S'il est vrai de dire que le cas fortuit ou de force majeure exonère de toute responsabilité le propriétaire d'une chose qui a causé un dommage, ce n'est que pour autant qu'il n'a aucune-ment facilité, par son imprudence ou sa négligence, l'arrivée du cas fortuit ou de l'événement dû aux forces naturelles; d'autre part, il est certain que le propriétaire serait également en faute pour avoir manqué au devoir de garde imposé par l'article 1384 C. c., s'il omettait de prendre d'urgence les mesures nécessaires pour remédier à la situation dommageable créée par le cas fortuit ou la force majeure à l'égard des propriétés de ses voisins (1).

La société charbonnière ne commet ni une négligence, ni une négligence ni une imprudence en déversant sur son terril des matières susceptibles de provoquer une combustion spontanée; mais elle commet une faute engageant sa responsabilité en s'abstenant de procéder à l'étouffement ou à l'extinction du feu. — Elle n'est tenue de payer des dommages-intérêts quand il s'agit d'immeubles situés dans une localité industrielle que pour autant que les fumées, les poussières, les émanations excèdent les inconvénients qui sont une charge de voisinage dans semblables localités. — Trib. Liège, 17 mars 1911, Rev. dr. ind., 199; Pas. B., 362.

2. Le charbonnage qui déverse sur son terril des matières propres à s'enflammer use évidemment de son droit; mais s'il néglige d'éteindre immédiatement le feu il commet une faute qui engage sa responsabilité envers ceux auxquels il cause préjudice (2). Trib. civ. Verviers, 31 mai 1911; Pas. B., 364; Rev. lég. min., 1912, 317.

3. Tombe sous l'application de l'arrêté royal du 12 juillet 1892, qui a rangé parmi les établissements dangereux, insalubres ou

avaient été concédés par le Gouvernement. C. cass. 8 décembre 1879, P. B., 1880, p. 30.

(c) Une taxe communale consistant en centimes additionnels aux redevances sur les mines a de l'analogie avec la patente et les réclamations auxquelles elle donne lieu ne sont pas jugées par la Députation permanente qu'à charge d'appel. C. cass. 15 juin 1885, P. B. 183.

(1) En l'espèce il s'agissait d'un terril en ignition depuis douze ans et dont les fumées causaient un préjudice aux propriétés des demandeurs. Le tribunal ordonne une expertise. — Voy. trib. Verviers, 31 mai 1911, ci-après no 2.

(2) Voy. ci-dessus no 1 ... le jugement de Liège, 17 mars 1911, P. B. vr. mines, 974 et suiv.

incommodes de la seconde classe, les dépôts de matières minérales ou végétales pouvant donner des poussières, des fumées ou des odeurs nuisibles ou incommodes, tout terril ou dépôt de matières stériles établi par un concessionnaire de mines sur un terrain lui appartenant mais situé en dehors du périmètre de sa concession. — C. M., 28 novembre 1913, J., t. XI, p. 126.

**Transport aérien.** — L'article 682, C. civ., en autorisant le propriétaire d'un fond enclavé à réclamer un passage sur les fonds voisins n'exige point que ce passage s'exerce à la surface du sol; les mots « sur le fonds » dont se sert cet article peuvent s'entendre d'un passage pratiqué par voies aérienne.

Aussi, on doit reconnaître au propriétaire d'une carrière située en terrain de montagnes, où la déclivité du sol est considérable, le droit d'exercer la servitude d'enclave au moyen d'un câble porteur aérien, alors d'ailleurs que ce mode d'exercice de la servitude est sensiblement moins onéreux pour le propriétaire du fonds servant. — Trib. Saint-Jean de Maurienne, 24 novembre 1904, J. J. P., 1907, 46.

Voy. *Voie de communication.*

**Travail des femmes et des enfants.** — 1. En vertu de l'alinéa 1<sup>er</sup> de l'article 10 de la loi du 13 décembre 1889 qui ordonne que les enfants et les adolescents au-dessous de 16 ans, employés dans les mines et dans certains établissements industriels, seront porteurs d'un carnet réglementaire, il est interdit au patron sous la sanction des peines portées par l'article 14, d'employer des enfants ou adolescents en-dessous de 16 ans non porteurs du carnet.

Cette infraction est distincte de celle qui consiste à ne pas tenir le registre spécial d'inscription de ces enfants ou adolescents prescrit par le dernier alinéa du dit article 10 (1). — C. Bruxelles, 22 novembre 1906, P. B., 1907, 870.

2. Le Directeur gérant d'un charbonnage est chargé personnellement de veiller à l'exécution des prescriptions de la loi du 13 décembre 1889. Le mot « sciemment » dans l'article 14 de cette loi s'entend

(1) Voy. Trib. Charleroi, 23 juillet 1906., *ibid.* → Le tribunal n'avait pas admis la double prévention.

non seulement de l'infraction volontaire mais encore de l'omission coupable du patron.

Contrevient sciemment à la loi le Directeur gérant qui abandonne la direction du travail à un subalterne et qui ignore ainsi qu'un enfant de moins de 16 ans est employé à un travail de nuit (1). — C. Liège, 2 novembre 1912, P. B., 321.

**Travaux de mines.** — Voy. *Voie de communication*.

**Travaux de recherches.** — Le point de savoir s'il y a lieu ou non d'autoriser des travaux de recherches à effectuer par une société charbonnière sous un terrain contigu à sa concession et non encore concédé, échappe à la compétence du Conseil des Mines. Il en est, dès lors, de même pour les conditions à mettre à l'octroi de l'autorisation.

L'intervention du Conseil, dans les cas de l'espèce, n'est requise que pour autoriser la rupture de l'espote en dérogation aux clauses du cahier des charges. — C. M., 15 avril 1914, J. T., t. XI, p. 21.

**Vente de combustibles.** —

<i>Accident de machines</i> , 4.	<i>Interruption de travaux</i> , 3.
<i>Affidavit</i> , 14.	<i>Livraison</i> , 1, 17.
<i>Agréation</i> , 1, 6, 8 bis, 14.	<i>Manquant</i> , 8, 18.
<i>Analyse</i> , 9.	<i>Origines</i> , 4.
<i>Avertissement</i> , 6, 8 bis.	<i>Paiement anticipé</i> , 13.
<i>Batelier</i> , 8.	<i>Pesage</i> , 8.
<i>Briquettes</i> , 5.	<i>Poids</i> , 11.
<i>Cas fortuit</i> , 3.	<i>Prix d'essai</i> , 9.
<i>Certificat du charbonnage</i> , 11.	<i>Qualification</i> , 10.
<i>Charbons</i> , 1 et s., 6, 8 et s.	<i>Qualités</i> , 2, 11.
<i>Charbonnage</i> , 11.	<i>Qualité moyenne</i> , 7.
<i>Coke</i> , 6, 7, 10.	<i>Raccordement</i> , 1.
<i>Combustibilité</i> , 2.	<i>Réclamation tardive</i> , 18.
<i>Compétence</i> , 15.	<i>Référé</i> , 15.
<i>Conditions</i> , 16.	<i>Résiliation</i> , 12.
<i>Défauts</i> , 2, 8 bis.	<i>Responsabilité</i> , 8.

(1) Comp. C. cass., 11 novembre 1855, A. M. IV, vo *Organisation de travail* et vo *Travail des femmes et des enfants*.

<i>Dénominateur</i> , 7, 12.	<i>Retard</i> , 17.
<i>Dommages-intérêts</i> , 12, 13.	<i>Schlamme</i> , 4.
<i>Expertise</i> , 4, 14, 15.	<i>Teneur en cendres</i> , 5, 9.
<i>Force majeure</i> , 4.	<i>Usage</i> , 16.
<i>Frais</i> , 15 bis.	<i>Vices cachés</i> , 2, 5, 8 bis.
<i>Garantie</i> , 13.	

1. Lorsqu'il est stipulé dans une vente de charbon que le charbon doit être livré par rame de dix wagons au raccordement du vendeur, c'est à ce raccordement que doit se faire l'agrégation quelles que soient les clauses imprimées des conditions générales de vente et d'achat de l'acheteur. — Trib. Huy, 27 juin 1899, P. P., 1900, 692.

2. La réclamation relative à la combustibilité de charbons livrés ne concerne pas un vice caché, mais bien un défaut de qualité que l'acheteur a pu apprécier dès le moment de la livraison. — Comm. Saint-Nicolas, 3 avril 1900, Jur. comm. Fl. 2225, P. P., 1091.

3. Lorsque le chargement d'un bateau de charbons est interrompu par suite d'un accident survenu au puits d'extraction du charbonnage, il y a là un cas fortuit exclusif de toutes fautes et de toute responsabilité de la part de celui pour le compte de qui se fait le transport. Si le batelier consent à aller continuer le chargement à un autre charbonnage, il doit attendre à ce nouveau port son tour de rôle (1). — Trib. comm. Liège 4 avril 1901, J. Liège, 150, P. P., 1151.

4. Dans un marché de charbon, si la convention ne stipulait pas l'origine du charbon à fournir, mais seulement la qualité, à savoir du *Schlamme*, c'est-à-dire du charbon ordinaire pouvant provenir de n'importe quel charbonnage, le vendeur qui n'a pas exécuté son obligation ne peut invoquer un accident survenu aux machines du charbonnage fournisseur comme étant un cas de force majeure. — Trib. comm. Verviers 28 novembre 1901, P. P. 1902, 1214.

5. La teneur en cendre d'une briquette de charbon est un vice caché; le vendeur ne peut se prévaloir de ce que la marchandise

(1) Voy. Trib. comm. Mons, 12 juillet 1899, 10 juillet 1900 et 20 novembre 1900. — A. M., vo *Batellerie charbonnière*.

aurait été agréée, ou de ce que l'acheteur aurait reçu et payé la marchandise et l'aurait même expédiée. L'article 1648 exige que l'action résultant d'un vice caché soit intentée dans un bref délai ; ce délai ne court que du jour de la découverte du vice. — Trib. comm. Anvers 10 juillet 1902, P. A., 312, P. P. 1905, 158.

6. L'agrération, en matière des charbons et du coke, se fait au lieu de l'expédition, mais seulement lorsqu'il est expressément convenu que la marchandise doit être livrée des wagons au lieu de chargement et à condition que l'acheteur fut averti d'une façon précise de l'endroit et du moment du chargement. — Trib. comm. Bruxelles 31 octobre 1902, Jur. comm. Bruxelles 1903, 106, P. P. 1903, 1355.

7. Lorsque les cokes vendus sont dénommés au contrat : cokes métallurgiques ordinaires de provenance d'Havré, sans stipulation d'un maximum de cendres, le vendeur est tenu de livrer du coke de qualité moyenne, autrement dit de qualité loyale et marchande (1). — C. Bruxelles, 3 novembre 1903, P. B., 1904, 132; B. J., 1904, 225; Pand. pér., 1904, 1305.

8. Le batelier ne peut être rendu responsable du manquant allégué par le destinataire dans une cargaison de charbon si aucun pesage contradictoire n'a eu lieu et qu'il est constant aux débats que le charbon une fois déchargé a été transporté par le voiturier à l'usine de la société, se trouvant à certaine distance du quai, et où le pesage a eu lieu hors de la présence du batelier.

La jurisprudence aux termes de laquelle le pesage, bien que non contradictoire, peut être opposé au batelier ne s'applique pas aux transports de charbon, mais seulement aux transports de grains, et ce à raison du mode spécial et perfectionné de déchargement de cette marchandise, mode de déchargement évitant toute possibilité de perte de la marchandise. — Comm. Bruxelles, 5 février 1906, J. T., 772; Pand. pér., 390.

(1) Est loyale et marchande, dit l'arrêt, la marchandise que l'on trouve généralement en abondance dans le commerce et qui se vend couramment et sans fraude sous la dénomination que lui donne le contrat; l'appréciation de la qualité loyale et marchande n'est pas absolue et immuable, elle peut varier dans certaines limites suivant l'état du marché au moment de la livraison.

8 bis. Quand le charbon est vendu et agréé au lieu de départ, pour que cette clause puisse être appliquée, il faut que le vendeur ait averti l'acheteur du lieu et du moment de l'embarquement, et cette clause ne peut s'appliquer lorsqu'il s'agit de vices ou de défauts invisibles à simple inspection. — Trib. comm. Bruxelles, 10 février 1906, J. t., 508; Pand. pér., 81.

9. Si lors de la conclusion d'un marché de charbons, il a été convenu que la teneur en cendres ne pouvait pas dépasser 14 %, qu'une réduction de prix était stipulée au profit de l'acheteur si la teneur en cendres dépassait le maximum fixé; que cette teneur devait être établie mensuellement d'après les prises d'essai pratiquées par le vendeur avant le départ des wagons et par l'acheteur à leur arrivée à destination; que des prises d'essai contradictoires en vue d'une expertise ne devaient être pratiquées que dans le cas où les parties ne parviendraient pas à s'entendre au sujet du défaut de concordance entre les teneurs en cendres indiquées par chacune d'elles à la fin de chaque mois, la convention accorde ainsi à chacune des parties un moyen de vérification et règle le mode d'agrération de la marchandise.

Le vendeur est mal fondé à soutenir que la consommation du charbon constitue une agrération pure et simple, lui enlevant le moyen de vérifier les allégations de l'acheteur, le vendeur lui-même n'a jamais considéré que la consommation du charbon constituait une agrération si, informé de ce que tout le charbon expédié avait été consommé, il a continué à critiquer, même après l'exécution complète du marché, les analyses de l'acheteur.

Si celui-ci a régulièrement adressé au vendeur des états mensuels de la teneur en cendres, que le vendeur a protesté en termes généraux contre les résultats des analyses de l'acheteur, mais ne lui a jamais opposé de chiffre résultant d'analyses chimiques faites sur les prises d'essai prévues par le contrat, ses protestations sont dénuées de précision et de pertinence; les analyses pratiquées par les chimistes des chemins de fer de l'Etat belge et de l'Est français n'étant pas prévues par le contrat doivent être repoussées.

Le vendeur pouvait, s'il le croyait utile pour combattre les analyses de l'acheteur, provoquer des expertises contradictoires; à défaut de contradiction précise, les chiffres produits par l'acheteur sont la seule base possible pour régler les droits des parties. — Comm. Bruxelles, 19 octobre 1906; Jur. comm. Bruxelles, 28 janvier 1904; Jur. comm. Bruxelles, 1907, 135.

10. Lorsque l'acheteur précise (dans l'espèce du coke d'une bonne qualité métallurgique ne contenant pas plus de 15 % de cendres) le sens des mots par lesquels la marchandise a été qualifiée dans le contrat d'une façon qui ne peut donner ouverture à aucune discussion, si le vendeur ne fait aucune protestation ni réserve, la manière d'agir du vendeur constitue un acquiescement. — C. Bruxelles, 21 décembre 1906, J. T., 1907, 280; Pand. pér., 1907, 263.

11. Lorsqu'un contrat de vente de charbon stipule formellement que les certificats du charbonnage doivent être acceptés par les acheteurs comme garantie du poids et de la qualité embarqués, le mot « qualité » comprend l'origine du charbon et sa composition; sur ces deux points, comme sur le poids, les certificats des charbonnages doivent faire foi entre parties. — C. Bruxelles, 19 février 1907, J. J., 486; P., t. 89; Pand. pér., 424.

12. Si un marché de charbon portant sur une certaine quantité de tonnes à livrer par quantités mensuelles sensiblement égales, a été déclaré résilié au profit du vendeur, les dommages-intérêts dus à celui-ci sont de la perte qu'il a faite et du gain dont il a été privé et, pour apprécier justement ces éléments, il faut avoir égard à tous les faits de la cause. — C. Bruxelles, 5 avril 1907, J. t., 564; Jur. comm. Bruxelles, 284; Pand. pér., 514 (1).

13. Lorsque, dans un marché de charbon, le vendeur s'est réservé le droit d'obtenir, en certains cas spécifiés, des garanties nouvelles avant de continuer ses expéditions, il ne peut, sous prétexte que les éventualités prévues se sont réalisées, subordonner l'exécution des commandes au paiement anticipatif du prix. Il s'expose à des dommages-intérêts s'il arrête les envois de marchandises sans avoir réclamé des garanties conformément à la convention. — C. Liège 4 mars 1908, Jur. Liège, 196, P. P., 766.

14. L'acheteur, dans l'espèce un armateur, qui a reçu le charbon sans faire aucune observation, n'est plus recevable à réclamer contre la qualité de la marchandise. Il invoque en vain une expertise faite unilatéralement et en dehors du contrôle du vendeur. C'est en vain qu'il invoque des *affidavit* émanés de ses préposés, le capitaine et le

(1) Sur Trib. comm. Bruxelles, 28 juillet 1966, J. t., 1916, 1180; J. comm. Bruxelles, 1907, 91; Pand. pér., p. 1410.

premier mécanicien du steamer qui a embarqué le charbon. — Trib. comm. Anvers 19 mai 1908, P. A. 310.

15. Le juge des référés, saisi d'une demande tendant à la mise en lieu neutre de certaines marchandises et à leur examen par un expert, ne peut rejeter la demande en se fondant sur ce qu'il y a eu acceptation de la marchandise par l'acheteur. En ce faisant, en effet, le juge des référés tranche contre l'une des parties une exception de fond qui échappe à sa compétence. — C. Liège 3 décembre 1910, Rev. lég. Min. 1911, 107.

15 bis. Lorsque les conditions de vente d'un marché de charbon stipulent que : « Les charbons sont livrés et reçus aux gares de chargement de la Société et les acheteurs sont libres d'assister au chargement », c'est aux acheteurs à prendre les mesures qui conviennent pour s'assurer que la marchandise répond aux conditions requises, avant qu'elle soit grevée de gros frais de transport et de douane et avant qu'elle coure les risques et périls d'un long voyage (1). — Trib. comm. Mons 2 juin 1911, Rev. lég. Min. 1913, 252.

16. La clause d'un marché de charbon, portant qu'il est convenu aux conditions générales de vente en usage dans les charbonnages, ne rend applicable à la convention que les conditions en usage d'une façon générale dans tous les charbonnages et non les conditions spéciales imposées par les charbonnages de la région déterminée ou est établi le charbonnage vendeur. — C. Bruxelles 8 novembre 1911, P. B., 39.

17. En cas de vente d'une quantité globale de marchandises, dans l'espèce des tonnes de charbon, à prendre par quantités mensuelles, les expéditions du vendeur doivent être réparties d'une façon à peu près égale pour chaque mois; l'acheteur est en droit de lui opposer l'exception *non adimpleti constructus* et de refuser de prendre livraison du solde du marché si, malgré ses réclamations, ce solde ne lui est offert que tardivement. — Trib. comm. Liège, 16 novembre 1911, Rev. lég. min. 1912, 119; 1913, 264.

18. Par application de l'article 7 de la loi du 25 avril 1871, la

(1) Voy. Pand. B., vo *Agrégation*, nos 11 et suiv.

réclamation du chef de manquement (en l'espèce du charbon) faite postérieurement à la réception des objets transportés par eau douce doit être formulée par écrit le surlendemain au plus tard de la réception. Cette disposition est exceptionnelle et doit être interprétée restrictivement. — Trib. comm. Liège, 23 mai 1912, Pas., 255.

**Vente de concession.** — En cas d'adjudication publique, volontaire ou forcée, d'une mine, l'acquéreur ne peut antérieurement à l'approbation gouvernementale prévue par l'al. 4 de l'article 26 de la loi du 5 juin 1911, se prévaloir de son titre de propriétaire pour y faire des travaux préparatoires ou même d'exploitation, et, d'une manière générale pour exercer les droits que les lois confèrent aux concessionnaires de mines.

L'adjudicataire pourra, toutefois, en vue de la conservation de ses droits conditionnels, prendre non seulement toutes les mesures opportunes d'ordre juridiques mais en outre, à défaut du vendeur, toutes celles qui, de fait, seraient indispensables pour la conservation de la mine. Il devra se renfermer dans les limites strictes de l'acte purement conservatoire et agir en conformité des lois et règlements sur les mines. — C. M., 6 août et 3 septembre 1915, J. t. XI, p. 185.

Voy. *Acte civil, Cession de concession.*

**Vente de minerais.** — Lorsqu'un marché est intervenu entre une société minière et une société de haut-fournaux, comptant 5,000 à 10,000 wagons au choix de l'acheteur, de mine rouge, devant s'exécuter par expédition de sept à huit wagons par jour ouvrable et commencer de suite, si le vendeur se trouve dans l'impossibilité de remplir ses engagements par suite des agissements de l'acheteur, celui-ci n'est pas fondé à réclamer la continuation d'exécution ou la résiliation du marché, mais, au contraire la convention s'est trouvée résolue de plein droit au profit du vendeur après l'expiration du terme convenu pour le retraitement de la marchandise. Le fait que le vendeur a consenti à faire de nouvelles livraisons après avoir cessé d'en faire depuis plus d'un an, peut ne pas impliquer renonciation à se prévaloir de la résiliation du marché.

Dans un tel marché, il ne s'agit pas d'une série de marchés successifs, à termes fixés, échelonnés et distincts les uns des autres, mais d'un marché unique, comportant unité d'obligations pour l'exécution. L'inexécution ou l'exécution irrégulière pour une partie de la

convention de la part de l'un des contractants entraîne donc la résiliation de la convention entière au profit de l'autre. — C. Liège, 2 mai 1900, P. B., 353 ; J. Liège, 145 ; F. P., 1472.

**2.** Lorsqu'une société minière a remis à un acheteur de ses minerais une somme d'argent pour être déposée dans une banque et n'en être retirée par elle que sous les conditions prévues au contrat et relatives à l'extraction et à la livraison des minerais, la société n'est pas fondée à demander la restitution de cette somme aussi longtemps que les conditions prévues ne sont pas accomplies et quoique ses fins sociales consistant dans l'extraction de minerais paraissent irréalisables. Elle doit à l'acheteur déposant la différence entre l'intérêt bénéficié par la banque et l'intérêt conventionnellement stipulé. — C. Bruxelles, 6 avril et 6 juillet 1912, Pas. B. 1915-16, 135 (1).

**Vente de phosphates.** — L'acheteur de phosphates commercialement exploitables se trouvant dans un certain nombre de parcelles demande à bon droit la résiliation, si les parcelles, qui lui ont été enlevées, avaient une telle importance qu'il n'eut pas fait le marché sans celles-là, qui étaient les plus riches, les plus facilement exploitables. — C. Liège 9 novembre 1904, Jur. Liège, 322, P.P. 1905, 573.

**Vente de pierres.** — **1.** Il est d'usage constant, en matière de fournitures de carrières, que l'entrepreneur, qui s'engage à fournir aux clauses et conditions du cahier des charges le cube prévu au mètre descriptif, alors que les plans de détail des diverses pierres à exécuter ne lui sont pas remis, a droit, sauf stipulations contraires, de facturer le cube brut indiqué au cahier des charges, joints non déduits ; par contre, il a la charge et la responsabilité de l'appareillage des pierres. — Trib. comm. Bruxelles, 19 février 1907, J. t., 377 ; Jur. comm. Bruxelles, 202 ; P. P., 361.

**2.** Dans les ventes de dalles de trottoir conclues entre un entrepreneur de pavage et un fournisseur de pierres, il est d'usage que le recoupage sur place, à dimensions voulues, des dalles soit effectué par l'entrepreneur du pavage. — Trib. comm. Bruxelles, 28 mai 1909, J. comm. Brux., 399.

(1) Des pourvois en cassation sont formés contre les deux arrêts.

**Voie de communication.** — 1. Il ne se conçoit pas que, dans les conditions modernes de l'industrie charbonnière, une mine de houille, dont l'extraction journalière prévue est importante, puisse écouler sa production autrement qu'au moyen d'une voie de raccordement au réseau général des chemins de fer ; semblable voie doit, dès lors, être considérée comme une *voie de nécessité* tombant sous l'application de l'article 43 de la loi du 21 avril 1810 et non une *voie d'utilité* régie par l'article 12 de la loi du 2 mai 1837 (art. 14, loi 5 juin 1911). — C. M., 21 juin 1912, J., t. XI, 231.

2. La loi qui permet l'expropriation dans l'intérêt de l'industrie charbonnière n'apporte point, à cette faculté, d'exceptions ou de restrictions dans l'intérêt des autres industries. Il n'y a, dès lors, pas lieu de s'arrêter à l'opposition d'une société alléguant avoir acheté la parcelle dont l'expropriation est poursuivie en vue d'une industrie non précisée. — C. M., 18 mars 1913, Jur., t. XI, p. 231.

3. L'article 12 de la loi de 1837 répond au double but de permettre la prolongation des *chemins de nécessité* en dehors du périmètre concédé et de rendre possible l'ouverture de communications qui sont *utiles* à l'exploitation sans être de nécessité. Les chemins de nécessité à l'intérieur du périmètre concédé restent soumis à la loi de 1810 avec toutes ses réserves telles qu'elles résultent de l'article 11 de cette loi modifiée par l'article 1<sup>er</sup> de la loi du 8 juillet 1865. — C. M., 9 janvier 1914, Jur., t. XI, p. 127.

4. L'article 14 de la loi du 5 juin 1911 a étendu aux *carrières* le bénéfice que l'article 12 de la loi du 2 mai 1837, complétant en ce point la loi du 21 avril 1810, n'avait introduit qu'en faveur des *mines*.

Les communications dites de *nécessité* sont restées soumises aux dispositions des lois du 21 avril 1810 et 8 juillet 1865, qui règlent le droit d'occupation de la superficie. Les communications dites *d'utilité* ou celles à établir hors du périmètre concédé sont régies par les lois du 2 mai 1837 et 27 mai 1870, soit par le droit d'expropriation.

Il n'est pas exigé, pour l'exercice de ces droits, qu'il y ait enclave réelle. Il suffit que la voie à établir procure à l'exploitant une issue mieux en rapport avec l'importance de ses transports, de façon à lui permettre de faire concurrence à d'autres exploitations et d'alimenter

ainsi l'industrie avec plus d'abondance et à plus bas prix, ce qui est d'utilité publique.

C'est à l'exploitation elle-même et non à l'exploitant que les privilèges de la loi sont réservés ; dès lors, la loi ne fait pas de distinction entre les mines exploitées par leurs propres propriétaires et celles exploitées par des locataires. — C. M., 6 mars 1914, J., t. XI, p. 135.

Voy. *Déclaration d'utilité publique, Occupation de terrain.*

# TABLE CHRONOLOGIQUE

DES

## ARRÊTS, JUGEMENTS, AVIS, DÉCISIONS, ETC.

CONTENUS

### DANS LE SIXIÈME SUPPLÉMENT DE L'AIDE-MÉMOIRE

\* Indique que la décision se trouve rapportée en note.

<b>1866</b>	<b>1896</b>
<i>Août.</i>	<i>Février.</i>
1. C. cass. fr. Expropriation pour cause d'utilité publique 5*.	6. Trib. Mons. Action en justice.
<b>1873</b>	<b>1898</b>
<i>Juin.</i>	<i>Mai.</i>
12. C. cass. Taxes provinciales 2*.	26 Tr. Charleroi. Accident du travail.
<b>1879</b>	<b>1899</b>
<i>Décembre.</i>	<i>Juin.</i>
8. C. cass. Taxes provinciales 2*.	20. J. P. Mons. Louage de service 1.
<b>1885</b>	<b>1900</b>
<i>Juin.</i>	<i>Novembre.</i>
15. C. cass. Taxes provinciales 2*.	4. Trib. Liège. Accident du travail 2.
<b>1886</b>	<b>1900</b>
<i>Janvier.</i>	<i>Décembre.</i>
4. C. cass. fr. Dommages à la surface 12*.	21. Tr. Charleroi. Accident du travail 3.
<b>1888</b>	<b>1900</b>
<i>Novembre.</i>	<i>Février.</i>
29. C. Liège. Dommages à la surface 22*.	15. C. Orléans. Prescription de propriété.
<b>1889</b>	<b>1900</b>
<i>Décembre.</i>	<i>Mars.</i>
14. C. cass. Dommages à la surface 3*.	31. P. J. Mons. Louage de service 2.

<b>1901</b>	<b>1903</b>
<i>Mars.</i>	<i>Juin.</i>
7. C. Bruxelles. Sociétés minières 1.	18. C. cass. Flo-Droit d'extraire 2.
<b>1901</b>	<b>1904</b>
<i>Avril.</i>	<i>Novembre.</i>
4. Trib. comm. Vente de combustibles 3.	3. C. Bruxelles. Vente de combustibles 7.
<b>1901</b>	<b>1904</b>
<i>Mai.</i>	<i>Janvier.</i>
30. Tr. Dinant. Enregistrement 2.	27. C. Bruxelles. Sociétés civiles 1.
<b>1902</b>	<b>1904</b>
<i>Octobre.</i>	<i>Mars.</i>
15. Tr. Dinant. Députation permanente.	19. C. Liège. Indemnité 6.
<b>1902</b>	<b>1905</b>
<i>Novembre.</i>	<i>Juillet.</i>
25. Tr. Bruxelles. Sociétés minières 2.	14. Trib. Liège. Expropriation pour cause d'utilité publique 3.
<b>1902</b>	<b>1905</b>
<i>Décembre.</i>	<i>Novembre.</i>
5. C. Cass. Sociétés minières 1*.	9. C. Liège. Vente de phosphates.
<b>1902</b>	<b>1905</b>
<i>Février.</i>	<i>Janvier.</i>
19. C. Liège. Carrière.	24. Tr. Saint-Jean Transport aérien de Maurienne.
<b>1902</b>	<b>1905</b>
<i>Mars.</i>	<i>Mars.</i>
11. Réf. Liège. Expropriation forcée.	22. C. Liège. Acte civil 1.
<b>1902</b>	<b>1905</b>
<i>Décembre.</i>	
29. C. Liège. Saisie conservatoire.	

*Décembre.*  
1. C. Bruxelles. Fusion de sociétés\*

## 1906

*Février.*

5. Trib. comm. Vente de combustibles 8.  
10. » Vente de combustibles 8 bis.

*Avril.*

21. Trib. Liège. Dommages à la surface 1.

*Juillet.*

23. Tr Charleroi Travail des femmes et des enfants\*.  
27. Trib. comm. Vente de combustibles 12.

*Octobre.*

29. C. Bruxelles. Vente de combustibles 9.

*Novembre.*

22. C. Bruxelles. Travail des femmes et des enfants.

*Décembre.*

21. C. Bruxelles. Vente de combustibles 10.

## 1907

*Février.*

19. C. Bruxelles. Vente de combustibles 11.  
19. Trib. comm. Vente de pierres 1 Bruxelles.

*Avril.*

5. C. Bruxelles. Vente de combustibles 12.

*Juin.*

24. C. cass. Taxes communales 3\*.

*Juillet.*

9. Trib. comm. Droit d'extraire 3. Gand.  
25. C. Bruxelles. Faillite 1.

## 1908

*Mars.*

4. C. Liège. Vente de combustibles 13.

*Mai.*

19. Trib. comm. Vente de combustibles 14.  
Anvers.

*Juin.*

15. Trib. Liège. Cens d'arcine 1.

*Juillet.*

18. C. Bruxelles. Faillite 2.  
20. » Liquidation.

*Novembre.*

20. J. P. Chatelet. Indemnité 2\*.

## 1909

*Janvier.*

15. J. P. Chatelet. Indemnité 2\*.  
26. Trib. comm. Assurances 2. Bruxelles.  
30. Trib. comm. Sociétés civiles 2. Anvers.

*Février.*

18. J. P. Binche. Indemnité 1.

*Mars.*

3. Tr. Bruxelles. Responsabilité\*.  
24. C. Liège. Directeur.

*Mai.*

21. J. P. Hamme. Indemnité 2.  
28. Trib. comm. Vente de pierres 2. Bruxelles.

*Juillet.*

14. C. Liège. Patente 1.  
31. Trib. comm. Louage de service Bruxelles. 4.

## 1910

*Mars.*

24. C. Liège. Louage de service 5.

*Avril.*

7. Tr. Charleroi. Sociétés minières 3.

*Juin.*

16. C. Bruxelles. Ressort judiciaire

*Juillet.*

5. C. Liège. Dommage à la surface 2.  
6. C. Liège. Grisou.  
6. Trib. comm. Sociétés minières Bruxelles. 4.  
12. C. Liège. Fusion de Sociétés

*Novembre.*

19. C. Mines. Demande en extension de concessions 1.  
22. C. Cass. Patente 2.  
22. » » 3.  
22. » » 4.  
27. C. Liège. Dommages à la surface 3.  
29. » Dommages à la surface 4.

*Décembre.*

3. C. Liège. Vente de combustibles 15.  
7. Trib. comm. Acte civil 2. Charleroi.  
9. Trib. Liège. Dommages à la surface 5.  
27. C. Liège. Chemin.

## 1911

*Janvier.*

20. J. P. Chatelet. Briqueterie 1.  
25. C. Bruxelles. Briqueterie 2.  
25. » Expropriation pour cause d'utilité publique 4.  
27. » Patente 5.

*Février.*

14. C. Liège. Eaux souterraines.  
15. Tr. Bruxelles. Sociétés commerciales 1.  
25. C. Gand. Patente 6.

*Mars.*

10. C. Mines. Occupation de terrain 1.  
17. Tr. civ. Liège. Terril.  
18. C. Liège. Dommages à la surface 6.

20. C. Cass. Patente 7.  
22. » Taxes communales 3\*.

25. C. Liège. Dommages à la surface 22\*.  
31. Tr. Liège. Dommages à la surface 7.

*Avril.*

7. C. Bruxelles. Assurance 1\*.  
8. C. Liège. Acte civil 3.  
14. Tr. civ. Liège. Eaux minérales.  
15. C. Mines. Travaux en recherches.

*Mai.*

8. Trib. comm. Dommages à la surface 8. Liège.  
8. Trib. comm. Frais d'expertise. Liège.  
26. C. Paris. Responsabilité\*.  
31. Tr. Verviers. Terril 2.

*Juin.*

2. Trib. comm. Vente de combustible 15 bis. Mons.  
16. C. Mines. Demande en extension de concession 1.  
20. C. cass. Taxe provinciale 1.  
20. » Taxe provinciale 2.

*Juillet.*

11. C. Liège. Cens d'arcine 1.  
14. C. Mines. Affiches et publications 1.  
18. C. Liège. Sociétés civiles 3.  
28. C. Mines. Affiches et publications 2.  
28. » Instruction des demandes en concessions 1.  
30. Tr. cor. Liège. Durée de la journée de travail 1.

*Octobre.*

20. C. Mines. Conseil des Mines 1.  
21. C. Liège. Briqueterie 3.

*Novembre.*

8. C. Bruxelles. Vente de combustibles 16.  
9. C. cass. Tarissement des eaux.

16. Trib. comm. Vente de combustibles 17.  
Liège.  
24. Trib. civ. Dommages à la surface 24.  
Liège.  
25. C. Bruxelles. Patente 8.  
27. C. cass. Briqueterie 4.  
28. C. Bruxelles. Expropriation pour cause d'utilité publique 5\*.

*Décembre.*

1. C. Mines. Cession de concession 1.  
9. C. Liège. Explosifs.  
15. C. Mines. Affiches et publications 3.  
15. » Cession de concession 1.  
15. » » 2.  
15. » Conseil des Mines 2.  
16. » Opposition.  
20. J. P. St-Josse-Assurances 1 ten-Noode.

**1912***Janvier.*

2. Trib. comm. Cables de mine. Bruxelles.  
3. C. Liège. Durée de la journée de travail 2.  
9. J. P. St-Nicolas-lez-Liège. Indemnité 2.  
12. C. Mines. Réunion de concession 1.

*Février.*

2. Trib. civ. Dommages à la surface 9.  
Liège.  
16. C. Bruxelles. Sociétés commerciales 2.  
20. Trib. civ. Compétence 2'.  
Bruxelles.  
21. T. civ. Mons. Compétence 4.  
23. C. Mines. Occupation de terrains 2.  
26. C. cass. Durée de la journée de travail 3.  
27. C. Liège. Dommages à la surface 22\*.  
28. C. Bruxelles. Saisie immobilière  
28. J. P. Seraing. Dommages à la surface 10.

29. C. Prud'homme. Durée de la journée de travail 4.  
Charleroi.

*Mars.*

1. C. Prud'homme. Durée de la journée de travail 4.  
Liège.  
8. C. Mines. Occupation de terrains 3.  
8. » Réunion de concessions 2.  
22. » Cession de concession 3.  
30. T. civ. Liège. Indemnité 7.

*Avril.*

6. C. Bruxelles. Vente de minerais 2.  
15. C. Mines. Réunion de concessions 3.  
25. J. P. Paturoges. Dommages à la surface 16.

*Mai.*

10. Trib. civ. Dommages à la surface 17.  
Liège.  
23. Trib. comm. Vente de combustibles 18.  
Liège.

*Juin.*

4. C. Mines. Partage de concession.  
14. C. Etat fr. Réunion de concessions 4.  
21. C. Mines. Voie de communication 1.  
22. T. civ. Mons. Caution 2.

26. J. P. Liège. Pension des ouvriers mineurs 1

*Juillet.*

2. C. Liège. Dommages à la surface 12.  
3. Trib. Namur. Responsabilité.  
6. C. Bruxelles. Vente de minerais 2.  
9. J. P. Liège. Dommages à la surface 13.  
10. C. Bruxelles. Briqueterie 6.  
20. C. Mines. Suppression d'espontes.  
20. J. P. Liège. Pension des ouvriers mineurs 2

23. C. Liège. Dommages à la surface 24.

30. C. Mines. Cession de concession 4.

*Octobre.*

31. C. Mines. Cession de concession 5.

*Novembre.*

2. C. Liège. Travail des femmes et des enfants.  
9. T. civ. Mons. Caution 2.  
13. C. Bruxelles. Expropriation pour cause d'utilité publique 6.  
13. Trib. civ. Briqueterie 7.  
Bruxelles.  
18. J. P. Liège. Pension des ouvriers mineurs 3

*Décembre.*

2. Trib. Mons. Pension des ouvriers mineurs 3.  
5. J. P. Liège. Pension des ouvriers mineurs 3.  
5. Trib. Liège. Dommages à la surface 14.  
10. C. Liège. Taxes communales 1.  
19. Trib. Huy. Compétence 2.  
20. Trib. Mons. Dommages à la surface 15.

**1913***Janvier.*

7. C. Liège. Patente 9.  
10. C. Mines. Opposition 2.  
24. » Cession de concession 3.  
24. » Instruction des demandes en concession 6.  
25. C. Liège. Dommages à la surface 17.

*Mars.*

6. J. P. Liège. Expertise.  
17. C. Cass. Taxes communales 2.  
18. C. Mines. Voie de communication 2.

*Avril.*

4. C. Mines. Affiches et publications 4.  
25. J. P. Fontaine-Indemnité 3.  
l'Evêque.

*Mai.*

2. C. Mines. Occupation de terrain 4.  
8. Trib. Mons. Expertise\*.  
16. C. Mines. Cession de concession 7.  
24. J. P. Louvain. Indemnité 5.

*Juin.*

3. C. Liège. Patente 10.  
24. C. Bruxelles. Sociétés minières 5.  
27. C. Mines. Déclaration d'utilité publique 1.  
27. » Instruction des demandes en concession 2.  
27. » Instruction des demandes en concession 3.

*Juillet.*

4. Trib. Liège. Dommages à la surface 19.  
11. C. Mines. Affiches et publications 5.  
11. » Police des carrières souterraines.  
23. C. Bruxelles. Exprop. p<sup>r</sup> cause d'utilité publique 5.  
24. Trib. Mons. Compétence 5.  
30. C. Bruxelles. Réquisition 1.

*Septembre.*

6. C. Mines. Affiches et publications 6.  
6. » Renonciation à une concess. de mines.

*Octobre.*

3. C. Mines. Déclaration d'utilité publique 2.  
13. C. cass. Taxes communales 3.  
17. C. Mines. Réunion de concessions 5.

- Novembre.*
6. C. cass. Durée de la journée de travail 5.
14. C. Mines. Demande en extension de concession 2.
18. » Recours au ministre.
20. C. cass. Dommage à la surface 20.
24. » Réquisition 2.
27. » Cens d'areine 2.
28. C. Mines. Terril.
29. Trib. Liège. Dommage à la surface 11.
- Décembre.*
1. C. cass. Patente 11\*.
8. » Patente 11.
24. Tr. Charleroi. Indemnité 8.
- 1914**
- Janvier.*
9. C. Mines. Conseil des mines 3.
9. » Voie de communication 3.
23. » Sociétés minières 6.
- Février.*
18. C. Bruxelles. Briqueteries 8.
25. C. Liège. Dommage à la surface 22.
- Mars.*
6. C. Mines. Instruction des demandes en concession 4.
6. » Mines de fer.
6. » Occupation de terrain 5.
6. » Redevances aux propriétaires de la surface.
6. » Voie de communication 4.
11. Trib. Mons. Dommage à la surface 23.
14. Tr. Louvain. Indemnité 5.
- Avril.*
2. Trib. Mons. Indemnité 8.
4. » » 9.
- Mai.*
1. C. Mines. Droit de préférence 1.
1. » » 2.
1. » Extension de concession.
1. » Inventeur de la mine.
1. » Opposition 3.
29. » » 4.
29. » Droit de préférence 3.
29. » Instruction de demandes en concession 5.
- Juin.*
6. C. Liège. Acte de concession.
6. Trib. Liège. Indemnité 4.
26. C. Mines. Conseil des Mines, 4.
- Juillet.*
10. C. Mines. Occupation de terrains 6.
10. » Renonciation à une concession de mines.
24. » Abornement.
30. T. civ. Liège. Compétence 3.
- Décembre.*
3. C. cass. Compétence 6.
3. » Dommages à la surface 26.
- 1915**
- Janvier.*
15. C. Mines. Affiches et publications.
- Mars.*
10. Tr. civ. Liège. Caution 4.
15. » Indemnité 10.
21. Tr. civ. Mons. Indemnité 11.
- Juin.*
11. T. civ. Char- Exploitations illi-  
leroi. cites.

- Juillet.*
15. Tr. cor. Liège. Accident du travail 5.
- Août.*
13. Comm. arb. Contrat du travail. Charleroi.
- Septembre.*
3. C. Mines. Vente de concession.
- Novembre.*
22. C. cass. Responsabilité 2.
- 1916**
- Février.*
4. Trib. civ. Dégâts à la surface Charleroi.
8. C. Liège. Compétence 2<sup>1</sup>.
- Juin.*
8. C. cass. Droit d'extraire 4.
- Novembre.*
3. Trib. civ. Liège. Dommages à la surface 25.
11. C. Liège. Compétence 4<sup>1</sup>.
- Décembre.*
4. Trib. corr. Liège. Déclaration d'accidents.
30. » Dommages à la surface 27.
- 1917**
- Janvier.*
12. C. Liège. Déclaration d'accidents
- Février.*
15. C. Gand. Dommages au voisinage.
- Mars.*
26. C. cass. Juge du fond.
26. C. cass. Procès-verbaux.
- Mai.*
11. C. M. Déclaration d'utilité publique.

CE QU'ON PEUT ATTENDRE

DE

## **l'Organisation Scientifique des Mines**

PAR

**A. BAIJOT**

Ingénieur (A. I. M.)

---

INTRODUCTION. — La question la plus grave posée actuellement à l'humanité est certes celle du charbon: le déficit de la production est tellement important que nul ne peut prévoir la possibilité de satisfaire tous les besoins des hommes.

La recherche des moyens propres à augmenter d'une part la production et à diminuer d'autre part la consommation, doit être la principale préoccupation de tous ceux qui sentent le danger qui couve derrière cette inquiétante situation.

A nous, exploitants des mines, d'étudier et de réaliser l'augmentation de production; à d'autres l'étude de la réduction des besoins et de la consommation.

LA PRODUCTION. — Les deux grands facteurs de la production sont le personnel et le rendement. En règle générale, toute tendance d'augmentation de personnel dans notre pays revient à une action de déplacement d'ouvriers au détriment de la prospérité nationale.

L'augmentation de rendement reste le seul moyen positif de relèvement de notre production. Cette augmentation est-elle possible? Nous répondons: « Oui », et allons le prouver.

LE RENDEMENT. — Le rendement, c'est l'équivalent en richesse d'une unité de travail humain.

L'unité de travail humain ne devrait-elle pas être logiquement la calorie? Malheureusement, on a pris l'habitude de mesurer le travail de l'homme grâce à une unité sociale, élastique, n'ayant rien de précis : la journée de travail.

Le rendement de l'ouvrier de la mine, c'est la richesse en charbon qu'il produit par journée de travail.

Que l'on envisage l'ensemble des travailleurs d'une exploitation, ou une équipe, ou un ouvrier individuellement, cette collectivité, ou cet homme produisent du travail dans un but bien déterminé. Pour en augmenter le rendement, il faut :

1° Diminuer le travail, mécaniquement parlant, nécessaire pour atteindre le but visé;

2° Faire exécuter la plus grande partie de ce travail par des machines;

3° Organiser le travail humain qui reste à faire pour que l'ouvrier en produise le plus possible avec un minimum de fatigue corporelle.

On pourrait s'étendre à l'infini dans la discussion de ces trois principes. Pour éviter toute généralité et appuyer notre argumentation sur un cas bien précis, nous analyserons le travail de creusement d'un travers-bancs en terrain dur ne nécessitant aucun boisage.

Ce qui nous a poussé vers cet exemple, c'est que le creusement d'un travers-bancs est un travail peu variable quelle que soit la nature du gisement; d'autre part, le nombre de facteurs qui l'influencent est relativement réduit, ce qui rend l'étude plus facile.

Les diverses séries d'opérations, d'ailleurs, peuvent se condenser dans trois chapitres, savoir :

A. Le forage des trous de mine;

B. Le tir des mines;

C. L'enlèvement des déblais.

Examinons l'une après l'autre ces différentes séries d'opérations en nous laissant guider par les trois grands principes précédemment énoncés.

Les améliorations que nous allons citer ou faire entrevoir ne sont pas toutes de celles qu'on peut réaliser du jour au lendemain. Notre but est bien plutôt de tracer un programme d'action que d'apporter un système tout prêt à l'application.

#### A. — LE FORAGE DES TROUS DE MINE.

LONGUEUR DU FORAGE. — Diminuer le travail de forage, c'est réduire la longueur totale des trous de mine par mètre courant de travers-bancs; cette longueur dépend de la nature du terrain et de son pendage, de la section de la galerie, de la puissance de l'explosif, de la longueur et du diamètre des trous ainsi que de leur disposition et de leur ordre d'explosion, et on conçoit que dans chaque cas particulier, il y ait un « schéma » de forage plus avantageux que tous les autres; il faudrait le rechercher.

Dans des travers-bancs en roche dure de 5 m<sup>2</sup> environ de section, des ouvriers creusaient couramment 23 à 24 mètres de trous par mètre d'avancement; dans le même terrain, avec le même explosif, nous sommes arrivés au même résultat avec 20 à 21 mètres de trou; cela marque une économie de 15 p. c. sur la quantité de travail du forage.

Est-ce là tout ce qu'on peut gagner? Evidemment non: nous n'avons agi que sur la disposition et la longueur des trous et notre intervention n'eut pour guide que le sentiment; si par une série d'études scientifiques on recherchait l'effet de la variation de chacun des facteurs, tous les autres restant constants, on pourrait poser l'équation du forage, si je puis ainsi m'exprimer, laquelle permettrait de définir mathématiquement les conditions les plus avantageuses de ce travail en fonction de la nature du front et de l'explosif permis. On arriverait ainsi à réduire la longueur totale des trous à un chiffre probablement très inférieur aux 20 mètres obtenus en travaillant au jugé.

Si on réfléchit au nombre restreint des facteurs qui influencent le problème et à leurs limites individuelles de variation, on aura l'impression que la résolution de « l'équation du fo-

rage » ne présentera pas grande difficulté. Cela semble d'ailleurs confirmé par une relation de l'ingénieur américain Ch.-A. Mitke (1) qui, après une étude scientifique du creusement d'un travers-bancs propose un forage systématique unique quelle que soit la structure du front. Il impose à l'ouvrier une règle invariable indiquant le nombre, l'emplacement, la profondeur, l'inclinaison des trous et l'ordre dans lequel ils doivent explorer; cette systématisation nous prouve que le problème ne présente pas de complication.

LE FORAGE PROPREMENT DIT. — Passons maintenant à l'étude de la diminution du temps de forage d'un mètre de trou de mine et divisons ce travail en deux séries d'opérations: d'une part, le forage proprement dit, c'est-à-dire le temps pendant lequel l'outil travaille; d'autre part, les opérations accessoires renfermant toutes les autres manutentions exécutées en vue du forage telles que: montage des outils et démontage, changement de fleurets, curage, etc.

Dans les terrains durs qui nous intéressent et avec de l'air comprimé à 3 1/2 atmosphères (nombreuses sont les mines où la pression ne dépasse pas ce taux à front des chantiers), nous avons constaté souvent que le forage proprement dit de trous légèrement montants pour cartouches de 30 m/m durait 17 à 18" par mètre courant avec marteau perforateur de 13 à 14 kilogrammes environ.

Quels sont les facteurs sur lesquels il faut agir pour réduire ce temps? La pression de l'air comprimé, le type de l'outil, son état de vétusté, la pression avec laquelle le fleuret appuie le front du trou, l'état de lubrification, l'inclinaison du trou, la forme du fleuret, son acier, son taillant, sa trempe, la méthode curage, etc...

Il faudrait rechercher la valeur optimum de chacun de ces facteurs par une longue série d'expériences scientifiquement conduites:

(1) *Engineering and Mining Journal* (nov.-déc. 1918).

déterminer la valeur la plus recommandable de la pression de l'air comprimé, et des essais ont prouvé que le rendement d'un marteau perforateur tombe de 50 p. c. quand la pression tombe de 5 1/2 à 3 1/4 atmosphères;

rechercher le type d'outil le plus avantageux, et il est probable qu'avec le forage systématique que nous préconisons, la perforatrice sur affût l'emportera sur le marteau perforateur parce que le principal avantage de ce dernier, sa mobilité, aura perdu presque tout son intérêt, surtout dans les terrains durs, tels que ceux qui nous occupent;

étudier des outils résistant longtemps à l'usage et combinés de telle façon qu'ils puissent être souvent et facilement rajustés; des études ont montré que certains marteaux perdent 30 p. c. de leur rendement quand ils ont creusé 2,000 mètres de trous.

réaliser le poussage électrique ou mécanique parce que la pression du fleuret sur le front du trou est un facteur qui agit sur l'avancement;

trouver le meilleur lubrifiant maintenant longtemps l'outil dans un bon état de travail;

découvrir le meilleur fleuret, le meilleur acier, le meilleur taillant, la meilleure trempe, la meilleure forme;

analyser dans chaque cas, chaque terrain et chaque inclinaison les avantages et les inconvénients du curage à l'eau, à l'air ou à la main;

etc...

A quel chiffre-limite pourra-t-on aboutir quand on aura réalisé tous ces perfectionnements? Ce serait difficile à préciser; disons seulement que grâce à l'amélioration d'une partie de ces facteurs, réalisée au sentiment sans aucune étude scientifique, nous avons pu ramener le temps de forage proprement dit d'une façon courante à 9' 50" et que certains essais nous ont même accusé 7' 21"; ce n'est qu'une étape, on peut beaucoup mieux.

OPERATIONS ACCESSOIRES AU FORAGE. — Les opé-

rations accessoires au forage sont plutôt des manutentions légères que des dépenses de kilogrammètres; les réduire c'est, d'une part, améliorer le matériel et, d'autre part, assurer un bon apprentissage de l'ouvrier. Ainsi :

l'installation et la fixation d'un marteau perforateur et de son flexible sont d'autant plus rapides que ces objets sont mieux disposés avec ordre et méthode en des endroits spécialement aménagés pour les recevoir et que les appareils de fixation sont mieux étudiés et mieux entretenus;

le graissage de l'outil prendra d'autant moins de temps que la burette sera mieux comprise et le lubrifiant de meilleure qualité; mais ces avantages seront vite perdus si l'ouvrier ne trouve jamais la burette au moment où il en a besoin ou s'il la laisse trainer, se détériorer, s'emplier de poussière;

le changement de fleurets demandera d'autant moins de temps que ceux-ci seront plus résistants et que leur mode de fixation sur l'outil sera plus rapide; mais ces améliorations ne serviront à rien si on n'a pas appris à l'ouvrier à disposer dans un ordre toujours le même et à la portée de sa main, les fleurets dont il aura besoin et s'il faut qu'il aille à chaque changement faire un triage dans un tas pêle-mêle à plusieurs mètres derrière le front, etc...

Nous avons fréquemment mesuré que l'ensemble des opérations accessoires au forage occupait 13 à 14' de travail par mètre de trou; cependant, une équipe expérimentée a pu, grâce à nos conseils, réaliser couramment ces opérations en 5' environ; ce chiffre pourra être encore diminué.

**CONCLUSIONS.** — En résumé, dans un travers-bancs en roche dure, les ouvriers, travaillant comme ils en ont l'habitude, foraient par mètre de bouveau 23 à 24 mètres de trous à raison de 31' de travail par mètre, soit 12 H. 00' par mètre courant de travers-bancs.

Nous sommes parvenus à réaliser le même travail avec 20 m. de trous à raison de 15' 30" par mètre, soit 5 H. 10' par mètre de bouveau; ce qui signifie que le rendement des opérations

de forage a été plus que doublé. A quel chiffre arrivera-t-on le jour où l'étude scientifique de tous les facteurs aura permis de condenser les meilleures conditions de travail jusque dans les plus petits détails?

### B. — LE TIR DES MINES.

On peut diviser ce travail en quatre séries d'opérations:

- a) Le bourrage des mines;
- b) La préparation des bourres;
- c) La mise à feu;
- d) Barrage et nettoyage.

**POIDS D'EXPLOSIF.** — Diminuer l'ensemble du travail de minage revient à réduire le poids d'explosif par mètre courant de bouveau, ce qui veut dire : rechercher le meilleur explosif eu égard aux règlements en vigueur, le diamètre le plus avantageux des cartouches, le détonateur le plus sûr et le plus efficace, l'exploseur le plus docile, la meilleure répartition des charges dans les différents fourneaux, l'ordre des explosions, etc. Il ne nous a pas été permis de faire la moindre recherche dans ce sens : on conviendra cependant que la question est attrayante et qu'elle ménage probablement des surprises.

Dans les différents bouveaux que nous avons étudiés, le le minage était fait à la dynamite-gomme; la consommation s'élevait à 7 ou 9 kilogrammes par mètre d'avancement, la section était voisine de 5 m<sup>2</sup>.

**LE BOURRAGE DES MINES.** — Le temps du chargement et du bourrage des mines est surtout influencé par l'habileté et l'expérience de l'ouvrier; il faut cependant noter que la longueur moyenne des fourneaux a également son importance. Les nombreux relevés que nous avons exécutés, se sont cantonnés entre les limites extrêmes de 7' 48" et 12' 09" par kilogr. de dynamite, qui donnent une idée du bénéfice à réaliser par l'éducation professionnelle du travailleur.

LA PREPARATION DES BOURRES. — L'ouvrier considère presque toujours ce travail comme un passe-temps; nous avons fréquemment trouvé des temps de 12' et souvent plus encore par kilogr. de dynamite. Dans certains cas, on peut faire exécuter ce pétrissage par le rouleur ou par le boute-feu; c'est une solution de circonstance qui ne peut recevoir d'application générale. La seule solution scientifique, c'est de fabriquer au jour les bourres d'argile à l'aide d'une machine à pétrir qui fait automatiquement l'emballage; il faut, dans ce cas, prendre la précaution d'envelopper les bourres dans du papier de couleur différente de celui des cartouches; ajoutons que la machine n'est plus à inventer puisqu'elle fonctionne dans certaines mines américaines.

LA MISE A FEU. — Le temps désigné par « mise à feu » est celui qui s'écoule entre le moment où l'on quitte le front et celui où a lieu l'explosion (la dernière explosion en cas du minage à la mèche). La différence constatée entre l'emploi de l'électricité et celui de la mèche est généralement peu sensible. On peut évaluer le temps de cette rubrique à 6' environ par kilogr. de dynamite.

BARRAGE ET NETTOYAGE. — Enfin le temps nécessaire pour monter le barrage et le démonter ainsi que pour nettoyer le sol après l'explosion est généralement d'autant plus grand que le terrain est plus dur et l'explosif plus brisant. Sans discuter tous les facteurs qui interviennent ici, disons que dans les travers-bancs en roche dure qui nous intéressent nous avons trouvé de 6' à 8' par kilogramme de dynamite. Inutile d'insister sur l'importance d'une bonne éducation professionnelle du bouleviseur pour diminuer ces petites manutentions.

CONCLUSIONS. — En résumé, la totalité des opérations de minage représente normalement 30' environ par kilogr. de dynamite. En supprimant le façonnage des bourres et donnant à une bonne équipe quelques conseils, le même travail fut fait en 21 1/2 minutes, chiffre éminemment perfectible encore d'a-

près tout ce que nous venons d'exposer. Si nous recherchons ensuite la réduction du poids d'explosif comme nous l'avons établi au commencement de ce chapitre, nous arriverons à une augmentation considérable du rendement dans le travail de minage.

### C. — ENLÈVEMENT DES DÉBLAIS.

Cette opération comporte deux stades distincts: le chargement et le roulage.

LE CHARGEMENT. — Pour réduire le travail de chargement, il faudrait diminuer la hauteur et la longueur du pelletage: la hauteur est imposée par la hauteur du wagonnet et il ne semble pas que l'emploi de convoyeurs bas puisse, du moins pour l'instant, trouver son application dans les bouveaux.

Par contre, nous pouvons agir sur la longueur, c'est-à-dire la distance qui sépare la matière à charger du véhicule qui doit l'emporter. Si ce véhicule ne peut approcher suffisamment du tas de déblais, le pelletage se fait en plusieurs jets, chose qui se rencontre encore dans nos mines tout extraordinaire que cela puisse paraître. Or, un homme travaillant au rythme de 8 pelletées de 7 kilogrammes par minute et faisant avancer la matière de 3 mètres fournit en une journée un travail de 0.042 tonnes-kilométriques tout au plus, ce qui porte de nos jours à plus de 350 francs le prix de la tonne-kilométrique de ce genre de transport. Ce cas, que l'on peut, à notre époque, considérer comme un signe de désordre, ne se présente plus que tout à fait exceptionnellement; presque toujours le chargeur d'un bouveau jette ses déblais directement dans le wagonnet. Or, si on fait varier, sans que l'ouvrier s'en rende compte, la distance entre le tas à charger et le wagonnet, tous les autres facteurs du pelletage restant les mêmes (pelle, matière, plancher), on remarquera que le rythme des pelletées augmentera inconsciemment, involontairement, au fur et à mesure de la réduction de la distance; la conclusion à tirer de cette observation se formule toute seule.

LE PELLETAGE. — Divisons le travail de chargement en deux séries d'opérations : le pelletage proprement dit et les opérations accessoires au chargement (installation du plancher, bris de pierres, rassemblement de la matière, etc.).

Les facteurs qui interviennent dans le pelletage proprement dit, sont : la forme de la pelle et du manche; le métal de la pelle et le bois du manche; la surface de la pelle et le diamètre du manche; le poids de la pelle emmanchée; la nature de la matière à charger, son humidité, son état de division et sa densité, la nature, la forme, l'inclinaison, du plancher de chargement; la position du tas par rapport au véhicule; la force musculaire de l'ouvrier, son apprentissage, son habitude et sa volonté, ces derniers facteurs déterminant l'importance du rythme, etc.

On voit que le problème est complexe et il ne nous a pas été possible de l'aborder. Notons seulement que les pelles des bouveleurs dans la région où furent faites nos constatations, mesurent seulement 7 dm<sup>2</sup>, que leur poids mort atteint le chiffre trop élevé de 23 p. c.; que la charge moyenne par pelletée n'est que 6 à 7 kilogrammes et que le temps moyen de pelletage d'un wagonnet de 750 kilogrammes de déblais dure de 9' 17" à 13' 30", ce qui correspond à un rythme moyen de 7.7 à 10.7 pelletées seulement par minute. Or, en travail normal, l'ouvrier fournit de 13 à 15 pelletées; la différence entre ces chiffres et les précédents, d'ailleurs, provient de ce que le rythme est souvent rompu, conséquence d'un plancher défectueux, d'une pelle de forme, de dimensions et de métal non appropriés et enfin d'un apprentissage insuffisant et défectueux de l'ouvrier.

Etant donnée une matière définie à charger, dans un véhicule déterminé, il existe un matériel de pelletage plus avantageux que tous les autres; d'autre part, ce matériel étant réalisé, il existe une façon de s'en servir plus économique que toutes les autres; en d'autres termes, il existe une science de pelletage. Si on songe à l'importance que prend dans une mine le travail de la pelle, on sentira l'immense intérêt qui s'attache à cette question.

A défaut d'une démonstration directe de l'existence d'une

science de pelletage, rapportons quelques renseignements ayant trait à un travail très simple et très répandu, celui du limeur. M. Ama mesura qu'un ajusteur expérimenté travaillant correctement (« Revue de Métallurgie », juillet 1913) fournissait le gramme de limaille de cuivre avec une dépense d'« énergie dynamique » de 2.5 calories, tandis qu'un apprenti (2 ans d'apprentissage) travaillant le même cuivre avec la même lime consommait par gramme de limaille 4.9 calories. A fatigue égale, l'un des ouvriers accusait un rendement double de celui de l'autre; cette différence était due à une attitude correcte, à un rythme meilleur, à une meilleure répartition du travail entre les différents muscles ainsi qu'à la suppression des mouvements inutiles. Si de pareils écarts se constatent dans un travail simple et régulier comme celui du limeur, il est certain qu'on en trouvera de bien grands dans le travail du pelleteur. Chaque ouvrier a sa façon d'enfoncer la pelle, de la relever, de la vider, etc., et cependant on sera facilement d'accord pour reconnaître qu'il y en a une plus économique que toutes les autres; il faudrait la rechercher et déterminer l'ouvrier à l'adopter.

#### OPERATIONS ACCESSOIRES AU CHARGEMENT. —

Les opérations accessoires au chargement pourront également être réduites par l'adoption d'un matériel plus rationnel et par un bon apprentissage. Nous avons trouvé qu'elles prenaient un temps variant entre 2' 49" et 3' 01" par wagonnet de déblais.

LE TRANSPORT. — Le travail de transport sera d'autant plus petit que l'on réduira la longueur du roulage depuis le front jusqu'à la double voie; ceci est élémentaire, il n'y a pas lieu d'y insister.

Il est toujours nécessaire de disposer dans un travers-bancs un appareil quelconque permettant de faire passer les wagonnets d'une voie sur l'autre. Suivant la perfection de cet appareil, sa simplicité et son efficacité, on pourra réduire plus ou moins le temps et l'effort de passage de la voie des vides dans

celle des pleins. De même si la voie est stable, bien établie, et si le matériel roulant est bien compris, le temps de roulage proprement dit sera aussi plus réduit.

CONCLUSIONS. — En résumé, dans son travail normal, tel qu'il est habitué de l'exécuter, l'ouvrier dépense 18 à 21' de travail effectif par wagonnet pour l'enlèvement des déblais; avec de légères modifications, on peut réduire ce temps à 14' 1/2. Mais si on s'imposait l'étude scientifique du pelletage et du roulage, des outils et de leur emploi, on descendrait à un chiffre bien plus bas encore.

### Travail par mètre courant de travers bancs.

Tel qu'il travaille, pour faire un mètre de travers-bancs en terrain dur de 5 m<sup>2</sup> de section avec le matériel dont nous venons de parler, l'ouvrier a besoin de 1280' de travail effectif décomposé comme suit :

Forage : 23 à 24 mètres à raison de 31' . . . . .	728'
Minage : 7 à 9 kilogr. de dynamite à raison de 30' . . . . .	240'
Enlèvement des déblais : 16 wagons à raison de 18 à 21' . . . . .	312'
	<hr/>
	1280'

Il a suffi de quelques modifications pour fournir le même rendement en 710' :

Forage. 20 à 21 mètres à raison de 15' 1/2 . . . . .	317'
Minage : 7 à 8 kilogr. à raison de 21' 1/2 . . . . .	161'
Enlèvement des déblais : 16 wagonnets à raison de 14' 1/2 . . . . .	232'
	<hr/>
	710'

Le chronométrage que nous rapportons en annexe accuse 775'.

On a ainsi augmenté l'effet utile des 3/4 et ce résultat est obtenu sans trop demander à l'ouvrier, rien qu'en lui mettant en main des outils mieux appropriés et en lui apprenant à les bien utiliser. Il avait l'habitude de fournir « n » minutes de

travail effectif sur sa journée, nous n'avons pas encore essayé de lui en demander plus; tout au plus certains gestes inutiles, d'exécution facile parce que familiers, sont remplacés par d'autres plus profitables mais réclamant peut-être plus d'énergie.

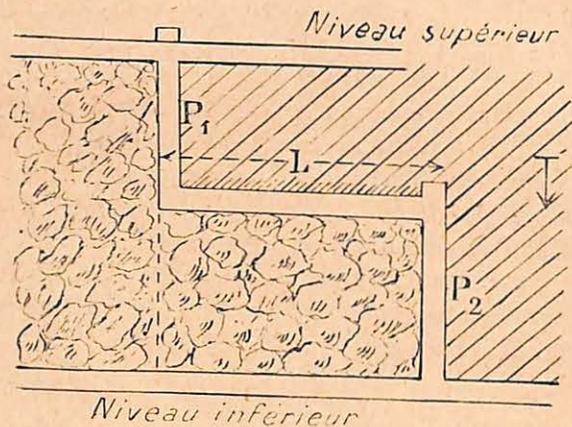
On aura facilement compris par ce qui précède qu'il ne nous a pas été permis de pousser très loin cette amélioration d'outillage et d'apprentissage. Si on pense à tout ce qu'il faudrait faire dans ce sens, on peut envisager la possibilité de tirer du travail du bouverleur un effet utile bien plus considérable encore.

Cette première étape est donc facile à réaliser puisqu'elle est presque indépendante de la volonté de l'ouvrier; il faut simplement prendre la précaution de ne pas passer trop brusquement des habitudes anciennes aux nouvelles. Taylor, dans son étude sur l'organisation scientifique du travail, avait très bien établi ces deux étapes quand il disait que le rendement est le produit des deux facteurs; la capacité productive de l'ouvrier et sa volonté. Ce que nous avons voulu démontrer, c'est la possibilité d'améliorer la capacité productive des ouvriers de la mine; nous verrons plus loin comment il faut s'y prendre pour rehausser leur volonté au travail.

**Quelques autres exemples.**

**OUVRIERS A VEINE.** — Si nous avons pris pour exemple le travail du bouveleur, c'est, comme nous l'avons expliqué dans les premières pages, parce que ce travail est presque le même partout et qu'étant très simple, il se prête très facilement à l'analyse. Mais les résultats eussent été aussi concluants si nous avions choisi toute autre profession.

Ainsi, dans l'exploitation d'une veine de 2 mètres à faible pendage par tailles montantes (1), nous avons chronométré que



l'abateur de capacité moyenne, en allure normale, met les temps suivants de travail effectif pour livrer un wagonnet de charbon:

Abatage . . . . .	7' 37"
Chargement. . . . .	7' 45"
Roulage . . . . .	1' 15"
Boisage . . . . .	4' 53"
Remblayage. . . . .	7' 27"
<hr/>	
Total par berline. . . . .	28' 57"

(1) Le croquis ci-contre donne la disposition normale d'une taille dans l'exploitation envisagée :

Les chantiers ont une longueur L, variant de 40 à 80 mètres. On y aligne de 6 à 10 abateurs. Les bennes arrivent au chantier par le plan incliné P<sub>1</sub>; elles s'évacuent par le plan P<sub>2</sub>. Le roulage le long du front se fait par les abateurs. Environ 50 % des bennes amenées au chantier sont pleines de remblai que l'abateur doit vider avant de charger son charbon.

Le nombre de facteurs qui entrent en jeu ici est bien plus considérable encore que celui qui agit sur le creusement d'un bouveau; c'est dire que nous n'avons pas essayé de les analyser scientifiquement.

Cependant, nous avons recherché les moyens d'amélioration des principaux de ces facteurs et après modification de l'exploitation, mise en marche de haveuses, convoyeurs, etc., nous sommes arrivés à réduire les différentes opérations aux chiffres suivants :

Abatage . . . . .	4' 00"
Chargement. . . . .	5' 42"
Roulage . . . . .	—
Boisage . . . . .	2' 50"
Remblayage. . . . .	—
<hr/>	
	12' 32"

La capacité productive des ouvriers à veine de ce chantier était plus que doublée; et ce n'est là qu'une étape vers un idéal bien plus rémunérateur.

**LE ROULEUR.** — Les réparateurs, boiseurs, rebancheurs, rouleurs nous eussent fourni des exemples tout aussi instructifs. Ainsi, dans un siège exploitant de grandes veines en plateure par tranches inclinées, nous avons trouvé que le travail fourni en moyenne par chaque rouleur s'établit comme le montre le tableau ci-après:

OPÉRATIONS EFFECTUÉES	Nombre d'opérations par poste	Temps pour chaque opération	Temps de travail effectif
Accrochage ou décrochage . . . . .	71	10"	710"
Ripage sur plaque . . . . .	44	15"	880"
Rouler les wagonnets . . . . .	805 m.	1" par m ct	805"
Revenir à vide . . . . .	805 m.	»	805"
Freiner . . . . .	986 m.	»	986"
Manœuvre de taquets de plans inclinés	39	10"	390"
Sonner aux plans inclinés . . . . .	32	10"	320"
Mettre en marche les plans inclinés .	22	20"	440"
Travail effectif moyen d'un rouleur par jour. (Soit 1 h. 28' 56")			5336"

Que d'énergie à économiser et à récupérer dans cette importante catégorie de travailleurs!

LES OUVRIERS DU PARC A BOIS. — L'étude des travaux du jour est tout aussi intéressante que celle des travaux du fond.

Dans un parc à bois où toutes les pièces découpées arrivent par wagon de chemin de fer, des mesures précises ont été faites pour connaître le temps que demandait chaque manutention élémentaire. Si à l'aide de ces chiffres nous calculons le temps de travail effectif que représente la mise en magasin d'une pièce de pin de 2<sup>m</sup>50, la catégorie la plus employée dans la mine dont il s'agit (poids moyen 29 kilogr.), nous trouvons:

- 1° Prendre la pièce dans le wagon et la glisser verticalement contre le wagon . . . . . 8" 0
- 2° Prendre la pièce verticalement contre le wagon et la déposer horizontalement sur le quai de déchargement . . . . . 7" 8
- 3° Prendre la pièce horizontalement sur le quai et la déposer dans un chariot . . . . . 12" 8

- 4° Rouler le chariot jusqu'à la pile d'emmagasinage (longueur moyenne : 100 m. avec 3 ripages, par pièce) . . . . . 9" 0
  - 5° Prendre la pièce sur le chariot, la mettre sur l'épaule . . . . . 7" 8
  - 6° Monter sur la pile jusqu'au point où l'on désire mettre la pièce (longueur des piles, 50 m.). . . . . 90" 0
  - 7° Disposer la pièce horizontalement sur la pile et l'aligner . . . . . 6" 7
  - 8° Descendre à vide de la pile . . . . . 53" 0
  - 9° Ramener le chariot vide au quai (par pièce) . . . . . 5" 9
- Total. . . . . 201" 0

Les chronométrages ont établi également que pour tous les bois de moins de 3<sup>m</sup>50, la manœuvre était toujours plus rapide quand l'ouvrier prenait la pièce ou la déposait verticalement qu'horizontalement; ainsi, pour les pièces de 2<sup>m</sup>50, on trouve :

- La pièce étant debout, la prendre et la mettre sur l'épaule . . . . . 3" 93
- La pièce étant à terre, horizontalement, la prendre et la mettre sur l'épaule . . . . . 7" 85
- La pièce étant horizontale sur une pile de 1 mètre, la prendre et la mettre sur l'épaule . . . . . 14" 00
- La pièce étant sur l'épaule, la mettre en pile verticalement . . . . . 3" 98
- La pièce étant sur l'épaule, la mettre à terre . . . . . 4" 65
- La pièce étant sur l'épaule, la disposer sur une pile de 1 mètre . . . . . 7" 80

Profitant de ces enseignements, modifions par la pensée la disposition du parc, de telle façon que le wagon de chemin de fer puisse arriver directement le long de la pile d'emmagasinage, celle-ci recevant les bois verticalement; les temps de mise en dépôt d'une pièce de 2<sup>m</sup>50 seront dès lors:

- 1° Prendre la pièce dans le wagon et la glisser verticalement le long du wagon . . . . . 8" 0

2° Prendre la pièce verticalement le long du wagon et la déposer verticalement à la pile (trajet maximum, 5 mètres) . . . . . 6" 0

3° Ajoutons le temps que représente par pièce la manœuvre supplémentaire des wagons de chemin de fer pour les amener le long des piles : nous supposons que 2 hommes y mettent 10' chacun par wagon, la traction étant assurée par un moyen mécanique quelconque, un câble continu par exemple; temps par pièce (10' x 60) x 2

300 pièces

4" 0

Total. . . 18" 0

En conséquence, le travail d'emmagasinage d'une pièce de 2<sup>m</sup>50 peut être réduit de 201" à 18". Je laisse au lecteur le soin d'estimer lui-même l'augmentation de rendement qu'on peut réaliser dans ce parc à bois.

LAMPISTERIE A BENZINE. — Terminons nos exemples par quelques chiffres sur le travail d'une lampisterie à benzine. On releva les chiffres ci-après en chronométrant les ouvrières dans leur travail tel qu'elles l'exécutent tous les jours :

Démontage :

1° Prendre la lampe sur la table, l'ouvrir à l'aimant, la remettre sur la table sans séparer les pièces . . . 4" 10  
 2° Dévisser et démonter la lampe, puis mettre en place les pièces sur la table . . . . . 18" 61  
 3° Dévisser le bouchon de remplissage . . . . . 4" 35  
 4° Porter les pots de la table de démontage à la table de garnissage . . . . . 1" 56  
 5° Rassembler les autres pièces sur la table. . . . . 1" 50  
 6° Porter ces pièces sur la table de nettoyage . . . . . 2" 16  
 7° Mettre les couronnes en place sur la table . . . . . 1" 15

Total du démontage. . . 33" 43

2° Prendre la pièce verticalement le long du wagon et la déposer verticalement à la pile (trajet maximum, 5 mètres) . . . . . 6" 0

3° Ajoutons le temps que représente par pièce la manœuvre supplémentaire des wagons de chemin de fer pour les amener le long des piles : nous supposons que 2 hommes y mettent 10' chacun par wagon, la traction étant assurée par un moyen mécanique quelconque, un câble continu par exemple; temps par pièce (10' x 60) x 2 . . . . . 4" 0

300 pièces

Total. . . . . 18" 0

En conséquence, le travail d'emmagasinage d'une pièce de 2<sup>m</sup>50 peut être réduit de 201" à 18". Je laisse au lecteur le soin d'estimer lui-même l'augmentation de rendement qu'on peut réaliser dans ce parc à bois.

LAMPISTERIE A BENZINE. — Terminons nos exemples par quelques chiffres sur le travail d'une lampisterie à benzine. On releva les chiffres ci-après en chronométrant les ouvrières dans leur travail tel qu'elles l'exécutent tous les jours:

#### Démontage :

1° Prendre la lampe sur la table, l'ouvrir à l'aimant, la remettre sur la table sans séparer les pièces . . . . . 4" 10  
 2° Dévisser et démonter la lampe, puis mettre en place les pièces sur la table . . . . . 18" 61  
 3° Dévisser le bouchon de remplissage . . . . . 4" 35  
 4° Porter les pots de la table de démontage à la table de garnissage . . . . . 1" 56  
 5° Rassembler les autres pièces sur la table. . . . . 1" 50  
 6° Porter ces pièces sur la table de nettoyage . . . . . 2" 16  
 7° Mettre les couronnes en place sur la table . . . . . 1" 15

Total du démontage. . . . . 33" 43

#### Nettoyage :

1° Nettoyer les verres avec deux chiffons . . . . . 9" 05  
 2° Nettoyer les tamis avec brosse mécanique . . . . . 26" 01  
 3° Porter les tamis sur la table et les remettre en place sur les verres . . . . . 2" 78  
 4° Essuyer les cuirasses et les mettre sur les tamis. . . . . 11" 50  
 5° Nettoyer à la main les couronnes d'entrée d'air . . . . . 10" 00  
 6° Visiter les rallumeurs . . . . . 8" 60

Total du nettoyage. . . . . 67" 94

#### Garnissage :

1° Garnir la lampe (prendre le pot sur la table, le remplir, l'égoutter et le remettre sur la table) . . . . . 16" 40  
 2° Visser le bouchon . . . . . 7" 50  
 3° Essuyer les pots et les remettre sur la table de garnissage . . . . . 8" 55

Total du garnissage. . . . . 32" 45

#### Remontage :

1° Porter les pots de la table de garnissage à la table de nettoyage . . . . . 1" 87  
 2° Remonter la lampe . . . . . 13" 90  
 3° Mise en place . . . . . 4" 86

Total du remontage. . . . . 20" 63

#### Résumé :

a) Démontage . . . . . 33" 43  
 b) Nettoyage . . . . . 67" 94  
 c) Garnissage. . . . . 32" 45  
 d) Remontage . . . . . 20" 63

Travail effectif par lampe. . . . . 154" 45

En modifiant certaines parties constitutives de la lampe pour la simplifier, en disposant mieux les appareils de nettoyage et les tables de travail pour supprimer des manutentions inutiles,

en améliorant les appareils de remplissage, de broissage, de nettoyage, on est arrivé au résultat suivant:

1° Ouvrir la lampe et la démonter . . . . .	15" 11
2° Dévisser le bouchon . . . . .	4" 35
3° Placer le tamis sur la machine à nettoyage . . . . .	1" 00
4° Mettre la lampe à l'appareil de remplissage . . . . .	1" 10
5° Egouttage . . . . .	5" 00
6° Reprendre la lampe et la remettre sur la table. . . . .	1" 00
7° Visser le bouchon . . . . .	7" 50
8° Mettre la bague d'entrée d'air à la machine à nettoyer . . . . .	2" 00
9° Frotter le pot et nettoyer le verre à la machine. . . . .	15" 00
10° Remonter la lampe . . . . .	9" 70
11° Fourbissage extérieur avec machine . . . . .	4" 00
12° Mettre la lampe en place . . . . .	4" 86
	Total par lampe. . . . .
	71" 62

La capacité productive des lampistes était donc presque doublée.

### L'organisation générale.

Il semble suffisamment démontré que la capacité productive de chaque ouvrier pris individuellement puisse être considérablement améliorée. Peut-on en conclure que le rendement général de la mine sera relevé dans la même proportion? C'est que de nouveaux problèmes de grande ampleur vont se poser; dans toute industrie et dans une mine en particulier, toutes les professions sont liées les unes aux autres et le rendement d'un ouvrier quelconque dépend non seulement des facteurs directs de son travail, mais aussi des liens qui l'enchaînent aux nombreux autres services.

On aura beau avoir organisé le travail de l'ouvrier à veine pour qu'il puisse fournir 20 wagonnets de charbon, si le roulage ne lui en amène que 10; il sera bien inutile d'avoir organisé le travail du bouveleur si le boutefeu arrive régulièrement au chantier une heure trop tard.

Ces petits exemples sont suffisants pour expliquer que parallèlement à l'étude scientifique de tous les facteurs qui influencent directement le travail d'un ouvrier quelconque, il faudra mener l'étude scientifique de l'organisation générale, c'est-à-dire des facteurs qui régissent les relations existant entre chaque service et même chaque individu, et ce ne sera pas la partie la plus facile.

### Bureau d'étude.

Nous nous sommes efforcés dans l'analyse du travail du bouveleur et aussi dans les autres exemples que nous avons rapportés, de faire sentir quel était le programme à suivre pour relever le pouvoir productif du travailleur. La recherche scientifique de l'influence des variations de chaque facteur, demande des observations, des mesures, des essais très longs et très difficiles auxquels l'ingénieur exploitant ne peut pas se livrer parce que, d'une part, il n'en a pas le temps, d'autre part, parce qu'on ne peut pas mettre à la disposition de chacun le matériel quelquefois coûteux qu'exigent de telles recherches.

L'Organisation Scientifique d'une mine n'est donc possible que si on institue un organisme nouveau, « le bureau d'étude », à l'instar de ce qui se passe d'ailleurs dans toutes les usines modernisées et taylorisées.

Si on étudie le rôle de ce bureau, on remarquera qu'il aura surtout à déterminer des relations entre phénomènes naturels, relations qui sont les mêmes pour tout le monde. Il paraît bien inutile que chaque compagnie sacrifie temps et argent pour rechercher les mêmes coefficients; aussi peut-on concevoir un « service central d'étude » fonctionnant pour un ensemble de mines, tout un bassin, ou bien des compagnies ayant des intérêts communs. Le « bureau d'étude » de chaque compagnie aura ainsi un rôle beaucoup plus facile et moins coûteux qui consistera à rechercher l'application des relations scientifiques calculées par le « service central d'étude ».

### Service d'apprentissage.

L'éducation, dit M. Gustave Lebon, est l'art de faire passer le conscient dans l'inconscient. Faire l'éducation professionnelle d'un ouvrier, psychologiquement parlant, c'est créer en lui, par l'exemple, la suggestion, le prestige, ou tout autre artifice, des associations conscientes qui, par leur répétition, font naître des réflexes nouveaux les rendant inconscientes, et grâce auxquels l'ouvrier accomplit machinalement, sans intervention de la réflexion et avec précision, les gestes et mouvements qu'on lui aura appris. La trame des réflexes ainsi formés persiste d'une façon continue; un apprentissage une fois accompli, ne s'oublie pour ainsi dire jamais. Si l'apprentissage a été mauvais, si les réflexes commandent des mouvements inutiles, défectueux, imprécis, on a fait un mauvais ouvrier et la correction d'un mauvais apprentissage devient chose très difficile.

Chaque ouvrier a sa façon de pelleter; si cependant on avait déterminé avec précision les contractions musculaires les plus économiques pour manier la pelle, leur ordre et leur rythme le plus avantageux, on pourrait inculquer aux jeunes ouvriers l'art du pelletage rationnel et cette éducation une fois acquise ne pourrait plus être que difficilement modifiée; qu'on se rappelle l'exemple du limeur de M. Amar pour saisir toute l'importance de cette question.

Ce qui est vrai pour le pelleteur l'est aussi pour toutes les autres professions: foreur, mineur, machiniste, remblayeur, rouleur, freineur, encageur, moulineur, etc.

Or, actuellement, que se passe-t-il? Aucune mine ne se charge de l'apprentissage de ses ouvriers; le mineur apprend le métier au hasard des rencontres; tout au plus reçoit-il de ses chefs immédiats quelques conseils de valeur souvent douteuse d'ailleurs.

Il faut assurer l'éducation professionnelle de nos ouvriers de mine; à côté du « bureau d'étude », il faut créer un « organisme d'apprentissage »; sans ce dernier, d'ailleurs, le premier resterait forcément stérile.

Précisons par un exemple: supposons que le travail du creusement des travers-bancs ait été complètement étudié. Le bureau d'étude choisira un ou deux hommes bien constitués, présentant des garanties de moralité suffisantes, et possédant assez de caractère pour pouvoir à l'avenir commander d'autres hommes. Ils seront initiés à toutes les manutentions qu'exige le travail en bouveau: on leur apprendra à déterminer l'emplacement, la direction, le nombre, la profondeur des trous en fonction de la nature du terrain, la quantité d'explosif à mettre dans chaque fourneau, l'ordre des explosions; on les initiera au maniement des outils de forage, de la pelle, etc. On leur apprendra à disposer autour d'eux leurs outils dans un ordre déterminé, à faire tous les travaux avec un minimum de contractions musculaires et conséquemment un minimum de temps et de fatigue.

Une fois bien empreints de ces méthodes, ces hommes que nous appellerons des « éducateurs », seront chargés de constituer des équipes de boulevieurs, de les éduquer et de les surveiller.

### L'activité de l'ouvrier.

Abordons maintenant le deuxième facteur du rendement: l'activité de l'ouvrier, c'est-à-dire sa volonté à accomplir la tâche demandée, question délicate et épineuse derrière laquelle se retranchent beaucoup d'industriels quand on leur parle de l'organisation scientifique de leur industrie. Nous nous sommes attachés ici à dédoubler convenablement la question.

Négligeons les considérations qui intéressent l'homme dans sa vie civile et privée pour n'examiner que celles qui le touchent le plus quand il est au travail.

Pour augmenter la volonté de l'ouvrier à fournir du rendement, il faut lui faire sentir de la façon la plus efficace que le bien-être dont il jouit est directement proportionnel au rendement qu'il accuse; en d'autres termes, il faut que le salaire soit fonction du rendement individuel. Pour aboutir à ce résultat, il faut:

1° Que le salaire soit basé sur le travail effectif qu'il fournit;

- 2° Que son travail soit mesuré séparément et non plus mélangé au sein de celui d'une nombreuse équipe;
- 3° Que chaque effort fait par l'ouvrier reçoive sa récompense;
- 4° Que les prix établis soient équitables;
- 5° Que la mesure du travail soit facile et correcte;
- 6° Que la récompense suive le plus près possible l'effort;
- 7° Que la formule de salaire soit encourageante.

QUE LE SALAIRE SOIT BASE SUR LE TRAVAIL EFFECTIF FOURNI. — C'est la condamnation du travail à la journée.

C'est également la condamnation des primes de fin d'année, parts de bénéfiques, etc., parce que celles-ci sont le résultat du travail collectif et que l'homme ne peut y mesurer la part de son intervention personnelle.

QUE LE TRAVAIL SOIT MESURE SEPARÉMENT ET NON PLUS MÉLANGE AU SEIN DE CELUI D'UNE NOMBREUSE ÉQUIPE. — Tous les industriels ont remarqué que l'ouvrier met toujours plus de goût et plus d'ardeur lorsqu'il travaille seul à la tâche que lorsqu'il est en équipe. Il sent bien mieux que son effort lui profitera personnellement.

Ainsi : on paie partout les travers-bancs au mètre d'avancement et l'ouvrier reçoit un salaire qui est proportionnel à l'activité moyenne de plusieurs équipes pendant une quinzaine. Si on payait les trous de mine forés, les kilos d'explosif brûlés, les wagonnets de déblais chargés, etc., comme nous le verrons plus loin, la mesure du travail ainsi détaillée pourrait se faire après chaque poste et chacune des équipes serait payée proportionnellement à sa propre activité, abstraction faite de l'activité montrée par les autres.

QUE CHAQUE EFFORT FAIT PAR L'OUVRIER REÇOIVE SA RECOMPENSE. — Payer des trous forés, des kilos d'explosifs brûlés, des wagonnets chargés, des cadres de boisage placés, ce n'est pas la même chose que de payer des mètres de travers-bancs finis; ces prix n'agissent pas de

la même façon sur l'esprit de l'ouvrier chez qui la relation de cause à effet est d'autant plus précise que le temps, la distance et le nombre de facteurs sont réduits. Dans l'un des cas, il ne sentira pas l'importance de faire un trou de plus ou de charger un wagonnet de plus avant de quitter le chantier; dans l'autre cas, il la traduira directement en francs et centimes et il sera tenté de faire ici l'effort qu'il ne ferait pas là.

QUE LES PRIX ÉTABLIS SOIENT ÉQUITABLES. — Pour que les prix soient parfaitement équitables, il faudrait qu'ils soient tels que tous les ouvriers d'une même catégorie, travaillant avec la même activité, arrivent aux mêmes salaires. Cela est irréalisable dans le travail de nos mines comme nous le pratiquons : il y a toujours de bons et de mauvais chantiers; le même ouvrier montrant la même ardeur au travail touche facilement ici de hauts salaires, tandis que là, il ne peut atteindre la moyenne, même avec un surcroît d'effort.

Que fait-on dans les travers-bancs? On s'arrête souvent à deux prix, l'un en schistes, l'autre en grès. Mais ces schistes ou grès représentent tout une échelle de dureté; la longueur de trou par mètre d'avancement et le temps de forage par mètre de trou prennent tout une série de valeurs successives et il n'est pas équitable de ne considérer que deux cas. D'autre part, la pression de l'air comprimé pourra ne pas être la même dans tous les quartiers de la mine, les outils pourront être différents soit comme type, soit comme entretien, l'aérage ici sera violent, là il sera presque nul, dans un cas le thermomètre marquera 20°, dans l'autre 30°, un bouveau sera desservi régulièrement en wagonnets, un autre souffrira journellement des retards dans le roulage, etc.

Si au lieu de payer l'ensemble du travail, on payait les opérations élémentaires (forage, minage, chargement), il serait plus facile de déterminer la variation du prix de chacune d'elles en fonction des variations des différents facteurs qui l'intéressent. Ainsi l'ingénieur posséderait des tableaux, résultat d'investigations scientifiques qui diraient le temps qu'il faut pour forer un mètre de trou en fonction du terrain, de l'outillage,

et de la pression de l'air comprimé. C'est donc avec précision et équité que l'on pourrait annoncer à l'ouvrier « ici le mètre de trou sera payé tant » et s'il y a contestation, il suffira de deux heures pour solutionner le litige. Le chef aurait en plus à sa disposition des coefficients à appliquer en fonction de l'aérage, de la température, etc.

**QUE LA MESURE DU TRAVAIL SOIT CORRECTE ET FACILE.** — En divisant le travail en ses opérations élémentaires, on pourrait craindre d'arriver à une confusion inextricable des prix et chez l'ouvrier mineur, peu familier aux calculs longs, naîtrait peut-être de la méfiance. Il faut, pour faciliter la comptabilité, ramener tout à une unité unique: « la minute de travail effectif » est tout indiquée. Pour chaque opération, on allouera à l'ouvrier un temps standard que l'on pourra toujours réaliser séance tenante en cas de contestation. Le rendement individuel sera évalué en multipliant ce temps standard par le nombre d'opérations exécutées. Ce sera la base du tarif des salaires.

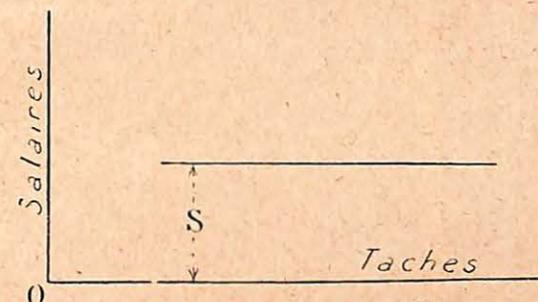
**QUE LA RECOMPENSE SUIVE LE PLUS PRES POSSIBLE L'EFFORT.** — Généralement, l'ouvrier reçoit un salaire qui est une fonction de l'activité moyenne d'une ou plusieurs équipes pendant toute une quinzaine. Nous avons montré l'intérêt qu'il y avait à substituer le travail individuel au travail en équipe; nous voulons montrer maintenant l'intérêt qu'il y aurait à établir le salaire à la fin de chaque poste au lieu de le faire par périodes d'une quinzaine.

Grâce à la division en opérations élémentaires, on mesurera journalièrement le rendement de chaque poste: les mètres de trou forés, l'explosif brûlé, les wagonnets de remblai chargés, les cadres de boisage placés, etc., etc. Que l'on donne à l'ouvrier au sortir de la mine un bulletin où ces renseignements seront inscrits et multipliés par leur temps standard et il aura ainsi chaque jour, avant de partir, le taux du salaire qu'il vient de gagner. A-t-il flané, il sent de suite la punition; s'est-il dévoué, il en reçoit aussitôt la récompense. Le temps et la distance entre la cause et l'effet sont très courts et très frappants.

La paie, au lieu d'être proportionnelle à la moyenne de l'activité pendant quinze jours, serait au contraire la somme des activités journalières; il y a là une distinction psychologique qui semble n'avoir pas été suffisamment saisie.

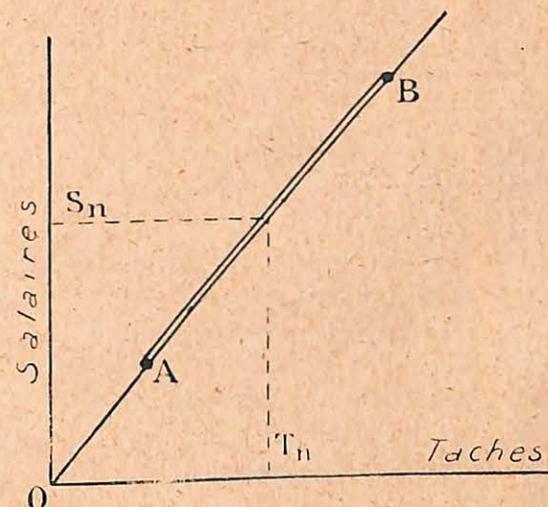
**QUE LA FORMULE DE SALAIRE SOIT ENCOURAGEANTE.** — Les formules appliquées dans l'industrie sont nombreuses; rappelons ici les principales:

1° Salaire en régie. — Ce n'est pas le prix du travail, mais le prix du temps de présence; l'ouvrier sent que ce n'est pas



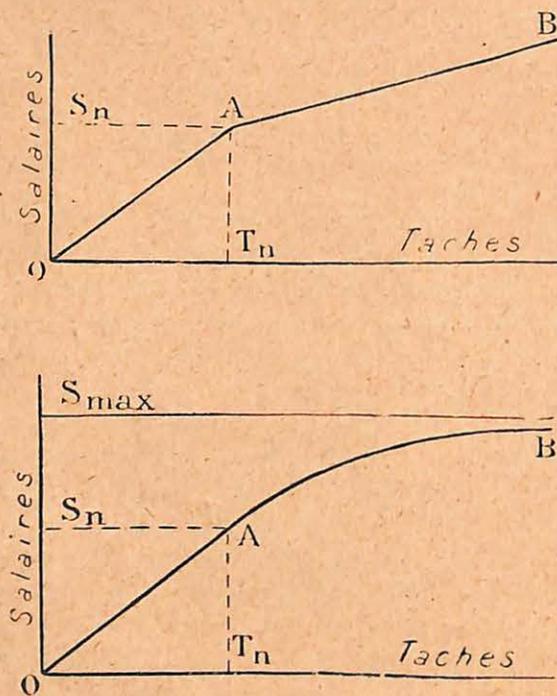
son effort qu'on récompense, mais uniquement le fait d'être présent. C'est la forme de rémunération la plus démoralisante qui soit connue, puisqu'elle enlève à l'ouvrier tout idéal.

2° Salaire aux pièces. — C'est avec le précédent le tarif le



plus souvent admis dans les mines. Si  $S_n$  est le salaire normal attribué pour la tâche normale  $T_n$ , les différents ouvriers s'échelonnent dans la zone AB : aux ouvriers voisins de A, on trouve toujours une raison permettant d'attribuer des suppléments quelconques pour relever le prix de la journée; pour ceux qui sont voisins de B, on recherche des prétextes pour réduire le prix unitaire  $M$ , si bien que l'émulation qui devrait théoriquement résulter de l'application d'une telle formule est complètement annihilée du fait du patron lui-même.

3° Salaire régressif. — On a cherché évidemment à réduire les gros salaires de la zone B de l'exemple précédent. Pour



cela, au-delà d'une certaine tâche normale  $T_n$ , le prix unitaire est réduit dans une certaine proportion;

La formule générale prend la forme

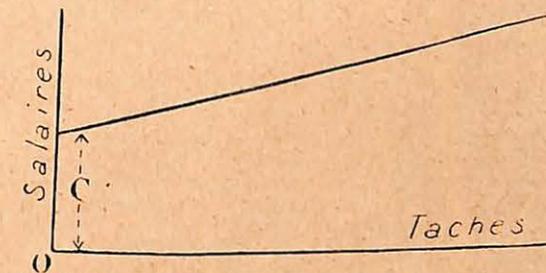
$$S = MT_n + M'(T - T_n) \quad (1)$$

On a même été plus loin dans cet ordre d'idées et on a remplacé l'élément droit AB par un élément courbe s'approchant asymptotiquement d'un salaire maximum qu'on s'impose à l'avance.

4° Salaire à prime. — On accorde ici un salaire minimum  $C$  qui est acquis avant tout travail, puis en plus, une prime proportionnelle au travail exécuté. La formule générale est:

$$S = C + MT.$$

On vise ici non seulement l'élimination des hauts salaires, mais aussi la disparition des suppléments après coup aux ouvriers flâneurs et inhabiles.



Tous ces tarifs furent imaginés parce que l'industriel ne parvenait pas à donner à ses ouvriers des prix « équitables »; ce sont des paillatifs administratifs pour uniformiser les salaires.

Les véritables formules industrielles furent l'œuvre de Taylor et de son école; grâce à une étude minutieuse de tous les éléments de travail de chacun, on détermine ici la tâche que peut faire un ouvrier travaillant consciencieusement et méthodiquement; il n'est plus question dans les formules qui vont suivre, du « travail normal  $T_n$  de nos tarifs précédents, terme vague,

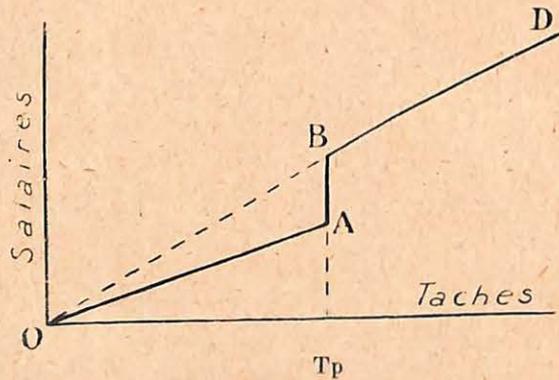
(1) Si la tâche réalisée est  $T < T_n$  il n'y a que le premier terme qui compte.

imprécis, choisi au sentiment et que l'ouvrier modifie à son gré. Tout repose sur le « travail possible  $T_p$  » déterminé scientifiquement, avec précision, et que l'ouvrier peut toujours accomplir sans fatigue exceptionnelle et sans surmenage, à la condition cependant qu'il travaille suivant les méthodes et le rythme qu'on lui aura inculqués lors de son apprentissage.

5° Salaire différentiel de Taylor. — La tâche imposée que l'ouvrier expérimenté et travaillant activement peut toujours réaliser est  $T_p$ ; s'il n'y arrive pas, c'est qu'il a mis de la mauvaise volonté à la besogne ou qu'il a mal suivi les instructions; tant pis pour lui, il sera payé suivant la loi  $OA - M_1T$ . S'il fait la tâche imposée, on l'en récompense par un prix unitaire plus élevé. Il est payé suivant

$$BD = M_2 T$$

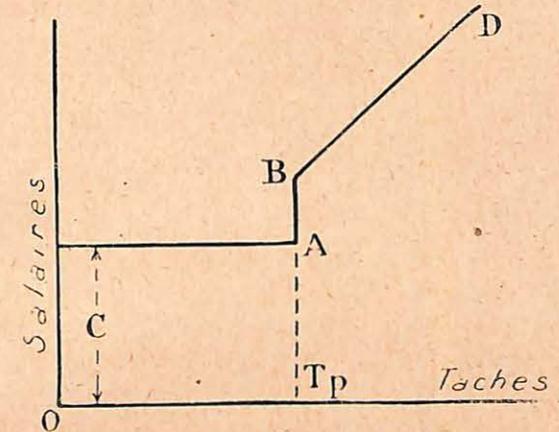
Au lieu d'infliger une punition aux ouvriers actifs comme nous l'avons vu dans tous les systèmes régressifs, on lui ac-



corde ici un encouragement; on ne craint plus les hauts salaires, on les recherche et on les suscite. L'idée maîtresse de ce tarif est diamétralement opposée à celle qui a enfanté toutes les formules que nous avons développées précédemment.

D'autres tarifs ont suivi la même idée que Taylor; signalons-en les principaux.

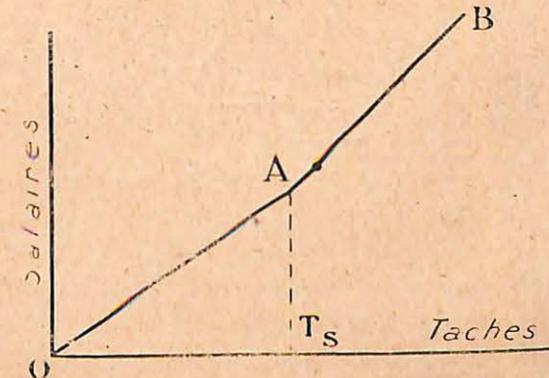
6° Salaire avec « bonus » de Gantt. — Pour Gantt, tout ouvrier qui n'atteint pas assez souvent la tâche imposée  $T_p$  doit être considéré comme inapte et déclassé. Les rendements inférieurs à  $T_p$  sont donc exceptionnels et ils sont payés à un tarif fixe et uniforme  $C$ . Si la tâche  $T_p$  est réalisée, l'ouvrier touche



en plus un « bonus »  $AB$  toujours très important. Si l'ouvrier dépasse la tâche imposée, on lui accorde en plus une prime proportionnelle à ce supplément suivant  $BD$ . La formule générale est:

$$S = C + \text{bonus} + M(T - T_p) \quad (1)$$

7° Salaire progressif. — A partir d'une certaine tâche  $T_s$ ,



(1) Si la Tache réalisée est  $T < T_p$  ou  $T_s$ , il n'y a que le premier terme qui compte.

le prix unitaire est augmenté et la formule devient :

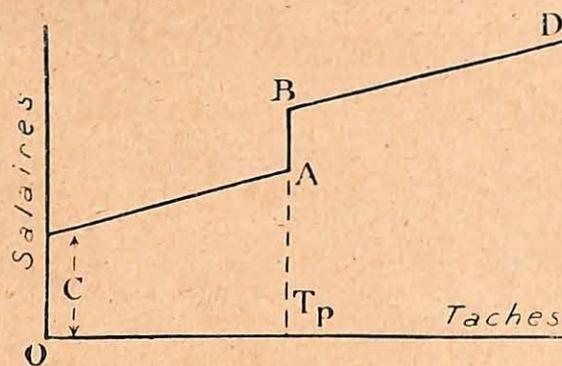
$$S = MT + M'(T - T_s) \quad (1)$$

C'est la formule de Taylor avec cette différence que l'augmentation de prix ne s'applique qu'à la dernière partie du travail exécuté au lieu de s'appliquer à la totalité.

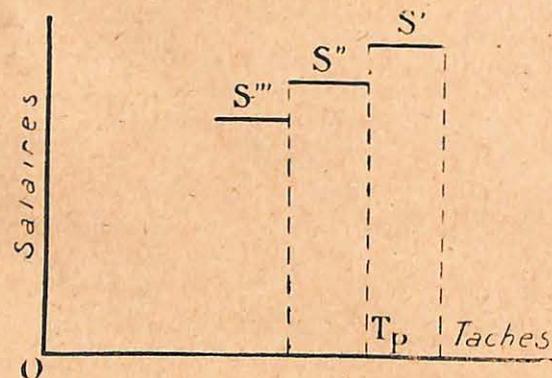
8° Salaire à prime avec bonus. — C'est une combinaison du salaire avec prime vu au 4° et du bonus de Gantt. La formule s'écrit :

$$S = C + MT + \text{bonus.}$$

Ce tarif semble très recommandable pour les travaux de la mine.



9° Salaire fixe par catégorie. — Ce tarif fonctionne comme suit : On connaît exactement le travail possible  $T_p$  que peut



(1) Si la Tache réalisée est  $T < T_p$  ou  $T_s$ , il n'y a que le premier terme qui compte.

faire un ouvrier parfait; tous ceux qui sont capables d'y parvenir, sont payés au taux fixe  $S'$ ; ceux qui n'en peuvent faire que 90 p. c. feront partie de la seconde catégorie au salaire  $S''$ ; ceux qui n'en produiront que 80 p. c. formeront la troisième catégorie au salaire  $S'''$  et ainsi de suite. Au fur et à mesure qu'il se perfectionne, l'ouvrier passe d'une catégorie à la suivante; s'il se relâche, il est déclassé.

Un tel système aboutira à un succès d'autant plus grand que l'étude du travail sera faite avec plus de minutie et que le contrôle des tâches exécutées sera plus fréquent et plus individuel.

Parmi toutes ces formules, disons que nos préférences vont au salaire à prime avec bonus rapporté au 8°.

### Application de ces principes au cas du travers-bancs.

Serait-il difficile d'appliquer tous ces principes dans la mine? Voyons le cas du travers-bancs.

On peut dresser des tableaux donnant les temps qu'il faut allouer pour un mètre de trou en charbon, schistes, psammites, grès ordinaire, grès dur, etc., en fonction de l'outillage et de la pression de l'air comprimé.

De même d'autres tableaux donneront les temps à allouer pour le minage, le chargement, le roulage, le boisage, la pose de la voie, la pose des tuyaux, etc.

Ces divers temps standard une fois fixés pour un bouveau donné ne varieront que très rarement; le forage des trous à chaque changement de terrain par exemple, mais le minage, le chargement, le roulage, seront beaucoup plus stables.

A la fin de chaque poste, l'équipe de deux ou trois hommes reçoit de son chef de poste un bulletin de travail ainsi libellé:

TRAVAIL : Bouveau N° 637. OUVRIERS : Louis X, Charles V, Jean Z. DATE : 1 <sup>er</sup> sept. 1919, poste du matin.	Travaux	Temps Standard	Temps de travail effectif
Trous forés . . . . .	20	14'	280'
Explosifs brûlés . . . . .	10 kg.	20'	200'
Wagons chargés . . . . .	20 w.	17'	340'
Wagons roulés (longueur = ) .	20 w.	35'	70'
Cadres de boisage . . . . .	1	120'	120'
Pose des tuyaux d'aérage . . . . .			
Pose de la voie . . . . .			
Pose des tuyaux à air comprimé . .			
. . . . .			
. . . . .			
. . . . .			
TOTAL . . . . .			1010'

Travail effectif par homme-poste :  $\frac{1010}{3} = 303$ .

*Le Chef de poste,*

En portant dans la formule adoptée ce temps de travail effectif par homme-poste, on déterminera le salaire du jour.

On objectera peut-être que l'ingénieur n'aura pas de contrôle sur certaines mesures : le nombre de mètres de trous forés par exemple. Mais il ne faut pas oublier que le travail est ici systématisé et que la longueur des trous, le poids d'explosifs, le nombre de wagonnets de déblais sont par mètre courant de bouveau des constantes fixées expérimentalement et dont on ne pourra guère s'écarter.

Il va sans dire aussi que pour assurer un pareil contrôle du travail, il faudra plus de chefs, plus d'ingénieurs, plus de po-

rions; cela est inévitable. Toutes les usines modernisées ont des cadres beaucoup plus importants que celles marchant sous l'ancien régime; cela n'est rien si le rendement total est augmenté.

CONCLUSIONS. — Quels que soient les moyens mis en œuvre pour augmenter la volonté au travail de l'ouvrier, le résultat se traduit toujours de la même façon : relèvement du nombre de minutes de travail effectif. On comprend ici l'importance qui s'attache à l'adoption de cette base pour le calcul des salaires.

Une augmentation quelconque faite par des ouvriers de même aptitude et montrant la même volonté exige toujours exactement le même temps; si l'ouvrier le fait en flânant, c'est tout comme s'il l'exécutait normalement et se reposait pendant l'excédent de temps. Le jour où il montrera plus de « volonté » au travail, il accusera plus de minutes de travail effectif et la capacité productive de chaque minute étant bien définie, son rendement augmentera proportionnellement à sa volonté.

Or, sur un poste de travail, il y a un maximum de minutes que l'ouvrier peut consacrer à produire; il faut d'abord défalquer le temps des repas, de l'habillage et du déshabillage, quelquefois du trajet; de plus, pendant tout le restant de sa présence, il ne peut pas travailler sans arrêts, la constitution même de notre organisme s'y opposerait. Ainsi, sous le régime de 8 heures de présence au chantier (régime en vigueur lors de nos relevés sur les travers-bancs), on pourrait autoriser les temps de non-travail comme suit:

Changement d'habits au commencement et à la fin de chaque poste . . . . .	5'
Repas . . . . .	30'
Suspensions volontaires ou involontaires de travail (15 pour cent du temps restant) . . . . .	68'
Total . . . . .	103'

Le travailleur serait moralement tenu de fournir à son patron 480 — 103 égal 377' de travail effectif. Or, en réalité,

nous avons régulièrement trouvé des chiffres inférieurs à 300', c'est-à-dire que l'ouvrier s'octroie des repos supérieurs de plus d'une heure à ceux dont il pourrait se contenter. Activer sa volonté au travail permettrait de récupérer tout ou partie de ce temps. Le rehaussement du rendement qui en résulterait pourrait aller jusqu'à 35 p. c.

Rappelons-nous que nous avons pu doubler la capacité productive du bouveleur. En augmentant de 20, 30, ou 35 p. c. sa volonté, le rendement devrait être 2,4 à 2,7 fois plus important. En fait, l'avancement moyen par homme-poste dans les bouveaux de la mine considérée oscille entre 0 m. 175, et 0 m. 230. « Nous avons obtenu couramment 0 m. 450 chiffre pratique qui confirme notre discussion. » (Voir annexe)

Il ne sera pas sans intérêt d'ajouter ici une petite remarque.

L'ouvrier, en réclamant dernièrement la réduction de la durée de sa journée, prétendait qu'il lui était possible de fournir le même rendement en moins de temps: or, le seul facteur mis à sa disposition est sa volonté; l'autre sort de sa compétence. Les 80 minutes et plus perdues et récupérables dont nous venons de parler montrent que l'ouvrier n'avancé pas une chose inexacte et qu'il a une parfaite conscience des temps de présence qu'il n'utilise pas. Après application de la loi cependant, le rendement tomba; il ne pouvait pas en être autrement puisque rien n'a été changé et que la volonté au travail de l'ouvrier n'a pas été relevée au contraire. Et dans peu de temps rien n'empêchera qu'il vienne de nouveau, sous le même prétexte, réclamer une nouvelle réduction de son temps de présence si nous n'établissons de suite une entrave à cette future revendication. La solution, c'est de baser le salaire sur le temps de travail effectif, comme nous venons de le proposer.

### Conclusions générales.

Toute l'étude que nous présentons peut se résumer en quelques mots: Nous pouvons augmenter la capacité productive des ouvriers de nos mines par l'étude scientifique de tous les

éléments de travail: amélioration du matériel, des outils, des machines, de l'organisation, de l'ordre, de la méthode. Il n'intervient ici, pour ainsi dire, que des facteurs techniques et mécaniques.

Nous pouvons aussi agir sur la volonté de l'ouvrier à produire du travail: le problème est plus délicat et plus épineux, basé surtout sur des considérations sociales et psychologiques.

Pour atteindre ces résultats, il est indispensable d'introduire de nouveaux organismes qui prendront en peu de temps une importance prépondérante: entr'autres « un service d'étude » et « un service d'apprentissage ».

Puisse cette petite étude apporter sa pierre au fondement sur lequel reposera notre industrie houillère de demain.

Le 1<sup>er</sup> septembre 1919.

## ANNEXE

Pour donner une idée de la façon dont furent trouvés la plupart des chiffres qui ont été rapportés dans cette étude, nous donnons ici le résultat d'un chronométrage relevé dans un travers-bancs non boisé en roche siliceuse dure.

L'équipe se composait de trois bouveleurs. Le commencement et la fin des opérations est estimé à 5 secondes près; c'est suffisant pour ce genre de relevé. La légende du diagramme donne suffisamment d'explications sur la division admise du travail.

Les trois postes se renouvelaient à front; aussi constatons-nous une présence au chantier de 7 H 58' 00".

### Forage des trous de mine.

#### *Forage proprement dit.*

Longueur de trous de mine forés . . . . .	33 <sup>m</sup> 90
Nombre de trous de mine forés . . . . .	27
Longueur moyenne de chaque trou . . . . .	1 <sup>m</sup> 26

Temps totalisé des trois hommes:

Ouvrier W. . . . .	144' 35"	} 328' 20"
Ouvrier C. . . . .	105' 20"	
Ouvrier V. . . . .	78' 25"	

Temps de travail par mètre courant de trou . . . . . 9' 47"

Outils employés : marteau Ingersoll de 14 kilogr.; air comprimé à 5 1/2 atmosphères; fleurets pleins torsés bien affûtés; tous les trous sont légèrement montants et le dégagement de débris se fait bien. Quelques chiffres spéciaux furent relevés au cours de ces opérations de forage:

Forage d'un trou de 1<sup>m</sup>22 (1 seul homme), 8' 55", soit 7' 02" par mètre courant.

Forage d'un trou de 1<sup>m</sup>30 (2 hommes), 6' 27", soit 5' 00" par mètre courant.

Le forage va donc plus vite quand deux hommes poussent sur le marteau que lorsqu'il n'y en a qu'un seul; les chiffres ci-devant indiquent une rapidité 40 p. c. plus grande; il est vrai que le travail total de forage est doublé puisqu'il y a deux hommes au lieu d'un. Ceci montre cependant tout l'avantage qu'il y aurait à réaliser un poussage automatique énergétique.

#### *Préparation des outils.*

Le temps totalisé des trois ouvriers, relatif à cette rubrique, s'élève à :

Ouvrier W. . . . .	95' 25"	} 163' 20"
Ouvrier C. . . . .	41' 20"	
Ouvrier V. . . . .	26' 25"	

Temps par mètre de trou foré . . . . . 4' 49"

Parmi ces manutentions, citons d'abord le temps qu'il faut pour installer les marteaux et se préparer à forer ainsi que pour les remiser avant chaque volée de mine : le total de ces opérations s'est élevé à 75' 40". L'un des marteaux a été re-

misé deux fois et l'autre trois fois, de sorte que le temps moyen qu'il faut pour prendre un marteau, se préparer à forer et le remiser après usage a été de 75' 40" : 5 = 15' 08"; on peut gagner sur ce temps.

Le reste, soit 163' 20" — 75' 40" = 87' 40", a été utilisé à chercher les fleurets, à examiner leur état et les changer; on y a également compris le temps pendant lequel l'ouvrier arrête son marteau de petits instants, soit pour l'ajuster sur son épaule, soit pour mieux assujettir la position de ses pieds ou d'autres petites manutentions de ce genre. On a usé 35 fleurets pendant ce poste; l'ensemble de ces petites manutentions par fleuret s'élève ainsi à 87' 40" : 35 = 2' 30".

La longueur moyenne forée par chaque fleuret a été de 33<sup>m</sup>90 : 35 = 0<sup>m</sup>97.

#### *Travail au pic.*

Cette opération comprend le travail que l'ouvrier fait généralement pour amorcer les trous de mine; on y a ajouté également le travail qu'il faut après minage pour abattre les quelques pierres détachées des parois et du toit.

Cela représente en tout 13' 25" seulement.

#### *Curage des trous.*

Cette opération a pris en tout 8' 50", ce qui représente 16" environ par mètre de trou ou 20" par trou.

#### *Graissage du marteau.*

Temps occupé à graisser le marteau . . . . .	11' 20"
Temps pendant lequel le marteau a travaillé . . . . .	328' 20"
Rapport de ces deux temps . . . . .	3.5 p. c.

Les marteaux chauffaient considérablement. Les deux marteaux ont subi ensemble 9 graissages, soit un graissage pour 37' de travail ou pour 3<sup>m</sup>75 de trou. Il eut probablement été préférable de graisser plus souvent.

*Résumé des opérations de forage.*

Forage proprement dit . . . . .	328' 20"
Préparation des outils . . . . .	163' 20"
Travail au pic . . . . .	13' 25"
Curage des trous . . . . .	8' 50"
Graissage du marteau . . . . .	11' 20"
Total. . . . .	525' 15"

Nombre de mètres de trou forés . . . . .	33 <sup>m</sup> 90
Temps total de forage par mètre de trou . . . . .	15' 29"

Ces opérations ont été réparties comme suit:

Ouvrier W. . . . .	263' 25"	} 525' 15"
Ouvrier C. . . . .	151' 40"	
Ouvrier V. . . . .	110' 10"	

**Opérations du minage.***Préparation des bourres.*

Cette opération fut faite par le rouleur; elle n'entre donc pas dans la décomposition du temps de travail des bouveleurs.

*Chargement des trous de mine.*

Nombre de trous chargés . . . . .	21
Poids de dynamite-gomme consommé. . . . .	9 k. 900
Charge moyenne de dynamite dans chaque trou . . . . .	0 k. 495
Temps de chargement total . . . . .	77' 27"
Temps de chargement par trou . . . . .	3' 41"
Temps de chargement par kilo d'explosif . . . . .	7' 49"

Sur les 27 trous forés, 21 seulement furent explosés, les 6 autres restèrent pour le poste suivant. Le minage se faisait à l'électricité pour le bouchon et à la mèche pour les mines d'élargissage. On mina en deux volées; la première fut la volée du bouchon qui comporta 7 trous de 7<sup>m</sup>60 de longueur totale, soit 1<sup>m</sup>08 de longueur moyenne par trou; la seconde comporta

14 trous d'élargissage d'une longueur totale de 19<sup>m</sup>55, soit 1<sup>m</sup>39 en moyenne par trou.

*Tir des mines.*

Cette rubrique désigne le temps qui s'écoule entre le moment où l'on quitte le chantier et le moment où a lieu l'explosion.

Temps totalisé des trois ouvriers . . . . .	69' 15"
Nombre de volées de mine . . . . .	2
Temps par homme et par volée . . . . .	11' 12"
Temps par kilogr. de dynamite . . . . .	6' 59"

Les ouvriers se retiraient le long des échelles d'un fonçage, ce qui demande plus de temps que de se garer dans un abri à niveau; il est possible que le temps de 11' 12" eut été réduit sans cette circonstance.

*Barrage et nettoyage.*

Etablissement du barrage avant la première volée (bouchon) . . . . .	31' 10"
Etablissement du barrage avant la deuxième volée (élargissage) . . . . .	20' 10"
Enlèvement du barrage après la première volée. . . . .	4' 10"
Enlèvement et nettoyage après la deuxième volée . . . . .	12' 00"
Total. . . . .	67' 30"

Temps par kilogr. de dynamite . . . . .	6' 49"
---	--------

Le barrage fut établi avec plus de soins pour la première volée que pour la seconde parce que le minage du bouchon projette toujours les débris beaucoup plus loin et avec beaucoup plus de violence. Après la première volée, il n'y eut presque rien à nettoyer sur la voie, les débris des fourneaux du bouchon étant peu importants, très menus et très dispersés; il n'en fut plus de même après les mines d'élargissage et c'est ce qui fait la différence entre les chiffres 4' 10" et 12' 00".

*Résumé des opérations de minage.*

Préparation des bourres . . . . .	0' 00"
Chargement des trous de mine . . . . .	77' 25"
Tir des mines. . . . .	69' 15"
Barrage et nettoyage . . . . .	67' 30"
Total. . . . .	214' 10"

Poids d'explosif consommé . . . . .	9 k. 900
Nombre de trous minés . . . . .	21
Temps de minage par kilogr. d'explosif . . . . .	21' 37"
Temps de minage par trou de mine . . . . .	10' 11"

N. B. — On aurait pu faire rentrer dans cette rubrique le temps pendant lequel les ouvriers attendent la disparition des fumées et qui fut au total de 32' 45", soit 5' 27" par homme et par volée. L'aérage était violent et assuré par un ventilateur spécial refoulant dans des canars qui débouchaient à 8 m. des fronts. Nous avons préféré incorporer ce temps dans les arrêts.

**Enlèvement des déblais.***Chargement proprement dit.*

Nous relevons sur le diagramme les temps suivants:

Ouvrier W. . . . .	2' 10"	} 237' 50"
Ouvrier C. . . . .	105' 40"	
Ouvrier V. . . . .	130' 00"	

L'ouvrier W ne s'est pour ainsi dire pas occupé du chargement, il s'occupait plutôt du forage.

Nombre de wagonnets de déblais chargés . . . . .	20
Temps moyen par wagonnet . . . . .	11' 53"
Surface des pelles . . . . .	7.2 dm <sup>2</sup>
Nombre de pelletées par wagonnet (contrôle sur 4 wagonnets) . . . . .	101

Poids moyen des déblais contenus dans un wagonnet . . . . .	750 kilos
Poids moyen par pelletée . . . . .	7 k. 450
Rythme normal de l'ouvrier V par minute . . . . .	15 pelletées
Nombre de pelletées des 20 wagonnets . . . . .	2,020
Rythme moyen du chargement (2,020:237' 50") par minute . . . . .	8.45
Rapport entre rythme moyen et rythme normal . . . . .	57 p. c.

Le rythme moyen très lent de 8.45 constaté ici provient de la mauvaise volonté que le chargeur V... mit à sa besogne pendant toute une partie de la journée à cause d'observations qui lui avaient été faites. Généralement, il fournit un travail plus rapide.

*Opérations accessoires au chargement.*

On a porté dans cette rubrique le temps pendant lequel les ouvriers grattent avec le pic pour préparer la matière à enlever avec la pelle: on y a compté aussi le temps de concassage à la masse des gros morceaux.

Temps totalisé des trois ouvriers . . . . .	56' 35"
Nombre de wagonnets chargés . . . . .	20
Temps par wagonnet . . . . .	2' 49"

*Roulage.*

Distance entre les fronts et la double-voie . . . . .	10 m.
Longueur moyenne du roulage . . . . .	16 m.
Temps total nécessité par le roulage . . . . .	42' 15"
Nombre de wagonnets roulés . . . . .	20
Temps de roulage par wagonnet . . . . .	2' 6"

*Opérations accessoires au roulage.*

Il n'intervient dans cette rubrique que 2' 20" occupées à corriger un défaut dans la voie de roulage.

*Résumé des opérations relatives à l'enlèvement des déblais.*

Chargement proprement dit . . . . .	237' 50"
Opérations accessoires au chargement . . . . .	56' 35"
Roulage proprement dit . . . . .	42' 15"
Opérations accessoires au roulage . . . . .	2' 20"
Total. . . . .	339' 00"

Nombre de wagonnets de déblais chargés . . . . .	20
Temps par wagonnet de déblai . . . . .	16' 57"

**Calcul du temps de travail par homme-poste.**

Opération du forage : temps totalisé . . . . .	525' 15"
Opérations du minage : temps totalisé . . . . .	214' 10"
Opération de l'enlèvement des déblais : temps totalisé . . . . .	339' 00"
Total. . . . .	1.078' 25"

Temps de travail par homme-poste . . . . .	359' 28"
--	----------

**Calcul du temps de travail effectif par mètre-courant de travers-bancs.**

Le cube abattu pendant le poste s'établit comme suit :

Wagonnets de déblais restant à charger du poste précédent . . . . .	5
Wagonnets de déblais chargés durant le poste . . . . .	20
Wagonnets de déblais restant à charger après le poste. . . . .	5
Wagonnets de déblais réellement abattus pendant le poste . . . . .	20

OPERATIONS DU FORAGE. — Pour abattre les 20 wagonnets de déblais, il a fallu faire exploser 21 coups de mine d'une longueur totale de 27<sup>m</sup>15; le travail de forage par mètre courant de travers-bancs est donc représenté par

$$\frac{27,15 \times 16}{20} = 21^m72$$

de trous à raison de 15' 29" par mètre, cela représente un travail par mètre de bouveau de 336' 17".

OPERATIONS DE MINAGE. — Les 9,900 kilogr. de dynamite ont enlevé 20 wagonnets de déblais : la consommation d'explosif par mètre courant est donc de 9,900 x 16/20 = 7,920 kilogr.; à raison de 21' 37" par kilogr., cela représente un travail de . . . . . 167' 42"

ENLEVEMENT DES DEBLAIS. — Le travail nécessaire pour charger 16 wagonnets de déblais à raison de 16' 57" par wagonnet s'élève à. . . . . 271' 12"

TEMPS DE TRAVAIL TOTAL POUR UN METRE DE TRAVERS-BANCS. — La somme des temps précédents nous amène à 775' 11", soit . . . . . 12 H. 55' 11"

**Les temps de non-travail.**

Les ouvriers n'ont pas fourni du travail pendant toute leur présence. Les temps d'arrêt volontaires ou involontaires sont renseignés ci-après :

1° Disparition des fumées après les explosions. — Nous avons expliqué précédemment que ce temps, qui représente 32' 45", avait été reporté dans ce chapitre plutôt que dans celui du minage, parce que l'ouvrier y est réellement au repos. Avec l'aérage violent qui existait ici, l'attente n'était que de 5' 27" par homme après chaque volée; nombreux sont les cas où il faut compter sur une perte de temps bien plus considérable.

2° Repas. — Les ouvriers étaient autorisés à faire un repas d'une durée de 30' dans le courant du poste. Le chronométrage a relevé un arrêt total de 100' 15", soit 33' 25" par homme. Cette exactitude montre qu'on avait affaire à des ouvriers actifs.

3° Changement d'habits. — Le temps totalisé des trois hommes pour le changement d'habits au commencement et à la fin du poste s'élève à 14' 50", ce qui représente 4' 53" par homme.

4° Circulation dans les travaux. — Ce temps n'entre pas ici en ligne de compte parce que les ouvriers se renouvelaient à front. Mais avec la législation que l'on impose dans tous les pays actuellement où les heures de commencement et de fin de poste sont comptées à partir du jour, ce chapitre prendra une très grande importance.

5° Arrêts divers. — L'ensemble des autres arrêts s'élève à 207' 45'', parmi lesquelles nous relevons 10' 45'' pour le rallumage des lampes éteintes par les explosions; on pourrait supprimer cette perte en employant des lampes non sujettes à cet accident. Le diagramme renseigne aussi des arrêts pendant lesquels les ouvriers discutaient la position et l'orientation à donner aux coups de mine; avec un forage systématique, ces discussions n'auraient plus de raison d'être.

#### *Résumé des temps de non-travail.*

Disparition des fumées . . . . .	32' 45''
Repas . . . . .	100' 15''
Changement d'habits . . . . .	14' 50''
Circulation dans les travaux . . . . .	0' 00''
Arrêts divers . . . . .	207' 45''
	<hr/>
Total des temps de non-travail . . . . .	355' 35''
Temps de non-travail par homme-poste . . . . .	118' 32''

#### **Résumé.**

Temps de présence par homme-poste . . . . .	478' 00''
Temps de travail par homme-poste . . . . .	359' 28''
Temps de non-travail par homme-poste . . . . .	118' 32''

#### **Rendement de l'équipe.**

Temps de travail nécessaire pour creuser 1 mètre de travers-bancs . . . . .	775' 11''
Temps de travail par homme-poste . . . . .	359' 28''
Rendement du bouveleur : 359' 28'' : 775' 11'' . . . . .	0 <sup>m</sup> 463

Donnons comme comparaison les chiffres suivants relevés sur les carnets de pointage, durant le mois qui suivit ce chronométrage :

Avancement du travers-bancs pendant le mois . . . . .	86 <sup>m</sup> 30
Nombre de journées de bouveleurs . . . . .	205
Avancement moyen par homme-poste . . . . .	0 <sup>m</sup> 423

Il est à noter que le chronométrage rapporté ici n'a pas tenu compte de certains petits travaux tels que : placement des tuyaux d'aérage, allongement de la conduite d'air comprimé, placement de la voie, avancement du plancher de ripage, etc. La différence entre l'avancement pratique de 0.423 et le chiffre du chronométrage 0.463 est dû à ces travaux.

Le chronométrage que nous venons d'analyser représente donc bien le travail moyen de l'équipe qui y a été soumise; son rendement est 2 à 2 1/2 fois plus important que celui que fournissent les autres équipes de bouveleurs; c'est le résultat des « quelques améliorations » relatées dans le cours de l'étude qui précède.

Le 1<sup>er</sup> septembre 1919.

## La législation sur les mines en France.

Une loi du 9 septembre 1919 a modifié en France la loi du 21 avril 1810 sur les mines. Les principales modifications visent la durée des concessions, qui cessent d'être perpétuelles, et l'introduction du principe de la participation de l'Etat et du personnel aux bénéfices de l'exploitation.

Les concessions ne pourront désormais être accordées que pour une durée de 99 ans, en ce qui concerne les mines de combustibles : houille, pétrole, hydrocarbures, lignite ; pour une durée de 50 à 99 ans en ce qui concerne les autres gisements (1).

La loi prévoit explicitement la possibilité d'exploitation directe par l'Etat. Dans ce cas, un décret délibéré en conseil d'Etat fixera le périmètre de la concession et réglera les droits des propriétaires de la surface et les indemnités dues aux inventeurs.

A noter aussi que la concession peut être accordée non seulement à l'Etat, à une société ou à un particulier, mais encore à un département, à une commune, — moyennant autorisation par une loi, — ou à un syndicat professionnel — dans les conditions qui seront fixées par une loi spéciale. Cette dernière possibilité envisage donc l'exploitation par une coopérative de production, par les mineurs eux-mêmes.

A l'expiration de la concession — de même qu'en cas de déchéance ou de renonciation — les mines reviendront à l'Etat, pour être exploitées soit directement, soit en régie intéressée après autorisation législative, ou par tout autre mode. L'Etat peut aussi replacer ces concessions dans la situation de gisements ouverts aux recherches.

Toutefois, le gouvernement doit, sur demande imposée au concessionnaire, déclarer, 25 ans avant l'expiration de la concession, s'il entend faire usage de son droit de reprise. Faute de semblable déclara-

(1) Pour la facilité, la durée de la concession est comptée à partir du 1er janvier qui suit la publication du décret de concession. Le Comité consultatif des mines a proposé 99 ans pour les mines de fer, 75 ans pour les mines d'étain, 50 ans pour les mines d'or.

ration, la concession est prorogée par tacite reconduction pour une période de 25 ans.

Une série de dispositions sont prévues aux cahiers des charges pour régler la question de la reprise par l'Etat, lors de l'arrivée à terme de la concession, des bâtiments, matériel, travaux, etc., et pour assurer l'exploitation normale de la concession jusqu'à la fin de celle-ci, sauf en cas de renonciation suivant une procédure déterminée.

Il faut distinguer le droit de reprise gratuite et la faculté de rachat.

Le droit de reprise de l'Etat s'étend sur tous les biens immobiliers (terrains, bâtiments, machines, travaux, galeries, etc.), qui deviennent gratuitement la propriété de l'Etat à l'expiration de la concession, quittes de tous privilèges, hypothèques ou autres droits. L'Etat a, en plus, la faculté de racheter les matières extraites, approvisionnements, etc.

La limitation de la durée ne s'applique qu'aux concessions nouvelles postérieures à la loi.

Le principe de la participation de l'Etat et du personnel dans les bénéfices de l'exploitation est inscrit dans la loi en son article 1<sup>er</sup>, mais le mode de participation est à déterminer par le cahier des charges de la concession, qui doit régler ces conditions, uniformes pour toutes les concessions de même nature. Ce cahier doit prévoir notamment : 1<sup>o</sup> le taux de l'intérêt annuel cumulatif (1) alloué au capital investi dans l'entreprise et non remboursé, au dessus duquel l'Etat et le personnel employé entrent en participation ; 2<sup>o</sup> l'échelle progressive d'après laquelle est calculée la part revenant à l'Etat et au personnel.

On voit donc que la participation de l'Etat et du personnel est progressive mais qu'elle n'intervient qu'après rémunération raisonnable du capital investi (2).

(1) C'est-à-dire que le superbénéfice à partager n'apparaît que lorsque l'intérêt réservé aura été payé pour tous les exercices précédents ; si le bénéfice a été inférieur, certaines années, au taux de l'intérêt réservé, la différence sera reportée aux années suivantes.

(2) Au Comité consultatif des Mines, où l'on discute le cahier des charges-type, on a proposé de fixer le taux de l'intérêt réservé en ajoutant deux pour cent au taux du revenu donné par la rente perpétuelle française comportant l'intérêt nominal le plus élevé, d'après le cours moyen de cette rente pour la période déterminée.

La part du personnel sera prélevée sur celle de l'État et à concurrence de 25 % de celle-ci.

Le cahier des charges devra prévoir également, lorsqu'il s'agit d'une société, le capital initial et les conditions des augmentations ultérieures, soumises à l'approbation de l'Administration ; il indique aussi les conditions d'établissement et de revision d'un bordereau des salaires minima qui devront être payés aux ouvriers de la mine et des dépendances ; il contiendra enfin les conditions particulières à la concession, telles que commissions mixtes patronales et ouvrières, consortiums ou comptoirs de vente ou d'exportation, construction ou alimentation d'usines chimiques ou métallurgiques.

On voit donc que la loi se borne à énoncer des principes généraux qui seront traduits par l'élaboration de cahiers de charge-types.

La loi remet à un *Comité consultatif des Mines* le soin de préparer ces cahiers des charges.

Un décret du 14 octobre 1919, pris en exécution de la loi, a précisé la composition et la mission du Comité consultatif des mines.

*Sa mission* est vaste et définie comme suit :

« Le Comité consultatif des mines est obligatoirement appelé par le Ministre chargé des mines, à délibérer :

- 1° Sur tous les projets de loi intéressant les mines ;
- 2° Sur les conditions des cahiers des charges-types des concessions de mines, et leurs modifications ;
- 3° Sur les règlements généraux relatifs à l'exploitation des mines, des minières et des carrières ;
- 4° Sur les programmes des travaux de recherches des mines à entreprendre par l'État ;
- 5° Sur les programmes d'exploitation de mines par l'État, dans les conditions de l'article premier de la loi du 9 septembre 1919 ;
- 6° Sur les conventions portant acquisition, cession ou amodiation d'une concession de mines par l'État, un département ou une commune.

Le Comité consultatif des mines donne en outre son avis sur toutes les questions qui lui sont renvoyées par le Ministre chargé des mines, et qui comprennent notamment les questions générales d'ordre juridique, technique, financier, économique ou social intéressant les mines, les minières ou les carrières, ainsi que les mesures à prendre pour intensifier les recherches minières et pour développer et coordonner l'exploitation ou l'utilisation des ressources du sous-sol.

Le Comité consultatif des mines peut enfin, émettre des vœux et formuler des propositions sur toutes les questions et mesures énumérées au paragraphe précédent. »

C'est donc tout l'ensemble de la question minière, à tous les points de vue, dont l'étude est confiée à ce Comité, et en dehors des spécifications numérotées, où l'on remarquera, sous les 4°, 5°, 6°, une insistance particulière à viser tous les problèmes que peut soulever l'exploitation par l'État ou les pouvoirs publics, les termes tout à fait généraux du second paragraphe étendent la compétence du Comité consultatif des mines à toutes les questions « d'ordre juridique, technique, financier, économique ou social ».

Quant à la *composition* du Comité, la loi imposait 5 sénateurs et 7 députés, élus respectivement par le Sénat et par la Chambre tous les quatre ans.

En plus de ces 12 membres, le Comité comprend en outre :

#### A. — Membres de droit.

- 1° Le Ministre chargé des mines, président du Comité ;
- 2° Les conseillers d'État en service ordinaire de la section des travaux publics du Conseil d'État ;
- 3° Les inspecteurs généraux des mines, membres du Conseil général des mines ;
- 4° Le directeur des mines au ministère chargé des mines ;
- 5° Le directeur de l'école nationale supérieure des mines et le directeur du service de la carte géologique de la France.

#### B. — Membres élus.

- 6° Neuf représentants des exploitants des mines et neuf représentants du personnel ouvrier des mines, élus pour quatre ans, dans les mêmes conditions que sont élus les administrateurs de la Caisse autonome des retraites des ouvriers mineurs.

#### C. — Membres nommés pour quatre ans par le Ministre chargé des mines.

- 7° Neuf membres du Sénat ou de la Chambre des députés, désignés à raison de leurs aptitudes ou de leurs fonctions actuelles ou anciennes.

D. — *Membres des administrations publiques intéressées.*

- 8° Deux représentants du Ministère des Finances ;
- 9° Un représentant du Ministère du Travail et de la Prévoyance sociale ;
- 10° Un représentant du Ministère du Commerce et de l'Industrie ;
- 11° Un représentant du Ministère des Affaires étrangères ;
- 12° Un représentant du gouvernement général de l'Algérie.

On le voit, le Comité consultatif des mines est très nombreux et groupe une soixantaine de personnalités dont la plupart sont choisies à raison de leur compétence. Au point de vue de l'ampleur des débats dans les grandes questions de principe, ce grand nombre de membres semble incontestablement un avantage ; il pourrait être, par contre, un grave inconvénient pour la méthode et la rapidité des travaux ; on l'a bien senti, aussi l'article 3 du décret institue-t-il, au sein du Comité, une section permanente groupant les membres habitués à l'étude de tous les problèmes d'ordre administratif (conseillers d'Etat, inspecteurs généraux des mines, directeur des mines) et des représentants des divers groupes du Comité : un sénateur, deux députés, deux représentants des exploitants et deux représentants du personnel ouvrier des mines.

A la section permanente incombe, en somme, la préparation de tout le travail du Comité ; celui-ci peut donner à sa section permanente délégation pour délibérer en son nom sur des affaires déterminées, préalablement inscrites à l'ordre du jour du Comité. Les autres affaires ne sont soumises au Comité qu'après avoir été examinées d'abord par la section permanente. Un projet d'avis motivé, adopté par la section, est distribué aux membres du Comité avant la séance.

La section permanente peut entendre d'office des membres du Comité à raison de leur compétence spéciale dans une affaire déterminée.

On voit que toutes ces mesures ont pour résultat d'apporter beaucoup d'ordre et de méthode dans les travaux du Comité.

Il reste à pourvoir par des règlements d'administration publique, aux conditions d'application de la loi, en précisant notamment les formes d'instruction des demandes en concession de l'Etat, les conditions administratives et financières de l'exploitation par l'Etat, etc.

Ces règlements seront d'un intérêt particulier, parce qu'ils fixeront

la portée de la loi de 1919, qui s'est bornée à tracer des principes nouveaux, s'en remettant au pouvoir exécutif pour la mise au point nécessaire.

AD. BREYRE.

### L'organisation provisoire de l'exploitation des mines de la Sarre (1).

On sait que le traité de paix confie à la France, en dédommagement partiel des mines détruites par les Allemands, avec un odieux cynisme, dans le Nord et le Pas-de-Calais, l'exploitation des mines de la Sarre, pour une période de quinze ans tout au moins. Il est intéressant de noter comment le gouvernement de la République a assuré cette exploitation.

Un décret du 23 octobre 1919 a réglé l'organisation provisoire, en attendant qu'il ait été statué par une loi.

La gestion des mines est assurée par le Directeur des Mines — titre correspondant à peu près à celui de Directeur général des Mines en Belgique — sous l'autorité du Ministre de qui il relève.

Un ingénieur du Corps des Mines, résidant à Sarrebruck, est administrateur provisoire des mines de la Sarre. Il reçoit du Ministre, à qui il doit rendre compte de sa gestion, les pouvoirs nécessaires

(1) Au moment de mettre sous presse, nous relevons dans le *Journal Officiel*, du 28 décembre 1919, le projet de loi déposé par le gouvernement français pour créer l'*Office des Mines domaniales de la Sarre*. Ce projet de loi ne change pas grand'chose à l'esprit du décret que nous analysons. Bornons-nous à détacher ces deux paragraphes de l'exposé des motifs :

« Il conviendra, en particulier, de ne pas suivre dans la Sarre les errements de l'Etat prussien, qui confiait la direction des mines fiscales à des fonctionnaires d'Etat, conception néfaste pour le développement et la prospérité d'une entreprise industrielle, surtout dans le cas d'une exploitation minière. On devra adopter résolument les procédés de l'industrie, notamment en ce qui concerne l'exploitation technique et commerciale, les modes de recrutement et de rémunération du personnel dirigeant.

Le Conseil d'administration de l'office devra donc avoir une grande indépendance et des pouvoirs en tous points comparables à ceux du Conseil d'administration d'une société minière privée. »

pour assurer la continuité de l'exploitation; il est chargé de l'ordonnement des dépenses.

Un agent comptable, responsable de sa gestion, nommé conjointement par le Ministre chargé des Mines et le Ministre des Finances, effectue les paiements et centralise les recettes.

Les excédents des recettes sur les dépenses doivent être affectés en remboursement au Trésor Français pour le paiement des premières dépenses d'exploitation.

Enfin, le contrôle financier est exercé par un représentant du Ministre des Finances, résidant également à Sarrebruck. Les barèmes des prix de vente doivent lui être soumis pour avis avant d'être arrêtés par l'administrateur provisoire.

Un *Conseil provisoire des Mines de la Sarre* fonctionne à Paris, avec mission de donner au Ministre chargé des Mines des avis sur la gestion de l'exploitation; il comprend quinze membres, dont neuf sont désignés par le Ministre chargé des Mines, à savoir : trois représentants de ce Ministère, deux membres choisis parmi les consommateurs de houille, deux choisis parmi les exploitants, deux parmi les ouvriers ou anciens ouvriers français des mines de houille.

Les six autres membres sont des représentants des départements ministériels, désignés respectivement par le Président du Conseil des Ministres, le Ministre des Travaux publics, le Ministre des Finances, le Ministre du Commerce et de l'Industrie, le Ministre du Travail, le Ministre des Affaires étrangères.

AD. BREYRE.

## SUR L'EMPLOI DU MASQUE ANTI-GAZ DES ARMÉES

dans le service des Hauts-Fourneaux

NOTE DE M. P. KERSTEN

Ingénieur à l'A. R. B. E. D.

Les masques anti-gaz des Armées étaient destinés à protéger les yeux et les poumons de ceux qui étaient exposés aux effets nocifs des vapeurs chimiques léthifères employés sur les champs de bataille.

Les derniers gaz en usage furent le Phosgène ( $\text{CO.Cl}_2$ ) ou oxy-chlorure de carbone; le Bromure de xylol; puis la Chloropicrine, le Diphosgène ou Chloroformate de trichlorométhyle et enfin la Dipenylehlorarcine. On conçoit donc qu'il fut indispensable de fabriquer un masque capable de résister aux actions chimiques les plus variées et d'éliminer de l'air toute trace d'agent pernicieux.

La présence de CO dans certains de ces gaz, m'a amené à essayer la valeur de cet appareil dans une atmosphère de gaz de hauts-fourneaux (1). Ces masques militaires ont l'avantage de se placer très rapidement, de ne pas gêner les mouvements, d'être très légers, et de ne pas coûter cher. Ces appareils se composent essentiellement d'un masque proprement dit en cuir souple et imprégné d'une matière colloïdale, couvrant toute la figure, muni de bandes de serrages et de perforations garnies de verres à lunettes en face des yeux. Un petit flacon métallique est vissé sur le masque et contient les matières absorbantes et neutralisantes. L'air passe au travers de ce flacon-filtre.

Les appareils respiratoires sont plus perfectionnés et plus certains, mais on peut leur reprocher le poids, le prix et surtout l'encombrement et la difficulté de placement (mise en état de service).

Le masque militaire placé dans un courant de gaz épuré de haut-fourneau a malheureusement prouvé qu'il est incapable de trans-

(1) Voir dans les *Annales des Mines de Belgique*, t. XVII (1912) l'étude de M. l'ingénieur AD. BREYRE sur les Asphyxies par les gaz des hauts-fourneaux.

former ou d'absorber les éléments nocifs. Le tableau ci-dessous montre son peu d'influence sur CO et CH<sub>4</sub> :

Gaz avant son passage au travers du masque :	Gaz après son passage au travers du masque :
CO = 27,5	CO = 26,7
H = 4	H = 4
O = 2,2	O = 4,3
CO <sub>2</sub> = 11,3	CO <sub>2</sub> = 8,2
CH <sub>4</sub> = 0,9	CH <sub>4</sub> = 0,8

Le masque n'a donc pas d'action chimique notable sur ces gaz.

A plusieurs reprises, j'ai cependant essayé sa valeur :

1. J'ai pu rester aisément une dizaine de minutes dans un épais nuage de gaz non-épuré qui s'échappait en grande quantité du trou de vidange d'une bouteille à poussières.

2. En appliquant le filtre du masque sur une ouverture de 2 cm<sup>2</sup>, par laquelle s'écoulait du gaz épuré, je n'ai rien senti pendant 7 à 8 minutes. (Il est intéressant de noter que des ouvriers qui s'étaient approchés de moi, ont été fortement incommodés pendant plusieurs heures.)

3. L'atmosphère de gaz et de poussières qui se dégage du gueulard au moment de la descente d'une charge (cup and cone) ne gêne pas du tout celui qui porte le masque.

De ces quelques essais, répétés à différentes reprises, on peut conclure :

A) Que le masque, n'ayant pas d'action chimique sur CO, ne peut pas servir dans les espaces clos remplis d'oxyde de carbone.

B) Qu'il est à même de rendre beaucoup de services dans les cas où les gaz se trouvent en grandes quantités à l'air libre (échappement d'une valve, d'un clapet d'explosion, de la cloche du gueulard, etc.).

Je crois donc que ce masque peut être employé dans les réparations, visites d'appareils indiqués au § B, travaux qui se font souvent sans protection, parce que le Dräger est trop long à poser et gêne le travail. Son emploi peut être aussi recommandé dans les atmosphères de poussières par lesquelles il ne se laisse pas traverser : visite et nettoyage des cowpers.

Les masques qui ont été essayés sont le dernier modèle de l'armée belge et le masque de l'armée allemande. (M. 218.)

## Les hautes températures dans les mines profondes.

Quelques suggestions d'après les « Transactions of the Institution of Mining Engineers ». — (Janvier-février 1919 et novembre-décembre 1919.)

L'accroissement de la température, avec la profondeur, a déjà suscité de sérieuses difficultés, dans certains de nos charbonnages du Borinage et du Pays de Charleroi. Le développement futur de nos anciens bassins nécessitera de nouveaux approfondissements; d'autre part, dans le bassin de la Campine (1), non seulement l'exploitation débute à grande profondeur, mais le degré géothermique paraît être plus faible que dans les autres régions minières de notre pays. La question est donc particulièrement intéressante pour nous.

Dès 1900, déjà, au Congrès international des Mines, M. Stassart avait examiné le problème de l'abaissement de la température des mines profondes. En Angleterre, une commission dont les travaux furent retardés par la guerre, fut nommée, il y a trois ans, en vue d'étudier les « conditions atmosphériques des mines chaudes et profondes ». Cette question, mise à l'ordre du jour de l'assemblée générale du 17 octobre 1918 du « Midland Institute of Mining, Civil and Mechanical Engineers », fit l'objet d'une communication de sir William Garforth. Cet ingénieur l'examina d'une façon assez brève. Jusqu'à présent, dit-il, en Angleterre, peu de mines de houille sont exploitées à des profondeurs dépassant 1.200 mètres; et on n'a pas encore essayé de méthode spéciale pour rafraîchir les travaux; la réduction de température voulue a toujours pu être obtenue par de vifs courants d'air sec. L'expérience montre cependant que, par cette méthode seule, on ne peut obtenir qu'un abaissement de température assez limité. D'autre part, il est parfaitement connu de tous qu'un air chaud et humide est particulièrement pénible à supporter.

Les grands progrès de l'industrie frigorifique la mettent en état, maintenant, d'apporter son concours aux ingénieurs des mines pour solutionner la question. Quelque temps avant la guerre, sir William Garforth avait soumis à un expert l'étude de l'abaissement,

(1) Cfr. RENIER, *Ann. des Mines de Belgique*, tome XX, 4<sup>e</sup> livraison, p. 1438.

par la méthode frigorifique, de la température de l'air d'une mine, de 75° F. à 60° F., soit de 23°9 C. à 15°6 C. Un projet, dont le coût ne parut pas exagéré, fut établi; il ne fut cependant pas mis à exécution.

Le principe de cette méthode consisterait à faire passer l'air, arrivant par le puits et les voies de roulage, dans des chambres de réfrigération, creusées au voisinage des chantiers. L'air serait ainsi refroidi et séché. De même que, par le passé, on a augmenté la puissance et le nombre des engins d'épuisement, quand les aires exploitées se sont étendues; de même, on aura à employer des réfrigérants de puissance plus ou moins grande, dans les différentes parties de la mine suivant leur développement ou leur profondeur. De telles installations sont intimement liées à la possibilité d'étendre l'emploi des moteurs électriques dans le fond de la mine.

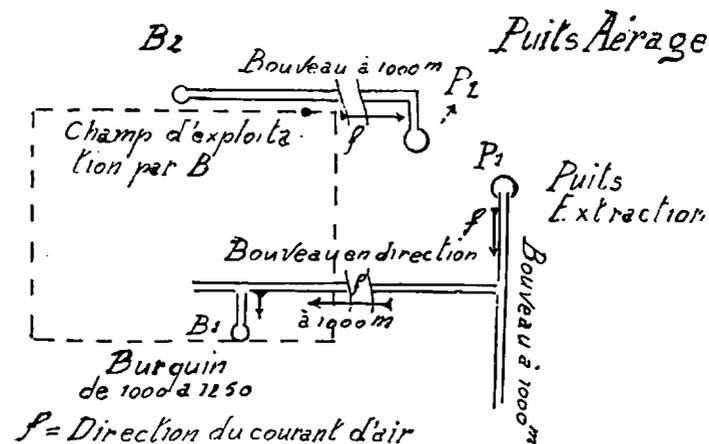
Pour obtenir de bons résultats, des expériences soignées et étendues seraient nécessaires; elles pourraient se faire aisément dans les mines actuelles.

A la suite de la communication de sir William Gartforth, M. E.-H. Clifford, de Johannesburg (Transvaal), exposa la méthode qu'il a adoptée à la « City Deep Mine », dans le Witwatersrand. Cette mine est arrivée, en ce moment, à 1.350 mètres de profondeur et devra être exploitée jusqu'à plus de 2.000 mètres. L'aérage y est assuré par un ventilateur Sirocco débitant environ 180 mètres cubes à la seconde. Malgré ce volume considérable, on n'obtiendrait qu'un refroidissement moléré, d'après M. Clifford, si l'on n'usait d'un second moyen de réfrigération. Celui-ci consiste à arroser les galeries, aux points de la mine où la température devient très élevée; l'évaporation de l'eau d'arrosage absorbe un nombre de calories quatre fois aussi grand que celui absorbé par le simple passage de l'air; il en résulte un abaissement notable de la température. La grande sécheresse de l'air du Transvaal permet de produire cette évaporation sans que l'air arrive à une teneur trop élevée en humidité; les ouvriers ne sont donc pas incommodés par cette méthode de refroidissement.

Les ingénieurs anglais estiment qu'une telle méthode n'est pas applicable dans leur pays, eu égard à ses conditions atmosphériques. Elle ne le serait évidemment pas plus en Belgique, dans sa forme simple. Cependant ne renferme-t-elle pas le principe d'une solution? La technique actuelle nous permettrait bien de faire subir à l'air,

avant son entrée dans la mine, une préparation artificielle l'amenant dans les conditions physiques de l'air transvaalien.

Dans notre pays, certaines mines exploitent actuellement à 1,200 mètres environ de profondeur. L'une d'elles, principalement pour des raisons de soutènement des galeries, a commencé à employer une méthode d'exploitation dont la généralisation pourrait contribuer à abaisser la température. Cette méthode, qu'on pourrait appeler l'exploitation en damier, consiste en ceci :



Les puits principaux ne seront pas utilisés au-delà de 1,000 mètres de profondeur; partant de ce niveau, des bouveaux à travers-bancs ou en direction aboutiront à des « burquins », pouvant avoir 250 mètres de profondeur. Chacun des « burquins » exploitera un champ limité, tant en direction qu'en inclinaison. De cette façon, quand on arrivera à des distances appréciables du puits, l'air qui, dans la méthode ordinaire, aurait dû parcourir de longs trajets au niveau de 1,250 mètres, les parcourra à 1,000 mètres, dans des terrains dont la température est de 8 à 9 degrés moins élevée qu'à 1,250 mètres. En outre, ce système d'exploitation permet de maintenir plus aisément des voies à grande section, pendant la durée relativement courte de l'exploitation du « champ » assigné à chaque burquin; par suite, il contribue à faciliter le passage de grands volumes d'air, élément qui conservera toujours une importance considérable par rapport au refroidissement.

Une telle méthode d'exploitation semblerait pouvoir s'adapter au genre de réfrigération préconisé par Sir William Gartforth ; les chambres de refroidissement pourraient en effet être établies au sommet des burquins.

Au moment où certaines mines se trouvent devant la nécessité d'envisager un nouveau et important problème, la science de l'ingénieur sera vraisemblablement en état de le résoudre.

E. DESSALLES.

### Four électrique de grande capacité pour minerais de zinc.

Résumé d'une communication de Charles H. FULTON, professeur de métallurgie à la « Case School of Applied Science » de Cleveland-Ohio, au meeting de Chicago, septembre 1919. — (Bulletin of the American Institute of Mining and Metallurgical Engineers, n° 153, septembre 1919.)

Après des expériences de laboratoire effectuées à Cleveland Ohio, en 1914, le procédé d'extraction du zinc au four électrique fut appliqué à un four industriel, à East St-Louis Ill., de 1916 à janvier 1918, époque à laquelle, par suite de circonstances nées de la guerre, le travail dut être interrompu. Les grandes lignes du procédé sont les suivantes :

Du minerai de zinc oxydé ou du minerai concentré et grillé est mélangé, avec du coke broyé et du brai de goudron de houille; le mélange est transformé en briquettes cylindriques de 23.5 centimètres de diamètre et 53 centimètres de longueur, d'une façon analogue à celle employée pour la fabrication des électrodes en graphite ou en charbon, en y mettant cependant moins de temps et de soin. La composition de ces briquettes varie avec la nature du minerai ; dans un cas déterminé, elle était la suivante : 100 parties de minerai, 70 parties de coke et 18 à 20 parties de brai. Ces briquettes conservent leur forme, pendant et après la distillation du zinc. Le coke est le soutien de la briquette ; le brai, le liant ; celui-ci devient du coke, sous l'action de la chaleur, et unit le minerai et le coke primitif, en une masse continue. La briquette ainsi formée est conductrice de l'électricité, mais à un degré assez faible pour être utilisée comme résistance.

Les dimensions des grains du minerai sont analogues à celles admises dans les anciens procédés. La méthode n'est pas limitée à un type déterminé de minerai, mais elle est applicable aux minerais riches, à ceux qui renferment beaucoup de fer, aux minerais plombifères. Dans ce dernier cas, la distillation doit être conduite à une température suffisamment basse, pour retenir, dans la briquette,

un haut pourcentage de plomb. Après l'opération, à moins d'avoir affaire à un minerai laissant un résidu exceptionnellement grand, la briquette distillée peut encore être utilisée comme coke, dans les chaufferies. Pendant la distillation du zinc, qui peut être aussi complète que l'on veut, les briques perdent de 30 à 50 % de leur poids.

Les briquettes sont ensuite intercalées dans un circuit électrique et chauffées, par le courant, à une température telle que le zinc est distillé. Pendant cette opération, les briquettes sont recouvertes par une cornue amovible; les vapeurs de zinc et l'oxyde de carbone sont dirigés dans un condenseur, où le zinc se dépose. Durant la distillation, les briquettes agissent donc comme résistance électrique et maintiennent leur forme; pour obtenir des fours à grande production, on utilise naturellement plusieurs briquettes à la fois. Le courant électrique employé peut être du courant continu ou du courant alternatif; ce dernier est préférable, à raison de la facilité avec laquelle on peut régler sa tension au moyen de transformateurs statiques. Le four de « East St-Louis » recevait une charge de trente-six briquettes, disposées en douze colonnes de trois briquettes chacune; elles étaient parcourues par du courant triphasé, quatre colonnes étant intercalées sur chaque phase, de la façon figurée dans un schéma donné ci-après. La charge de ce fourneau était de 1.400 à 1.450 kilos, dont 770 kilos environ de minerai. La distillation proprement dite d'une charge durait six heures; mais, en y ajoutant le chargement et le déchargement, il fallait compter huit heures pour une durée totale de l'opération. On pouvait donc distiller trois charges par jour.

L'auteur, après avoir rappelé ses expériences préliminaires, entre dans le détail de ses opérations industrielles. J'en extrais les points les plus saillants.

*Briquettes.* — Le mélange de minerai, coke et brai, doit être aussi intime que possible. La teneur en coke est généralement de 40 à 50 %; comme le coke doit former le squelette maintenant la forme de la brique, on devra en employer plus, avec des minerais laissant peu de résidu, ou un résidu qui ne s'agglomère pas avec le coke (c'est le cas pour la franklinite); on pourra en employer moins, avec des résidus siliceux.

La teneur en brai des briques dépend de la finesse des grains et du mélange; on l'estime à 10 à 15 % avec du brai fondant entre 170° et 200° C. et donnant 50 à 60 % de coke.

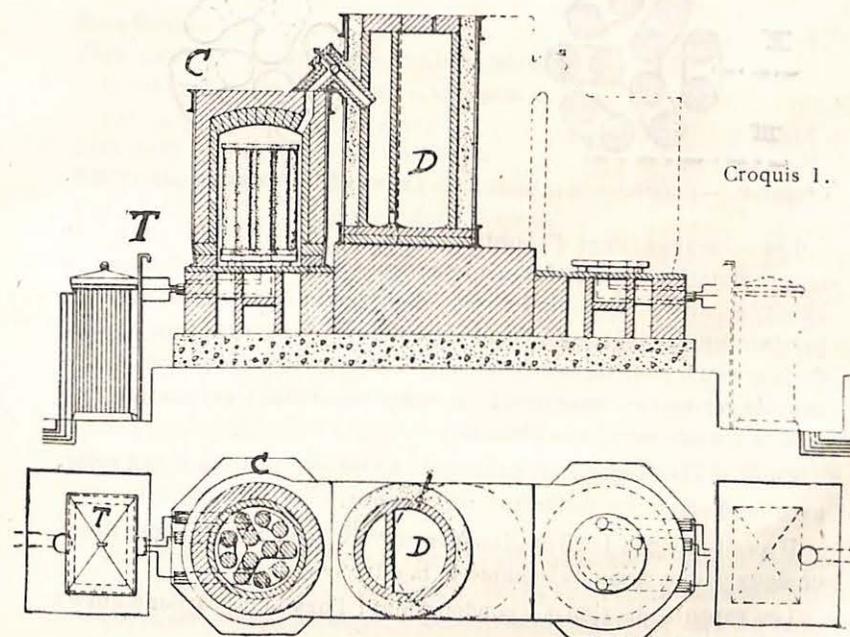
Les briquettes ont été fabriquées de deux façons :

a) Directement au moyen d'une presse pouvant donner des pressions variant de 35 à 70 kilos par centimètre carré, l'enveloppe du moule étant maintenue entre 75° et 90° C. ;

b) A la presse, après pilonnage au moyen d'une sorte de marteau à air comprimé.

Des essais ont été faits pour remplacer le coke par du charbon à coke; les résultats n'ont pas été satisfaisants. En revanche, on a pu remplacer une partie du brai par du charbon à coke.

Avant leur mise en circuit, les briquettes doivent être cuites dans une atmosphère réductrice. Chaque briquette est placée dans un cylindre en tôle, de dimensions légèrement supérieures aux siennes, elle est entourée de coke en poudre. Un certain nombre de cylindres chargés sont placés sur des chariots spéciaux; ceux-ci sont alors introduits dans des fours, où la température monte progressivement jusqu'à 500° c. La durée de la cuisson est de 7 heures environ. Les briquettes en sortent très dures et peuvent tomber du chariot sur le sol, sans se briser.

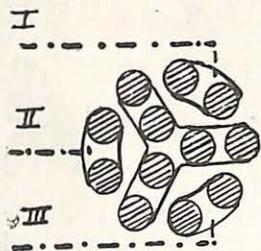


Suivant une loi bien connue des électriciens, la résistivité des briquettes, très élevée au début du passage du courant, diminue quand la température s'élève.

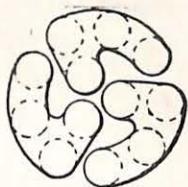
*Installation de East St-Louis.* — L'installation comportait, naturellement, les broyeurs, les malaxeurs, les presses, les sécheurs nécessaires à la fabrication des briquettes ; l'auteur donne quelques détails à ce sujet dans sa note. Mais, je m'en tiendrai à décrire brièvement l'un des fours qu'il a construits.

Le croquis 1 donne une coupe, à travers l'un de ces fours.

La cornue de distillation amovible se compose d'une cuve en tôle d'acier, revêtue intérieurement de briques en matériaux réfractaires ; elle avait un diamètre intérieure de 1<sup>m</sup>22 et une hauteur de 1<sup>m</sup>83 ; les colonnes de briquettes disposées comme le montre le croquis 1, étaient connectées à leur sommet et à leur base, au point de vue électrique, au moyen de pièces en graphite, comme l'indiquent les croquis 2 et 3.



Croquis 2. — Connexion de la base.



Croquis 3. — Connexion du sommet.

Les colonnes étaient d'abord établies sur le fond fixe ; puis, au moyen d'une grue, on déposait la cornue au-dessus des colonnes ; on lutait, à l'argile, le joint de base ; l'opération commençait ensuite ; pendant un moment, on laissait ouvert un orifice ménagé au sommet de la cornue, pour laisser échapper les fumées de brais ; après fermeture de cet orifice, on ouvrait la soupape mettant en communication la cornue avec le condenseur.

Celui-ci était également constitué par un cylindre en tôle d'acier, avec revêtement en matériaux réfractaires.

Il avait environ 1<sup>m</sup>20 de diamètre et 2<sup>m</sup>70 de hauteur et était divisé en deux compartiments, comme le montre le croquis 1.

Les vapeurs de zinc s'y condensaient ; l'oxyde de carbone qui en sortait était brûlé,

Le courant électrique utilisé dans les trois premiers fours installés, notamment dans celui figuré au croquis 1, était du courant triphasé à 60 périodes, amené à l'usine sous une tension de 1,300 volts et transformé, en dehors du bâtiment, en courant à 220 volts ; la puissance du transformateur était de 150 kw. Le courant à 220 volts passait par un régulateur et se rendait au transformateur *T*, représenté au croquis 1.

La tension du secondaire de ce transformateur pouvait être de 220 v., 110 v., 55 v. et 24 v. 5.

Lorsque l'opération était terminée, la grue enlevait la cornue et la transportait dans la position indiquée en pointillé au croquis 1 ; on faisait exécuter de la même façon un demi-tour au condenseur ; des briquettes avaient été placées au préalable sur la sole opposée.

*Quelques résultats.* — L'auteur donne quelques résultats d'opérations ; en voici un exemple :

Le zinc contenu dans 5 charges s'élevait à 2855 livres.

	Livres	%
Zinc fondu . . . . .	1242.5	42.7
Zinc dans les scraps rechargeables (scraps provenant de la fusion des matériaux des parois qui absorbent du zinc) . . . . .	899.0	30.8
Zinc dans les briques du condenseur. . . . .	115.3	3.9
Zinc restant dans les briquettes distillées . . . . .	275.8	9.1
Pertes diverses (absorptions dans cornue, sole, conduites et zinc non condensé). . . . .	322.4	13.5
	<hr/> 2855.0	100

Dans d'autres essais, les pertes n'étaient que de 8.77 %.

*La consommation d'énergie électrique* a varié au cours d'une série de 30 essais, de 1237 kw-heures à 2540 kw-heures par tonne de minerai. Cette consommation dépend, en partie, du point jusqu'où l'on veut pousser la distillation.

*Difficulté rencontrée.* — L'une des plus grandes difficultés rencontrées a été le maintien en bon état du revêtement réfractaire intérieur des cornues et condenseurs. De l'exposé de l'auteur, elle ne paraît même pas complètement surmontée.

### Caractéristiques générales du procédé et applications.

L'auteur résume comme suit, les caractéristiques générales de son procédé :

1. Ce procédé, comme le procédé actuel, opère la distillation dans une cornue fermée, maintenue à une température constante ; il en résulte une production de gaz réducteur CO ne renfermant pas de CO<sup>2</sup>.
2. L'énergie nécessaire à la distillation est engendrée dans la charge elle-même, il en résulte une diminution de la puissance consommée.
3. La plupart des opérations peuvent se faire mécaniquement ; il en résulte une diminution du personnel occupé à des travaux peu salubres.
4. Les frais de production seraient inférieurs à ceux des systèmes antérieurement employés. Aucune fabrication de creusets n'est nécessaire. Les salaires sont relativement peu importants.
5. Enfin le procédé peut être appliqué à tous les minerais de zinc, même aux minerais complexes.

Comme on le voit d'après ce qui précède, la méthode n'en est qu'à ses débuts, dans l'application industrielle. Les renseignements, fournis par l'auteur, donneront aux spécialistes des éléments d'appréciation sur sa valeur pratique que je me garde de juger. En signalant ce procédé à l'attention de nos ingénieurs, j'ai voulu simplement faire ressortir la possibilité d'une évolution d'une industrie très importante pour notre pays.

E. DESSALLES.

### Situation de l'industrie minérale en Hollande pendant l'année 1918.

(Rapport de l'Ingénieur en chef des Mines)

(*Jaarverslag van den Hoofdingenieur der Mijnen over het jaar 1918*. La Haye, 1919).

M. Blankevoort, Ingénieur en chef à l'Administration des Mines de Hollande, a consacré à l'activité des exploitations minérales de son pays, pendant l'année 1918, un volumineux rapport que nous allons résumer.

Il constate d'abord que la production de combustible (houille, lignite, tourbe) a été suffisante pour tenir en activité l'industrie néerlandaise, malgré une faible importation étrangère (consommation de charbon en 1918, 4,500,000 tonnes ; production du pays en 1918, 3,500,000 ; consommation en temps normal, 10,000,000 de tonnes).

Les charbonnages ont pu augmenter leur production malgré le manque de matériel et de personnel. Après la révolution allemande, le départ de déserteurs allemands et après l'armistice, l'exode des Belges, furent compensés par le licenciement des mineurs hollandais mobilisés et le retour d'ouvriers qui travaillaient en Allemagne.

La pénurie de benzine amena l'extension de l'éclairage électrique. On signale, à ce propos, le concours institué en Amérique pour trouver une lampe électrique de sécurité et l'on préconise la lampe Hirsch où un interrupteur coupe le courant lorsque la lampe se brise.

La grippe espagnole exerça aussi une influence sur la production. Une Commission fut nommée le 28 mars 1918 pour faire enquête sur l'état sanitaire dans le Limbourg et pour rechercher les moyens de l'améliorer.

Il n'y eut de grèves qu'aux mines de lignite et les interruptions de travail furent de courte durée.

Une *Commission de Contact* (Contact Commissie) pour l'industrie des mines a été instituée en 1917. Elle comprend des représentants

des mines particulières et des mines de l'Etat, du Syndicat des mineurs chrétiens et du Syndicat des mineurs néerlandais. Elle peut délibérer sur tout ce qui concerne les conditions du travail, le salaire minimum y compris. Elle avait institué, en 1917, un tribunal d'arbitrage.

Le tribunal d'arbitrage jugea 5 différends et 3 réclamations ne purent être admises parce que leur objet n'était pas de la compétence du tribunal. Dans 3 cas les employeurs obtinrent gain de cause ; les responsabilités furent partagées dans 2 cas.

La Commission s'est réunie 8 fois à Heerlen pendant l'année 1918. Un groupe de mineurs protesta contre les lenteurs de la Commission pour « l'Algemeen Mijnwerkersfonds ».

Les principales réclamations, concernant les salaires et les conditions de travail, reçurent les suites suivantes par l'intermédiaire de la « Contact Commissie » :

1° Demande d'augmentation de salaire (50 et 30 %). On accorda un salaire complémentaire de fl. 0.50 par jour pour le travail à la journée et fl. 0.30 pour le travail à l'entreprise, à partir du 15 février 1918 et à condition qu'aucune nouvelle augmentation ne serait réclamée jusqu'au 1<sup>er</sup> janvier 1919 ;

2° La réduction de la journée à 8 heures pour tous les ouvriers de la surface ne fut pas admise ;

3° Une modification au travail du dimanche des machinistes des centrales électriques fut rejetée ;

4° Les ouvriers demandaient la présence d'un aide près du machiniste pendant tout le poste d'extraction. Il fut répondu que cette présence n'était nécessaire que pendant la translation du personnel, de nombreux arrêts se produisant pendant l'extraction des produits ;

5° On réclamait un supplément de salaire de fl. 0.10 par heure pour les besognes particulièrement dangereuses et exécutées à plus de 15 mètres au dessus du sol. La réponse fut que le salaire était fixé en conséquence et que des mesures de précaution étaient prises en pareil cas ;

6° Les ouvriers payés à la semaine sollicitaient le paiement des jours de fêtes et une augmentation de 100 % en cas de travail du dimanche. On accorda une augmentation de 30 % pour le travail du dimanche des ouvriers qui ne sont pas occupés régulièrement ce jour.

En octobre une nouvelle demande de majoration des salaires fut introduite, par l'intermédiaire de la « Contact Commissie », parce que

le coût de la vie avait encore augmenté. Après discussion, on accorda fl. 0.50 par jour aux ouvriers de plus de 18 ans et 0.25 aux ouvriers de moins de 18 ans, à partir du 1<sup>er</sup> octobre 1918 et jusqu'au 1<sup>er</sup> avril 1919.

Les organisations ouvrières demandèrent aussi, par l'intermédiaire de la « Contact Commissie », l'interdiction du travail supplémentaire. La suppression du travail supplémentaire ne put être accordée dans les circonstances du moment, mais il fut reconnu que ce travail n'est obligatoire pour personne.

*Algemeen Mijnwerkersfonds.* (Fonds général des mineurs.) — La Commission chargée d'organiser cette institution déposa son rapport. L'acte constitutif fut signé à la fin de l'année. Le but est de donner aux ouvriers et à leur famille des secours médicaux et des secours en argent.

Un fonds fut constitué en faveur des institutions sociales des mines de l'Etat hollandais. Il aura pour but d'exploiter des cantines, des magasins, d'établir des salles de lecture, des bibliothèques, d'organiser des fêtes, etc... Tout ouvrier, sans distinction de culte ou de couleur politique, pourra y adhérer. En 1918, ce fonds dirigea 3 cantines, procura des marchandises et des aliments, des logements. Pendant la pénurie de pain, une cantine prépara des aliments qui étaient transportés dans la mine dans des caisses garnies de foin.

L'école des Mines pour la Hollande et les Colonies a eu de nombreux élèves. Elle comprend des cours pour surveillants durant 3 ans, des cours préparatoires, et des cours sommaires pour le personnel de chaque mine.

Il existe à Heerlen une école professionnelle (forgerons, menuisiers, peintres, électriciens). Il y a aussi une école du soir très fréquentée par les ouvriers.

Le rapport contient de nombreux renseignements sur la construction de maisons ouvrières dans le Limbourg hollandais.

L'auteur donne son avis sur l'amélioration et l'extension des chemins de fer et des tramways pour accélérer et faciliter le transport du personnel et des produits des mines.

*Législation, réglementation.* — Afin d'éviter les lenteurs de la loi de 1810, une loi du 23 mars 1918 a permis d'autoriser temporairement l'exploitation de lignite sans concession. Trois autorisations furent accordées.

Une loi en date du 18 juin 1918 régit l'exploitation de gisements de sel près de Bourse.

### Exploitation de la houille.

La production nette des Charbonnages du Limbourg est indiquée ci-dessous :

	Tonnes		Tonnes
Mine domaniale . . . . .	484.092,	soit par rapport à 1917.	+ 16.412
Willem-Sophia . . . . .	232.392	»	» - 14 608
Oranje-Nassau . . . . .	820.139	»	» + 72.477
Laura en Vereeniging . . . . .	460.616	»	» + 7.372
Mine de l'Etat Wilhelmina . . . . .	562.228	»	» + 73 596
» Emma . . . . .	661.032	»	» + 103.795
» Hendrik . . . . .	179.013	»	» + 132.543
Ensemble . . . . .	3.399 512	»	» + 391 587

En outre, on obtint 148,935 tonnes de schlams, soit au total 3.548.447 tonnes de combustibles. La vente s'éleva à 3 millions 271.528 tonnes de charbon et 31.575 tonnes de schlams, soit une augmentation de 370.176 tonnes par rapport à 1917.

La consommation des charbonnages fut de 131.942 tonnes de charbon et 121.033 tonnes de schlam, au total 272.975 tonnes, soit 7.13 % de la production.

Les stocks diminuèrent de 3,960 tonnes de charbon.

La valeur du charbon produit atteignit 60,892,177 florins (+ 17.461.032) et du schlam 774.546 (+ 445,383), au total 61.666.723 (+ 17.906.415 florins).

Le prix de vente du charbon fut de 17.90 (+ fl. 3 52) et celui du schlam 5.11 (+ fl. 2.32).

Les charbonnages fabriquèrent 316.387 (+ 94.420) tonnes de briquettes industrielles, valant fl. 24.14 (+ 2.14) par tonne, et 147 106 (+ 17.152) tonnes de boulets valant fl. 21.02 (+ 5.72) par tonne.

Le tableau suivant donne quelques renseignements sur le personnel, les salaires et la production par ouvrier :

	Ouvriers du fond		Ouvriers de la surface		ENSEMBLE	
	1918	pr rapport à 1917 augm. + dimin. -	1918	pr rapport à 1917 augm. + dimin. -	1918	par rapport à 1917 augment. + diminut. -
Nombres . . . . .	12,904	+ 1,982	5,346	+ 1,240	18,250	+ 3.222
Salaires totaux . . . . . fl.	—	—	—	—	25,532,759	+ 9.140,283
Salaires moyen annuel, brut fl.	1,519.64	+ 328.63	1,108.—	+ 285.50	1,399.06	+ 308.27
» » journalier. » fl.	5.33	+ 1.15	3.69	+ 0.94	4.83	+ 1.06
» » annuel, net fl.	1,476.—	+ 325	1,075	+ 278	1,358.—	+ 304
» » journalier. » fl.	5.18	+ 1.15	3.58	+ 0.92	4.69	+ 1.05
Production par jour. . . T.	0.900	- 0.30	—	—	0.635	- 0.045

La diminution de rendement est attribuée, en partie, au fait qu'on a voulu forcer la production en admettant, en grand nombre, des ouvriers non exercés. Au 31 décembre 1918, le personnel se composait de 20.196 (+ 2.520) personnes, dont 1.670 (+ 137 Allemands), 903 (- 1.204) Belges et 623 (+ 85) autres étrangers.

### Exploitation de lignite.

La production augmenta considérablement par la mise en exploitation de nouveaux gisements et grâce à la pénurie des combustibles.

La production s'éleva à 1.483,009 (+ 1.440.567 tonnes) et valut 15.784.462 florins (+ 15.281.418 florins). Le prix de vente par tonne fut fl. 10.64.

Le nombre d'ouvriers fut de 2.762 (+ 2.099). Les salaires atteignirent 3.334.630 florins. Le salaire journalier moyen fut de fl. 4.47.

La rapide extension des exploitations de lignite fait l'objet d'un chapitre important.

Le rapport donne ensuite des renseignements très détaillés sur les travaux et installations effectués, tant au fond qu'à la surface, dans chacun des charbonnages et dans les exploitations de lignite.

Notons qu'on a commencé l'installation d'un quatrième siège aux charbonnages de l'Etat, la mine Maurits; le creusement des puits par la congélation a été commencé.

## Surveillance des mines.

La pénurie des matériaux rendit souvent difficile l'observance des prescriptions réglementaires. Quand elle se fit sentir, on chercha des solutions sauvegardant autant que possible la sécurité et l'on évita qu'une surveillance trop sévère restreignît la production, si nécessaire, du combustible.

Le rapport fournit des renseignements circonstanciés sur l'activité des agents de l'Administration des Mines. Il signale la mise en vigueur d'un règlement relatif aux fabriques de briquettes. Il passe en revue toutes les installations des exploitations minières et relate les accidents aux personnes survenues pendant l'année 1918.

Signalons qu'on a constaté trois petites explosions de grisou causées, l'une par l'emploi d'explosifs et les autres par l'emploi de lampes défectueuses.

RÉPARTITION DES ACCIDENTS	D'après les suites			TOTAUX	TOTAUX	
	invalidité temporaire de plus de 3 semaines	invalidité per- manente	mort		par 100 accidents	par 100 hommes
Fond . . . . .	999	4	23	1,026	83.55	7.69
Surface . . . . .	194	—	8	202	16.45	3.77
Ensemble	1,193	4	31	1,228	100.00	6.57

Ces nombres diffèrent peu de ceux de 1916 et 1917.

RÉPARTITION DES ACCIDENTS		Mines de l'Etat	Mines particulieres	ENSEMBLE
Fond	nombre d'accidents mortels . . . . .	10	13	23
	» d'ouvriers pour 1 accident mortel	670	509	579
Surface	nombre d'accidents mortels . . . . .	3	5	8
	» d'ouvriers pour 1 accident mortel	834	568	668
Fond et surface	nombre d'accidents mortels . . . . .	13	18	31
	» d'ouvriers pour 1 accident mortel	708	526	602
Production pour 1 accident mortel	fond . . . . . T.	149,885	157,661	154,280
	fond et surface . . . T.	115,297	113,866	114,446

## Travail.

Afin d'augmenter la production, un grand nombre d'ouvriers du fond fournirent un travail supplémentaire du samedi à 22 heures jusqu'au dimanche à 6 heures.

Certains charbonnages obtinrent, dans le même but, l'autorisation de faire travailler le personnel de la surface deux dimanches consécutifs.

D'autres prolongations de travail furent accordées.

Le rapport donne quelques renseignements sur l'activité des Commissions d'ouvriers.

Les réclamations portèrent sur la vente d'aliments, le chauffage des locaux de travail, la mise à la disposition des ouvriers de gobelets pour boire de l'eau. Deux contrôleurs-ouvriers sont en service depuis un an. Il n'est pas encore possible d'émettre une appréciation sur l'utilité de leur intervention, qui vise la sécurité et la santé des ouvriers.

Notons ici que le personnel de l'administration des Mines dont la surveillance s'étend aussi aux mines de l'Etat, comprend 1 ingénieur en chef, 3 ingénieurs et 5 contrôleurs.

## Sondages.

Quelques sondages furent exécutés par les charbonnages pour reconnaître les morts-terrains et l'étendue du gisement houiller.

Dix huit autorisations furent accordées pour recherches de lignite.

Le service des mines émit un avis défavorable sur une demande de concession de minerai de fer dans la région Overijssel-Gelderland, parce que l'existence du gisement n'était pas suffisamment prouvée.

On accorda une autorisation pour la recherche de minerais de fer, plomb et zinc dans le Limbourg près de Vaals où des travaux furent faits anciennement dans un gisement se rattachant à celui de Bleyberg.

## Concessions.

On accorda, en 1918, plusieurs concessions de lignite et une concession de sel.

Deux demandes de concession de minerai de fer sont en instruction et plusieurs demandes de concession de charbon.

## Carrières.

Comme en 1917, l'activité fut grande dans les carrières de marne, tant souterraines qu'à ciel ouvert. L'arrêt des fours à chaux, à cause du manque de charbon, et la difficulté des transports, entravèrent cependant la production.

Les carrières souterraines furent surveillées régulièrement et leurs plans tenus au courant.

Les carrières de marne, qui se trouvent dans la région Maestricht-Meerssen-Fauquemont, ont produit, en 1918, 102,246 tonnes de marne tout-venant, 16,833 tonnes de marne en blocs, et 5627 m<sup>3</sup> de marne en blocs. On n'indique pas la valeur de cette production. Le personnel fut de 260 ouvriers.

Le rapport de M. Blankvoort ne donne aucun renseignement sur les résultats financiers des charbonnages particuliers et des charbonnages de l'Etat.

D'après le rapport de la direction des mines de l'Etat, les frais d'exploitation par tonne s'élevèrent à fl. 17,16, les amortissements à 2,92, soit un prix de revient de 20,08. Le prix de vente ayant été de 21,51, le bénéfice fut de 1,43, résultat à peu près identique à celui de 1917 (voir à ce sujet l'étude publiée par M. l'Ingénieur principal des mines Delmer dans la 1<sup>re</sup> livraison des *Annales des Mines* de l'année 1919, page 327).

L. LEBENS.

## Les charbonnages de l'Etat hollandais en 1918 (1).

Ces charbonnages comprennent les 4 sièges suivants :

Wilhelmina,	commencé en 1903,	ayant produit depuis 1909 :	3,575,365 T.
Emma,	id.	1908, id.	depuis 1914 : 2,170,787 T.
Hendrik,	id.	1911, id.	en 1918 : 179,013 T.
Maurits,	id.	1915,	encore en construction.

Les productions annuelles de ces sièges depuis l'origine sont indiquées plus loin.

Les renseignements suivants, sur les opérations de l'année 1918, sont extraits du rapport publié par la direction des mines de l'Etat.

Nous reproduisons ci-contre le bilan, très complet, qui pourrait servir de modèle, surtout pour les exploitations minières nouvelles.

Le compte profits et pertes de l'année 1918 se résume comme suit :

CRÉDIT.		
Bénéfice brut du siège Wilhelmina		fl. 2.953.358.66 <sup>5</sup>
Id Emma		1.893.199.77 <sup>5</sup>
Id Hendrik		1.199.985.53
Recettes diverses, y compris celles des maisons		133.256.84 <sup>5</sup>
	TOTAL	6.099.800.81 <sup>5</sup>
DÉBIT.		
Amortissements ordinaires et extraordinaires		2.037.800.81 <sup>5</sup>
Réserve pour magasin		762.000
Réserves générales		1.300.000
Solde à verser à l'Etat		2.000.000
	TOTAL	6.099.800.81 <sup>5</sup>

(1) Les circonstances actuelles, où il est tant question de l'exploitation des mines par l'Etat, donnent un intérêt particulier à l'examen des résultats de l'exploitation de l'Etat en Hollande. N. D. L. R.

ACTIF

BILAN AU 31

DÉCEMBRE 1918

PASSIF

	Solde au 31 décemb. 1917 après amortissements de 1909 à 1917	Solde au 31 décemb. 1918 sans les amortissements de 1918	Amortissements de 1918	Solde au 31 décembre 1918 après les amortissements	Solde au 31 décemb. 1918	
<b>GÉNÉRALITÉS</b>						
Terrains (non bâtis) . . . . .	405,622.61	428,109.35	—	428,109.35	Etat hollandais . . . . .	47,400,000.00
Bureau central . . . . .	96,000.00	179,545.34	2,545.34	177,000.00	Créditeurs. . . . .	4,020,222.86
Habitations . . . . .	2,926,376.22 <sup>5</sup>	7,156,036.35	66,592.71	7,089,443.64	Assignations en cours . . . . .	363,964.15
Moyens de transport . . . . .	1.00	1.00	—	1.00	Réserve pour la loi sur les accidents . . . . .	582,848.33
Concessions . . . . .	1,985,657.53	1,985,657.53	—	1,985,657.53	Réserve pour débiteurs . . . . .	14,927.54
Sondages . . . . .	189,960.03	192,948.77	—	192,948.77	Réserve pour magasins . . . . .	1,662,000.00
Participations dans d'autres entreprises. Barraques pour ouvriers . . . . .	74,531.39	167,261.94	—	167,261.94	Réserve pour débiteurs . . . . .	14,927.54
Tram à vapeur Heerlen-Mine Emma . . . . .	229,816.10	390,331.20	35,316.79	30,001.00	Réserve pour magasins . . . . .	1,662,000.00
Ecoles et églises . . . . .	41,949.00	199,902.33	—	390,331.20	Réserve pour débiteurs . . . . .	14,927.54
Autres bâtiments . . . . .	—	166,222.84	9,902.33	190,000.00	Réserve pour débiteurs . . . . .	14,927.54
				166,222.84	Réserve pour débiteurs . . . . .	14,927.54
	5,949,914.88 <sup>5</sup>	10,931,334.44	114,357.17	10,816,977.27	Réserve pour débiteurs . . . . .	14,927.54
<b>MINE WILHELMINA</b>						
Frais généraux d'installation . . . . .	15,000.00	15,000.00	1,000.00	14,000.00	Réserve pour débiteurs . . . . .	14,927.54
Terrains . . . . .	309,000.00	483,350.01	5,349.01	478,001.00	Réserve pour débiteurs . . . . .	14,927.54
Premier établis. d'expl. (fond et surface)	1,346,075.00	1,657,182.73	189,606.73	1,467,586.00	Réserve pour débiteurs . . . . .	14,927.54
Installations électriques. . . . .	175,009.00	221,008.00	38,999.00	182,009.00	Réserve pour débiteurs . . . . .	14,927.54
Fabrique de briquettes. . . . .	62,002.00	214,078.92	114,077.92	100,001.00	Réserve pour débiteurs . . . . .	14,927.54
	1,907,086.00	2,590,619.66	349,032.66	2,241,587.00	Réserve pour débiteurs . . . . .	14,927.54
<b>MINE EMMA</b>						
Frais généraux d'installation . . . . .	976,000.00	976,043.37	13,043.37	963,000.00	Réserve pour débiteurs . . . . .	14,927.54
Terrains . . . . .	727,000.00	953,030.37	5,030.37	948,000.00	Réserve pour débiteurs . . . . .	14,927.54
Premier établis. d'expl. (fond et surface)	5,344,561.00	7,251,724.33	745,672.33	6,506,052.00	Réserve pour débiteurs . . . . .	14,927.54
Installations électriques. . . . .	957,001.00	2,312,323.84	92,322.84	2,220,001.00	Réserve pour débiteurs . . . . .	14,927.54
Fabrique de coke . . . . .	1,431,031.36 <sup>5</sup>	1,970,209.21 <sup>5</sup>	43,209.21 <sup>5</sup>	1,927,000.00	Réserve pour débiteurs . . . . .	14,927.54
	9,435,593.36 <sup>5</sup>	13,463,331.12 <sup>5</sup>	899,278.12 <sup>5</sup>	12,564,053.00	Réserve pour débiteurs . . . . .	14,927.54
<b>MINE HENDRIK</b>						
Frais généraux d'installation . . . . .	1,600,554.86 <sup>5</sup>	1,683,913.95 <sup>5</sup>	18,913.95 <sup>5</sup>	1,665,000.00	Réserve pour débiteurs . . . . .	14,927.54
Terrains . . . . .	635,807.36 <sup>5</sup>	771,237.80 <sup>5</sup>	4,237.80 <sup>5</sup>	767,000.00	Réserve pour débiteurs . . . . .	14,927.54
Premier établis. d'expl. (fond et surface)	6,357,174.95 <sup>5</sup>	8,716,986.10	437,981.10	8,279,005.00	Réserve pour débiteurs . . . . .	14,927.54
	8,593,537.18 <sup>5</sup>	11,172,137.86	461,132.86	10,711,005.00	Réserve pour débiteurs . . . . .	14,927.54
<b>MINE MAURITS</b>						
Frais généraux d'installation . . . . .	982,616.93 <sup>5</sup>	1,064,971.54 <sup>5</sup>	—	1,064,975.54 <sup>5</sup>	Réserve pour débiteurs . . . . .	14,927.54
Terrains . . . . .	471,728.12	1,654,853.64	—	1,654,853.64	Réserve pour débiteurs . . . . .	14,927.54
Premier établissement d'exploitation. . . . .	1,181,992.73 <sup>5</sup>	1,993,617.44	—	1,993,617.44	Réserve pour débiteurs . . . . .	14,927.54
	2,636,337.79	4,713,442.62 <sup>5</sup>	—	4,713,442.62 <sup>5</sup>	Réserve pour débiteurs . . . . .	14,927.54
<b>Magasins</b>						
Stocks de charbon et de briquettes. . . . .	6,039,708.39	10,209,120.12	214,000.00	9,995,120.12	Réserve pour débiteurs . . . . .	14,927.54
Caisse. . . . .	57,597.00	31,420.50	—	31,420.50	Réserve pour débiteurs . . . . .	14,927.54
Débiteurs . . . . .	146,737.38	823,449.30 <sup>5</sup>	—	823,449.30 <sup>5</sup>	Réserve pour débiteurs . . . . .	14,927.54
	5,414,612.02 <sup>5</sup>	5,466,859.97	—	5,466,859.97	Réserve pour débiteurs . . . . .	14,927.54
TOTAUX . . . . .	40,181,024.02	59,401,715.60 <sup>5</sup>	2,037,800.81 <sup>5</sup>	57,363,914.79	Réserve pour débiteurs . . . . .	14,927.54

Les amortissements se composent :

1° D'amortissements ordinaires, s'élevant à fl. 1.223.919,16, calculés d'après un barème qui figure en annexe du rapport. Le taux varie de 1/2 à 20 %, suivant la nature des postes qu'il s'agit d'amortir ; il est, par exemple de 1/2 et 1 % pour les terrains, 2 % pour les bureaux et les maisons, 5 % pour les machines d'extraction et les travaux souterrains, 10 % pour les installations d'épuisement, 12 % pour les chaudières, 20 % pour les chariots de mines, etc...;

2° D'amortissements extraordinaires, s'élevant, pour 1918, à fl. 813.881,75 ; on pratique ces amortissements extraordinaires depuis 1909. En 1918, ils comprennent fl. 214.000 pour amortissement de lampes électriques de mine qui ont été remplacées par d'autres d'un meilleur système.

Un tableau, dit *B*, montre comment les amortissements sont répartis parmi les différents postes de l'actif du bilan ; ces postes y sont même subdivisés. Ainsi, le premier établissement d'exploitation de chaque siège est subdivisé comme suit :

- a) Puits.
- b) Travaux souterrains.
- c) Machines souterraines.
- d) Autres installations souterraines pour transport, épuisement et aérage.

L'examen des postes *b* permet de supposer qu'on porte, au premier établissement, des dépenses pour travaux préparatoires que beaucoup de charbonnages considèrent comme dépenses d'exploitation.

Ce tableau *B* comprend les colonnes suivantes :

- 1° Dépenses totales de 1909 à fin 1917, sans les amortissements ;
- 2° Augmentation pendant l'année 1918 ;
- 3° Diminution pendant l'année 1918 ;
- 4° Dépenses totales de 1909 à fin 1918 ;
- 5° Amortissements de 1909 à fin 1917 ;
- 6° Id de l'année 1918 ;
- 7° Id totaux ;
- 8° Solde au 31 décembre 1918, après amortissements.

Nous dirons, à titre d'exemple, que les puits du siège Wilhelmina ont coûté 1,607,876 fl. et sont comptés, au 31 décembre 1918, à 1,369,000 fl. et que les travaux souterrains de ce siège, qui ont coûté 1,384,431 fl., figurent encore pour 1,049,000 fl.

Le tableau *B* permet de constater que le premier établissement (Généralités et les 4 sièges) a coûté, depuis l'origine jusque fin 1918, fl. 49,175,219,50, qu'il a été amorti de fl. 8,128,154,60<sup>5</sup>, et qu'il figure donc encore au bilan pour fl. 41,047,064,89<sup>5</sup>.

La réserve pour magasin a été constituée, depuis 1915, à raison des hauts prix pratiqués pour les achats depuis cette époque.

Des réserves nouvelles, dites générales, ont été créées en 1918, à cause de certaines dépenses extraordinaires nécessitées par l'état de guerre, telles que celles pour la fabrication d'explosifs, d'air liquide, de lampes de mine. Elles contiennent aussi 100,000 fl. pour dégâts miniers et 54,951 fl. pour risques d'incendie.

Le solde bénéficiaire s'élève à 2,000,000 fl. contre 1,500,000 pour les 2 années précédentes.

Les bénéfices versés à l'Etat, dont le total est de 5,342,232 fl. depuis 1910, sont déduits du compte des capitaux et intérêts dus à l'Etat, intérêts qui étaient de 3 1/2 % jusqu'en 1915, de 4 % en 1916, 4 1/2 % en 1917 et 5 % en 1918.

Un tableau, dit *Q*., résume ce compte, année par année, depuis 1902. Voici comment les opérations de 1918 y sont indiquées :

Il était dû à l'Etat à la fin de 1917	fl. 37,035,638.55
A ajouter :	
Versements de l'Etat en 1918	11,900,000.00
Intérêts en 1918 sur 11,900,000	219,489.86
Id 37,035,638.55	1,851,781.93
	TOTAL 13,971,271.79
A déduire :	
Bénéfice de 1917 payé en 1918.	1,500,000.00
Intérêts en 1918 sur 1,500,000.	4,166.67
	- 1,504,166.67
	+ 12,467,105.12
Il était dû à la fin de 1918	49,502,743.67
Comme l'Etat a versé depuis 1902	47,400,000.00
Les charbonnages lui doivent, pour intérêts de 1902 à 1918	2,102,743.67

Cette somme, que le bilan ne met pas en évidence, est probablement comprise dans le poste « Crédeurs ».

On trouve encore, parmi les annexes du rapport, un compte d'exploitation pour chacun des sièges productifs, un tableau donnant le partage des frais généraux, suivant des postes très détaillés, entre les 4 sièges et la direction générale, la subdivision du prix de revient pour chaque siège en exploitation et pour l'ensemble de ces 3 sièges et un tableau du prix de revient du courant électrique.

Nous reproduisons ci-contre le tableau H renseignant, depuis l'origine, les productions et les résultats financiers par tonne pour chaque siège et pour l'ensemble.

Les auteurs du rapport estiment que le bénéfice du siège Wilhelmina est satisfaisant, mais que celui des deux sièges Emma et Hendrik ne l'est pas.

Ceci serait le résultat de la fixation des prix de vente par le Service de distribution du charbon du royaume. Les prix furent suffisants pour Wilhelmina, mais pas pour les deux autres sièges, bien qu'ils fussent plus élevés. La fixation avait pour but de distribuer tout le charbon disponible au plus bas prix possible. Il ne fut pas tenu suffisamment compte du fait que les deux derniers sièges furent mis en exploitation pendant une période où tout était très cher et qu'on exigea de ces sièges une production intensive, quels que fussent les résultats financiers. Les conséquences de ces faits se feront encore sentir dans l'avenir pour ces deux mines.

Les productions par jour et les rendements des ouvriers sont résumés dans le tableau suivant :

## Productions totales et résultats financiers par tonne.

Année	PRODUCTION NETTE EN TONNES	Par tonne de production nette										
		Valeur	Prix de revient	Résultat brut		Amortissements			Réserves exceptionn.	Amortiss. et réserves	Résultat net	
				Perte	Bé- néfice	Ordi- naires	Extra- ordin.	To- taux			Perte	Bé- néfice
<b>MINE WILHELMINA</b> (sans le bénéfice de la fabrique de briquettes)												
1909	141.829	7.41	5.83	—	1.58	1.01	0.56	1.58	—	—	—	—
1910	192.049	7.—	5.43	—	1.57	0.85	0.18	1.03	—	—	—	0.54
1911	246.031	6.93	5.25	—	1.68	0.70	0.02	0.72	—	—	—	0.96
1912	315.709	7.33	5.38	—	1.95	0.62	0.34	0.96	—	—	—	0.99
1913	358.164	8.17	6.02	—	2.15	0.49	0.82	1.31	—	—	—	0.84
1914	382.428	8.21	5.92	—	2.29	0.35	0.01	0.36	—	—	—	1.93
1915	450.298	9.53	6.20	—	3.33	0.33	0.81	1.14	—	—	—	2.19
1916	437.997	11.77	7.87	—	3.90	0.31	1.47	1.78	—	—	—	2.12
1917	488.632	14.39	9.34	—	5.04	0.19	0.08	0.27	—	—	—	4.77
1918	562.228	17.49	13.10	—	4.39	0.24	0.18	0.42	—	—	—	3.97
<b>MINE WILHELMINA</b> (avec le bénéfice de la fabrique de briquettes)												
1916	437.997	11.83	7.87	—	3.96	0.32	1.52	1.84	—	—	—	2.12
1917	488.632	15.16	9.34	—	5.82	0.24	0.49	0.73	—	—	—	5.09
1918	562.228	18.30	13.10	—	5.21	0.31	0.31	0.62	—	—	—	4.59
<b>MINE EMMA</b>												
1914	164.329	8.04	8.60	0.56	—	1.63	—	1.63	—	—	2.19	—
1915	333.156	9.75	7.83	—	1.92	1.02	0.90	1.92	—	—	—	—
1916	455.033	13.02	10.10	—	2.92	0.74	1.03	1.76	—	—	—	1.16
1917	557.237	16.43	13.94	—	2.50	0.60	0.60	1.19	—	—	—	1.30
1918	661.032	22.24	20.03	—	2.22	0.81	0.55	1.36	—	—	—	0.86
<b>MINE HENDRIK</b>												
1918	179.013	24.53	19.31	—	5.22	2.45	0.12	2.58	—	—	—	2.64
<b>MINES WILHELMINA</b> (sans la fabr. de briquettes), <b>EMMA</b> et <b>HENDRIK</b> réunies (4)												
1914	546.757	8.16	6.72	—	1.44	0.74	0.01	0.75	—	—	—	0.69
1915	783.455	9.62	6.89	—	2.73	0.62	0.85	1.47	—	—	—	1.26
1916	893.031	12.40	9.00	—	3.40	0.53	1.24	1.77	—	—	—	1.63
1917	1,045.869	15.47	11.79	—	3.69	0.41	0.35	0.76	—	—	—	2.92
1918	1,402.273	20.63	17.16	—	3.47	0.79	0.35	1.14	—	—	—	2.33
<b>ENSEMBLE</b> , y compris toutes les autres recettes et tous les amortissements et réserves (4)												
1914	546.757	8.24	6.72	—	1.52	0.78	0.01	0.79	—	—	—	0.73
1915	783.455 (1)	9.68	6.89	—	2.79	0.65	0.86	1.51	—	—	—	1.28
1916	893.031 (2)	12.53	9.00	—	3.52	0.57	1.28	1.84	—	—	—	1.68
1917	1,045.869 (3)	15.96	11.79	—	4.17	0.47	1.05	1.52	1.21	2.73	—	1.43
1918	1,402.273	21.51	17.16	—	4.35	0.87	0.58	1.45	1.47	2.92	—	1.43

(1) En outre, 503 tonnes de la mine Hendrik, donc au total 783,957 tonnes.

(2) » 6,767 » » 899,797 »

(3) » 46,459 » » 1,092,327 »

(4) De 1914 à 1917, mines Wilhelmina et Emma; en 1918, les trois mines.

	WILHELMINA			EMMA			HENDRIK		
	Production par jour de travail	Production par journée d'ouvrier		Production par jour de travail	Production par journée d'ouvrier		Production par jour de travail	Production par journée d'ouvrier	
		Fond	Fond et surface		Fond	Fond et surface		Fond	Fond et surface
	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes
1909-1911	641	0.87	0.67	—	—	—	—	—	—
1912	1045	1.06	0.83	—	—	—	—	—	—
1913	1190	0.98	0.78	198	—	—	—	—	—
1914	1258	1.03	0.81	541	0.57	0.42	—	—	—
1915	1647	1.09	0.86	1085	0.75	0.59	—	—	—
1916	1431	1.03	0.79	1487	0.70	0.56	—	—	—
1917	1592	1.04	0.80	1821	0.66	0.52	1.52	—	—
1918	1837	0.98	0.75	2160	0.64	0.47	5.85	0.60	0.43

Le rapport ne dit pas pourquoi les rendements des sièges Emma et Hendrik sont très inférieurs à ceux du siège Wilhelmina.

Le personnel se composait, en 1918, de 474 employés et de 10,673 ouvriers. Le nombre des employés paraît élevé, encore faudrait-il savoir ce qu'on entend par « employé ».

Le salaire moyen des ouvriers du fond fut de fl. 5.38 (contre 4.21 en 1917, 3.54 en 1916 et 3.16 en 1915) et celui des ouvriers de la surface fut de 4 florins (contre 3.05, 2.51 et 2.20 dans les années antérieures).

Pendant l'année 1918, les salaires montèrent de 4.66 à 6.14 pour le fond et de 3.39 à 4.47 pour la surface. De ces salaires ne sont pas déduites les retenues, de fl. 0.20 à 0.15, à faire en faveur du fonds de secours.

#### Institutions sociales.

*Caisse des malades* : 382 employés et 10,574 ouvriers en firent partie.

*Caisse des pensions* : 429 id. 9,768 id.

La direction des mines donna, à ces deux institutions, respectivement 208,230 florins et 278,507 florins, sommes égales aux versements des participants.

*Assurance contre les accidents.* — Les charbonnages de l'Etat sont leur propre assureur depuis 1911.

Il y eut 12 accidents mortels en 1918 et 2764 accidents ordinaires déclarés.

En 1918, les dépenses s'élevèrent à 237.040 fl. soit 2,34 % des salaires légaux, pour les accidents de l'année 1918, et 334.388 fl. pour les accidents de 1918 et des années antérieures.

Le charbonnage a versé 5 % des salaires à son compte « accident », soit 506.562 fl.. La différence 506,562 — 334,388 = 172,174 fl. a été portée à la réserve pour la loi sur les accidents qui figure au passif du bilan.

*Caisse des amendes.* — Les amendes ont produit 14,499 fl. et la caisse a payé 16,325 fl. de secours.

*Fonds pour institutions sociales des mines de l'Etat,* créé en 1918. — Ce fonds a repris l'exploitation des magasins coopératifs, des cuisines centrales et des cercles d'ouvriers.

Le rapport fournit encore des renseignements sur les travaux exécutés à chaque siège, sur les stocks, les consommations, la fabrication des briquettes, les maisons ouvrières, dont l'examen nous entraînerait trop loin.

Il serait intéressant de comparer les résultats des mines de l'Etat à ceux des charbonnages particuliers du Limbourg hollandais, mais les rapports de ces charbonnages ne sont pas assez détaillés pour permettre ce travail.

L. LEBENS.

## Le Bureau des Mines des Etats-Unis.

Inauguration de la nouvelle station de Pittsburgh. — Les problèmes de l'industrie houillère.

(D'après E. A. HOLBROOK. — *Bulletin of the Mining and Metallurgical Industry* — septembre 1919.)

### I. — Le Bureau des Mines.

Dans un article paru en 1909 dans les *Annales des Mines*, M. l'ingénieur BREYRE a fait connaître l'organisation de la station de Pittsburgh (E U), qui venait d'être établie.

Depuis cette époque, sous l'impulsion de J. A. HOLMES, le Bureau des Mines s'est développé; de nouveaux locaux, vastes et admirablement outillés, ont été établis; le gouvernement fédéral, convaincu de l'importance de l'institution, n'a pas ménagé les crédits. Aussi l'inauguration du nouvel édifice destiné au Bureau, a-t-elle revêtu un caractère vraiment solennel. Elle a eu lieu le 30 septembre 1919, en présence des autorités et au milieu d'un grand concours de monde.

La loi créant le Bureau des Mines lui a donné pour mission de procéder aux recherches scientifiques et technologiques relatives aux mines et à la préparation des substances minérales, de façon à améliorer la santé, la sécurité des ouvriers et le rendement des des industries minières et métallurgiques.

L'organisation comporte deux grandes divisions: la division des recherches et la division d'exécution.

La première comprend cinq subdivisions concernant: les mines, la métallurgie, le pétrole, l'équipement mécanique (y compris l'utilisation des combustibles) et la technologie minérale.

L'outil principal de cette division est le bureau de Pittsburgh, avec ses laboratoires.

La division d'exécution comprend plusieurs subdivisions.

La première, relative aux mines, a dans son ressort les stations et les wagons de secours; elle s'occupe de porter secours en cas d'accident et procède à l'éducation des sauveteurs. La deuxième est un organisme d'information; par la publication de brochures, de tracts, elle fait connaître les résultats des études de la station de recherches; elle organise, pour la même raison, des expositions et des représentations cinématographiques. Enfin d'autres subdivisions s'occupent des travaux matériels du bureau.

La station de Pittsburgh est admirablement outillée; les différentes divisions ont à leur disposition les laboratoires suivants: laboratoire des combustibles où l'on s'occupe de recherches sur l'utilisation du charbon pulvérisé, des huiles, du coke; sur le chauffage des habitations, des chaudières, sur la transmission de la chaleur; laboratoire d'essais électriques et laboratoire de recherches mécaniques: l'outillage de ce dernier est à peine commencé; des laboratoires de chimie pour le charbon, le minerai, le gaz; un laboratoire destiné aux recherches relatives aux sous-produits de la fabrication du coke; des laboratoires de recherches microscopiques, métallurgiques et métallographiques; un laboratoire affecté à l'étude des explosifs; une station d'étalonnage des appareils de mesure employés dans ce bureau.

La station de Pittsburgh a comme annexe la mine d'expériences de Bruceton.

Le Bureau peut en outre, faire une partie de ses essais dans les mines ou usines de la région.

La division d'exécution comporte comme il a été dit plus haut des stations de secours à Pittsburgh Pa, Metlester Okla; Vircennes Ind; Birmingham, Ala; Jellico Tenn; Seattle Wast; Norton Va et Berkley Calif.

Onze wagons et cinq automobiles de secours sont stationnés en différents points du pays. A chacun de ces wagons ou automobiles est affecté un personnel composé d'un ingénieur, un médecin, un contremaître, un sauveteur, un commis, un domestique. En dehors des accidents, ce personnel s'occupe d'inspection, de recherches dans les mines et de l'exercice des équipes de sauveteurs.

De tels moyens, mis à la disposition d'un important Etat-Major, permettent à ce dernier d'envisager dans son ensemble le programme de recherches qu'a tracé, dans son rapport au meeting de Chicago,

E. A. Holbrook, superintendant de la station de Pittsburgh, programme que je résume ci-après.

## II. — Les problèmes de l'industrie houillère.

Les recherches scientifiques ont toujours pour but final la découverte de la vérité. Appliquées à l'art de l'ingénieur, elles fournissent de nouveaux principes d'où découlent des procédés dont bénéficie l'humanité au point de vue matériel. Le type de recherche de l'ingénieur est donc l'investigation entreprise en vue de donner en premier lieu des résultats applicables directement à l'industrie. Le charbon est essentiellement la base du développement de l'industrie moderne ; toute investigation relative à la houille peut donc conduire à des conclusions permettant : une meilleure compréhension de sa nature, de ses gisements ; une exploitation rationnelle et plus sûre, une préparation plus soignée, un plus grand rendement dans son utilisation.

Les recherches modernes relatives à l'art de l'ingénieur ont été faites, pour la plupart, dans les laboratoires des institutions d'enseignement. C'est pourquoi certaines applications, telles que celles résultant de la chimie de la houille, ont atteint un développement considérable. D'autre part, les problèmes tout aussi importants relatifs aux méthodes d'exploitation ont reçu peu d'attention parce que leur solution requiert un laboratoire beaucoup plus grand et plus coûteux : la mine elle-même.

Si la chimie a déjà résolu beaucoup de problèmes, la physique, l'art de l'ingénieur, les sciences économiques et psychologiques sont appelés à en résoudre d'autres.

Ce serait une erreur de croire que les recherches sont nouvelles, dans le domaine minier. En 1760, un volume intitulé : « *Chronicles of the Coal Trade of England* » parle de la pernicieuse habitude de trier le charbon. Donc à cette époque, au grand dam du chroniqueur, on avait déjà découvert les avantages à retirer, au point de vue de la combustion, du classement de la houille. On connaît également les recherches de Davy et de Stephenson qui les ont conduits à la découverte de la lampe de sûreté.

Après les expériences de la guerre, il est superflu d'insister sur l'importance des combustibles. On comprend maintenant la nécessité d'évaluer les gisements et de les utiliser d'une façon intelligente.

De même, les grands changements de l'industrie, provoqués par la guerre, ont fait apparaître partout l'importance du rôle de l'ingénieur. Les gouvernements n'hésitent plus à encourager les travaux de recherches.

Le ministère de la reconstruction britannique a constitué plusieurs commissions relatives à l'art de l'ingénieur.

L'une d'elles s'occupe de la houille et de l'énergie et doit examiner :

- 1° Les perfectionnements des méthodes d'extraction ;
- 2° Les perfectionnements à apporter dans la production de l'énergie sous toutes ses formes ;
- 3° La nécessité de rechercher de nouveaux champs d'exploitation ou de développer les exploitations actuelles.

Le gouvernement anglais n'a pas ménagé les crédits ; il fait appel à la collaboration des industries privées, et met à leur disposition, pour des recherches et moyennant paiement, les organismes officiels.

Durant les dix dernières années, le Bureau des Mines des Etats-Unis a fait des recherches relatives à des accidents, des essais de combustibles et de machines employées dans les mines ; il a travaillé à l'éducation des mineurs, en vue de leur sécurité. De grands progrès ont été réalisés ; d'autres sont à rechercher ; le Bureau des Mines paraît apte à assurer le succès de ces recherches. Le champ assigné à celles-ci est vaste, il comprend :

- 1° Les recherches sur la constitution de la houille, son origine, ses gisements. C'est le domaine du géologue et du chimiste.
- 2° Les recherches relatives à l'exploitation, ayant pour but d'accroître la sécurité et le rendement ;
- 3° Les recherches sur l'utilisation du combustible et sa préparation ;
- 4° Les recherches sur les questions économiques qui intéressent le charbon, notamment le commerce d'exportation ;
- 5° Les recherches relatives aux relations humaines ; relations industrielles, améliorations sociales, œuvres de bienfaisance.

M. Holbrook développe ensuite chacune de ces divisions du programme ; je résume son exposé :

### *Recherches sur l'origine, la constitution de la houille et ses gisements.*

La géologie, la chimie, la physique, la microscopie, la biologie

devront déterminer avec exactitude, la nature et l'origine du charbon ; les lois qui régissent la présence d'impuretés dans la houille, impuretés telles que le soufre ; on connaît peu son origine, sa distribution, les formes sous lesquelles il apparaît. Il serait important d'être renseigné sur ces points de vue de la préparation du charbon.

Nous connaissons mal le processus de la formation de la houille ; des questions de température, de pression, de solution, ont dû intervenir pour obtenir la houille solide que nous avons. La chimie physique trouvera peut-être l'explication complète de cette formation.

Enfin, il n'est pas nécessaire d'insister sur l'importance, au point de vue d'une bonne exploitation, de la connaissance approfondie du gisement sous le rapport géologique et paléontologique.

#### *Recherches relatives à l'exploitation.*

Il y a lieu évidemment de comprendre dans ce domaine les travaux préparatoires. Ceux-ci ne peuvent-ils pas donner lieu à des recherches nombreuses (1), sur les méthodes de creusement de puits, sur leurs revêtements ?

Dans les méthodes d'exploitation, un vaste champ d'action est encore réservé aux engins mécaniques d'abatage, de transport. Il s'agit notamment d'y étendre l'emploi de l'électricité.

Les machines d'épuisement et d'extraction sont encore susceptibles de perfectionnement. Quelque jour, des recherches nous donneront peut-être une méthode pour décèler aisément les défauts cachés des câbles.

On pourrait attendre une augmentation de la sécurité, de l'emploi d'appareils capables de révéler les défauts des terrains.

L'emploi des explosifs, la question des poussières laissent bien des problèmes à résoudre.

Les appareils respiratoires doivent être rendus plus pratiques.

L'hygiène de la mine est susceptible d'amélioration.

#### *Recherches relatives à la préparation et à l'utilisation du charbon.*

Des perfectionnements peuvent être apportés aux installations des triages et des lavoirs établis pour la plupart sur des données physiques peu précises.

(1) L'article de M. Sauvestre, paraissant dans ce numéro des *Annales*, est un magnifique exemple de ce genre de recherches.

La fabrication du coke doit encore progresser.

Quand on sait que 5 à 15 % seulement de l'énergie totale du charbon est utilisée, dans la production de l'énergie, on comprend qu'il y ait là un vaste champ ouvert aux inventions et aux perfectionnements. L'utilisation du charbon pulvérisé est un exemple d'un de ces progrès.

#### *Recherches économiques et sociologiques.*

L'étude attentive des éléments du prix de revient, de la standardisation, de l'organisation du travail, des marchés, des voies de communication peut conduire aussi à de très grandes améliorations de l'industrie houillère.

Le Bureau des Mines des Etats-Unis sera certes en état d'étudier bon nombre des problèmes ainsi posés. Nos industriels feront donc bien de suivre avec attention les études qui y seront effectuées, études que les *Annales* se feront un devoir de signaler à leurs lecteurs.

E. DESSALLES.

## BIBLIOGRAPHIE

*The mineral Industry. — Its statistics, technology and trade during 1918*, publié par G.-A. ROUSH et par ALLISON BUTTS, de l'Université de Lehigh (1).

Comme les *Annales des Mines de Belgique* l'ont annoncé dans le numéro précédent, quatre volumes du *Mineral Industry* ont été publiés pendant la guerre au prix de grandes difficultés, car la plupart des pays avaient suspendu la publication des statistiques. Un nouveau numéro, le volume XXVII, vient de sortir de presse dans des conditions meilleures, car l'on voit reparaître de nombreuses publications officielles, parmi lesquelles nos *Annales des Mines* furent une des premières, comme le constate l'éditeur du *Mineral Industry*.

Le but que se proposent les nombreux spécialistes qui collaborent à cet annuaire est de réunir et de grouper tous les renseignements relatifs à l'industrie minérale et métallurgique. Ce but est atteint et celui qui possède la collection du *Mineral Industry* a tous ces éléments pour connaître la situation de chacune des nombreuses industries minérales.

A. D.

---

(1) Mc. Graw-Hill Book Company. 239, W. 39<sup>th</sup> street, New-York. — \$ 10.00.

## STATISTIQUE

DES

### Industries extractives et métallurgiques

EN BELGIQUE

POUR L'ANNÉE 1918

Les *Annales des Mines* ont publié précédemment plusieurs statistiques des industries extractives et métallurgiques de la Belgique pendant les années 1914-1918 (1).

Dans ces publications, les données relatives à l'année 1918, n'étaient qu'approximatives, car l'établissement de la redevance des mines n'était pas achevé. La présente statistique donne les résultats définitifs de l'année 1918.

Il n'est pas possible de donner dans un tableau des renseignements précis sur le nombre d'usines en activité et sur la consistance des établissements métallurgiques. Pendant l'occupation, l'activité de la plupart des usines métallurgiques a été réduite à quelques travaux d'entretien et rarement à une véritable fabrication.

Les dévastations systématiques des Allemands ont diminué la consistance de nos usines et l'exposé de la situation en février 1919 a permis au lecteur d'en juger. (Voir 2<sup>e</sup> livraison du tome XX, 1919, des *Annales des Mines*. page 695).

---

(1) *Tableau de la production annuelle nette et du nombre d'ouvriers dans les mines de houille de Belgique de 1913 à 1918* (t. XX, 1<sup>re</sup> livraison, p. 334). — *La situation des industries en Belgique, en février 1919, après les dévastations allemandes* (2<sup>e</sup> livraison, p. 695). — *Statistique récapitulative des industries minières et métallurgiques en Belgique pour les années 1913 à 1918* (4<sup>e</sup> livraison, p. 1535). — *Récapitulation des opérations des charbonnages pour la période 1913-1918* (4<sup>e</sup> livraison, p. 1564).

TABLEAU N° I

---

INDUSTRIES EXTRACTIVES

---

MINES DE HOUILLE

---

1918

		Couchant de Mons	Centre	Charleroi	HAINAUT	NAMUR	LIÉGE	LES TROIS PROVINCES	LIMBOURG.	
Nombre de mines actives . . . . .		21	8	34	63	10	43	116	6	
Nombre de sièges d'exploitation	en activité . . . . .	65	31	85	181	14	70	265	1	
	en réserve . . . . .	3	1	4	8	3	11	22	»	
	en construction . . . . .	»	»	1	1	»	1	2	5	
Nombre total d'ouvriers . . . . .	de l'intérieur . . . . .	21.195	13.291	20.587	55.073	2.041	16.409	73.523	447	
	de la surface . . . . .	9.156	6.818	11.844	27.818	913	7.933	36.664	629	
ENSEMBLE . . . . .		30.351	20.109	32.431	82.891	2.954	24.342	110.187	1.076	
Nombre d'ouvriers à veine . . . . .		4.594	2.774	4.351	11.719	412	3.068	15.199	38	
Production totale nette	Quantités	Charbons Flénu (1) . . . tonnes	1.410.340	484.000	»	1.894.340	»	1.894.340	»	
		» gras (2) . . . . .	1.331.470	967.370	386.300	2.685.140	»	679.540	3.364.680	65.670
		» demi-gras (3) . . . . .	541.250	1.108.290	2.369.910	4.019.450	»	1.910.500	5.929.950	»
		» maigres (4) . . . . .	»	»	1.735.320	1.735.320	378.440	523.000	2.636.760	»
	ENSEMBLE . . . . .		3.283.060	2.559.660	4.491.530	10.334.250	378.440	3.113.040	13.825.730	65.670
	Valeur globale	Charbons Flénu . . . . . fr.	56.606.500	19.750.700	»	76.357.200	»	»	76.357.200	»
		» gras . . . . .	51.680.500	36.029.400	15.799.200	103.509.100	»	27.859.500	131.368.600	3.197.500
		» demi-gras . . . . .	21.200.400	43.031.500	94.288.650	158.520.550	»	77.315.100	235.835.650	»
		» maigres . . . . .	»	»	65.116.050	65.116.050	15.008.250	22.192.700	102.317.000	»
	ENSEMBLE . . . . .		129.487.400	98.811.600	175.203.900	403.502.900	15.008.250	127.367.300	545.878.450	3.197.500
Valeur à la tonne	Charbons Flénu . . . . . fr.	40.14	40.81	»	40.31	»	»	40.31	»	
	» gras . . . . .	38.81	37.24	40.90	38.55	»	41.00	39.04	48.69	
	» demi-gras . . . . .	39.17	38.83	39.79	39.44	»	40.47	39.76	»	
	» maigres . . . . .	»	»	37.52	37.52	39.66	42.43	38.81	»	
ENSEMBLE . . . . .		39.44	38.60	39.01	39.04	39.66	40.91	39.48	48.69	
Stocks à la fin de l'année . . . . . tonnes		107.650	197.390	723.230	1.028.270	60.840	213.720	1.302.830	1.250	
Dépenses totales . . . . .	Salaires bruts . . . . . fr.	63.881.100	49.932.000	85.108.100	198.921.200	7.075.700	57.536.500	263.533.400	2.114.500	
	Autres frais . . . . .	66.506.000	43.033.500	89.183.300	198.722.800	7.647.650	60.746.000	267.116.450	6.211.550	
ENSEMBLE . . . . .		130.387.100	92.965.500	174.291.400	397.644.000	14.723.350	118.282.500	530.649.850	8.326.050	
Prix de revient à la tonne . . . . . fr.		39.72	36.32	38.80	38.48	38.91	38.00	38.38	126.79	
Dépenses de premier établissement (5) . . . . . fr.		3.782.100	3.019.000	7.756.900	14.558.000	401.200	1.834.300	17.090.700	5.113.300	
Balance . . . . .	Bénéfice . . . . . fr.	4.898.200	6.187.400	6.287.600	17.373.200	523.700	11.826.800	29.723.700	»	
	Perte . . . . .	5.797.900	341.300	5.375.100	11.514.300	238.800	2.742.000	14.955.100	5.128.550	

(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.



	Couchant de Mons	Centre
--	------------------	--------

### PRODUCTION

Nombre de jours d'extraction	moyen par siège	232	270	
	total par mine	250	273	
Production totale nette.	tonnes	3,283,060	2,559,660	
Nombre total de mètres carrés exploités		3,630,770	2,693,790	
Production par mètre carré exploité.	quintaux	0.90	0.95	
Puissance moyenne géométrique des couches exploitées	mètres	0.67	0.70	
Production annuelle nette	par ouvrier à veine	715	923	
	» » de l'intérieur	155	193	
	» » de l'intérieur et de la surface réunis	108	127	
Nombre total de journées.	fr.	8,119,900	5,734,950	
Salaires bruts		63,881,100	49,932,000	
Salaires nets.		63,491,600	48,814,150	
Salaire journalier moyen	ouvriers de l'intérieur	brut.	8.86	9.81
		net	8.80	9.58
	ouvriers de la surface	brut.	5.73	6.62
		net	5.69	6.50
	ouvriers de l'intérieur et de la surface réunis	brut.	7.87	8.71
		net	7.82	8.51
	ouvriers à veine	brut.	10.35	11.50
		net	10.29	11.27

### RÉPARTITION

Ouvriers de l'intérieur	garçons et hommes	de 14 à 16 ans	1,029	639
		au-dessus de 16 ans	20,166	12,652
Ouvriers de la surface	garçons et hommes	de 12 à 14 ans	43	75
		de 14 à 16 ans	663	303
		au-dessus de 16 ans	6,838	5,290
	filles et femmes	de 12 à 16 ans	425	263
de 16 à 21 ans		826	596	
		361	291	
ENSEMBLE			30,351	20,109

Charleroi	HAINAUT	NAMUR	LIÈGE	Les trois provinces	LIMBOURG
-----------	---------	-------	-------	---------------------	----------

### ET SALAIRES

277	260	246	287	266	304
283	271	246	284	273	304
4,491,530	10,334,250	378,440	3,113,040	13,825,730	65,670
4,462,340	10,786,900	341,320	3,379,910	14,508,130	56,980
1.01	0.96	1.109	921	953	1,153
0.75	0.71	0.82	0.68	0.71	0.85
1,032	882	919	1,015	910	1,728
218	188	185	190	188	186
138	125	128	128	125	94
9,665,330	23,520,180	865,640	7,387,380	31,773,200	388,150
85,108,100	198,921,200	7,075,700	57,536,500	263,533,400	2,114,500
84,005,200	196,310,950	6,970,050	56,818,600	260,099,600	2,084,000
10.31	9.66	9.15	8.84	9.45	7.57
10.18	9.53	9.02	8.74	9.33	7.47
6.36	6.22	6.09	5.69	6.10	5.33
6.27	6.15	5.98	5.61	6.02	5.25
8.81	8.46	8.17	7.79	8.29	6.25
8.69	8.35	8.05	7.69	8.18	6.16
11.66	11.14	10.62	10.56	11.00	10.99
11.51	11.01	10.45	10.43	10.87	10.86

### DU PERSONNEL

1,153	2,821	107	589	3,517	9
19,434	52,252	1,934	15,820	70,006	438
8	126	»	7	133	1
580	1,516	97	291	1,934	42
8,706	20,834	749	6,143	27,726	579
624	1,312	2	131	1,445	1
1,179	2,601	47	659	3,307	2
747	1,399	18	702	2,119	4
32,431	82,891	2,954	24,342	110,187	1,076

TABLEAU N° III

---

INDUSTRIES EXTRACTIVES

---

**MINES DE HOUILLE**

**Industries connexes**

(COKE ET AGGLOMÉRÉS)

---

**1918**

FABRICATION DU COKE

	HAINAUT	LIÉGE	Autres provinces	LE ROYAUME
Nombre d'usines actives . . . . .	11	1	»	12
Nombre de fours . . . . .	557	12	»	569
Nombre d'ouvriers . . . . .	962	15	»	977
Consommation de charbon	belge . . tonnes	640,640	17,100	» 657,740
	étranger . »	»	»	»
	TOTAL . »	640,640	17,100	» 657,740
Production . . . . . »	509,150	13,060	»	522,210
Valeur de la production . . . fr.	28,649,600	818,950	»	29,468,550
Valeur à la tonne . . . . . »	56.27	62.71	»	56.43
Rendement . . . . . %	79.48	76.38	»	79.40

FABRICATION DES AGGLOMÉRÉS

	HAINAUT	NAMUR	LIÉGE	LE ROYAUME
Nombre d'usines actives . . . . .	30	3	19	52
Nombre d'ouvriers . . . . .	805	52	246	1,103
Consommation de charbon . tonnes	715,790	80,740	244,100	1,040,540
Production . . . . . »	787,050	88,310	265,240	1,140,600
Valeur de la production . . . fr.	35,290,500	3,863,200	12,140,150	51,293,850
Valeur à la tonne . . . . . »	44.84	43.75	45.77	44.96

L'INDUSTRIE DES MINES			
ANNÉE	PRODUCTION	VALEUR	PRODUCTION
1918			
1917			
1916			
1915			
1914			
1913			
1912			
1911			
1910			
1909			
1908			
1907			
1906			
1905			
1904			
1903			
1902			
1901			
1900			

TABLEAU N° IV

INDUSTRIES EXTRACTIVES

MINES MÉTALLIQUES

1918

Nombre de mines actives . . . . .		2	
Nombre de sièges d'exploitation en activité . . . . .		2	
Nombre d'ouvriers . . . . .	{ de l'intérieur . . . . .	4	
	{ de la surface . . . . .	48	
	TOTAL . . . . .	52	
Dépenses totales . . . . .	{ Salaires bruts . . . . . fr.	123,900	
	{ Autres frais . . . . . »	120,700	
	ENSEMBLE . . fr.	244,600	
Dépenses extraordinaires (1) . . . . . »		2,700	
<b>PRODUCTION</b>			
	Quantités tonnes	Valeur globale fr.	Valeur à la tonne fr.
Pyrites . . . . .	6	100	16.66
Minerais de manganèse . . . . .	2,610	226,900	86.93
» de plomb . . . . .	2	1,000	500.00
Minerais de zinc {	calamines . . . . .	»	»
	blendes . . . . .	17	2,500
	ENSEMBLE . . . . .	230,500	
Balance . . . . . pertes . . fr.		14,100	

(1) Comprises dans les dépenses totales.

TABLEAU N° V

---

INDUSTRIES EXTRACTIVES

---

Exploitations libres de minerais de fer

---

1918

Nombre de sièges d'exploitation en activité . . . . .	{	souterrains . . . . .	»	
		à ciel ouvert . . . . .	1	
Nombre total d'ouvriers . . . . .	{	exploitations souterraines . . . . .	intérieur . . . . .	»
			surface . . . . .	»
		Total . . . . .		»
	{	exploitations à ciel ouvert . . . . .	6	

	Quantités tonnes	Valeur globale fr.	Valeur à la tonne fr.	
Production . . . . .	{	oligiste . . . . .	»	»
		limonite . . . . .	500	7,500
Valeur totale . . . . .		7,500		

TABLEAU N° VI

---

INDUSTRIES EXTRACTIVES

---

CARRIÈRES

---

1918

		BRABANT		HAINAUT		LIÉGE		LIMBOURG		LUXEMBOURG		NAMUR		ENSEMBLE	
Nombre de sièges d'exploitation en activité	souterrains . . . . .	17		12		23		»		2		33		87	
	à ciel ouvert . . . . .	15		53		57		»		1		25		151	
Nombre d'ouvriers des carrières	souterraines	intérieur . . . . .	17	84		116		»		11		106		334	
		surface . . . . .	17	169		74		»		19		79		358	
	TOTAL . . . . .	34		253		190		»		30		185		692	
	à ciel ouvert . . . . .	31		1,592		568		»		2		783		2,976	
<b>Total général</b> . . . . .		65		1,845		758		»		32		968		3,668	
		Quantités	Valeur fr.	Quantités	Valeur fr.	Quantités	Valeur fr.	Quantités	Valeur fr.	Quantités	Valeur fr.	Quantités	Valeur fr.	Quantités	Valeur fr.
PRODUCTION	Marbre . . . . . M <sup>3</sup>	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	Pierre de taille bleue . . . . . »	»	»	5,550	1,023,600	791	146,400	»	»	20	2,700	115	22,000	6,476	194,700
	Pierre blanche et tuffeau taillés . . . . . »	590	105,600	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	590	105,600
	Pierres diverses taillées . . . . . »	»	»	1,039	64,000	5	1,200	»	»	»	»	»	»	1,044	65,200
	Dalles et carreaux en calcaire . . . . . M <sup>2</sup>	»	»	13,450	157,500	255	1,950	»	»	»	»	»	»	13,705	159,450
	Dalles et tablettes en schiste ardoisier et autres » . . . . .	»	»	»	»	460	2,700	»	»	»	»	»	»	460	2,700
	Ardoises . . . . . mille pièces	»	»	»	»	»	»	»	»	600	37,600	80	5,000	680	42,600
	Pavés en porphyre . . . . . »	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	» grès . . . . . »	70	3,500	»	»	281	38,950	»	»	»	»	»	»	381	46,050
	» calcaire . . . . . »	60	12,000	10	700	34	3,000	»	»	»	»	30	3,600	104	15,700
	Moellons, pierrailles et ballast . . . . . M <sup>3</sup>	400	2,000	87,620	412,300	33,275	156,700	»	»	140	600	»	»	143,085	670,400
	Castine et calcaire pour verreries . . . . . »	»	»	21,400	42,800	18,875	87,800	»	»	»	»	21,650	98,800	42,715	155,800
	Dolomie . . . . . »	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	2,440	25,200	»	»
	Chaux . . . . . »	»	»	33,530	570,700	32,300	746,600	»	»	»	»	»	»	245,500	5,723,600
	Craie blanche . . . . . »	»	»	2,440	67,400	4,860	37,450	»	»	»	»	179,670	4,406,300	7,300	104,850
	Phosphate de chaux . . . . . tonnes	»	»	32,510	1,137,900	29,190	375,100	»	»	»	»	»	»	61,700	1,513,000
	Craie phosphatée brute . . . . . M <sup>3</sup>	»	»	85,550	408,600	»	»	»	»	»	»	»	»	85,550	408,600
	Silex pour faïençeries . . . . . »	»	»	600	3,000	»	»	»	»	»	»	»	»	600	3,000
	Silex pour empièvements . . . . . »	»	»	»	»	570	3,250	»	»	»	»	»	»	570	3,250
	Sable pour verreries . . . . . »	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
» pour constructions, etc. . . . . »	6,100	10,200	7,920	94,450	2,395	7,750	»	»	»	»	»	»	16,415	67,400	
Pierres à aiguiser . . . . . pièces	»	»	»	»	»	»	»	»	3,000	3,000	»	»	3,000	3,000	
Terre plastique . . . . . tonnes	»	»	5,520	43,200	430	1,300	»	»	»	»	26,940	380,500	32,890	425,000	
Eurite et kaolin . . . . . »	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
Sulfate de baryte . . . . . »	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
Argiles . . . . . »	»	»	8,000	14,000	4,800	8,400	»	»	»	»	»	»	12,800	22,400	
Marnes pour fabriques de ciment . . . . . M <sup>3</sup>	»	»	30,670	92,000	»	»	»	»	»	»	»	»	30,670	92,000	
Feldspath . . . . . »	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
Ocre . . . . . tonnes	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
Psammites pour produits réfractaires . . . . . M <sup>3</sup>	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
Schiste houiller pour briqueteries . . . . . »	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
<b>Valeur totale . . . francs.</b>			133,300		4,087,150		1,618,550		»		43,900		4,941,400		10,824,300

TABLEAU N° VII

INDUSTRIES METALLURGIQUES

HAUTS-FOURNEAUX

1918

Aucune usine n'a été en activité en 1918.





			HAINAUT			LIÉGE			AUTRES PROVINCES			LE ROYAUME			
<b>ACIERS BRUTS</b>															
Consommation	fontes Bessemer	belge . . . . .	tonnes	40		270		»		310					
		étrangère . . . . .	»	»		»		»		»					
		fontes Thomas	»	2,760		»		»		2,760					
		étrangère . . . . .	»	»		»		»		»					
		fontes spéciales	»	»		10		»		10					
	riblons et mitrilles d'acier	»	»	8,260		820		»		9,080					
			Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	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.	Tonnes	Fr.	Fr.	
Production	pièces moulées en première fusion . . . . .		»	260	260,000	1000.00	»	»	»	260	260,000	1000.00	»	»	»
	aciers produits au convertisseur . . . . .		»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	aciers sur sole . . . . .		»	9,330	4,199,400	450.00	950	272,700	287.05	»	»	»	10,280	4,472,100	435.00
<b>ACIERS DEMI-FINIS</b>															
Consommation : lingots fondus	belges . . . . .		»	»		270		»		270					
	étrangers . . . . .		»	»		»		»		»					
			Quantité	Valeur globale	Valeur à la tonne	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.	Tonnes	Fr.	Fr.	
Production : lingots battus, blooms et billettes . . . . .			»	»		250	111,200	444.80	»	»		250	111,200	444.80	
<b>ACIERS FINIS</b>															
Consommation	lingots fondus	belges . . . . .	»	»		870		»		870					
		étrangers . . . . .	»	»		»		»		»					
		lingots battus, blooms et billettes	»	»		1,970		»		1,970					
		étrangers . . . . .	»	»		»		»		»					
			Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	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.	Tonnes	Fr.	Fr.	
Production	aciers marchands . . . . .		tonnes	»	»	»	680	216,500	318.38	»	»	»	680	216,500	318.38
	profilés spéciaux . . . . .		»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	rails et traverses . . . . .		»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	bandages et essieux . . . . .		»	»	»	»	220	66,300	301.36	»	»	»	220	66,300	301.36
	poutrelles . . . . .		»	»	»	»	240	148,100	617.08	»	»	»	240	148,100	617.08
	verges et aciers serpentés . . . . .		»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	grosses tôles . . . . .		»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	tôles fines . . . . .		»	»	»	»	180	56,300	312.78	»	»	»	180	56,300	312.78
	aciers battus . . . . .		»	»	»	»	1,000	836,100	788.77	»	»	»	1,000	836,100	788.77
	»		»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Production totale. — Quantités			tonnes	»	»	2,380	1,323,300	556.01	»	»	»	2,380	1,323,300	556.01	
Consommation totale de combustibles . . . . .			tonnes	»	5,050	»	6,490	»	»	»	11,540	»	»	»	

	HAINAUT	LIÈGE	Autres Provinces	LE ROYAUME
Nombre d'établissements . . . . .	19 (1)	7 (2)	6 (3)	32 (4)
Nombre total d'ouvriers . . . . .	150	352	»	502

- (1) Dont 17 inactifs.
- (2) Dont 5 inactifs.
- (3) Dont 6 inactifs.
- (4) Dont 28 inactifs.

N. B. — Par suite de la destruction de beaucoup d'usines par les Allemands, la consistance des établissements métallurgiques a varié. — Le lecteur trouvera des renseignements précis sur ce sujet dans la notice publiée par l'Administration des Mines, sous le titre de « La Situation des industries en Belgique, en février 1919, après les dévastations allemandes. » (*Annales des Mines de Belgique*, t. XX, 2<sup>e</sup> livraison, page 695).

TABLEAU N° IX

## INDUSTRIES MÉTALLURGIQUES

Fabriques de fer et usines à ouvrir  
le fer et l'acier.

1918

	HAINAUT	LIÉGE	AUTRES PROVINCES	LE ROYAUME
<b>FERS</b>				
Consommation	fonte belge . . . . . tonnes	14,930 . . . . .	» . . . . .	14,930 . . . . .
	» étrangère . . . . . »	» . . . . .	» . . . . .	» . . . . .
	<b>Quantités</b>	<b>Valeur globale</b>	<b>Valeur à la tonne</b>	<b>Quantités</b>
	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes
Production . . . . . »	10,625	2,818,200	265.24	10,625
<b>FERS</b>				
Consommation	ébauchés . . . . . tonnes	190 . . . . .	» . . . . .	385 . . . . .
	mitrailles . . . . . »	1,670 . . . . .	» . . . . .	6,770 . . . . .
	<b>Quantités</b>	<b>Valeur globale</b>	<b>Valeur à la tonne</b>	<b>Quantités</b>
	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes
Production . . . . . »	1,530	425,100	277.84	6,840
<b>FERS</b>				
Consommation	ébauchés . . . . . tonnes	11,790 . . . . .	» . . . . .	11,790 . . . . .
	corroyés . . . . . »	4,450 . . . . .	» . . . . .	10,140 . . . . .
	mitrailles . . . . . »	46,405 . . . . .	» . . . . .	46,405 . . . . .
	<b>Quantités</b>	<b>Valeur globale</b>	<b>Valeur à la tonne</b>	<b>Quantités</b>
	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes
Production.	fers marchands . . . . . »	46,340	16,970,150	366.21
	profilés spéciaux . . . . . »	410	164,000	400.00
	fers fendus et fers serpentés . . . . . »	»	»	»
	grosses tôles et larges plats . . . . . »	»	»	»
	tôles fines . . . . . »	»	»	»
	fers battus . . . . . »	»	»	»
	<b>Production totale</b>	<b>46,750</b>	<b>17,134,150</b>	<b>366.51</b>
<b>ACIERS</b>				
Consommation	Lingots fondus	belges . . . . . tonnes	» . . . . .	» . . . . .
		étrangers . . . . . »	» . . . . .	» . . . . .
	Lingots battus, blooms et billettes	belges . . . . . »	3,230 . . . . .	» . . . . .
		étrangers . . . . . »	136 . . . . .	» . . . . .
	<b>Quantités</b>	<b>Valeur globale</b>	<b>Valeur à la tonne</b>	<b>Quantités</b>
	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes
Production.	aciers marchands . . . . . tonnes	2,070	620,300	299.66
	profilés spéciaux . . . . . »	90	40,700	452.22
	verges et aciers serpentés . . . . . »	900	688,600	765.11
	grosses tôles . . . . . »	»	»	»
	tôles fines . . . . . »	»	»	»
	aciers battus . . . . . »	»	»	»
	<b>Production totale</b>	<b>3,060</b>	<b>1,349,600</b>	<b>441.05</b>
Consommation totale de charbon . . . . . tonnes		44,668 . . . . .		68,608 . . . . .
<b>PUDDLÉS</b>				
<b>CORROYÉS</b>				
<b>FINIS</b>				
<b>FINIS</b>				

	HAINAUT	LIÈGE	Autres Provinces	LE ROYAUME
Nombre d'usines . . . . .	18 (1)	21 (2)	1 (3)	40 (4)
Nombre total d'ouvriers . . . . .	1,892	874	»	2.766

(1) Dont 11 inactives.

(2) Dont 8 inactives.

(3) Est inactive.

(4) Dont 20 inactives.

N. B. — Pour la consistance de ces usines, même observation que pour les aciéries.

TABLEAU N° X

## INDUSTRIES MÉTALLURGIQUES

Fabrication du zinc, du plomb et de l'argent

1918

## USINES A ZINC

Nombre d'usines . . . . .	14 (1) . . . . .										
Fours de réduction {	système (liégeois ou mixte) . . . . . Liégeois et mixte . . . . .										
	nombre total de fours . . . . .	489 (2) . . . . .									
	nombre de creusets (moyennement actifs) . . . . .	1.643 . . . . .									
Nombre d'ouvriers . . . . .		764 . . . . .									
Consommation totale de charbon (y compris celui des machines) . . . . . tonnes.		64.430 . . . . .									
Consommations {	minerais { belges . . . . . »	» . . . . .									
	étrangers . . . . . »	22.620 . . . . .									
	crasses et oxydes de zinc » (3)	570 . . . . .									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Quantité</th> <th style="width: 25%;">Valeur globale</th> <th style="width: 60%;">Valeur à la tonne</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">tonnes</th> <th style="text-align: center;">fr.</th> <th style="text-align: center;">fr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Production en zinc brut . . . . .</td> <td style="text-align: center;">9.245</td> <td style="text-align: center;">10.656.850 1.152.71</td> </tr> </tbody> </table>			Quantité	Valeur globale	Valeur à la tonne	tonnes	fr.	fr.	Production en zinc brut . . . . .	9.245	10.656.850 1.152.71
Quantité	Valeur globale	Valeur à la tonne									
tonnes	fr.	fr.									
Production en zinc brut . . . . .	9.245	10.656.850 1.152.71									

(1) Dont 11 inactives.

(2) Dont 427 inactifs.

(3) Ne provenant pas des fabriques de zinc du pays.

## LAMINOIRS A ZINC

Nombre d'usines actives . . . . .	10 (1) . . . . .										
Id. de trains de laminoirs . . . . .		35 (2) . . . . .									
Id. d'ouvriers . . . . .		25 . . . . .									
Consommation totale de charbon (y compris celui des machines) . . . . . tonnes.		170 . . . . .									
Consommations {	zinc brut . . . . . »	790 . . . . .									
	vieux zinc et rognures » (3)	50 . . . . .									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Quantité</th> <th style="width: 25%;">Valeur globale</th> <th style="width: 60%;">Valeur à la tonne</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">tonnes</th> <th style="text-align: center;">fr.</th> <th style="text-align: center;">fr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Production : Zinc laminé. . . . .</td> <td style="text-align: center;">745</td> <td style="text-align: center;">1.112.500 1.493.29</td> </tr> </tbody> </table>			Quantité	Valeur globale	Valeur à la tonne	tonnes	fr.	fr.	Production : Zinc laminé. . . . .	745	1.112.500 1.493.29
Quantité	Valeur globale	Valeur à la tonne									
tonnes	fr.	fr.									
Production : Zinc laminé. . . . .	745	1.112.500 1.493.29									

(1) Dont 9 inactives.

(2) Dont 29 inactifs.

(3) Ne provenant pas des laminoirs.

## USINES A PLOMB ET A ARGENT

Nombre d'usines . . . . .	5 (1) . . . . .																									
Nombre {	de fours { demi-hauts-fourneaux . . . . .	16 (2) . . . . .																								
	de réduction { fours à réverbère . . . . .	2 (3) . . . . .																								
	de fourneaux de coupelle . . . . .	10 (4) . . . . .																								
Nombre d'ouvriers . . . . .		1.070 . . . . .																								
Consommation totale de combustible. tonnes		55.800 . . . . .																								
Consommation {	minerais { belges . . . . . »	» . . . . .																								
	étrangers . . . . . »	4.320 . . . . .																								
	sous-produits plombifères, argentifères ou aurifères (5) . tonnes	70.465 . . . . .																								
	plombs d'œuvre. . . . . »	» . . . . .																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Quantités</th> <th style="width: 25%;">Valeur globale</th> <th style="width: 60%;">Valeur</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">tonnes</th> <th style="text-align: center;">fr.</th> <th style="text-align: center;">fr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Production {</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">provenant du traitement des minerais tonnes.</td> <td style="text-align: center;">20.630</td> <td style="text-align: center;">16.121.500 } 781.46 la tonne</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">de » » des plombs d'œuvre étrangers. tonnes.</td> <td style="text-align: center;">»</td> <td style="text-align: center;">» } »</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">TOTAL . . . . . »</td> <td style="text-align: center;">20.630</td> <td style="text-align: center;">16.121.500 } 781.46 la tonne</td> </tr> <tr> <td>Production d'argent et argent aurifère kilog.</td> <td style="text-align: center;">4.900 (6)</td> <td style="text-align: center;">1.086.650 (7) } 211.77 le kilog</td> </tr> <tr> <td>Production accessoire en mattes cuivreuses (3). . . . . tonnes.</td> <td style="text-align: center;">670</td> <td style="text-align: center;">825.000 } 1.231.34 la tonne</td> </tr> </tbody> </table>			Quantités	Valeur globale	Valeur	tonnes	fr.	fr.	Production {			provenant du traitement des minerais tonnes.	20.630	16.121.500 } 781.46 la tonne	de » » des plombs d'œuvre étrangers. tonnes.	»	» } »	TOTAL . . . . . »	20.630	16.121.500 } 781.46 la tonne	Production d'argent et argent aurifère kilog.	4.900 (6)	1.086.650 (7) } 211.77 le kilog	Production accessoire en mattes cuivreuses (3). . . . . tonnes.	670	825.000 } 1.231.34 la tonne
Quantités	Valeur globale	Valeur																								
tonnes	fr.	fr.																								
Production {																										
provenant du traitement des minerais tonnes.	20.630	16.121.500 } 781.46 la tonne																								
de » » des plombs d'œuvre étrangers. tonnes.	»	» } »																								
TOTAL . . . . . »	20.630	16.121.500 } 781.46 la tonne																								
Production d'argent et argent aurifère kilog.	4.900 (6)	1.086.650 (7) } 211.77 le kilog																								
Production accessoire en mattes cuivreuses (3). . . . . tonnes.	670	825.000 } 1.231.34 la tonne																								

(1) Dont 3 inactives.

(2) Dont 5 inactifs.

(3) Tous deux inactifs.

(4) Dont 4 inactifs.

(5) Ne provenant pas des usines à plomb du pays et destinés à l'extraction de l'argent aurifère.

(6) Cet argent contenait 16<sup>8</sup>/<sub>8</sub> d'or valant 58,150 francs. Cet or a été extrait à l'étranger.

(7) Il faut compter en plus, comme production accessoire, 6,370 tonnes de cuivre noir valant 16,876,900 francs ; valeur à la tonne : fr. 2,649.43. De ce cuivre noir il a été extrait à l'étranger 129 kilog. d'or valant 442,500 francs, 2,454 kilog. d'argent valant 521,500 francs et 6,367 kilog. de cuivre valant 15,912,900 francs.



		HAINAUT	LIÉGE	LUXEMBOURG	NAMUR	LIMBOURG	AUTRES PROVINCES (Anvers et Brabant)	LE ROYAUME
<b>PERSONNEL OUVRIER</b>								
Nombre d'ouvriers occupés dans les	Mines de houille . . . . .	82,891	24,342	»	2,954	1,076	»	111,263
	Mines métalliques et minières . . . . .	»	5	47	»	»	6	58
	Carrières . . . . .	1,845	758	32	968	»	65	3,733
	Hauts-fourneaux, fabriques de fer et aciéries . . . . .	2,042	1,226	»	»	»	»	3,268
	Usines à zinc . . . . .	»	338	»	»	426	»	764
	Usines à plomb et à argent . . . . .	»	»	»	»	280	790	1,070
	Laminoirs à zinc . . . . .	»	»	»	»	25	»	25
Ensemble . . . . .	86,778	26,669	79	3,922	1,807	861	120,116	

**PRODUCTION ET VALEUR GLOBALE**

		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 . . . . .	10,334,250	403,502,900	3,113,400	127,367,300	»	»	378,440	15,008,250	65,670	3,197,500	»	»	
	Mines métalliques et minières . . . . .	»	»	»	3,600	»	226,900	»	»	»	»	»	7,500	
	Carrières . . . . .	»	4,087,150	»	1,618,550	»	43,900	»	4,941,400	»	133,300	»	10,824,300	
Industries métallurgiques	Fontes . . . . .	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
	Fers finis . . . . .	46,750	17,134,150	4,310	2,290,600	»	»	»	»	»	»	»	51,060	
	Aciers	produits fondus (lingots) . . . . .	9,590	4,459,100	950	272,700	»	»	»	»	»	»	»	10,540
		produits finis (y compris les aciers de première fusion) . . . . .	3,060	1,349,600	12,920	9,930,600	»	»	»	»	»	»	»	15,980
	Zinc brut . . . . .	»	»	2,760	3,368,450	»	»	»	»	6,485	7,288,400	»	»	
	Zinc laminé . . . . .	»	»	»	»	»	»	»	»	745	1,112,500	»	»	
	Plomb . . . . .	»	»	»	»	»	»	»	»	470	500,600	20,160	15,620,900	
Argent et argent aurifère . . . . .	»	»	»	»	»	»	»	»	3,210	702,200	1,690	384,450		

ANNEXE A.

# MINES DE HOUILLE

Accidents survenus en 1818

NATURE DES ACCIDENTS	HAINAUT			NAMUR			LIÈGE			LES 3 PROVINCES			OBSERVATIONS
	Nombre des			Nombre des			Nombre des			Nombre des			
	Accidents	Tués	Blessés	Accidents	Tués	Blessés	Accidents	Tués	Blessés	Accidents	Tués	Blessés	
Accidents survenus dans les puits, tourets ou descenderies servant d'accès aux travaux souterrains (1)	8	6	2	»	»	»	3	2	1	11	8	3	(1) Les accidents survenus aux ouvriers du jour occupés à la recette, sont rangés parmi les accidents de surface. (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. (3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques.
à l'occasion de la translation des ouvriers par les câbles, cages, cuffats, etc. par les échelles par les fahrkunst.	1	»	1	»	»	»	»	»	1	»	»	1	
par éboulements, chutes de pierres ou de corps durs dans d'autres circonstances (2)	4	1	3	»	»	»	»	»	»	4	1	3	
Accidents survenus dans les puits intérieurs et les cheminées d'exploitation	10	8	2	»	»	»	2	1	1	12	9	3	
par l'emploi des câbles des échelles dans d'autres circonstances (2)	1	1	»	»	»	»	»	»	»	1	1	»	
Eboulements, y compris les chutes de pierres et de blocs de houille etc., dans les chantiers et les voies	3	2	1	»	»	»	4	4	»	7	6	1	
Accidents causés par le grisou et les poussières	87	71	20	3	2	1	30	19	12	120	92	33	
Inflammations dues aux coups de mines aux appareils d'éclairage à des causes diverses ou inconnues	1	1	2	»	»	»	»	»	»	1	1	2	
Asphyxie par le dégagement normal de grisou	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
Dégagements instantanés de grisou suivis d'asphyxies, de projections de charbon ou de pierres, etc.	1	»	1	»	»	»	»	»	»	1	»	1	
Asphyxies par d'autres gaz que le grisou	4	7	»	»	»	»	»	»	»	4	7	»	
Coups d'eau	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
Emploi d'explosifs	2	3	»	»	»	»	1	2	»	2	3	»	
Minage	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1	2	»	
Autres causes	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
Transport et circulation des ouvriers	7	4	5	1	»	1	4	2	2	12	6	8	
sur voies de niveau ou peu inclinées par hommes et chevaux	1	»	1	»	»	»	»	»	»	1	»	1	
sur voies inclinées où le transport se fait par treuils ou poulies.	15	5	10	»	»	»	5	2	3	20	7	13	
par traction mécanique	1	»	1	»	»	»	»	»	»	1	»	1	
Electrocution	7	6	1	»	»	»	3	2	1	10	8	2	
Causes diverses (3)	6	5	1	»	»	»	»	»	»	6	5	1	
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
	21	3	18	»	»	»	11	3	8	32	6	26	
<b>Totaux pour l'intérieur</b>	<b>180</b>	<b>123</b>	<b>69</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>63</b>	<b>37</b>	<b>28</b>	<b>247</b>	<b>162</b>	<b>99</b>	
<b>Accidents à la surface</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>»</b>	<b>»</b>	<b>»</b>	<b>»</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>»</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>»</b>	
Chutes dans le puits.	6	3	3	1	1	»	2	»	2	9	4	5	
Mancœuvres des véhicules	8	5	3	»	»	»	6	4	2	14	9	5	
Machines et appareils mécaniques	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
Electrocution	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
Causes diverses	9	4	5	»	»	»	2	1	1	11	5	6	
<b>Totaux pour la surface</b>	<b>24</b>	<b>13</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>»</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>36</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	
<b>Totaux généraux</b>	<b>204</b>	<b>136</b>	<b>80</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>74</b>	<b>43</b>	<b>32</b>	<b>283</b>	<b>182</b>	<b>115</b>	
Nombre d'ouvriers occupés	intérieur			2,041			16,409			73,523			
	surface			913			7,933			36,664			
<b>Ensemble</b>	<b>82,891</b>			<b>2,954</b>			<b>24,342</b>			<b>110,187</b>			
Proportion de tués	par 10,000 ouvriers du fond			9.80			22.55			22.03			
	id. id. et de la surface réunis			10.16			17.67			16.52			

MINES, MINIÈRES, CARRIÈRES, INDUSTRIES CONNEXES  
DES CHARBONNAGES ET USINES MÉTALLURGIQUES

---

# ÉLECTRICITÉ

*Arrêté royal du 15 septembre 1919*

---

ALBERT, *Roi des Belges,*

A TOUS PRÉSENTS ET A VENIR, SALUT ;

Vu les articles 9 et 67 de la Constitution ;

Vu les arrêtés royaux des 29 janvier 1863, 27 décembre 1886 et 31 mars 1887 sur les établissements dangereux, insalubres ou incommodes ;

Vu l'arrêté royal du 15 mai 1895 réglementant la production et l'emploi de l'électricité à la surface et à l'intérieur des mines, minières et carrières, ainsi que dans les usines primitivement régies par la loi du 21 avril 1810 ;

Vu la loi du 5 mai 1888 relative à l'inspection des établissements dangereux, insalubres ou incommodes et à la surveillance des machines et chaudières à vapeur ;

Vu 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 ;

Considérant que l'expérience a fait reconnaître qu'il y avait lieu d'adopter un régime d'autorisation simplifié pour les installations à forts courants d'appareils servant à la transformation et à l'utilisation de l'énergie électrique effectuées dans les établissements surveillés par les ingénieurs des mines, autres que celles effectuées dans les travaux souterrains des mines, minières et carrières, d'autant plus que des règles précises, tant pour l'établissement que pour l'exploitation des dites installations, permettent d'écartier les causes de danger et d'insalubrité et que l'inconfort pour le voisinage est négligeable ;

Vu l'avis conforme du Conseil des Mines, sur la proposition de Notre Ministre de l'Industrie, du Travail et du Ravitaillement,

Nous avons arrêté et arrêtons :

ARTICLE PREMIER. — Les installations à forts courants de transformation et d'utilisation de l'énergie électrique, effectuées dans les dépendances de la surface des mines, minières et carrières et dans tous les établissements surveillés par les Ingénieurs des Mines sont soumises à un régime spécial d'autorisation défini à l'article suivant.

Aucune modification n'est apportée au régime d'autorisation des stations de génération des dépendances et établissements prémentionnés (1).

ART. 2. — L'installation de tout transformateur ou de tout moteur électrique devra être précédée d'une déclaration faite au gouverneur de la province.

Cette déclaration fera connaître le genre, la puissance et la destination de l'appareil, la nature et la tension du courant employé.

Il sera donné acte de cette déclaration ; cet acte vaudra autorisation d'établir l'appareil.

ART. 3. — L'emploi d'appareils à forts courants, fixes ou transportables, de génération, de transformation ou d'utilisation de l'énergie électrique dans les travaux souterrains des mines, minières et carrières est subordonné à une autorisation préalable de la Députation permanente du Conseil provincial, l'Ingénieur en chef Directeur de l'arrondissement minier entendu.

ART. 4. — Toute demande en autorisation d'emploi d'appareils électriques dans les travaux souterrains doit être accompagnée d'une notice descriptive des dits appareils, avec l'indication des mesures projetées en vue de prévenir tout danger et d'atténuer les inconvénients auxquels cet emploi pourrait donner lieu. Il sera joint, à la demande, un plan, en double expédition, de l'emplacement des appareils et des conducteurs principaux de courant, dressé à l'échelle de 5 millimètres par mètre au moins.

(1) Ces installations sont classées, par A. R. du 28 mai 1898, dans la 1<sup>re</sup> cl. B<sup>a</sup> des établissements dangereux, insalubres et incommodes. Elles sont donc à autoriser par la Députation permanente, sur avis de l'Ingénieur en chef Directeur des Mines.

ART. 5. — L'autorisation est subordonnée aux conditions qui seront jugées nécessaires au point de vue de la sécurité et de la salubrité. Elle pourra être retirée si l'exploitant n'observe pas les conditions prescrites ou s'il refuse de se conformer aux obligations nouvelles que l'Administration a toujours le droit de lui imposer si l'expérience en démontre la nécessité.

ART. 6. — Toutes les installations à forts courants pour la génération, la transformation et l'utilisation de l'énergie électrique satisfont, en outre, aux prescriptions spéciales qui seront édictées par instructions du Ministre de l'Industrie, du Travail et du Ravitaillement.

ART. 7. — Les infractions aux dispositions de l'arrêté d'autorisation ou de l'arrêté ministériel pris en vertu du précédent article, seront punies des peines comminées par la loi du 5 mai 1888, lorsqu'elles sont relatives aux installations effectuées dans les dépendances et établissements visés à l'article 1<sup>er</sup>, et des peines comminées par les articles 39 et 40 de 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, pour ce qui concerne les installations effectuées dans les travaux souterrains des dites exploitations, ainsi que dans les bâtiments abritant les différents puits des sièges d'exploitation des mines à grisou de la 3<sup>me</sup> catégorie et aux abords de ces puits.

ART. 8. — Notre Ministre de l'Industrie, du Travail et du Ravitaillement statuera sur les pourvois auxquels donneraient lieu les décisions des Députations permanentes provinciales.

ART. 9. — L'arrêté royal du 15 mai 1895 sur l'emploi de l'électricité dans les mines, minières, carrières et usines régies par la loi du 21 avril 1810 est rapporté.

ART. 10. — Notre Ministre de l'Industrie, du Travail et du Ravitaillement est chargé de l'exécution du présent arrêté qui entrera en vigueur le 1<sup>er</sup> octobre 1919.

**Instruction ministérielle prise en exécution de l'article 6 de l'arrêté royal du 15 septembre 1919 sur les installations industrielles d'électricité à forts courants.**

Les installations industrielles à forts courants pour la génération, la transformation et l'utilisation de l'énergie électrique satisferont aux prescriptions ci-après :

**TITRE PREMIER.**

**Prescriptions concernant l'établissement des installations électriques à forts courants**

**A. — Définitions.**

ARTICLE PREMIER. — On désigne par *installations à basse tension*, des installations à forts courants dont la tension effective de service entre un conducteur et la terre ne dépasse pas 250 volts ; pour les accumulateurs, c'est la tension à la décharge qui entre en ligne de compte.

Toutes les autres installations à forts courants sont considérées comme installations à haute tension.

ART. 2. — Est considérée comme *incombustible*, un objet non inflammable ou dont la combustion ne continue pas d'elle-même après inflammation.

ART. 3. — On considère comme *lignes aériennes*, celles qui sont situées en dehors des bâtiments et qui n'ont ni protection métallique, ni revêtement protecteur.

Ne sont pas considérées comme lignes aériennes : les installations faites à l'extérieur des bâtiments, dans les cours, jardins et endroits semblables, lorsque la distance entre les points d'appui ne dépasse pas 10 mètres.

ART. 4. — Sont considérées comme *locaux du service électrique*, les endroits servant essentiellement au fonctionnement de machines ou appareils électriques et qui, en règle générale, ne sont accessibles qu'à des personnes initiées.

ART. 5. — On entend par *locaux fermés du service électrique*, les endroits où peut seul pénétrer, de temps à autre, un personnel initié, mais qui sont toujours fermés le reste du temps et dont l'ouverture ne peut se faire que par des personnes qui en ont la surveillance.

ART. 6. — On désigne par *autres lieux de service*, des endroits qui, contrairement aux précédents, sont utilisés par d'autres travaux que ceux du service électrique et qui sont régulièrement accessibles à un personnel non initié.

ART. 7. — On entend par *lieux de service et magasins imprégnés d'humidité*, les endroits dans lesquels la conservation d'un isolement normal est rendue difficile par la nature chimique des précipités ou les souillures qui s'y déposent et où la résistance, par rapport à la terre, des personnes y occupées se trouve considérablement diminuée.

ART. 8. — On considère comme *lieux de service et magasins où existe un danger d'incendie*, les endroits où l'on fabrique, emploie ou accumule des objets facilement inflammables, ainsi que ceux où il peut se former des mélanges inflammables de gaz, vapeurs ou poussières.

ART. 9. — On désigne par *lieux de service et magasins où existe un danger d'explosion*, les endroits dans lesquels on fabrique, emploie, ou emmagasine des matières explosives.

**B. — Mesures générales de sécurité.**

**A) Protection contre les contacts.**

ART. 10. — Les pièces sous tension par rapport à la terre et non recouvertes d'une matière isolante, doivent être soustraites à tout contact accidentel quand elles sont à portée de la main, sauf les exceptions visées à l'article 118.

ART. 11. — En cas de haute tension, les parties nues, de même que les parties isolées sous tension par rapport à la terre, doivent être soustraites à tout contact, soit par leur position, soit par leur aménagement, soit par des dispositifs spéciaux de protection.

ART. 12. — Toutes les parties métalliques employées dans la construction d'une installation électrique qui peuvent être accidentellement touchées et qui se trouvent à proximité de parties à haute

tension, doivent être mises à la terre, à moins que les présentes prescriptions ne prévoient pour elles des exceptions ou n'imposent expressément leur isolement.

B) *Introduction ou production de la haute tension dans les circuits à basse tension.*

**Art. 13.** — Des mesures appropriées seront prises pour empêcher ou rendre inoffensive l'introduction de la haute tension dans les circuits à basse tension, ainsi que la production dans ces derniers de tensions élevées.

c) *Isolement.*

**Art. 14.** — Toute installation électrique à forts courants doit se trouver dans des conditions d'isolement appropriées.

C. — **Machines, transformateurs et accumulateurs.**

A) *Machines.*

**Art. 15.** — Les machines électriques doivent être établies de telle sorte que toute étincelle et tout échauffement se produisant éventuellement pendant le fonctionnement de l'installation ne puissent pas mettre le feu à des matières combustibles.

**Art. 16.** — En cas de haute tension, il faut que les machines soient soigneusement isolées du sol et entourées d'un couloir de service, également bien isolé, ou que leurs carcasses soient mises à la terre et reliées d'une façon conductrice au plancher voisin, si celui-ci est conducteur.

B) *Transformateurs.*

**Art. 17.** — En cas de haute tension, les transformateurs doivent être enfermés dans des enveloppes métalliques mises à la terre ou logées entre des cloisons de protection spéciale. Font exception à cette règle, les transformateurs situés dans des locaux de service fermés et ceux dont l'accès n'est possible que grâce à des moyens spéciaux.

**Art. 18.** — Les transformateurs à haute tension dont la carcasse n'est pas mise à la terre en service normal, doivent être pourvus de dispositifs permettant d'effectuer sans danger cette mise à la terre ou de mettre les appareils complètement hors circuit.

Cette règle ne s'applique pas aux transformateurs de mesure.

c) *Accumulateurs.*

**Art. 19.** — Des supports non hygroscopiques doivent isoler du socle chacun des éléments et le socle de la terre.

**Art. 20.** — En cas de haute tension, les batteries doivent être entourées d'un couloir de service isolé.

**Art. 21.** — Les batteries doivent être disposées de telle façon qu'en service on ne puisse accidentellement toucher à la fois des points entre lesquels il existe une différence de potentiel dépassant 250 volts, à moins qu'il ne soit satisfait à la précédente condition.

**Art. 22.** — Les batteries dont la tension par rapport à la terre est égale ou supérieure à 1,000 volts, doivent pouvoir être sectionnées en groupes dont la tension ne dépasse pas 500 volts.

**Art. 23.** — Dans les batteries d'accumulateurs dont la tension est supérieure à 16 volts, le celluloïd ne peut être employé en dehors de l'électrolyte, ni comme matière de récipient.

**Art. 24.** — Les lampes électriques à incandescence, à ampoules ne contenant pas d'air peuvent seules être utilisées pour l'éclairage des salles d'accumulateurs. Celles-ci doivent être convenablement ventilées.

D. — **Tableaux de distribution.**

**Art. 25.** — Les tableaux de distribution doivent être construits en matériaux incombustibles, sauf que le bois peut être employé pour les encadrements et les balustrades.

**Art. 26.** — Pour les hautes tensions n'excédant pas 1,000 volts, tous les tableaux de distribution doivent être entourés d'un couloir de service isolé, ou bien toutes leurs parties sous tension par rapport à la terre doivent être disposées de façon à être inaccessibles à tout contact. Dans ce cas, les parties métalliques accessibles et non sous tension des appareils et de la charpente des tableaux doivent être mises à la terre et, si le plancher avoisinant la charpente est conducteur, elles doivent y être reliées d'une façon conductrice.

Pour les tensions dépassant 1,000 volts, les tableaux de distribution, même s'ils ont un couloir de service isolé, doivent avoir toutes leurs parties sous tension par rapport à la terre, soustraites à tout contact.

ART. 27. — Les couloirs des tableaux de distribution qui sont accessibles par derrière, en service, doivent présenter une hauteur et une largeur suffisantes; ces couloirs seront dépourvus d'objets pouvant gêner les mouvements.

ART. 28. — Les tableaux de distribution non accessibles par derrière, doivent être disposés de telle façon que les connexions des conducteurs puissent être vérifiées.

ART. 29. — Sur les tableaux de distribution, les sûretés et, au besoin, les interrupteurs, doivent porter des indications permettant de reconnaître à quelle salle ou à quel groupe récepteur ils correspondent.

### E. — Appareils.

#### A) Dispositions générales.

ART. 30. — Les parties extérieures des appareils traversée par le courant doivent, en règle générale, être portées par des socles incombustibles ou être montées d'une façon incombustible.

ART. 31. — Les appareils doivent être proportionnés de telle sorte qu'avec le courant normal le plus intense, ils ne puissent pas atteindre une température dangereuse pour l'exploitation ou pour le voisinage.

ART. 32. — Les appareils doivent être construits et installés de façon à prévenir, autant que possible, en service normal, les accidents de personnes par des éclats, des étincelles, des matières fondues ou par l'effet direct du courant.

ART. 33. — Les appareils doivent être construits et installés de manière à assurer aux fils à y raccorder (même aux endroits d'introduction) un isolement suffisant par rapport aux parties voisines des bâtiments, aux conducteurs et autres objets situés dans le voisinage.

#### B) Interrupteurs et commutateurs.

ART. 34. — Tous les appareils qui servent à interrompre le courant doivent être construits de telle façon qu'il ne subsiste aucun arc voltaïque lors de leur ouverture dans les conditions normales de manœuvre et de courant, sauf pour les exceptions prévues à l'article 121.

ART. 35. — Les valeurs normales du courant de service et de la tension doivent être inscrites sur les interrupteurs.

ART. 36. — Si les enveloppes et poignées accessibles ne sont pas mises à la terre, elles devront être constituées de matières non conductrices ou être garnies intérieurement ou extérieurement d'une couche isolante durable.

ART. 37. — En ouvrant les interrupteurs des récepteurs, on doit déconnecter leur circuit sur tous les pôles sous tension par rapport à la terre.

Les interrupteurs à basse tension utilisés pour des petits groupes de lampes à incandescence échappent à cette prescription.

ART. 38. — Pour les interrupteurs à haute tension, la position correspondant à la fermeture doit être reconnaissable.

ART. 39. — Les conducteurs neutres et les conducteurs mis normalement à la terre ne doivent pas pouvoir être déconnectés, ou bien ils ne peuvent l'être que simultanément et avec les autres conducteurs, sauf les exceptions prévues à l'article 122.

#### C) Démarreurs et rhéostats.

ART. 40. — Les démarreurs et les rhéostats dans lesquels se produisent des interruptions de courant, doivent être construits de telle façon qu'en service normal il ne subsiste pas d'arc voltaïque.

ART. 41. — L'adjonction d'interrupteurs spéciaux aux démarreurs et aux rhéostats n'est nécessaire que si ces appareils ne déconnectent pas eux-mêmes tous les pôles du récepteur.

#### D) Dispositifs de prise de courant.

ART. 42. — Les fiches servant au raccordement des lignes transportables doivent être construites de façon qu'on ne puisse pas les introduire dans des douilles prévues pour des courants plus forts. Les valeurs normales du courant et de la tension de service doivent être indiquées sur la douille et sur la fiche.

ART. 43. — Lorsque des sûretés sont nécessaires, il est interdit de les placer dans la partie transportable.

ART. 44. — Dans le cas de haute tension, les dispositifs de prise de courant doivent être reliés à un interrupteur empêchant d'introduire ou de retirer sous tension la fiche de contact.

E) *Sûretés.*

ART. 45. — Les sûretés fusibles et les disjoncteurs automatiques doivent être proportionnés ou établis de façon que les lignes qu'ils protègent ne puissent pas subir d'échauffement dangereux; ils doivent être conditionnés de façon que, lors de la rupture du courant, il ne subsiste pas d'arc voltaïque.

ART. 46. — En cas de basse tension, il faut que la construction des sûretés fusibles soit telle que l'emploi, par négligence ou par erreur, de fusibles trop forts soit impossible, sauf l'exception prévue à l'article 125.

ART. 47. — Les valeurs du courant de régime et de la tension maxima doivent être inscrites sur la pièce mobile de la sûreté.

ART. 48. — Sauf les exceptions prévues aux articles 51 et 52, les lignes doivent être protégées par des sûretés fusibles ou des disjoncteurs automatiques.

ART. 49. — Des sûretés doivent être établies en tous les endroits où la section des lignes décroît dans la direction des récepteurs. Dans ce cas, la sûreté doit être mise aussi près que possible du changement de section.

ART. 50. — Lors d'une diminution de section de la ligne, l'emploi d'autres sûretés ne s'impose plus quand la sûreté précédente protège la section réduite.

ART. 51. — D'une façon générale, les lignes mises à la terre pour l'exploitation ne peuvent pas être munies de sûretés.

ART. 52. — Les prescriptions concernant l'emploi de sûretés ne s'appliquent pas aux conducteurs placés sur des tableaux de distribution, ni aux raccordements entre machines, transformateurs, accumulateurs, tableaux de distribution, etc., ni à tous les cas où la fusion d'une sûreté éventuellement installée pourrait constituer un danger pour l'exploitation.

F) *Instruments de mesure.*

ART. 53. — En cas de haute tension, les parties extérieures des instruments de mesure doivent être isolées d'une façon suffisante pour la tension de service ou être mises à la terre; sinon ces instruments doivent être entourés de boîtes protectrices ou être disposés derrière des plaques en verre de telle façon que même leurs parties

extérieures soient soustraites à tout contact accidentel. Les instruments raccordés à des transformateurs de mesure ne sont pas soumis à cette prescription, pour autant que leur circuit secondaire soit protégé contre l'introduction de la haute tension, conformément à l'article 13.

F. — *Lampes et accessoires.*A) *Lampes à incandescence et douilles.*

ART. 54. — Les parties des douilles sous tension par rapport à la terre doivent être montées sur un socle incombustible et être soustraites à tout contact par une enveloppe incombustible qui ne peut pas se trouver sous tension par rapport à la terre.

ART. 55. — Les douilles pour des tensions supérieures à 250 volts ne peuvent pas comporter d'interrupteurs.

ART. 56. — Les parties de lampes qui se trouvent sous tension par rapport à la terre doivent être soustraites à tout contact accidentel.

ART. 57. — Les lampes à incandescence situées à proximité de matières inflammables doivent être pourvues de dispositifs empêchant leur contact accidentel avec ces matières.

ART. 58. — En cas de haute tension, on ne peut faire usage de lampes à incandescence et de douilles accessibles qu'avec du courant continu et pour autant que la tension ne dépasse pas 1,000 volts. Les parties métalliques extérieures de ces appareils doivent être mises à la terre.

B) *Lampes à arc.*

ART. 59. — Partout où la chute des parties incandescentes des crayons des lampes à arc pourrait constituer un danger, il sera fait usage de dispositifs appropriés empêchant cette chute. Aucun dispositif de ce genre n'est exigé pour les lampes à arc à afflux d'air réduit.

ART. 60. — Les lanternes (suspensions et armatures) des lampes à arc doivent être isolées des parties sous tension et, si l'on fait usage de câbles de suspension, ceux-ci doivent être isolés des lanternes.

ART. 61. — Si les conducteurs d'aménée du courant servent à supporter la lampe, il faut que les points de raccordement soient soustraits à tout effort de traction et que les fils ne soient pas tordus.

*En cas de haute tension, les conducteurs d'aménée du courant ne peuvent pas être employés pour la suspension.*

**Art. 62.** — En cas de haute tension, ou bien la lampe doit être doublement isolée de la corde de suspension si elle est attachée à un support métallique, ou bien il faut mettre à la terre la corde et le support. Lorsque la tension dépasse 1,000 volts, ces deux prescriptions doivent être observées simultanément. Les parties conductrices des pièces de raccordement des lampes à arc doivent être doublement isolées du support et être protégées contre la pluie.

**Art. 63.** En cas de haute tension, les lampes à arc doivent être normalement inaccessibles et il doit exister des dispositifs permettant de les mettre hors circuit pour toutes les manipulations.

*c) Appareils d'éclairage, suspensions à cordons et lampes à main.*

**Art. 64.** — On ne peut utiliser, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des appareils d'éclairage, que des conducteurs pourvus d'une enveloppe isolante imperméable, appropriée à la tension de service.

Les conducteurs posés à l'extérieur doivent être fixés de manière à ne pouvoir se déplacer ni se détériorer à l'endroit des arêtes vives.

*En cas de haute tension, les conducteurs des appareils d'éclairage accessibles doivent être protégés.*

**Art. 65.** — En cas de haute tension, les appareils d'éclairage accessibles ne sont tolérés qu'avec le courant continu et pour autant que la tension ne dépasse pas 1,000 volts. Leurs parties métalliques doivent être mises à la terre.

**Art. 66.** — Lorsque les conducteurs servent en même temps de fils de suspension (suspensions à cordons), les points de raccord ne peuvent être soumis à des efforts de traction.

**Art. 67.** — Les suspensions à cordons sont prohibées en cas de haute tension.

**Art. 68.** — En ce qui concerne les lampes à main, dont les parties extérieures métalliques ne sont pas mises à la terre d'une façon efficace, on doit observer les prescriptions suivantes :

Les parties extérieures des douilles doivent être formées de matière isolante et les parties sous tension doivent être soustraites à tout contact.

Les poignées doivent être faites en matière isolante.

Les parties métalliques intérieures de ces poignées ne peuvent pas s'étendre jusqu'au point d'introduction des conducteurs.

L'introduction des conducteurs souples doit être réalisée de telle sorte que l'on n'ait pas à craindre de rupture, même si la lampe est maniée sans précaution.

Lorsque la lampe est pourvue d'une corbeille de protection, d'un crochet ou d'un étrier ou autre accessoire analogue, ces pièces doivent être fixées sur une base isolante.

**Art. 69.** — Les douilles à clef sont interdites pour les lampes à main.

**Art. 70.** — Les lampes à main ne sont pas admises avec la haute tension, sauf dans le cas prévu à l'article 127.

**G. — Constitution et pose des conducteurs.**

*A) Constitution des conducteurs.*

**Art. 71.** — Lorsque l'emploi des fils nus n'est pas permis, les conducteurs doivent être pourvus d'une gaine isolante dont les qualités de durabilité et d'isolement correspondent aux conditions de service.

*B) Dimensions des conducteurs.*

**Art. 72.** — Les conducteurs électriques doivent être proportionnés de telle sorte que, dans les conditions de service, ils présentent une résistance mécanique appropriée et ne s'échauffent pas d'une manière inadmissible.

*c) Généralités sur la pose des conducteurs.*

**Art. 73.** — Les canalisations fixes doivent, par leur situation ou par un revêtement spécial, être protégées contre les dégradations d'ordre mécanique. Quand elles sont sous tension par rapport à la terre, il faut prévoir, partout où elles se trouvent à portée de la main, une protection spéciale contre une détérioration d'ordre mécanique, sauf les exceptions prévues aux articles 21, 124 et 130.

**Art. 74.** — En cas de haute tension, les revêtements protecteurs métalliques doivent être mis à la terre; les enveloppes en matière isolante ne peuvent pas être hygroscopiques.

ART. 75. — Les conducteurs transportables et les conducteurs amovibles branchés sur une conduite fixe, ne doivent recevoir de protection spéciale que s'ils sont exposés à être maniés sans précaution.

ART. 76. — Les conducteurs mis à la terre peuvent être fixés directement aux bâtiments ou être enfoncés dans le sol; toutefois, il faut éviter que le système de fixation ou des influences extérieures ne puissent détériorer les conducteurs.

ART. 77. — Les conducteurs nus, qui ne sont pas mis à la terre ne peuvent être placés que sur des isolateurs efficaces.

ART. 78. — A moins qu'ils ne forment des dérivations de même polarité non sectionnables, les conducteurs nus non reliés à la terre doivent présenter entre eux et par rapport aux différentes parties des bâtiments, des constructions en fer, etc., un écartement en rapport avec la portée, la section du fil et la tension du courant.

ART. 79. — Les conducteurs isolés peuvent être, ou bien placés à découvert sur des isolateurs appropriés, ou bien logés dans des tubes.

ART. 80. — Dans le cas de conducteurs ou de câbles à courants mono ou polyphasés, pourvus d'une armature en fer ou protégés par un tuyau en fer, tous les conducteurs appartenant à un même circuit doivent être logés dans la même enveloppe de métal magnétique, à moins qu'on ne puisse éviter d'une autre manière un échauffement dangereux de cette enveloppe.

ART. 81. — Toutes les liaisons des conducteurs, soit bout à bout, soit en des points de dérivation, ne peuvent se faire par soudures, vis de serrage ou autres moyens équivalents.

ART. 82. — Dans les cas de conducteurs isolés, les jonctions doivent présenter un isolement autant que possible équivalent à celui des conducteurs.

ART. 83. — Les conducteurs transportables ne peuvent être reliés aux canalisations fixes que par des conducteurs amovibles.

ART. 84. — On ne peut raccorder à la fiche d'une prise de courant qu'une seule ligne transportable. Les dérivations prises sur des conducteurs transportables, ainsi que les prolongements de ces conducteurs doivent être effectués par l'intermédiaire de prises de courant.

ART. 85. — Il faut éviter tout contact aux croisements des conducteurs de courant, soit entre eux, soit avec une partie métallique.

ART. 86. — Des mesures seront prises pour empêcher que les conducteurs à faibles courants ne puissent causer de danger par le fait des conducteurs à forts courants.

*d) Lignes aériennes.*

ART. 87. — Les lignes aériennes, qui ne sont pas mises à la terre ne peuvent être posées que sur des isolateurs à cloches ou à gorges en porcelaine ou d'autres dispositifs d'isolement équivalents.

ART. 88. — Les lignes aériennes, ainsi que les appareils qu'elles comportent, doivent être posées de telle sorte qu'elles ne puissent être atteintes sans moyens spéciaux, ni du sol, ni des toits, balcons, fenêtres et autres endroits où des personnes ont à se rendre. Notamment à la traversée des chemins, elles doivent se trouver à une distance convenable du sol ou être soustraites à tout contact par un dispositif de protection approprié.

ART. 89. — Les supports et les revêtements protecteurs des lignes aériennes, dont la tension par rapport à la terre dépasse 750 volts, doivent se distinguer par une tête de mort et deux os longs croisés.

ART. 90. — Les lignes, les filets de garde et leurs supports doivent posséder une solidité suffisante, même en tenant compte de la pression du vent et de la surcharge due à la neige.

ART. 91. — Suivant les conditions locales, les lignes aériennes doivent être pourvues de parafoudres en vue spécialement de la protection des générateurs, moteurs et transformateurs auxquels elles sont reliées. Ces parafoudres doivent rester efficaces, même après des décharges répétées.

ART. 92. — Pour les lignes aériennes à haute tension, il faut employer des conducteurs nus; un vernis protecteur est autorisé là où des vapeurs corrosives sont à craindre.

ART. 93. — Pour les lignes aériennes, dont la tension dépasse 1,000 volts, les mâts en fer et leurs fils d'ancrage doivent être soigneusement mis à la terre, le cas échéant, par un conducteur posé parallèlement à la ligne électrique et mis à la terre.

Les fils d'ancrage des mâts en bois doivent être mis à la terre ou être pourvus d'isolateurs-tendeurs placés hors de toute atteinte.

ART. 94. — Lorsque des lignes aériennes cheminent parallèlement à d'autres conducteurs ou les croisent, il faut prendre des dispositions telles qu'un contact entre les deux espèces de fils soit empêché.

ou rendu inoffensif, ou bien encore toutes les parties de l'installation situées dans la zone intéressée doivent être exécutées avec un degré de sécurité plus élevé.

**Art. 95.** — Les lignes aériennes téléphoniques, qui utilisent un poteau de lignes aériennes à haute tension doivent être disposées de façon à être à l'abri des tensions dangereuses, sinon elles seront considérées comme des conducteurs à haute tension. Les postes téléphoniques doivent être installés de telle sorte que, même en cas de contact éventuel entre les deux espèces de conducteurs, il ne puisse y avoir du danger pour les personnes qui en font usage.

**Art. 96.** — Lorsqu'une ligne à haute tension passe au-dessus des localités, lieux habités ou installations industrielles ou lorsqu'elle s'approche d'une voie de communication au point de mettre les passants en danger lors des ruptures de fils, ceux-ci doivent être placés suffisamment haut pour que, dans ce cas, les extrémités inférieures des fils brisés restent éloignées du sol d'au moins 3 mètres ; ou bien, il faut employer des dispositifs qui empêchent la chute des conducteurs ou qui suppriment, par le fait même, la tension dans les parties tombées ; ou bien encore, il faut exécuter avec un coefficient de sécurité plus élevé, toutes les parties de l'installation situées dans la région intéressée.

**Art. 97.** — Les lignes aériennes à haute tension traversant des localités habitées ou des établissements industriels étendus doivent, pendant le service, pouvoir être mises hors tension par sections.

*E) Installations en plein air.*

**Art. 98.** — Les canalisations doivent pouvoir être déconnectées.

**Art. 99.** — La pose à demeure des conducteurs multiples est interdite.

**Art. 100.** — Les supports et les revêtements protecteurs des lignes à haute tension à plus de 750 volts par rapport à la terre, doivent être marqués d'une tête de mort et de deux os longs croisés.

*F) Canalisations à l'intérieur des bâtiments.*

**Art. 101.** — Il est interdit d'employer des conducteurs nus et non mis à la terre dans les locaux d'habitation.

**Art. 102.** — En cas de haute tension, l'emploi de conducteurs nus

et non mis à la terre n'est admis, en dehors des locaux du service électrique et des salles d'accumulateurs, que pour les lignes de contact.

**Art. 103.** — Aux points de branchements, il faut prendre les mesures nécessaires pour tenir compte des efforts de traction éventuels.

**Art. 104.** — A la traversée des murs, plafonds et planchers, les conducteurs doivent être convenablement garantis contre l'humidité, les détériorations d'ordre mécanique ou chimique, de même que contre les dérivations superficielles.

*G) Isolateurs et matériel de fixation.*

**Art. 105.** — L'emploi de moulures en bois est interdit.

**Art. 106.** — Les cavaliers ne sont admis que pour la fixation des conducteurs mis normalement à la terre et pour autant qu'ils ne puissent endommager le conducteur, ni mécaniquement, ni chimiquement.

**Art. 107.** — Les cloches, les roulettes, les anneaux et les brides d'isolement (à l'exception des brides pour câbles) doivent être en porcelaine, en verre ou en toute autre matière équivalente.

**Art. 108.** — En cas de haute tension, les brides doivent être placées ou conformées de façon à ne pas présenter une conductance superficielle appréciable. Il est, de plus, interdit de fixer dans une même bride deux ou plusieurs fils de polarités ou de phases différentes.

**Art. 109.** — Les cloches doivent être disposées de façon que l'eau ne puisse s'y accumuler.

**Art. 110.** — Les cloches, roulettes, anneaux et brides doivent être placés de façon à maintenir les lignes à une distance convenable les unes des autres, ainsi que de toutes les parties des bâtiments, des constructions en fer, etc.

*H) Tubes.*

**Art. 111.** — Les tubes en papier doivent être pourvus d'une gaine métallique.

**Art. 112.** — En cas de haute tension, les tubes métalliques ou à gaines métalliques doivent avoir une épaisseur telle qu'ils puissent résister aux attaques d'ordre mécanique ou d'ordre chimique pouvant résulter des conditions locales.

En cas de haute tension, les tubes métalliques doivent être reliés métalliquement aux endroits de jonction et être mis à la terre.

ART. 113. — Dans un seul et même tube on ne pourra tirer que des conducteurs appartenant à un même circuit, sauf ce qui est stipulé à l'article 80. Des exceptions sont admises pour les tableaux dans les locaux de service, conformément à l'article 126.

ART. 114. — A l'intérieur des tubes, les épissures des fils sont interdites, sauf dans les appareils d'éclairage.

#### 1) Câbles.

ART. 115. — Les câbles sous plomb, nus ou asphaltés, doivent être placés de façon à être protégés contre les dégradations d'ordre mécanique.

ART. 116. — Il faut veiller à ce que, aux endroits de fixation, l'enveloppe de plomb ne soit ni comprimée, ni détériorée. L'emploi de crochets pour tuyaux est interdit.

ART. 117. — Les fils pilotes doivent être traités comme les autres conducteurs des câbles auxquels ils appartiennent.

*En cas de haute tension, ces fils ne peuvent être utilisés que pour les mesures intéressant les câbles auxquels ils appartiennent.*

### H. — Prescriptions spéciales à certains locaux.

#### A) Locaux du service électrique.

ART. 118. — Contrairement à ce qui est prescrit à l'article 10, il n'est pas nécessaire, en cas de basse tension, de protéger d'une façon spéciale contre les contacts les parties sous tension\* par rapport à la terre.

ART. 119. — Contrairement à ce que stipule l'article 11, on peut, en cas de courant continu jusqu'à 1000 volts, se dispenser d'un dispositif de protection lorsque celui-ci est rendu inutile par les conditions locales, ou bien lorsqu'il gêne le service ou la surveillance.

ART. 120. — Par dérogation à l'article 102, en cas de haute tension, on peut également utiliser des conducteurs nus, même s'ils ne constituent pas des lignes de contact.

ART. 121. — Dans les locaux de service, les interrupteurs ne doivent satisfaire à la prescription de l'article 34 que pour l'intensité du courant pour la rupture duquel ils sont prévus.

De tels interrupteurs doivent porter, non seulement l'indication de la tension et de l'intensité du courant de service, mais encore celle de l'intensité prévue du courant de rupture.

ART. 122. — Contrairement aux indications de l'article 39, les conducteurs neutres et les conducteurs mis normalement à la terre pendant le service peuvent être pourvus d'interrupteurs.

ART. 123. — Contrairement à la prescription de l'article 41, aucun interrupteur spécial n'est nécessaire pour les démarreurs qui ne mettent pas tous les pôles hors circuit.

ART. 124. — Le revêtement protecteur prévu à l'article 73 n'est obligatoire pour la basse tension et *pour les conducteurs isolés à haute tension en-dessous de 1,000 volts*, que lorsqu'une détérioration d'ordre mécanique est à craindre.

ART. 125. — La non-interchangeabilité des sûretés n'est pas exigée pour les canalisations à l'intérieur des locaux du service électrique.

ART. 126. — Sur les tableaux et dans les installations de signalisation, il est permis de placer, dans un même tube, des conducteurs appartenant à des circuits différents.

ART. 127. — Contrairement à l'article 70, on peut admettre des lampes à main pour le courant continu jusqu'à 1,000 volts; leur construction doit être en rapport avec la tension utilisée.

#### B) Locaux fermés du service électrique.

ART. 128. — Dans ces locaux, les prescriptions des articles 118 à 127 sont applicables, avec cette modification que, *même pour la haute tension, la protection des parties sous tension n'est exigée que contre les contacts accidentels*,

ART. 129. — En cas de haute tension, les transformateurs peuvent, contrairement aux indications de l'article 17, être installés sans enveloppes métalliques mises à la terre et sans cloisons protectrices spéciales si leur carcasse est mise à la terre.

#### C) Autres locaux de service.

ART. 130. — Contrairement à ce qui est dit à l'article 73, en cas de basse tension, les conducteurs accessibles alimentant des machines peuvent être posés sans protection, si leur isolant n'est exposé à aucune détérioration.

**Art. 131.** — En cas de haute tension, les canalisations de distribution étendues doivent, si c'est nécessaire, pouvoir être mises hors circuit pendant le service, en totalité ou par tronçons.

d) *Locaux humides.*

**Art. 132.** — Les canalisations non mises à la terre et qui pénètrent dans des locaux humides doivent pouvoir être déconnectées sur tous les pôles.

**Art. 133.** — Les conducteurs isolés doivent être pourvus d'une gaine isolante imperméable, appropriée à la tension appliquée. *Pour des tensions dépassant 1,000 volts, on ne peut faire usage que de câbles.*

**Art. 134.** — La pose à demeure des conducteurs multiples est interdite.

**Art. 135.** — Les conducteurs transportables doivent être spécialement protégés contre les dégradations par une enveloppe flexible.

e) *Lieux de service et magasins imprégnés d'humidité.*

Indépendamment des prescriptions contenues dans les articles 132 à 135, on doit observer également les suivantes :

**Art. 136.** — Des écriteaux, en caractères bien nets et bien visibles doivent être placés en des endroits convenablement choisis, en vue de mettre le personnel en garde contre tout contact avec les conducteurs et de l'engager à la prudence dans le maniement du matériel électrique.

**Art. 137.** — L'emploi des douilles à clef pour les lampes est interdit.

**Art. 138.** — Les lampes à arc doivent être inaccessibles pendant le service et être munies d'interrupteurs permettant de les mettre hors circuit en vue des manipulations.

**Art. 139.** — Dans les locaux imprégnés d'humidité, la haute tension n'est admise qu'à titre exceptionnel, en courant continu jusqu'à 1,000 volts; il faut, dans ce cas, que les conducteurs puissent être mis hors circuit de l'extérieur et qu'en outre les parties sous tension des conducteurs, appareils et récepteurs, soient soustraites à tout contact.

f) *Lieux de service et magasins où existent des vapeurs corrosives.*

**Art. 140.** — Il faut mettre les canalisations posées à demeure le mieux possible à l'abri des détériorations d'ordre chimique, par une protection appropriée à la nature des vapeurs auxquelles elles sont exposées.

**Art. 141.** — Les conducteurs pour lampes à main ne sont admis qu'avec un revêtement isolant imperméable et une enveloppe protectrice spéciale contre les influences d'ordre chimique.

**Art. 142.** — Pour les lampes et les moteurs, il est interdit d'employer des tensions supérieures à 1,000 volts.

g) *Lieux de service et magasins où existe un danger d'incendie.*

**Art. 143.** — Il est interdit de déposer des substances inflammables au voisinage des générateurs, des moteurs, des transformateurs, des convertisseurs, des rhéostats, etc.

**Art. 144.** — Les sûretés, les interrupteurs et les autres appareils donnant lieu, en service, à des ruptures de courant, doivent être mis sous une enveloppe protectrice empêchant la propagation du feu.

**Art. 145.** — L'emploi de conducteurs nus n'est pas autorisé. Les conducteurs isolés ne peuvent être utilisés que si leur couverture diélectrique est imperméable.

**Art. 146.** — L'emploi de tensions supérieures à 1,000 volts est interdit.

h) *Lieux de service et magasins où existe un danger d'explosion.*

**Art. 147.** — Les générateurs, moteurs, transformateurs, convertisseurs, ainsi que leurs interrupteurs, sûretés et autres appareils servant à des ruptures de courant, ne peuvent être employés que pour autant qu'il existe un dispositif les empêchant de provoquer une explosion dans les conditions spéciales où ils doivent fonctionner.

**Art. 148.** — Les conducteurs doivent être pourvus d'une couverture isolante imperméable, de nature appropriée à la tension employée et ils ne sont admis que sous tubes ou sous forme de câbles. L'emploi des conducteurs multiples est interdit.

**Art. 149.** — Les lampes à incandescence, dont le filament brûle

dans une ampoule hermétique, sont seules admises. Elles doivent être munies d'un globe protecteur à fermeture hermétique enveloppant également la douille.

**Art. 150.** — L'emploi de la haute tension dans ces locaux est interdit.

**Art. 151.** — Les prescriptions spéciales des autorités compétentes s'ajoutent à celles du présent règlement.

### I. — Installations provisoires.

**Art. 152.** — Les installations provisoires doivent, selon les circonstances, être entourées de balustrades, cloisons, etc., munies d'un écriteau, qui en interdit l'accès à ceux qui n'y sont pas appelés par des raisons de service; *en cas de haute tension elles doivent, au besoin, être tenues sous clef.*

**Art. 153.** — Pour les constructions posées à demeure, on admet les dérogations en ce qui concerne la fixation des conducteurs; mais les prescriptions générales relatives à la résistance mécanique, aux contacts dangereux éventuels, à l'incombustibilité et à la mise à la terre doivent être observées.

**Art. 154.** — Les installations amovibles et les installations transportables, ainsi que les appareils d'éclairage, l'appareillage, les instruments de mesure, etc., doivent satisfaire aux prescriptions générales.

**Art. 155.** — L'emploi du bois est permis dans les tableaux de distribution comme matériel de construction, mais non d'isolement.

### J. — Appareils électriques à prise de courant mobile.

#### A) Ponts roulants, défourneuses, etc.

Indépendamment des prescriptions générales qui précèdent, il doit être satisfait aux suivantes :

**Art. 156.** — Le retour du courant par la terre ou par des pièces métalliques non isolées de celle-ci, est interdit.

**Art. 157.** — A l'exception des fils de contact, tous les conducteurs doivent être protégés contre les détériorations d'ordre mécanique.

**Art. 158.** — Les fils de contact doivent être maintenus à l'abri de toute atteinte involontaire. Ils ne doivent pas être supportés par des

poteaux en bois et ils doivent être soigneusement isolés et solidement établis. Les pièces métalliques et leurs supports doivent être mises à la terre.

**Art. 159.** — La tension entre deux conducteurs ne dépassera pas 500 volts en courant continu et 250 volts en courant alternatif.

**Art. 160.** — L'accès des ponts-roulants doit être interdit à toute personne lorsque les conducteurs de prise de courant sont sous tension.

**Art. 161.** — Un interrupteur facilement accessible doit être établi à l'origine de la ligne de prise de courant. Il doit être calé dans la position d'ouverture quand l'installation est inactive ou pendant la visite ou la réparation des appareils alimentés par la dite ligne; il ne peut ensuite être fermé que sur l'ordre d'un agent responsable.

**Art. 162.** — Une lampe-témoin ou tout autre appareil équivalent doit être établi à portée du wattman, pour lui permettre de s'assurer de la mise hors tension des lignes de prise de courant.

**Art. 163.** — Les conducteurs souples alimentant les moteurs amovibles doivent être soigneusement isolés et pourvus d'une solide enveloppe protectrice; ils doivent être disposés de manière à ne pouvoir subir aucun effort de traction.

**Art. 164.** — Toutes les pièces sous tension par rapport à la terre situées dans la cabine du wattmann doivent être rendues inaccessibles à tout contact par des dispositifs appropriés.

#### B) Locomotives.

**Art. 165.** — Les prescriptions des articles 157, 158, 159 et 161 sont applicables aux installations de traction par locomotives, ainsi que les prescriptions générales.

**Art. 166.** — Les conducteurs de contact doivent se trouver à au moins quatre mètres au-dessus du niveau des rails.

**Art. 167.** — Entre l'appareil de captage de courant et le reste de l'équipement électrique des véhicules, il faut établir un sectionneur bien visible et d'un maniement facile.

**Art. 168.** — Chaque véhicule doit être muni d'une sûreté fusible principale ou d'un disjoncteur automatique.

**Art. 169.** — La section de tous les conducteurs pour le courant de traction doit être égale ou plus forte que celle correspondant à l'intensité nominale des sûretés qui les précèdent.

Les fils de courant de freinage doivent avoir au moins la même section que les conducteurs pour le courant de traction.

ART. 170. — Dans les véhicules, les conducteurs isolés doivent être établis de façon que leur isolant ne puisse être endommagé par l'échauffement des résistances voisines.

ART. 171. — Si des conducteurs de courant de traction isolés sont placés les uns à côté des autres, ils doivent être réunis dans une gaine protectrice imperméable commune, comme des conducteurs multiples, de façon à éviter le glissement et le frottement des différents conducteurs; ils peuvent aussi être établis à distance les uns des autres et là où ils traversent des parois, ils doivent être protégés par des dispositifs isolants, de façon qu'ils ne puissent pas être endommagés en ces endroits.

ART. 172. — Les manettes des contrôleurs ne doivent pouvoir être enlevées que lorsque le courant est coupé.

ART. 173. — Les conducteurs de mise à la terre et les conducteurs de freinage indépendants des conducteurs du courant de traction ne peuvent porter de sûretés et ne doivent pouvoir être sectionnés que dans le contrôleur.

ART. 174. — Les parties des douilles, des interrupteurs, des sûretés, etc., qui se trouvent sous tension doivent être pourvues d'une enveloppe protectrice en matière isolante.

## TITRE II.

### Prescriptions concernant l'exploitation des installations électriques à forts courants.

#### A) Etat dans lequel doivent se trouver les installations.

ART. 175. — Les installations électriques doivent être maintenues dans un état satisfaisant aux « prescriptions relatives à l'établissement ». Les défauts rencontrés lors des revisions devront être corrigés dans un délai convenable. Pour les installations effectuées avant le 1<sup>er</sup> janvier 1920, on pourra se contenter de corriger les défauts graves, qui compromettraient la sécurité des personnes.

Toute transformation des installations existantes doit être exécutée conformément aux prescriptions susdites, pour autant que les circonstances le permettent.

ART. 176. — Il est interdit de déposer des matières facilement inflammables ou explosives dans le voisinage dangereux des machines et appareils électriques non enveloppés et des conducteurs sous tension posés à découvert.

ART. 177. — Les appareils et dispositifs de protection de toute espèce doivent être maintenus en bon état de service.

#### B) Tableaux d'avertissement; prescriptions et représentation schématique.

ART. 178. — En cas de haute tension, il faut placer, en des endroits convenablement choisis, ainsi qu'aux passages conduisant aux locaux du service électrique et aux locaux fermés du service électrique, des tableaux avertisseurs mettant les personnes en garde contre un contact inutile des parties de l'installation électrique.

En cas de basse tension, on n'exigera le placement de semblables tableaux qu'aux endroits dangereux.

ART. 179. — Les tableaux pour la haute tension doivent porter une tête de mort et deux os longs croisés.

ART. 180. — Dans chaque local du service électrique, les présentes prescriptions concernant l'exploitation doivent être affichées, ainsi que l'instruction relative aux premiers soins à donner en cas d'accidents survenus dans le service électrique.

ART. 181. — Dans chaque exploitation électrique, il doit exister un plan schématique de l'installation. Ce plan indiquera :

I. — La nature des courants et leur tension;

II. — Le nombre des générateurs, transformateurs, convertisseurs, et accumulateurs; la nature et l'intensité des courants correspondant à chacun d'eux;

III. — La nature des interrupteurs et des sûretés des différentes parties de l'installation;

IV. — Les sections des différents conducteurs;

V. — Les renseignements relatifs aux appareils récepteurs, en ce qui concerne la sécurité.

c) *Devoirs généraux du personnel d'exploitation.*

ART. 182. — Quiconque est occupé au service électrique doit :

1° Prendre connaissance des prescriptions qui le concernent, qu'elles soient affichées ou contenues dans les documents mis à sa disposition, et les observer ;

2° En cas d'évènement pouvant avoir pour conséquence un danger pour les personnes ou pour l'installation, prendre les mesures appropriées pour diminuer ou écarter le danger et signaler sans tarder le fait à son chef immédiat.

d) *Service des installations électriques.*

ART. 183. — Il est interdit de toucher sans nécessité les conducteurs, ainsi que les parties non protégées des machines, des appareils et des lampes.

ART. 184. — Seules, les personnes chargées de ce soin peuvent effectuer la manœuvre des interrupteurs, le remplacement des sûretés et tout ce qui concerne le service des machines, des appareils et des lampes ; en cas de nécessité, ces personnes feront usage de moyens de protection, qui doivent être mis à leur disposition.

ART. 185. — Les travaux de nettoyage, d'entretien et de remise en état ne peuvent être effectués que par des personnes compétentes désignées à cette fin ou par des auxiliaires placés sous leur surveillance. Ces travaux doivent être entrepris, si possible, hors tension, c'est-à-dire après déconnexion sur tous les pôles des conducteurs d'arrivée, conformément aux règles reprises aux articles 186 à 188 ; s'il faut absolument travailler sous tension, il y a lieu d'observer les règles générales édictées aux articles 189 à 192.

e) *Mesures à prendre pour établir et assurer la mise hors tension des installations.*

ART. 186. — Si la déconnexion de la partie de l'installation à laquelle on désire travailler, ainsi que de la partie qui se trouve dans le voisinage immédiat de la précédente, n'est pas absolument assurée, il faut établir, en prenant les mesures de précaution nécessaires, à l'endroit où l'on travaille, une mise à la terre et un court-circuit.

f) *Mesures à prendre pour la mise sous tension de l'installation.*

ART. 187. — Si des parties de l'installation ont été mises hors tension en vue d'y effectuer un travail, on ne peut remettre en circuit que lorsque le personnel en a été préalablement prévenu.

ART. 188. — Avant de remettre en circuit, tous les raccordements et toutes les connexions seront remis en ordre et on ne laissera subsister aucune liaison qui puisse donner accès à la tension dans des parties qui se trouveraient hors service.

g) *Travail sous tension.*

ART. 189. — Des travaux sous tension ne peuvent être effectués que par des personnes qui en sont spécialement chargées et qui ont la notion du danger inhérent à ces travaux. Elles doivent utiliser les moyens de protection que l'on mettra à leur disposition et les vérifier au besoin préalablement.

ART. 190. — Les travaux sous tension ne peuvent être effectués que : si, pour des considérations de service, il n'est pas admissible de mettre hors tension les parties de l'installation auxquelles on doit travailler, ou les parties voisines ; ou, s'il n'est pas possible d'établir, à l'endroit où l'on doit travailler, la mise à la terre et le court-circuit qui sont de rigueur.

ART. 191. — Lorsqu'il existe une incertitude sur le point de savoir si les parties sectionnées ou les parties mises à la terre et mises hors circuit correspondent réellement avec les parties auxquelles on doit travailler, il faut effectuer les travaux en observant les règles prescrites pour le travail sous tension.

ART. 192. — En cas de haute tension, on ne pourra effectuer des travaux sous tension qu'en présence d'un surveillant spécialement désigné à cette fin.

h) *Prescriptions complémentaires pour les travaux d'accumulateurs.*

ART. 193. — Pour des travaux aux accumulateurs, les prescriptions reprises à l'article 192 ne sont de rigueur que pour des tensions dépassant 750 volts.

ART. 194. — Pendant la charge, les salles d'accumulateurs doivent être convenablement ventilées.

ART. 195. — Pendant la surcharge, il ne pourra être fait usage de feux nus ou de corps incandescents que dans des cas spéciaux, et uniquement, par des personnes compétentes.

1) *Prescriptions complémentaires pour les locaux où un danger d'explosion est à craindre et les locaux imprégnés d'humidité.*

ART. 196. — Dans les locaux où un danger d'explosion est à craindre, les travaux sous tension sont interdits.

ART. 197. — En cas de haute tension, il en est de même pour les locaux imprégnés d'humidité.

1) *Prescriptions complémentaires pour travaux à effectuer aux câbles.*

ART. 198. — Si, dans le voisinage immédiat des câbles auxquels on doit travailler, il existe d'autres câbles sous tension, il faut effectuer les travaux comme s'ils se faisaient sous tension, si une confusion est possible.

ART. 199. — En cas de haute tension, lorsqu'au cours de travaux à effectuer à des câbles, on est exposé à mettre à nu ou à toucher des parties sous tension, on ne pourra, en général, les exécuter que hors tension. Aussi longtemps que cette absence de tension n'est pas tout à fait sûrement établie, on prendra les mesures de protection nécessaires pour que les travaux puissent s'effectuer sans danger.

к) *Prescriptions complémentaires pour les travaux aux canalisations aériennes.*

ART. 200. — Autant que possible, il ne faut travailler aux canalisations aériennes, y compris le service des sûretés et des sectionneurs que hors tension, surtout en cas de haute tension, et on se conformera aux articles 186 à 188 ; en cas de travail sous tension, aux prescriptions des articles 189 à 192.

ART. 201. — En cas de haute tension, il est défendu de travailler aux conducteurs pendant qu'ils sont sous tension. Pour les travaux à effectuer à ces conducteurs quand ils ne sont pas sous tension, il

faut établir un court-circuit et, si possible, les mettre à la terre, à l'endroit où l'on travaille.

ART. 202. — Il n'est permis de travailler aux lignes à basse tension et aux lignes à faibles courants qui se trouvent dans le voisinage dangereux de lignes à haute tension, que lorsque ces dernières sont mises à la terre ou en court-circuit, ou lorsqu'on a pris des mesures de protection efficaces.

### TITRE III.

#### Prescriptions concernant la protection au point de vue mécanique et surveillance.

ART. 203. — Lorsque les machines sont installées dans des locaux non affectés au travail, l'accès de ces locaux doit être interdit aux personnes qui n'y sont pas appelées par leur service.

ART. 204. — Les fosses des volants et des poulies, ainsi que les organes en mouvement des machines et des mécanismes qui en sont solidaires, doivent être constamment entourés de gardes-corps avec plinthes de butée propres à garantir le personnel contre les accidents.

Les engrenages et, d'une manière générale, les pièces mobiles, qui pourraient donner lieu à des accidents, doivent être enveloppés et entourés de manière à éviter tout danger.

ART. 205. — Il est interdit de nettoyer ou de réparer, pendant leur fonctionnement, les machines et les transmissions et d'enlever les appareils de protection contre les accidents. De même, le graissage pendant la marche est interdit, à moins que les procédés adoptés ne donnent toutes les garanties désirables de sécurité.

ART. 206. — Les passages de circulation doivent avoir une largeur et une hauteur telles que les personnes ne puissent être atteintes par les machines et les pièces avec lesquelles elles pourraient se trouver en contact.

ART. 207. — L'éclairage doit être suffisant pour permettre de distinguer les machines et les transmissions, ainsi que toutes les parties de l'installation présentant du danger.

ART. 208. — Il sera procédé, au moins une fois par an, par un

agent compétent, à la visite détaillée de toutes les parties des installations électriques et à la mesure des résistances d'isolement, à l'exception de celles qui sont effectuées dans les travaux souterrains, pour lesquelles il est édicté des dispositions spéciales.

Les résultats de ces visites et de ces mesures seront consignés dans un registre tenu spécialement à cet effet.

Ce registre devra être présenté à toute réquisition des fonctionnaires chargés de la surveillance.

ART. 209. — Avant la mise en activité de toute installation électrique et après toute augmentation ou modification importante y apportée, l'agent visiteur s'assurera qu'elle satisfait entièrement aux prescriptions imposées par l'arrêté d'autorisation et par le présent règlement et il inscrira, dans le registre prévu à l'article précédent, le résultat de ses constatations.

#### TITRE IV.

**Dispositions complémentaires concernant les installations électriques effectuées dans les travaux souterrains des mines, minières et carrières, ainsi que dans les dépendances de la surface.**

##### A. — Travaux souterrains.

###### 1. — Endroits où aucun afflux de grisou n'est à craindre.

###### A) *Interrupteurs et commutateur.*

ART. 210. — *Les appareils enfermés, qui servent à interrompre le courant, dont on ne peut, à moins d'enlever l'enveloppe, reconnaître avec certitude la position d'ouverture, doivent être, dans le cas de haute tension, pourvus d'un dispositif indiquant cette position.*

###### B) *Sûretés.*

ART. 211. — L'emploi de sûretés fusibles est interdit pour la protection des installations. Il ne pourra être fait usage que de

disjoncteurs automatiques; ceux-ci seront pourvus d'un dispositif d'enclanchement qui ne pourra être manœuvré qu'après rupture du courant.

Il est permis de déroger à l'interdiction de l'emploi des sûretés fusibles pour les moteurs dont la puissance ne dépasse pas 20 kilowatts, pour les appareils mobiles et pour les lampes; dans ce cas, les fusibles doivent être pourvus d'une enveloppe hermétique.

###### c) *Instruments de mesure.*

ART. 212. — Dans les instruments de mesure à courants alternatifs, la tension est limitée à 110 volts entre phases. Cette tension peut atteindre 500 volts si ces instruments sont entourés de boîtes protectrices hermétiques pourvus de glaces en verres épais; ces boîtes doivent être mises à la terre.

###### d) *Lampes et accessoires.*

ART. 213. — Les lampes à incandescence à ampoules hermétiques sont seules admises. Elles doivent être enfermées, y compris leurs douilles, dans des globes en verre épais, à joints également hermétiques; ces globes doivent être protégés par un treillis métallique.

ART. 214. — La tension maxima entre conducteurs de phases ou de polarités différentes est fixée à 110 volts.

Cette limitation n'est pas applicable aux lampes raccordées à des installations d'électromoteurs à courant continu ne dépassant pas 500 volts.

ART. 215. — Dans les travaux de fonçage des puits, la tension peut être fixée à 250 volts dans les circuits d'alimentation des lampes suspendues, isolées ou réunies en groupes ou bouquets.

Ces lampes ou groupes de lampes doivent être 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 doivent se trouver à l'intérieur de ces lanternes et être soustraits à tout effort de traction.

ART. 216. — Dans les cas visés au 2<sup>e</sup> alinéa de l'article 213 et à l'article 214, le courant sera coupé au moyen d'interrupteurs placés en dehors des puits, en des endroits sûrs, préalablement au remplacement des lampes, à l'enlèvement des globes, à l'ouverture des lan-

ternes et aux travaux quelconques à effectuer aux conducteurs d'alimentation.

e) *Lignes et conducteurs.*

ART. 217. — Il est interdit de faire usage de la terre comme conducteur de retour, sauf pour la traction.

ART. 218. — L'emploi de conducteurs nus est interdit, sauf dans les lignes de contact pour la traction par courant continu.

Les conditions secondaires et les barres faisant partie des tableaux de distribution ne peuvent être recouverts d'aucun isolant.

ART. 219. — Les lignes principales posées à demeure doivent être constituées par des câbles sous plomb et revêtus d'une armature métallique mise à la terre et protégée contre l'humidité par une enveloppe imprégnée.

Ces câbles doivent être fixés à l'aide de supports disposés de manière à ne pas subir de détérioration, tout particulièrement quand ces supports sont constitués par des colliers métalliques.

ART. 220. — Les jonctions entre les divers tronçons d'un même câble doivent être protégées par des boîtes métalliques robustes, hermétiquement closes, remplies d'une substance isolante appropriée.

ART. 221. — Ces câbles doivent être essayés, après pose, à 1,5 fois au moins la tension de service ; il est dressé procès-verbal des essais effectués.

ART. 222. — Dans les puits et les galeries inclinées à plus de 45 degrés, l'espacement des supports ne peut dépasser 6 mètres. L'armature des câbles doit être constituée de fils d'acier, à moins que ces câbles ne soient soustraits aux efforts de traction par un autre moyen.

ART. 223. — Les câbles destinés à l'éclairage doivent être recouverts d'un tressage en fils d'acier ou tirés dans des tubes à raccords étanches et bons conducteurs et mis à la terre dans les deux cas.

ART. 224. — Les conducteurs raccordant les moteurs aux tableaux de distribution et aux rhéostats ou appareils de démarrage doivent être des câbles sous plomb et armés, sauf quand ceux-ci sont de faible longueur et qu'ils sont protégés d'une façon efficace contre tout contact.

Les tubes destinés à recevoir deux fils auront un diamètre intérieur d'au moins 11 millimètres.

Les conducteurs à ruban de caoutchouc naturel sont interdits.

d) *Traction électrique.*

ART. 225. — Les conducteurs de prise de courant doivent se trouver à 2 mètres au moins au-dessus du bourrelet des rails.

La tension entre ces conducteurs et la terre ne peut dépasser 250 volts. La distance ci-dessus spécifiée peut être réduite à 1<sup>m</sup>70, pour autant que les conducteurs soient protégés d'une manière reconnue efficace par l'administration des mines.

ART. 226. — L'emploi de la haute tension jusque 500 volts n'est permis, d'une manière générale, que pour les lignes dont les fils sont soustraits à tout contact accidentel, soit par suite de la hauteur (2<sup>m</sup>30) à laquelle ils se trouvent, soit par les dispositifs de protection employés, ou bien encore lorsque la circulation, dans les parties de galeries où les fils sont établis, est interdite au personnel.

ART. 227. — Dans les installations de traction, il faut prévoir des dispositifs permettant de déconnecter ou bien de faire des signaux perceptibles par l'agent à ce préposé, à l'endroit où se fait la déconnexion.

ART. 228. — Aux endroits de garage, de croisement et aux abords, il faut placer des tableaux avertisseurs qui attirent l'attention sur le danger de toucher les fils de contact ; ces tableaux doivent être éclairés.

ART. 229. — Lorsque les fils de contact ne sont pas établis sur des isolateurs en porcelaine ou en une substance équivalente, ils doivent être doublement isolés par rapport à la terre.

ART. 230. — Les fils transversaux de toute espèce (porteurs ou tendeurs) qui se trouvent à portée de la main, doivent être isolés doublement par rapport aux conducteurs sous tension.

ART. 231. — Les conducteurs d'alimentation ou feeders, normalement sous tension par rapport à la terre, doivent pouvoir être déconnectés de la prise de courant et des conducteurs qu'ils alimentent.

ART. 232. — Si, à l'aide des sectionneurs des lignes, on se ménage la possibilité de mettre hors service, à la fois le feeder et la partie attenante de la ligne de contact, il n'est plus nécessaire de pouvoir déconnecter au centre d'alimentation.

ART. 233. — Le sectionneur situé entre l'appareil de captage du courant et le reste de l'équipement électrique des véhicules doit être établi de manière à ne pas supprimer l'éclairage.

## E) Installations sujettes à déplacements.

ART. 234. — Pour la basse tension, il faut employer des câbles sur rouleaux ou des conducteurs pourvus d'une armature en fils métalliques mise à la terre. *Pour la haute tension, les conducteurs sur rouleaux sont seuls admis.*

Le diamètre d'enroulement doit être tel qu'il n'en résulte aucune détérioration des câbles.

ART. 235. — Toutes les parties métalliques, qui ne sont pas sous tension, des machines et appareils électriques, doivent être mises à la terre.

ART. 236. — A l'endroit de l'entrée des conducteurs dans le puits et avant chaque dévidoir, on doit installer, sur tous les pôles, ou bien un interrupteur, ou bien un disjoncteur automatique réglable.

ART. 237. — Les prises de courant ne peuvent être employées qu'avec un blocage pouvant être libéré à la main.

ART. 238. — Les transformateurs déplacés périodiquement en vue de l'alimentation des appareils amovibles, doivent être établis dans des cabines construites en matériaux incombustibles, convenablement ventilées et fermées par une porte en fer cadénassée. Les agents spécialement désignés à cette fin pourront seuls y avoir accès.

ART. 239. — Des interrupteurs automatiques à maxima doivent être placés sur les circuits primaires et secondaires des transformateurs électriques. Chaque transformateur ne pourra alimenter qu'un seul appareil amovible.

ART. 240. — Les électromoteurs transportables qui exigent un maniement constant sous tension, tels que les machines à forer ou à haver, ne peuvent être employés qu'avec une tension ne dépassant pas 250 volts entre phases pour le courant alternatif et 500 volts en courant continu.

ART. 241. — Les câbles souples destinés à raccorder les moteurs des haveuses et des perforatrices aux transformateurs ou aux canalisations transportables, doivent présenter un fort isolement et être recouvertes d'une enveloppe résistante qui les mette à l'abri de toute détérioration accidentelle.

ART. 242. — En cas d'emploi de courants triphasés, ces câbles doivent contenir quatre conducteurs, dont un pour la mise à la terre interrupteurs et des haveuses ou perforatrices ; le circuit complet de cette mise à la terre doit être établi avec le plus grand soin.

ART. 243. — Les pièces de prise de courant fixées aux extrémités d'un câble souple seront raccordées à des interrupteurs ; grâce à un dispositif d'enclenchement, ces pièces ne pourront être introduites ou retirées qu'après rupture du courant.

## F) Tirage des mines

(en relation avec des installations à forts courants)

ART. 244. — Le raccordement d'un inflammateur à la ligne de tir peut consister, pour des distances ne dépassant pas 50 mètres, en un conducteur isolé au caoutchouc vulcanisé, sans protection spéciale.

ART. 245. — La connexion d'une ligne de tir à une ligne à forts courants ne peut se faire que par l'intermédiaire d'un interrupteur multipolaire se trouvant sous clef.

Pour plus de sécurité, il faut, en outre, établir entre l'interrupteur et la ligne de tir, un second dispositif de rupture également sous clef.

L'interrupteur ou le dispositif de rupture additionnel doivent être aménagés de manière que leur maintien dans la position de fermeture soit exclu.

ART. 246. — Sur la ligne de tir, il faut installer un dispositif permettant de reconnaître l'existence du courant.

ART. 247. — Pour le placement des appareils ci-dessus mentionnés, l'emploi de matières hygroscopiques, telles que le marbre, le schiste, etc., n'est pas admis pour l'isolement.

## II. — Endroits où un afflux de grisou est à craindre.

A) Mines à grisou de 1<sup>re</sup> et 2<sup>me</sup> catégories.

Indépendamment des prescriptions qui précèdent, les suivantes sont également applicables.

ART. 248. — On ne pourra faire usage que de machines, transformateurs et appareils reconnus de sécurité contre le grisou par l'Administration des mines.

ART. 249. — Les canalisations doivent pouvoir être déconnectées sur tous leurs pôles, soit de la surface, soit d'un endroit où aucun afflux de grisou n'est à craindre.

ART. 250. — Les jonctions entre les divers tronçons d'un même câble doivent être protégées par des boîtes métalliques robustes, hermétiquement closes, remplies d'une substance isolante appropriée.

ART. 251. — Quand des câbles sont placés dans les puits de retour d'air, il ne peut exister de boîtes de jonction dans ces puits ; ces boîtes doivent éventuellement être placées dans des galeries dont l'atmosphère est en relation directe avec les puits d'entrée d'air.

ART. 252. — Les haveuses et les perforatrices ne peuvent être actionnées que par des moteurs à courants alternatifs, à une tension efficace entre deux phases ne dépassant pas 250 volts.

Ces moteurs ne peuvent porter de contact glissant ; leurs rotors doivent être du type dit « en court circuit ».

ART. 253. — Les moteurs et les interrupteurs doivent être complètement enfermés dans des enveloppes métalliques hermétiquement closes.

Les interrupteurs et les circuits des transformateurs doivent être noyés dans l'huile.

*b) Mines à grisou de la 3<sup>m</sup>e catégorie ou à dégagements instantanés.*

ART. 254. — Les seules installations électriques permises, sauf autorisation spéciale, dans les mines à dégagements instantanés de grisou, sont celles qui, dépourvues de tout appareillage, consistent en moteurs sans contact glissant, lampes, etc., reconnus de sécurité, raccordés directement aux câbles venant de la surface.

Les manœuvres doivent être effectuées à la surface.

Les chambres dans lesquelles les moteurs sont établis doivent être ventilées par un courant d'air frais se rendant directement au puits d'appel.

Les câbles placés dans les puits de retour d'air doivent satisfaire aux prescriptions de l'article 251.

### III. — Dispositions générales.

ART. 255. — Les générateurs et récepteurs établis à demeure, leurs appareils de démarrage, ainsi que les transformateurs, doivent être cuirassés ou être installés dans des chambres non boisées et ne contenant pas de matières combustibles. Ces chambres seront convenablement ventilées.

ART. 256. — Des sacs ou seaux remplis de sable doivent être tenus en réserve dans les salles de machines et sous-stations diverses afin de permettre l'extinction des incendies.

ART. 257. — Les locaux non gardés doivent être fermés à clef.

Des écriteaux, très apparents, doivent être apposés, partout où il est nécessaire, pour prévenir les ouvriers de l'interdiction et du danger d'y pénétrer.

ART. 258. — Les tableaux de distribution placés au fond doivent être construits en matériaux incombustibles pouvant résister à l'influence de l'humidité. Ils doivent être protégés efficacement contre la chute des gouttes d'eau.

ART. 259. — Dans tout circuit électrique, le courant doit pouvoir être coupé sur tous les conducteurs, à chaque récepteur, transformateur, convertisseur, ainsi qu'aux principales dérivations d'éclairage.

Les appareils d'interruption du courant doivent être aisément reconnaissables et disposés de manière à être facilement accessibles.

ART. 260. — La station de génération de l'énergie électrique, ou la sous-station, origine du courant descendant au fond, doit être mise en communication téléphonique avec les recettes des étages où existent des installations électriques.

ART. 261. — Dans tous les locaux où se trouvent des installations électriques à haute tension, on doit déposer, en des points facilement accessibles, des crochets isolants, des pinces isolantes, ou tout autre matériel approprié pour porter secours à des personnes victimes d'un accident dû à l'électricité.

ART. 262. — On disposera, en des endroits convenablement choisis, un nombre suffisant de lampes ordinaires tenues allumées ou des lampes électriques portatives, de manière à assurer, lors de l'interruption accidentelle de l'éclairage établi à demeure, la retraite des ouvriers et l'exécution de diverses manœuvres.

ART. 263. — Dans les mines à grisou, des lampes de sûreté ordinaires doivent être mises à la disposition du personnel, en tous les points où leur présence est jugée nécessaire.

ART. 264. — Les revêtements des galeries et chambres souterraines où se trouvent des appareils électriques doivent être soigneusement surveillés et convenablement entretenus ; dans les exploitations grisouteuses, l'atmosphère en sera explorée par les préposés à la surveillance, à chacune de leurs visites, et par les personnes spécialement chargées de la manœuvre et de la surveillance des dits appareils, à de fréquents intervalles, en vue de s'assurer de la formation éventuelle d'un mélange inflammable.

Lorsque l'existence d'un tel mélange sera constatée, on suspendra le fonctionnement des appareils électriques.

ART. 265. — Les installations électriques souterraines devront être visitées, au moins une fois tous les huit jours, par un agent compétent, à l'effet de s'assurer qu'elles se trouvent dans de bonnes conditions.

Au moins une fois par mois, les isolements de toutes les parties de l'installation seront mesurés.

Les résultats de ses inspections et de ces mesures seront consignés dans un registre tenu à la disposition des fonctionnaires chargés de la surveillance.

#### B. — Dépendances de la surface.

ART. 266. — Dans les dépendances de la surface des mines, minières et carrières, les transports d'énergie électrique à haute tension ne peuvent se faire que par câbles sous plomb et armés.

ART. 267. — Les moteurs installés dans les dépendances de la surface visées à l'article 41 de l'arrêté royal du 28 avril 1884 sur la police des mines, doivent satisfaire aux prescriptions du paragraphe premier de l'article 254.

ART. 268. — Dans ces mêmes dépendances, on peut installer l'éclairage électrique aux conditions stipulées pour l'éclairage souterrain et à celle de n'y placer aucun appareillage.

Bruxelles, le

19

## Coordination des lois minières.

Arrêté royal du 15 septembre 1919.

ALBERT, Roi des Belges,

A TOUS PRÉSENTS ET A VENIR, SALUT.

Vu l'article 45 de 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 ainsi conçu :

« Le Gouvernement fera coordonner les dispositions de la présente loi avec celles qui restent en vigueur de la loi du 21 avril 1810 sur les mines, minières et carrières et des lois du 2 mai 1837 et du 8 juillet 1865 » ;

Vu la loi du 24 mai 1898 concernant la police et la surveillance des carrières et les articles 22 et 23 de la loi du 1<sup>er</sup> septembre 1913 établissant en remplacement du droit de patente proportionnel et de la redevance proportionnelle sur les mines, une taxe sur les revenus et bénéfices réalisés dans les sociétés par actions et modifiant la législation en matière de droit de patente pour certaines professions financières et industrielles ;

Vu l'avis du 18 juillet 1919 du Conseil des Mines ;

Sur la proposition de Notre Ministre de l'Industrie, du Travail et du Ravitaillement,

Nous avons arrêté et arrêtons :

ARTICLE PREMIER. — Les dispositions de la loi du 5 juin 1911 susvisée sont coordonnées ci-après avec celles des lois du 21 avril 1810, du 2 mai 1837 et du 8 juillet 1865 qui sont restées en vigueur et avec celles prémentionnées des lois du 24 mai 1898 et du 1<sup>er</sup> septembre 1913.

ART. 2. — Notre Ministre de l'Industrie, du Travail et du Ravitaillement est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Bruxelles, le 15 septembre 1919.

ALBERT.

Par le Roi :

*Le Ministre de l'Industrie, du Travail  
et du Ravitaillement,*

J. WAUTERS.

## LOIS COORDONNÉES

SUR LES

### Mines, Minières et Carrières.

#### TITRE PREMIER

##### Des Mines, Minières et Carrières.

ARTICLE PREMIER. — Les masses de substances minérales ou fossiles renfermées dans le sein de la terre ou existant à la surface, sont classées, relativement aux règles de l'exploitation de chacune d'elles, sous les trois qualifications de mines, minières et carrières. (Art. 1, Loi 1810.)

ART. 2. — Seront considérées comme mines celles connues pour contenir en filons, en couches ou en amas, de l'or, de l'argent, du platine, du mercure, du plomb, du fer en filons ou couches, du cuivre, de l'étain, du zinc, de la calamine, du bismuth, du cobalt, de l'arsenic, du manganèse, de l'antimoine, du molybdène, de la plombagine ou autres matières métalliques, du soufre, du charbon de terre ou de pierre, du bois fossile, des bitumes, de l'alun et des sulfates à base métallique. (Art. 2, Loi 1810.)

ART. 3. — Les minières comprennent les minerais de fer dits d'alluvion, les terres pyriteuses propres à être converties en sulfate de fer, les terres alumineuses et les tourbes. (Art. 3, Loi 1810.)

ART. 4. — Les carrières renferment les ardoises, les grès, pierres à bâtir et autres, les marbres, granits, pierres à chaux, pierres à plâtre, les pozzolanes, le trass, les basaltes, les laves, les marnes, craies, sables, pierres à fusil, argiles, kaolin, terres à foulon, terres à poterie, les substances terreuses et les cailloux de toute nature, les terres pyriteuses regardées comme engrais, le tout exploité à ciel ouvert ou avec des galeries souterraines. (Art. 4, Loi 1810.)

## TITRE II

## De la propriété des mines.

ART. 5. — Les mines ne peuvent être exploitées qu'en vertu d'un acte de concession. (Art. 5, Loi 1810.)

ART. 6. — Cet acte règle les droits des propriétaires de la surface sur le produit des mines concédées. (Art. 6, Loi 1810.)

ART. 7. — Il donne la propriété perpétuelle de la mine. (Art. 7, al. 1, Loi de 1810, 26 et 28, Loi du 5 juin 1911.)

ART. 8. — Les mines ne pourront être vendues ou cédées, en totalité ou en partie, sous quelque forme que ce soit, partagées, louées ou amodiées, même partiellement, sans une autorisation du gouvernement demandée et obtenue dans les mêmes formes que l'acte de concession, à l'exclusion toutefois des formalités d'insertions dans les journaux et d'affichage, prescrites par les articles 25 et 26 de la présente coordination.

Cette autorisation devra être préalable, sauf en cas d'adjudication publique, volontaire ou forcée, de la mine.

Les acquéreurs, dans ce cas, ainsi que les légataires d'une mine, sont tenus de se pourvoir, dans les six mois de la date de l'adjudication ou du décès du testateur, d'une approbation du gouvernement, demandée et obtenue dans les formes ci-dessus prescrites.

Sera nul tout acte non autorisé conformément aux dispositions qui précèdent.

Le commandement préalable à la saisie immobilière et le procès-verbal d'adjudication définitive devront être dénoncés, dans la huitaine, au Ministre de l'Industrie, du Travail et du Ravitaillement. (Art. 26, Loi 1911.)

ART. 9. — L'acte de concession fait après l'accomplissement des formalités prescrites purge, en faveur du concessionnaire, tous les droits des propriétaires de la surface et des inventeurs, ou de leurs ayants-droit, chacun dans leur ordre, après qu'ils ont été entendu ou appelés légalement, ainsi qu'il sera ci après réglé. (Art. 17, Loi 1810.)

ART. 10. — La valeur des droits résultant en faveur du propriétaire de la surface, en vertu de l'article 6 demeurera réunie à la valeur de la dite surface, et sera affectée avec elle aux hypothèques prises par les créanciers du propriétaire. (Art. 18, Loi 1810.)

ART. 11. — Du moment où une mine sera concédée, même au propriétaire de la surface, cette propriété sera distinguée de celle de la surface, et désormais considérée comme propriété nouvelle, sur laquelle de nouvelles hypothèques pourront être assises, sans préjudice de celles qui auraient été ou seraient prises sur la surface et la redevance, comme il est dit à l'article précédent.

Si la concession est faite au propriétaire de la surface, la dite redevance sera évaluée pour l'exécution du dit article. (Art. 19, Loi 1810.)

ART. 12. — Les mines sont immeubles.

Sont aussi immeubles, les bâtiments, machines, puits, galeries et autres travaux établis à demeure, conformément à l'article 524 du Code civil.

Sont aussi immeubles par destination, les chevaux, agrès, outils et ustensiles, servant à l'exploitation.

Ne sont considérés comme chevaux attachés à l'exploitation, que ceux qui sont exclusivement attachés aux travaux intérieurs des mines.

Néanmoins les actions ou intérêts dans une société ou entreprise pour l'exploitation des mines, seront réputés meubles, conformément à l'article 529 du Code civil. (Art. 8, Loi 1810.)

ART. 13. — Sont meubles, les matières extraites, les approvisionnements et autres objets mobiliers. (Art. 9, Loi 1810.)

ART. 14. — Une mine concédée pourra être affectée, par privilège, en faveur de ceux qui, par acte public et sans fraude, justifieraient avoir fourni des fonds pour la recherche de la mine, ainsi que pour les travaux de construction ou confection de machines nécessaires à son exploitation, à la charge de se conformer aux articles 2103 et autres du Code civil, relatifs aux privilèges. (Art. 20, Loi 1810.)

ART. 15. — Les autres droits de privilège et d'hypothèque pourront être acquis sur la propriété de la mine, aux termes et en conformité du Code civil, comme sur les autres propriétés immobilières. (Art. 21, Loi 1810.)

## TITRE III

## Des actes qui précèdent la demande en concession des mines.

## SECTION PREMIÈRE

## De la recherche et de la découverte des mines.

ART. 16. — Nul ne peut faire des recherches pour découvrir des mines, enfoncer des sondes ou tarières sur un terrain qui ne lui appartient pas, que du consentement du propriétaire de la surface, ou avec l'autorisation du gouvernement, donnée après avoir consulté l'administration des mines, à la charge d'une préalable indemnité envers le propriétaire et après qu'il aura été entendu. (Art. 10, Loi 1810.)

ART. 17. — Nulle permission de recherches ni concession de mines ne pourra, sans le consentement formel du propriétaire de la surface, donner le droit de faire des sondes et d'ouvrir des puits ou galeries, ni celui d'établir des machines ou magasins dans ses enclos murés, cours ou jardins, ni dans ses terrains attenants à ses habitations ou clôtures murées, dans la distance de cent mètres des dites clôtures ou habitations. (Art. 1, Loi du 8 juillet 1865.)

ART. 18. — Le propriétaire pourra faire des recherches, sans formalité préalable, dans les lieux réservés par le précédent article, comme dans les autres parties de sa propriété; mais il sera obligé d'obtenir une concession avant d'y établir une exploitation. Dans aucun cas, les recherches ne pourront être autorisées dans un terrain déjà concédé. (Art. 12, Loi 1810.)

## SECTION II

## De la préférence à accorder pour les concessions.

ART. 19. — Tout belge ou tout étranger, naturalisé ou non en Belgique, agissant isolément ou en société, a le droit de demander, et peut obtenir, s'il y a lieu, une concession de mines. (Art. 13, Loi 1810.)

ART. 20. — L'individu ou la société doit justifier des facultés nécessaires pour entreprendre et conduire les travaux et des moyen

de satisfaire aux redevances et indemnités qui lui seront imposées par l'acte de concession. (Art. 14, Loi 1710.)

ART. 21. — Le gouvernement juge des motifs ou considérations d'après lesquels la préférence doit être accordée au divers demandeurs en concession, qu'ils soient propriétaires de la surface, inventeurs ou autres. (Art. 16, Loi 1810.)

ART. 22. — Le propriétaire de la surface, dont l'étendue est reconnue suffisante à l'exploitation régulière et profitable de la mine, obtiendra la préférence pour les concessions nouvelles, s'il justifie des facultés nécessaires pour entreprendre et conduire les travaux de la manière prescrite par la loi.

Il en sera de même si cette surface appartient à plusieurs propriétaires réunis en société, et qui offriront les mêmes garanties.

Néanmoins, le gouvernement pourra, de l'avis du Conseil du Mines, s'écarter de cette règle dans les cas où les propriétaires de la surface se trouveraient en concurrence, soit avec l'inventeur, soit avec un demandeur en extension.

En cas que l'inventeur n'obtienne pas la concession d'une mine, il aura droit à une indemnité de la part du concessionnaire; elle sera réglée par l'acte de concession.

Celui qui se trouve aux droits du propriétaire de la surface, quant à la mine, ou qui avait acquis des droits à la mine, par conventions, prescriptions ou usages locaux antérieurs à la publication de la loi du 21 avril 1810, jouira de la préférence réservée par le présent article au propriétaire de la superficie. (Art. 11, Loi du 2 mai 1837.)

## TITRE IV

## Des concessions.

## SECTION PREMIÈRE

## De l'obtention des concessions.

## § 1. — Des concessions en général.

ART. 23. — La demande en concession sera faite par voie de simple pétition adressée à la députation permanente de la province où la mine est située. Si le demandeur est étranger, il sera tenu de faire élection de domicile dans le Royaume.

Un plan régulier de la surface, indiquant les limites du périmètre demandé, à l'échelle de 1/10,000<sup>e</sup>, sera annexé à la demande en quadruple expédition.

Ce plan contiendra l'indication des concessions minières voisines.

Au cas où la concession sollicitée s'étendrait sur plusieurs provinces, la demande sera adressée à la députation permanente de la province dans laquelle la mine aura la plus grande étendue. Une copie de la demande et du plan annexé sera déposée au greffe du gouvernement provincial de chacune des autres provinces.

Les plans devront être vérifiés par l'ingénieur des mines, et les députations permanentes certifieront chacune les expéditions qui leur seront affectées. (Art. 1, Loi 1911.)

ART. 24. — La demande sera transcrite à sa date sur un registre particulier par les soins des greffiers provinciaux, et des extraits certifiés de ces transcriptions seront délivrés aux requérants.

Les registres pourront être consultés par tous ceux qui le demanderont. (Art. 2, Loi 1911.)

ART. 25. — Dans les trente jours de la transcription, la députation permanente qui aura reçu la demande ordonnera, s'il y a lieu, sur le rapport de l'ingénieur des mines, la publication, par voie d'affiche et d'insertion dans les journaux, de la demande en concession. Sa décision sera immédiatement notifiée aux demandeurs.

Un recours contre les décisions de la députation permanente sera ouvert aux intéressés ainsi qu'au gouverneur, pendant trente jours à partir de la date de la notification. Il sera statué sur ce recours par le Ministre de l'Industrie, du Travail et du Ravitaillement, qui prendra au préalable l'avis du Conseil des Mines. (Art. 3, Loi 1911.)

ART. 26. — L'affichage et l'insertion dans les journaux seront faits par les soins des administrations communales et aux frais des demandeurs. Les affiches seront apposées et maintenues pendant soixante jours, aux chefs-lieux des provinces, à ceux des arrondissements administratifs où la mine est située, au lieu du domicile réel ou élu du demandeur et dans toutes les communes sur le territoire desquelles la concession peut s'étendre.

Elles seront insérées au *Moniteur* et au moins dans un journal, s'il en existe, de chacune des localités désignées ci-dessus, deux fois à trente jours d'intervalle pendant la durée de l'affichage. (Art. 4, Loi 1911.)

ART. 27. — Les formalités des quatre premiers alinéas de l'ar-

ticle 23 de la présente coordination, sont prescrites à peine de nullité de la demande; celles du dernier alinéa de l'article 23 et des articles 24, 25 et 26 à peine de nullité de l'instruction.

L'accomplissement des formalités de l'affichage et de l'insertion dans les journaux sera, dans les huit jours, certifié à la députation permanente par les collèges des bourgmestre et échevins, avec production des journaux, s'il y a lieu. (Art. 5, Loi 1911.)

ART. 28. — Les demandes en concurrence et les oppositions qui seront formées, seront admises devant la députation permanente sur l'arrêté de laquelle les insertions et affichages auront eu lieu, jusqu'à l'expiration d'un délai de soixante jours à partir de la date de l'affichage.

Elles seront notifiées par acte extrajudiciaire au gouverneur de la province, et transcrites par les soins du greffier provincial sur le registre visé à l'article 24.

Elles seront, à la requête de leurs auteurs, notifiées par exploit aux parties intéressées.

Les demandes en concurrence ne devront être insérées dans les journaux et affichées, comme il est dit ci-dessus, que si elles comprennent des terrains situés en dehors du périmètre de la demande primitive, sans toutefois que cette formalité soit un motif pour suspendre l'instruction de cette demande. (Art. 6, Loi 1911.)

ART. 29. — Les articles 23 à 28 inclusivement ne sont point applicables aux demandes en concession, extension ou maintenue de concession, introduites avant la promulgation de la loi du 5 juin 1911. Celles de ces demandes qui étaient déjà parvenues au Ministre de l'Industrie, du Travail et du Ravitaillement, seront tenues pour valables sans qu'il y ait lieu de recommencer aucune formalité. Les autres restent soumises, pour la continuation de l'instruction, aux formalités prescrites par les articles 22 à 27 de la loi du 21 avril 1810, et moyennant l'accomplissement de ces formalités, elles seront aussi tenues pour valables lorsqu'elles parviendront au Ministre de l'Industrie, du Travail et du Ravitaillement. (Art. 41, Loi 1911.)

ART. 30. — A l'expiration du délai de l'affichage et sur la preuve de l'accomplissement des formalités portées aux articles précédents, la députation permanente chargée de l'instruction, sur le rapport de l'ingénieur des mines, et après avoir pris des informations sur les droits et les facultés des demandeurs, donnera son avis dans les soixante jours au plus tard.

La députation permanente de chacune des autres provinces dans

lesquelles la mine s'étend, devra, sur le rapport de l'ingénieur, émettre son avis dans le même délai de soixante jours.

Ces avis seront transmis, avec toutes les pièces de l'instruction, au Ministre de l'Industrie, du Travail et du Ravitaillement. (Art. 7, Loi 1911.)

ART. 31. — Il sera définitivement statué sur la demande en concession par un arrêté royal pris sur avis du Conseil des Mines. (Art. 8, al. 1, Loi 1911.)

ART. 32. — Aucune concession, extension ou maintenance de concession, ne peut être accordée contre l'avis du Conseil des Mines. (Art. 7, al. 2, Loi 1837.)

ART. 33. — Après que la députation permanente aura donné son avis, et jusqu'à la date de l'arrêté de concession, toute opposition pourra encore être adressée au Ministre de l'Industrie, du Travail et du Ravitaillement qui en saisira le Conseil des Mines ; toutefois, si le Conseil a déjà émis son avis, il ne pourra plus être saisi que par arrêté royal.

Dans tous les cas, l'opposition sera notifiée par exploit, à la requête de l'opposant, aux parties intéressées.

Si l'opposition est motivée sur la propriété de la mine, acquise par concession ou autrement, les parties seront renvoyées devant les cours et tribunaux. Ce renvoi sera ordonné par arrêté royal, le Conseil des Mines entendu. (Art. 8, Loi 1911.)

ART. 34. — En cas d'inobservation des prescriptions contenues dans les articles précédents, la nullité de la concession pourra être prononcée par les tribunaux.

L'action en nullité se prescrit par l'expiration d'un délai de cinq ans à partir de la publication au *Moniteur* de l'acte de concession. (Art. 9, Loi 1911.)

ART. 35. — L'étendue de la concession sera fixée par l'acte de concession. Elle sera limitée par des plans verticaux, passant en des points qui seront déterminés à la surface du sol, suivant un système admis par le Ministre de l'Industrie, du Travail et du Ravitaillement.

Ces plans seront menés de la surface vers l'intérieur de la terre, à une profondeur indéfinie.

Exceptionnellement, lorsque les circonstances l'exigeront, la concession pourra être bornée à des profondeurs déterminées et les limites pourront être formées autrement que par des plans verticaux. (Art. 10, Loi 1911.)

ART. 36. — Indépendamment des prescriptions relatives à l'exécution des lois et règlements sur la police des mines, les cahiers des charges des concessions pourront déterminer les obligations auxquelles les concessionnaires seront astreints, soit pour assurer l'hygiène dans les travaux, soit en vue de leur affiliation à des organismes ayant pour but de créer, d'outiller et d'exploiter dans l'intérêt commun, des ports ou rivages affectés au chargement et au transbordement des produits de la mine. (Art. 11, Loi 1911.)

§ 2. — *Des concessions au profit de l'Etat et de la Réserve.*

ART. 37. — L'Etat, demandeur en concession, est dispensé d'établir l'existence d'un gîte exploitable et de prouver qu'il possède les facultés nécessaires pour entreprendre et conduire les travaux, ainsi que les moyens de satisfaire aux redevances et indemnités qui seront imposées par l'acte de concession.

Ses demandes seront accueillies de plein droit sans préjudice aux indemnités éventuellement dues aux inventeurs et aux propriétaires de la surface.

Le Conseil des Mines n'aura à en connaître que pour le contrôle des formalités et pour la détermination des intérêts privés qui seraient à purger par l'acte octroyant la concession à l'Etat. (Art. 12, Loi 1911.)

ART. 38. — Les mines gisant sous les terrains teintés en rose sur la carte annexée à la présente coordination sont réservées et ne seront concessibles qu'en vertu d'une loi. (Art. 13, Loi 1911.)

§ 3. — *De la réunion de plusieurs concessions.*

ART. 39. — Plusieurs concessions pourront être réunies entre les mains du même concessionnaire, soit comme individu, soit comme représentant une compagnie, mais à la charge de tenir en activité l'exploitation de chaque concession. (Art. 31, Loi 1810.)

SECTION II.

*Des obligations des propriétaires de mines.*

§ 1. — *Des redevances.*

ART. 40. — L'exploitation des mines n'est pas considérée comme un commerce et n'est pas sujette à patente. (Art. 32, Loi 1810.)

ART. 41. — Les propriétaires de mines sont tenus de payer à l'Etat une redevance fixe. (Art. 33, Loi 1810.)

ART. 42. — La redevance fixe sera annuelle et réglée d'après l'étendue de la concession : elle sera de dix francs par kilomètre carré. (Art. 34, Loi 1810.)

ART. 43. — Il est établi, en remplacement de la redevance proportionnelle sur les mines, une taxe sur les revenus et profits réels désignés par la loi du 1<sup>er</sup> septembre 1913 et constatés de la manière qu'elle détermine. (Art. 1<sup>er</sup>, Loi 1<sup>er</sup> septembre 1913.)

ART. 44. — Les anciennes redevances dues à l'Etat, soit en vertu des lois, ordonnances ou règlements, soit d'après les conditions énoncées en l'acte de concession, soit d'après des taux et adjudications au profit de la régie du domaine, cesseront d'avoir cours à compter du jour où les redevances nouvelles seront établies. (Art. 40, Loi 1810.)

ART. 45. — Ne sont point comprises dans l'abrogation des anciennes redevances, celles dues à titre de rentes, droits et prestations quelconques, pour cession de fonds ou autres causes semblables, sans déroger toutefois à l'application des lois qui ont supprimé les droits féodaux. (Art. 41, Loi 1810.)

ART. 46. — Le droit attribué par l'article 6 de la présente coordination aux propriétaires de la surface sera réglé à une somme déterminée par l'acte de concession. (Art. 42, Loi 1810.)

L'indemnité réservée aux propriétaires de la surface, par l'article 6 et le précédent alinéa, sera déterminée au moyen d'une redevance fixe et d'une redevance proportionnelle au produit de la mine. (Art. 9, Loi 1837.)

ART. 47. — La redevance fixe sera déterminée par l'acte de concession. Elle ne sera pas moindre de 25 centimes par hectare de superficie. (Art. 9, Loi 1837.)

ART. 48. — La redevance proportionnelle que les concessionnaires de mines doivent payer aux propriétaires de la surface est calculée sur le produit net de la mine. Un arrêté royal détermine les règles à suivre pour l'estimation de ce produit et les pièces à fournir par les exploitants de mines. (Art. 23, Loi 1913.)

ART. 49. — La redevance proportionnelle sera fixée de 1 à 3 % du produit net de la mine, tel que ce produit est arbitré annuellement par le Comité d'évaluation, soit sur les renseignements qui

sont fournis par les exploitants et les ingénieurs des mines, soit par forme d'imposition ou d'abonnement.

Cette indemnité est également répartie entre les propriétaires de la surface, en raison de la contenance en superficie des terrains appartenant à chacun d'eux, telle que cette contenance est indiquée dans le plan de concession.

Le recours des propriétaires de la surface contre l'évaluation du produit net, telle qu'elle a été déterminée par le Comité d'évaluation, sera exercé devant la députation permanente de la province.

Celui qui se trouve aux droits du propriétaire de la surface, quant à la mine, jouira de l'indemnité réservée à celui-ci par le présent article. (Art. 9, Loi 1837.)

§ 2. — *Des indemnités dues pour l'occupation de la surface ou autres mines voisines.*

ART. 50. — Les propriétaires de mines sont tenus de payer les indemnités dues aux propriétaires de la surface sur le terrain duquel ils établiront leurs travaux.

Si les travaux entrepris par les explorateurs ou par les propriétaires de mines ne sont que passagers, et si le sol où ils ont été faits peut être mis en culture au bout d'un an comme il l'était auparavant, l'indemnité sera réglée au double de ce qu'aurait produit net le terrain endommagé. (Art. 43, Loi 1810.)

Les travaux mentionnés dans ces deux paragraphes ne pourront être entrepris qu'avec le consentement du propriétaire ou avec l'autorisation du gouvernement donnée après avoir consulté le Conseil des Mines, le propriétaire entendu. (Art. 2, Loi 1865.)

ART. 51. — Lorsque l'occupation des terrains pour la recherche ou les travaux des mines prive les propriétaires du sol de la jouissance du revenu au delà du temps d'une année, ou lorsque, après les travaux, les terrains ne sont plus propres à la culture, on peut exiger des propriétaires des mines l'acquisition des terrains à l'usage de l'exploitation. Si le propriétaire de la surface le requiert, les pièces de terre trop endommagées ou dégradées sur une trop grande partie de leur surface, devront être achetées en totalité par le propriétaire de la mine.

L'évaluation du prix sera faite, quant au mode, suivant les règles ordinaires du Code de procédure civile ; mais le terrain à acquérir

sera toujours estimé au double de la valeur qu'il avait avant l'exploitation de la mine. (Art. 44, Loi 1810.)

ART. 52. — Lorsque, par l'effet du voisinage ou pour toute autre cause, les travaux de l'exploitation d'une mine occasionnent des dommages à l'exploitation d'une autre mine, à raison des eaux qui pénètrent dans cette dernière en plus grande quantité; lorsque, d'un autre côté, ces mêmes travaux produisent un effet contraire, et tendent à évacuer tout ou partie des eaux d'une autre mine, il y aura lieu à indemnité d'une mine en faveur de l'autre: le règlement s'en fera par experts. (Art. 45, Loi 1810.)

ART. 53. — Toutes les questions d'indemnités à payer par les propriétaires de mines, à raison des recherches ou travaux antérieurs à l'acte de concession, seront décidées par les tribunaux civils. (Art. 46, Loi 1810. — Art. 92 de la Constitution belge.)

### § 3. — Des obligations envers le personnel ouvrier.

ART. 54. — Les femmes ne peuvent être employées aux travaux du fond; la même interdiction s'applique aux garçons âgés de moins de 14 ans. (Art. 33, Loi 1911.)

ART. 55. — Les concessionnaires doivent établir des bains-douches mis à la disposition des ouvriers.

Un arrêté royal détermine les conditions dans lesquelles les bains-douches doivent être établis à chaque siège d'exploitation des mines de houille en activité et fixe les délais accordés pour leur mise en service. (Art. 34, Loi 1911.)

ART. 56. — Les concessionnaires sont tenus d'indiquer dans leurs règlements d'atelier les dispositions contenues dans le présent paragraphe.

Ils sont obligés de tenir les registres que l'administration des mines jugera nécessaires pour le contrôle. (Art. 35, Loi 1911.)

ART. 57. — Indépendamment de leurs attributions ordinaires, les ingénieurs des mines sont chargés de veiller à l'exécution de toutes les dispositions contenues dans le présent titre.

Ils ont la libre entrée des établissements placés sous leur surveillance.

Ils peuvent exiger la communication de tous les documents dont la tenue est obligatoire.

Les concessionnaires, leurs préposés et ouvriers sont tenus de fournir les renseignements jugés nécessaires. (Art. 36, Loi 1911.)

## SECTION III

### De la responsabilité des dommages causés par l'exploitation.

ART. 58. — Le concessionnaire d'une mine est de plein droit tenu de réparer tous les dommages causés par les travaux exécutés dans la mine.

Il pourra être tenu de fournir caution, de payer toutes indemnités, si ses travaux souterrains sont de nature à causer, dans un délai rapproché, un dommage déterminé, et s'il est à craindre que ses ressources ne soient pas suffisantes pour faire face à sa responsabilité éventuelle.

Les tribunaux seront juges de la nécessité de cette caution et en fixeront la nature et le montant.

Les mêmes règles s'appliquent à toute personne qui effectue des travaux de recherches.

En cas de mutation de propriété, la responsabilité des dommages provenant de travaux déjà faits au moment du transfert incombe solidairement à l'ancien et au nouveau propriétaire. (Art. 16, Loi 1911.)

ART. 59. — Les juges de paix connaissent des actions en réparation des dommages causés, en cas d'accord avec les concessionnaires sur le principe et sur le partage entre ceux-ci de leur responsabilité, en dernier ressort jusqu'à la valeur de 1,000 francs, et en premier ressort jusqu'à la valeur de 2,500 francs.

Si la demande ne dépasse pas 2,500 francs, les tribunaux civils statueront comme en matière sommaire.

S'il y a lieu à expertise, le juge pourra ne désigner qu'un seul expert et il déterminera, dans sa décision, le délai dans lequel le rapport doit être déposé. (Art. 17, Loi 1911.)

## SECTION IV.

### De l'abandon des concessions.

ART. 60. — Tout concessionnaire de mine pourra, moyennant l'autorisation du Roi, renoncer à sa concession, lorsqu'il aura été reconnu qu'il n'existe aucun gîte exploitable de la substance qui a fait l'objet de la concession ou que le gîte concédé a cessé d'être industriellement exploitable.

Dans le premier cas, la renonciation pourra ne porter que sur une partie de la concession (Art. 18, Loi 1911.)

ART. 61. — La demande en renonciation sera introduite et instruite suivant les règles prescrites par la loi pour les demandes en concession.

Les tiers intéressés pourront faire opposition à la demande en se conformant à l'article 28.

La demande sera, par le demandeur et à ses frais, notifiée aux créanciers ayant une inscription non périmée sur la mine. La preuve de cette notification devra être jointe à la requête. (Art. 19, Loi 1911.)

ART. 62. — Il sera statué par arrêté royal sur toute demande en renonciation.

Aucune renonciation ne sera admise que sur l'avis favorable du Conseil des Mines.

L'arrêté royal en déterminera les conditions. Il fixera, le cas échéant, les délais dans lesquels le demandeur devra :

1° Exécuter les travaux de sûreté prescrits, conformément aux lois et règlements en vigueur ;

2° Obtenir la main levée de toutes les inscriptions prises sur la mine.

Ces délais pourront, dans des cas exceptionnels, à la demande du concessionnaire, être prorogés par un arrêté royal, le Conseil des Mines entendu. (Art. 20, Loi 1911.)

ART. 63. — A l'expiration des délais prévus par l'article précédent, le demandeur adressera à la députation permanente un certificat du conservateur des hypothèques, constatant que la mine est quitte et libre de toute inscription, et informera ce collège de l'exécution des travaux prescrits.

La députation permanente, après avoir pris l'avis des ingénieurs des mines, se prononcera, dans les soixante jours de la réception du certificat prévu ci-dessus, sur l'accomplissement des conditions imposées au demandeur.

L'arrêté de la députation sera, par les soins du gouverneur, notifié au demandeur, aux tiers opposants et au Ministre de l'Industrie, du Travail et du Ravitaillement par lettre recommandée.

Les créanciers hypothécaires ou privilégiés qui n'ont pas perdu le droit de prendre ou de renouveler une inscription sur la mine, seront admis à user de ce droit jusqu'à cet arrêté ou, en cas de recours formé par eux, jusqu'à l'expiration du délai de trente jours fixé par l'article 64. (Art. 21, Loi 1911.)

ART. 64. — Un recours est ouvert aux intéressés ainsi qu'au gouverneur contre les arrêtés des députations permanentes pris en vertu de l'article précédent.

Ce recours doit être déposé au greffe du gouvernement provincial dans les trente jours à compter de la notification.

Il sera statué sur ce recours par le Ministre de l'Industrie, du Travail et du Ravitaillement qui prendra, au préalable, l'avis du Conseil des Mines. (Art. 22, Loi 1911.)

ART. 65. — Un avis publié au *Moniteur* fera savoir si les conditions prescrites par l'arrêté royal ont été ou non accomplies.

Le cas échéant, la renonciation ne produira ses effets qu'à partir du jour de cette publication. (Art. 23, Loi 1911.)

ART. 66. — La renonciation aura pour effet d'exonérer pour l'avenir le propriétaire de la mine des diverses charges résultant de la concession.

Il restera néanmoins responsable vis-à-vis des intéressés des dommages causés par les travaux de son exploitation. (Art. 24, Loi 1911.)

ART. 67. — Les sociétés minières dissoutes ne pourront clore leur liquidation avant d'avoir cédé leur concession ou, le cas échéant, avant d'y avoir renoncé, conformément aux dispositions de la présente coordination. (Art. 25, Loi 1911.)

#### SECTION V

##### De la déchéance des concessions.

ART. 68. — Tout concessionnaire sera tenu, à moins d'empêchement légitime, de commencer ses travaux, au plus tard, cinq ans après la publication de l'acte de concession.

Ce délai a pris cours, pour les concessions antérieures à la loi du 5 juin 1911, à partir de la mise en vigueur de celle-ci.

Les travaux commencés dans ce délai devront être régulièrement poursuivis jusqu'à la mise en exploitation effective de la mine et ne pourront être suspendus sans motifs légitimes. (Art. 27, Loi 1911.)

ART. 69. — La déchéance de la concession sera encourue, six mois après une sommation dûment notifiée au concessionnaire par le Ministre de l'Industrie, du Travail et du Ravitaillement :

1° Si le concessionnaire est en défaut de satisfaire au prescrit de l'article précédent ;

2° Lorsque l'exploitation commencée aura été abandonnée depuis

au moins cinq ans et que, à la suite de la sommation prévue ci-dessus, elle n'aura pas été reprise et continuée régulièrement pendant au moins cinq ans.

Le concessionnaire sera toutefois admis à justifier des causes majeures de son inaction ;

3° Lorsque, sans cause reconnue légitime et par le fait du concessionnaire, l'exploitation aura été restreinte ou suspendue de manière à inquiéter la sûreté publique ou à compromettre les besoins des consommateurs. (Art. 28, Loi 1911.)

ART. 70. — L'action en déchéance sera poursuivie devant les tribunaux civils à la requête du ministère public ; celui-ci agira sur la demande du Ministre de l'Industrie, du Travail et du Ravitaillement, formulée de l'avis conforme du Conseil des Mines. (Art. 29, Loi 1911.)

ART. 71. — Lorsque la déchéance aura été admise par un jugement ou un arrêt ayant acquis force de chose jugée, la concession sera révoquée par un arrêté royal.

La révocation produit ses effets à partir du jour où cet arrêté royal devient obligatoire. Elle remet les choses au même état que si la concession n'avait pas été octroyée. La mine ne pourra être remise en exploitation qu'en vertu d'un nouvel acte de concession. (Art. 30, Loi 1911.)

ART. 72. — Le nouveau concessionnaire aura la faculté de reprendre les puits, les galeries et tous les travaux du fond, en général, sans indemnité.

Quant aux autres dépendances de la mine, et notamment quant aux terrains, bâtiments, machines, il ne pourra les reprendre qu'à charge d'indemniser, à dire d'experts, le concessionnaire déchu.

L'indemnité ne pourra toutefois excéder le montant des dépenses réellement effectuées pour les acquisitions ou constructions des dites dépendances.

En ce qui concerne la nomination des experts, la fixation, la consignation et le paiement de l'indemnité, ainsi que l'envoi en possession des dépendances reprises, il sera procédé comme en matière d'expropriation pour cause d'utilité publique. Relativement aux droits réels dont les dépendances seraient grevées, la consignation produira les effets déterminés par les lois en cette matière. (Art. 31, Loi 1911.)

ART. 73. — Le concessionnaire déchu restera responsable de tous

les dommages qui seraient reconnus provenir de son exploitation. Jusqu'à concession nouvelle, il sera tenu de pourvoir à l'entretien de la mine.

A défaut par lui d'exécuter les travaux nécessaires pour sauvegarder la sécurité publique et la conservation de la mine, l'Etat aura le droit, après une sommation restée infructueuse, et même sans cette formalité, en cas d'urgence, d'y faire procéder d'office.

Les frais déboursés par l'Etat à cet effet et les redevances arriérées qui lui seraient dues, ainsi qu'aux propriétaires de la surface, seront recouvrables par privilège sur les dépendances de la mine ou sur les sommes dont le nouveau concessionnaire serait redevable en vertu de l'article précédent. (Art. 32, Loi 1911.)

## TITRE V

### De l'exercice de la surveillance sur les mines par l'Administration.

ART. 74. — Les ingénieurs des mines exerceront, sous les ordres du Ministre de l'Industrie, du Travail et du Ravitaillement et des députations permanentes, une surveillance de police pour la conservation des édifices et la sûreté du sol. (Art. 47, Loi 1810.)

ART. 75. — Ils observeront la manière dont l'exploitation sera faite, soit pour éclairer les propriétaires sur ses inconvénients ou son amélioration, soit pour avertir l'administration des vices, abus ou dangers qui s'y trouveraient. (Art. 48, Loi 1810.)

ART. 76. — Des arrêtés royaux régleront, en ce qui concerne les mines, les minières et les carrières souterraines, ainsi que leurs dépendances superficielles, les dispositions à prendre soit à titre préventif, soit en cas de danger imminent, tant pour la sauvegarde de la sûreté, de la salubrité et de la commodité publiques que pour l'intégrité de la mine, la solidité des travaux, la sécurité et la santé des ouvriers, ainsi que pour la conservation des propriétés et des eaux utiles de la surface

Ils détermineront la compétence des autorités chargées de pourvoir aux mesures d'exécution, et notamment, s'il y a lieu, à la suspension de l'exploitation, à son interdiction provisoire, même pour un temps indéterminé, et à l'exécution d'office des travaux nécessaires.

Ils fixeront les recours et les garanties dont jouiront les intéressés. Ces arrêtés seront pris après avis du Conseil des Mines et après avis.

du Conseil supérieur d'hygiène pour ceux qui régleront les dispositions à prendre en vue de sauvegarder la santé des ouvriers.

Les travaux, y compris ceux à effectuer pour la sécurité des anciens puits de mines existant dans le périmètre de la concession, seront à la charge de l'exploitant actuel, même lorsque ces travaux doivent être exécutés d'office en vertu des règlements prévus au présent article. (Art. 15, Loi 1911.)

ART. 77. — Les arrêtés que le Ministre de l'Industrie, du Travail et du Ravitaillement prendra en vertu de l'article 76 ci-dessus, ne pourront être rendus qu'après avoir pris l'avis du Conseil des Mines ; ces arrêtés devront être motivés.

Il n'est point dérogé, par la disposition précédente, à l'exécution provisoire, dans les cas d'urgence, des mesures ordonnées soit par la députation provinciale, soit par les ingénieurs des mines, conformément aux lois existantes. (Art. 7, al. 3 et 4, Loi de 1837.)

## TITRE VI

### Des concessions ou jouissances des mines antérieures à la loi du 21 avril 1810.

#### § 1. — Des anciennes concessions en général.

ART. 78. — Les concessionnaires antérieurs à la loi de 1810 deviendront, du jour de sa publication, propriétaires incommutables, sans aucune formalité préalable d'affiches, vérifications de terrain ou autres préliminaires, à la charge seulement d'exécuter, s'il y en a, les conventions faites avec les propriétaires de la surface, et sans que ceux-ci puissent se prévaloir des articles 6 et 42 de la loi de 1810. (Art. 51, Loi 1810.)

ART. 79. — Les anciens concessionnaires seront, en conséquence, soumis au paiement des contributions, comme il est dit à la section II du titre IV, articles 41 et 42, à compter de l'année 1811. (Art. 52, Loi 1810.)

#### § 2. — Des exploitations pour lesquelles on n'a pas exécuté la loi de 1791.

ART. 80. — Quant aux exploitants de mines qui n'ont pas exécuté la loi de 1791, et qui n'ont pas fait fixer conformément à cette loi des limites de leurs concessions, ils obtiendront les concessions de

leurs exploitations actuelles conformément à la présente coordination ; à l'effet de quoi les limites de leurs concessions seront fixées sur leurs demandes ou à la diligence des députations permanentes, à la charge seulement d'exécuter les conventions faites avec les propriétaires de la surface, et sans que ceux-ci puissent se prévaloir des articles 6 et 42 de la loi de 1810. (Art. 53, Loi 1810.)

ART. 81. — Ils paieront en conséquence les redevances, comme il est dit à l'article 79. (Art. 54, Loi 1810.)

ART. 82. — En cas d'usages locaux ou d'anciennes lois qui donneraient lieu à la décision de cas extraordinaires, les cas qui se présenteront seront décidés par les actes de concession ou par les jugements des tribunaux et cours, selon les droits résultant pour les parties, des usages établis, des prescriptions légalement acquises, ou des conventions réciproques. (Art. 55, Loi 1810.)

ART. 83. — Les difficultés qui s'élèveraient entre l'administration et les exploitants, relativement à la limite des mines, seront décidées par l'acte de concession.

A l'égard des contestations qui auraient lieu entre les exploitants voisins, elles seront jugées par les tribunaux et cours. (Art. 56, Loi 1810.)

## TITRE VII

### Règlements sur la propriété et l'exploitation des minières.

#### SECTION PREMIÈRE

##### Des Minières.

ART. 84. — L'exploitation des minières est assujettie à des règles spéciales. Elle ne peut avoir lieu sans permission. (Art. 57, Loi 1810.)

ART. 85. — La permission détermine les limites de l'exploitation et les règles sous les rapports de sûreté et de salubrité publiques. (Art. 58, Loi 1810.)

#### SECTION II

##### De la propriété et de l'exploitation des minerais de fer d'alluvion.

ART. 86. — Le propriétaire du fond sur lequel il y a du minerai de fer d'alluvion est tenu d'exploiter en quantité suffisante pour

fournir, autant que faire se pourra, aux besoins des usines établies dans le voisinage avec autorisation légale : en ce cas, il ne sera assujéti qu'à en faire la déclaration à la députation permanente de la province; elle contiendra la désignation des lieux. La députation donnera acte de cette déclaration, ce qui vaudra permission pour le propriétaire, et l'exploitation aura lieu par lui sans autre formalité. (Art. 50, Loi 1810.)

ART. 87. — Si le propriétaire n'exploite pas, les maîtres de forges auront la faculté d'exploiter à sa place, à la charge : 1° d'en prévenir le propriétaire, qui, dans un mois à compter de la notification, pourra déclarer qu'il entend exploiter lui-même; 2° d'obtenir de la députation la permission, sur l'avis de l'ingénieur des mines, après avoir entendu le propriétaire. (Art. 60, Loi 1810.)

ART. 88. — Si, après l'expiration du délai d'un mois, le propriétaire ne déclare pas qu'il entend exploiter, il sera censé renoncer à l'exploitation; le maître de forges pourra, après la permission obtenue, faire les fouilles immédiatement dans les terres incultes et en jachères, et, après la récolte, dans toutes les autres terres. (Art. 61, Loi 1810.)

Art. 89. — Lorsque le propriétaire n'exploitera pas en quantité suffisante, ou suspendra ses travaux d'extraction pendant plus d'un mois sans cause légitime, les maîtres de forges se pourvoiront auprès de la députation pour obtenir permission d'exploiter à sa place.

Si le maître de forges laisse écouler un mois sans faire usage de cette permission, elle sera regardée comme non avenue, et le propriétaire du terrain rentrera dans tous ses droits. (Art. 62, Loi 1810.)

ART. 90. — Quand un maître de forges cessera d'exploiter un terrain, il sera tenu de le rendre propre à la culture, ou d'indemniser le propriétaire. (Art. 63, Loi 1810.)

ART. 91. — En cas de concurrence entre plusieurs maîtres de forges pour l'exploitation dans un même fonds, la députation déterminera, sur l'avis de l'ingénieur des mines, les proportions dans lesquelles chacun d'eux pourra exploiter.

La députation règlera de même les proportions dans lesquelles chaque maître de forges aura droit à l'achat du minerai, s'il est exploité par le propriétaire. (Art. 64, Loi 1810.)

ART. 92. — Lorsque les propriétaires feront l'extraction du minerai pour le vendre aux maîtres de forges, le prix en sera réglé entre eux adgré à gré, ou par des experts choisis ou nommés d'office, qui

auront égard à la situation des lieux, aux frais d'extraction et aux dégâts qu'elle aura occasionnés. (Art. 65, Loi 1810.)

ART. 93. — Lorsque les maîtres de forges auront fait extraire le minerai, il sera dû au propriétaire du fonds et avant l'enlèvement du minerai, une indemnité qui sera aussi réglée par experts, lesquels auront égard à la situation des lieux, aux dommages causés, à la valeur du minerai, distraction faite des frais d'exploitation. (Art. 66, Loi 1810.)

ART. 94. — Si les minerais se trouvent dans les forêts domaniales, dans celles des établissements publics ou des communes, la permission de les exploiter ne pourra être accordée qu'après avoir entendu l'administration forestière. L'acte de permission déterminera l'étendue des terrains dans lesquels les fouilles pourront être faites; ils seront tenus, en outre, de payer les dégâts occasionnés par l'exploitation, et de repiquer en glands ou plants les places qu'elle aurait endommagées, ou une autre étendue proportionnelle déterminée par la permission. (Art. 67, Loi 1810.)

ART. 95. — Les propriétaires ou maîtres de forges ou d'usines exploitant les minerais de fer d'alluvion, ne pourront, dans cette exploitation, pousser des travaux réguliers par des galeries souterraines sans avoir obtenu une concession, avec les formalités et sous les conditions exigées par les articles de la section première du titre III et des dispositions du titre IV. (Art. 68, Loi 1810.)

ART. 96. — Il ne pourra être accordé aucune concession pour minerai d'alluvion ou pour des mines en filons ou couches, que dans les cas suivants :

1° Si l'exploitation à ciel ouvert cesse d'être possible, et si l'établissement de puits, galeries et travaux d'art est nécessaire;

2° Si l'exploitation, quoique possible encore, doit durer peu d'années, et rendre ensuite impossible l'exploitation avec puits et galeries. (Art. 69, Loi 1810.)

ART. 97. — En cas de concession, le concessionnaire sera tenu toujours : 1° de fournir aux usines qui s'approvisionnaient de minerai sur les lieux compris en la concession, la quantité nécessaire à leur exploitation, au prix qui sera porté au cahier des charges, ou qui sera fixé par l'administration; 2° d'indemniser les propriétaires au profit desquels l'exploitation avait lieu, dans la proportion du revenu qu'ils en tiraient. (Art. 80, Loi 1810.)

## SECTION III

## Des terres pyriteuses et alumineuses.

ART. 98. — L'exploitation des terres pyriteuses et alumineuses sera assujettie aux formalités prescrites par les articles 84 et 85, soit qu'elle ait lieu par les propriétaires des fonds, soit par d'autres individus qui, à défaut par ceux-ci d'exploiter, en auraient obtenu la permission. (Art. 71, Loi 1810.)

ART. 99. — Si l'exploitation a lieu par des non-propriétaires, ils seront assujettis, en faveur des propriétaires, à une indemnité qui sera réglée de gré à gré ou par experts. (Art. 72, Loi 1810.)

## SECTION IV

## Dispositions générales sur les permissions.

ART. 100. — Les permissions seront données à la charge d'en faire usage dans un délai déterminé; elles auront une durée indéfinie, à moins qu'elles n'en contiennent la limitation. (Art. 76, Loi 1810.)

ART. 101. — En cas de contraventions, le procès-verbal dressé par les autorités compétentes sera remis au procureur du Roi, lequel poursuivra la révocation de la permission, s'il y a lieu, et l'application des lois pénales qui y sont relatives. (Art. 77, Loi 1810.)

ART. 102. — Les établissements actuellement existants sont maintenus dans leur jouissance, à la charge par ceux qui n'ont jamais eu de permission, ou qui ne pourraient représenter la permission obtenue précédemment, d'en obtenir une avant le 1<sup>er</sup> janvier 1813, sous peine de payer un triple droit de permission pour chaque année pendant laquelle ils auront négligé de s'en pourvoir et continué de s'en servir. (Art. 78, Loi 1810.)

ART. 103. — L'acte de permission d'établir des usines à traiter le fer autorise les impétrants à faire des fouilles même hors de leurs propriétés, et à exploiter les minerais par eux découverts, ou ceux antérieurement connus, à la charge de se conformer aux dispositions de la section 2. (Art. 79, Loi 1810.)

ART. 104. — Les impétrants sont aussi autorisés à établir des patouillets, lavoirs et chemins de charroi, sur les terrains qui ne leur appartiennent pas, mais sous les restrictions portées en l'article 17, le tout à charge d'indemnité envers les propriétaires du sol, et en les prévenant un mois d'avance. (Art. 80, Loi 1810.)

ART. 105. — Sont abrogés dans les articles 100 à 104 qui précèdent les dispositions se rapportant aux permissions d'usines. (Art. 43, al., 1, Loi du 5 juin 1911.)

## TITRE VIII

## SECTION PREMIÈRE

## Des carrières.

ART. 106. — Le gouvernement est autorisé à soumettre l'exploitation des carrières à ciel ouvert, dans les limites et sous les conditions qu'il déterminera, au régime relatif à la police des établissements dangereux, insalubres ou incommodes. (Loi du 24 mai 1898, alinéa 1.)

ART. 107. — Les carrières exploitées par excavations souterraines pourront également être soumises à un régime d'autorisation préalable sans préjudice à la surveillance établie par l'article suivant. (Loi du 24 mai 1898, alinéa 2.)

ART. 108. — Quand l'exploitation des carrières a lieu par galeries souterraines, elle est soumise à la surveillance de l'administration, comme il est dit au titre V. (Art. 82, Loi 1810.)

## SECTION II.

## Des tourbières.

ART. 109. — Les tourbes ne peuvent être exploitées que par le propriétaire du terrain, ou de son consentement. (Art. 83, Loi 1810.)

ART. 110. — Tout propriétaire actuellement exploitant, ou qui voudra commencer à exploiter des tourbes dans son terrain, ne pourra continuer ou commencer son exploitation, à peine de cent francs d'amende, sans en avoir fait préalablement la demande au gouverneur de la province et obtenu l'autorisation conformément aux dispositions en vigueur. (Art. 84, Loi 1810, et arrêté royal du 16 décembre 1894.)

ART. 111. — Un règlement d'administration publique déterminera la direction générale des travaux d'extraction dans le terrain où sont situées les tourbes, celle des rigoles de dessèchement, enfin toutes les mesures propres à faciliter l'écoulement des eaux dans les vallées, et l'atterrissement des entailles tourbées. (Art. 85, Loi 1810.)

ART. 112. — Les propriétaires exploitants, soit particuliers, soit communautés d'habitants, soit établissements publics, sont tenus de s'y conformer, à peine d'être contraints à cesser leurs travaux. (Art. 86, Loi 1810.)

#### TITRE IX.

##### De l'ouverture de nouvelles communications.

ART. 113. — Le gouvernement, sur la proposition du Conseil des Mines, pourra déclarer qu'il y a utilité publique à établir des communications dans l'intérêt de l'exploitation des mines, minières et carrières.

La déclaration d'utilité publique sera précédée d'une enquête. Les dispositions de la loi du 17 avril 1835 sur l'expropriation pour cause d'utilité publique, et autres lois sur la matière, seront observées; l'indemnité due au propriétaire sera fixée au double.

Lorsque les biens ou leurs dépendances seront occupés par leurs propriétaires, les tribunaux pourront prendre cette circonstance en considération pour la fixation des indemnités.

Les travaux souterrains à exécuter, en dehors des terrains concédés, pour la ventilation, l'écoulement des eaux ou le transport des produits de la mine, pourront également être déclarés d'utilité publique, conformément aux dispositions du présent article. (Art. 14, Loi 1911.)

#### TITRE X.

##### Du Conseil des Mines.

ART. 114. — Les attributions conférées au Conseil d'Etat par la loi du 21 avril 1810 sur les mines seront exercées par un Conseil des Mines composé d'un président et de quatre conseillers, nommés par le Roi; un greffier, également nommé par le Roi, sera attaché à ce Conseil.

Le Roi pourra, en outre, nommer quatre conseillers honoraires, à l'effet de suppléer les membres effectifs, en cas d'empêchement.

Le Conseil pourra réclamer le concours des ingénieurs des mines, lorsqu'il le jugera convenable. (Art. 1, Loi 1837, et 44, Loi 1911.)

ART. 115. — Les membres du Conseil des mines cessent de prendre part aux délibérations, si eux ou leurs épouses, ou leurs parents en ligne directe, sont intéressés dans une exploitation de mines.

Ils sont censés démissionnaires, si eux-mêmes, leurs épouses ou leurs parents en ligne directe, conservent, pendant plus de six mois, un intérêt dans une exploitation.

Ils ne peuvent exercer la profession d'avocat; ils ne peuvent prendre part aux délibérations relatives aux affaires sur lesquelles ils auraient été consultés avant leur nomination. (Art. 2, Loi 1837.)

ART. 116. — Le Conseil ne peut délibérer qu'au nombre fixe de cinq membres; son avis sera motivé. (Art. 3, Loi 1837.)

ART. 117. — L'avis du Conseil sera précédé d'un rapport écrit, fait par l'un de ses membres.

Ce rapport contiendra les faits et l'analyse des moyens.

Il sera déposé au greffe; la notification du dépôt sera faite aux parties intéressées, par huissier, en la forme ordinaire, à la requête du président et aux frais du demandeur en concession, maintenue ou extension de concession.

Les parties seront tenues d'élire domicile à Bruxelles. Les notifications seront faites à ce domicile. Dans le mois de la signification du dépôt, les parties seront admises à adresser leurs réclamations au Conseil, qui pourra, selon les circonstances, accorder des délais ultérieurs pour rencontrer les réclamations produites. (Art. 4, Loi 1837.)

ART. 118. — Le Conseil sera tenu de donner, par la voie du greffe et sans déplacement, communication aux parties intéressées de toutes les pièces qui concernent, soit les demandes en concession, en extension ou en maintenue de concession, soit les oppositions ou les interdictions.

Les pièces seront visées par le président ou un conseiller par lui délégué; il sera dressé un inventaire par le greffier, qui en délivrera des copies certifiées aux parties intéressées qui en feront la demande.

Les avis et rapports que le Conseil aurait jugé convenable de demander aux ingénieurs des mines, seront écrits, déposés au greffe du Conseil et communiqués également aux parties intéressées. (Art. 5, Loi 1837.)

ART. 119. — Tout membre du Conseil des Mines peut être récusé pour les causes qui donnent lieu à la récusation des juges, aux termes de l'article 378 du Code de procédure civile.

La récusation sera proposée par acte signifié au Ministre de l'Industrie, du Travail et du Ravitaillement, avant que le Conseil ait émis son avis.

Le Ministre, après avoir entendu le membre récusé, statuera sans recours ultérieur. (Art. 6, Loi 1837.)

ART. 120. — Les délibérations du Conseil des Mines seront soumises à l'approbation du Roi. (Art. 7, al. 1, Loi 1837.)

ART. 121. — Le traitement des conseillers est de six mille francs, celui du président de huit mille, et celui du greffier de cinq mille. (Art. 8, Loi 1837.)

#### TITRE XI.

##### Des Expertises.

ART. 122. — Dans tous les cas prévus par la présente coordination, et autres naissant des circonstances, où il y aura lieu à expertise, les dispositions du titre XIV du Code de procédure civile, articles 303 à 323 seront exécutées. (Art. 87, Loi 1810.)

ART. 123. — Les experts seront pris parmi les ingénieurs des mines, ou parmi les hommes notables et expérimentés dans le fait des mines et de leurs travaux. (Art. 88, Loi 1810.)

ART. 124. — Le procureur du Roi sera toujours entendu et donnera ses conclusions sur le rapport des experts. (Art. 89, Loi 1810.)

ART. 125. — Nul plan ne sera admis comme pièce probante dans une contestation, s'il n'a été levé ou vérifié par un ingénieur des mines. La vérification des plans sera toujours gratuite. (Art. 90, Loi 1810.)

ART. 126. — Les frais et vacations des experts seront réglés et arrêtés, selon les cas, par les tribunaux; il en sera de même des honoraires qui pourront appartenir aux ingénieurs des mines; le tout suivant le tarif qui sera fait par un règlement d'administration publique.

Toutefois il n'y aura pas lieu à honoraires pour les ingénieurs des mines lorsque leurs opérations auront été faites soit dans l'intérêt de l'administration, soit à raison de la surveillance et de la police publiques. (Art. 91, Loi 1810.)

ART. 127. — La consignation des sommes jugées nécessaires pour subvenir aux frais d'expertise pourra être ordonnée par le tribunal contre celui qui poursuivra l'expertise. (Art. 92, Loi 1810.)

#### TITRE XII.

##### Des Pénalités.

ART. 128. — Les concessionnaires ou leurs préposés qui auront contrevenu aux prescriptions des articles 55 et 56 seront punis d'une amende de 26 à 100 francs.

Les concessionnaires ou leurs préposés qui auront contrevenu aux prescriptions de l'article 54 seront punis :

D'une amende de 26 à 100 francs, si le nombre de personnes employées en contravention à la loi ne dépasse pas dix ;

D'une amende de 101 à 1000 francs, si le nombre de ces personnes est supérieur à dix sans dépasser cent ;

D'une amende de 1.001 à 5.000 francs, s'il y en a davantage. (Art. 37, Loi 1911.)

ART. 129. — 1° Les concessionnaires ou leurs préposés qui auront mis obstacle à la surveillance organisée en vertu de l'article 57 seront punis d'une amende de 26 à 100 francs sans préjudice, s'il y a lieu, à l'application des peines édictées par les articles 269 à 274 du Code pénal.

En cas de récidive dans les cinq ans qui suivent une condamnation encourue en vertu des présentes dispositions, les peines établies ci-dessus pourront être portées au double.

2° Seront punis d'une amende de 1 à 25 francs, les père, mère ou tuteur qui auront fait ou laissé travailler leur enfant ou pupille mineur, contrairement aux prescriptions de l'article 54.

En cas de récidive dans les douze mois, à partir de la condamnation antérieure, l'amende pourra être portée au double.

Les tribunaux de police connaissent, même en cas de récidive, les infractions au 2°. (Art. 38, Loi 1911.)

ART. 130. — Toutes autres infractions à la loi, de même que les infractions aux règlements ou aux clauses et conditions légalement insérées dans les actes de concession et les cahiers des charges, seront punies d'une amende de 26 à 500 francs et d'un emprisonnement de huit jours à un an, ou d'une de ces peines seulement. En cas de récidive dans les douze mois de la condamnation antérieure, la peine pourra être doublée. (Art. 39, Loi 1911.)

ART. 131. — Le chapitre VII et l'article 85 du livre 1<sup>er</sup> du Code pénal sont applicables à toutes les infractions visées dans le présent titre.

Les infractions seront constatées par des procès-verbaux faisant foi jusqu'à preuve contraire. Une copie du procès-verbal doit être remise au contrevenant dans les quarante huit heures, à peine de nullité.

L'action publique se prescrit par un an à partir du jour où ces infractions ont été commises. (Art. 40, Loi 1911.)

### DISPOSITIONS GÉNÉRALES.

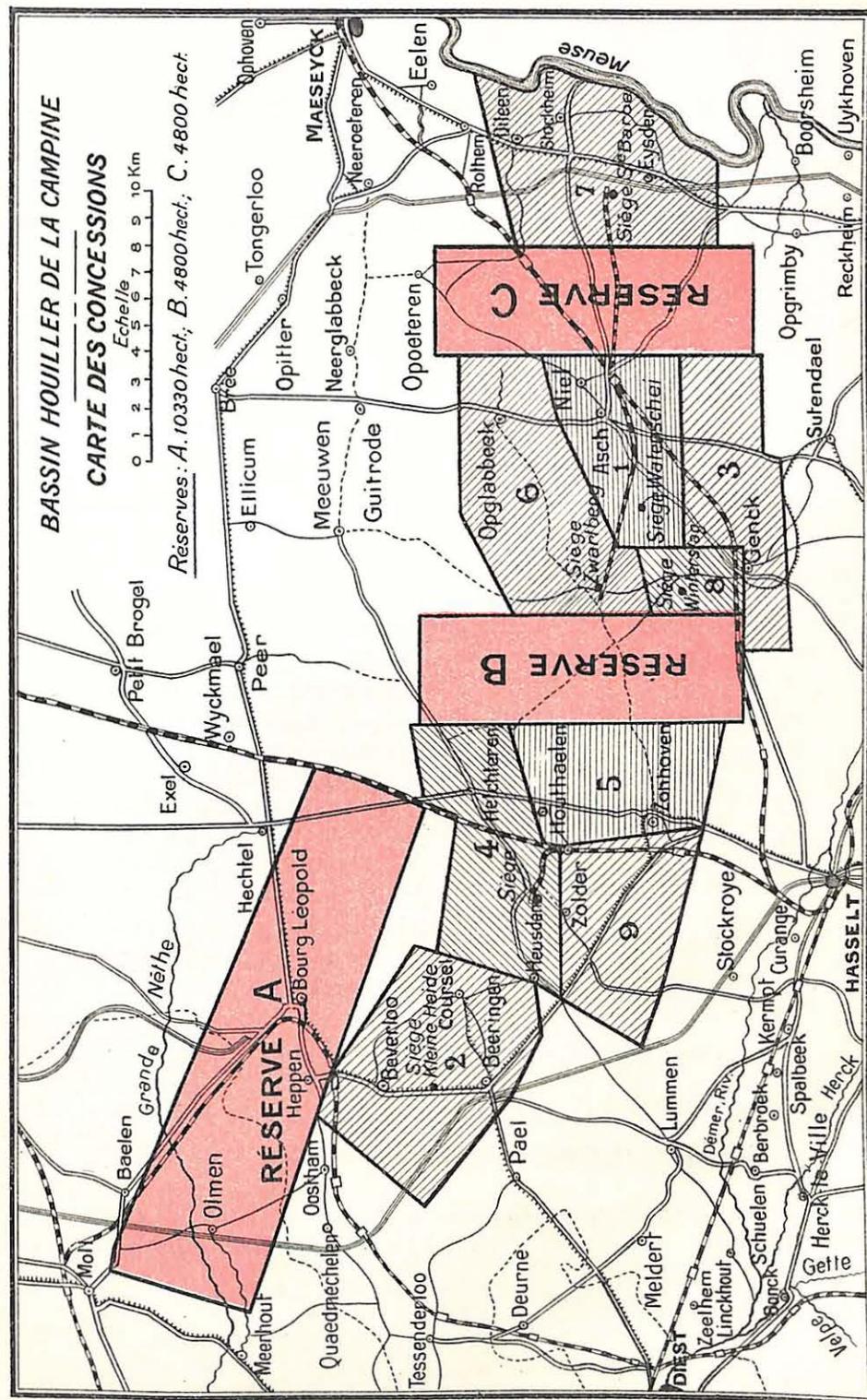
ART. 132. — Les ingénieurs des mines ne peuvent être intéressés dans des exploitations de mines situées dans leurs ressorts.

Les ingénieurs et autres officiers des mines ne pourront exercer leurs fonctions dans un arrondissement administratif des mines, si eux, leurs épouses ou leurs parents en ligne directe, sont intéressés dans une exploitation des mines situées dans ce ressort. (Art. 18, Loi 1837.)

ART. 133. — Les fonctionnaires ou employés de l'Etat qui sont appelés à exercer leurs fonctions ou leur emploi dans les exploitations minières des provinces de Limbourg ou d'Anvers devront justifier par une épreuve, dont un arrêté royal déterminera les conditions, qu'ils possèdent la connaissance pratique et effective de la langue flamande.

Les fonctionnaires ou employés de l'Etat qui seront appelés à exercer leurs fonctions ou leur emploi dans les exploitations minières des arrondissements d'Arlon ou de Verviers, devront justifier par une épreuve, qu'ils possèdent la connaissance pratique et effective de la langue allemande. (Art. 42, Loi 1911.)

ART. 134. — Sont abrogées toutes les dispositions des lois et règlements antérieurs qui seraient contraires à la présente coordination. (Art. 19, Loi de 1837 et 43, al. 1, Loi de 1911.)



### LISTE DES CONCESSIONS

1. André Dumont-sous-Asch.
2. Beerlingen Coursel.
3. Genck-Sutendael.
4. Helchteren.
5. Houthaelen.
6. Les Liegeois.
7. Concessions réunies Ste Barbe et Guillaume Lambert.
8. Winterslag.
9. Zolder.

# LOIS COORDONNÉES

SUR LES

## Mines, Minières et Carrières

### TABLE

TITRE PREMIER. — Des mines, minières et carrières (art. 1 à 4)	3
TITRE II. — De la propriété des mines (art. 5 à 15)	4
TITRE III. — Des actes qui précèdent la demande en concession des mines	6
SECTION 1 <sup>re</sup> . — De la recherche et de la découverte des mines (art. 16 à 18)	6
SECTION 2. — De la préférence à accorder pour les concessions (art. 19 à 22)	6
TITRE IV. — Des concessions	7
SECTION 1 <sup>re</sup> . — De l'obtention des concessions	7
§ 1. — Des concessions en général (art. 23 à 36)	7
§ 2. — Des concessions au profit de l'Etat et de la réserve (art. 37-38)	11
§ 3. — De la réunion de plusieurs concessions (art. 39)	11
SECTION 2. — Des obligations des propriétaires des mines.	11
§ 1. — Des redevances (art. 40 à 49)	11
§ 2. — Des indemnités dues pour l'occupation de la surface ou entre mines voisines (art. 50 à 53)	13
§ 3. — Des obligations envers le personnel ouvrier (art. 54 à 57)	14
SECTION 3. — De la responsabilité des dommages causés par l'exploitation (art. 58-59)	15
SECTION 4. — De l'abandon des concessions (art. 60 à 67).	15
SECTION 5. — De la déchéance des concessions (art. 68 à 73)	17
TITRE V. — De l'exercice de la surveillance sur les mines par l'Administration (art. 74 à 77)	19

TITRE VI. — Des concessions ou jouissances des mines antérieures à la loi du 21 avril 1810. . . . .	20
§ 1 <sup>er</sup> . — Des anciennes concessions en général (art. 78-79). . . . .	20
§ 2. — Des exploitations pour lesquelles on n'a pas exécuté la loi de 1791 (art. 80 à 83) . . . . .	20
TITRE VII. — Règlements sur la propriété et l'exploitation des minières . . . . .	21
SECTION 1 <sup>re</sup> . — Des minières (art. 84-85) . . . . .	21
SECTION 2. — De la propriété et de l'exploitation des minerais de fer d'alluvion (art. 86 à 97). . . . .	21
SECTION 3. — Des terres pyriteuses et alumineuses (art. 98-99). . . . .	24
SECTION 4. — Dispositions générales sur les permissions (art. 100 à 105) . . . . .	24
TITRE VIII . . . . .	25
SECTION 1 <sup>re</sup> . — Des carrières (art. 106 à 108) . . . . .	25
SECTION 2. — Des tourbières (art. 109 à 112) . . . . .	25
TITRE IX. — De l'ouverture de nouvelles communications (art. 113) . . . . .	26
TITRE X. — Du Conseil des Mines (art. 114 à 121). . . . .	26
TITRE XI. — Des expertises (art. 122 à 127). . . . .	28
TITRE XII. — Des pénalités (art. 128 à 131). . . . .	29
Dispositions générales (art. 132 à 134) . . . . .	30

## TEXTE DES RÉOLUTIONS PRISES

PAR LA

COMMISSION D'ÉTUDE

POUR LA

### Réduction de la Durée du Travail dans la Sidérurgie

Le problème de la réduction de la durée journalière du travail a été abordé par la Commission avec la bonne volonté d'arriver à un résultat satisfaisant toutes les parties intéressées.

Pour tous les ouvriers qui ne sont pas directement occupés au travail à feu continu, la Commission est d'accord pour appliquer, dès à présent, la semaine de cinquante-trois heures de travail effectif.

Quant au travail à feu continu et à de nouvelles réductions, la Commission poursuivra incessamment ses études en vue de la diminution de la journée de travail. (3 avril 1919.)

La Commission, après examen de la question, s'ajourne à quinzaine pour permettre aux membres représentants de l'industrie sidérurgique de faire une déclaration relative à la réduction de travail dans les usines à feu continu. (30 avril 1919.)

Les représentants de l'industrie sidérurgique déclarent

qu'ils appliqueront la journée de huit heures pour les ouvriers des hauts-fourneaux à partir du 1<sup>er</sup> janvier 1920.

La réforme s'appliquera à tous les ouvriers occupés aux hauts-fourneaux qui étaient tenus à faire 24 heures de travail une fois par quinzaine (13 mai 1919).

Tout en maintenant leurs craintes au sujet de la réduction de la durée du travail, tant que des barrières douanières protectionnistes mettront obstacles aux produits belges à l'étranger ;

Et prenant acte de ce que l'application du principe de la journée de 8 heures est porté à l'ordre du jour de la Conférence internationale de Washington,

Les représentants, chefs de la sidérurgie, déclarent qu'ils sont disposés à prendre les mesures pour la mise en vigueur de la journée de 8 heures avec les modalités que la situation dictera, pour les ouvriers des travaux à feu continu, dès que les grands pays producteurs l'appliqueront (10 juin 1919).

La Commission de la Sidérurgie, considérant que pendant la période de reconstitution industrielle du pays, il est nécessaire de demander à la classe ouvrière un effort particulier afin que la production totale ne subisse pas de diminution notable, est d'avis que pour les ouvriers des services accessoires des usines sidérurgiques jouissant aujourd'hui de la semaine de cinquante trois heures, le nombre d'heures par semaine peut être réduit dès à présent, à cinquante, à condition qu'il soit formellement entendu que les ouvriers auront la pleine liberté de faire des heures supplémentaires (19 août 1919).

Les membres de la commission, chefs d'industrie repré-

sentant la sidérurgie, tout en regrettant de ne pouvoir adhérer à l'adoption du principe général du minimum de salaire, craignant de voir se multiplier les conflits provenant des discussions sur la classification des ouvriers, déclarent toutefois être disposés à ne pas payer moins d'un franc l'heure, les manœuvres de 21 à 55 ans. (2 septembre 1919).

La Commission de la Sidérurgie s'est réunie le 30 courant (décembre 1919).

Les membres ouvriers ont demandé aux membres patrons d'étendre la journée de 8 heures à tous les services à feu continu. La Commission a examiné la convention conclue à Washington sur la journée de 8 heures et la semaine de 48 heures.

Les membres patrons ont demandé de remettre la séance à mardi prochain pour étudier à nouveau la question, en vue de prendre une décision le plus tôt possible (30 décembre 1919).

Les membres de la Commission, chefs d'industrie, maintenant leur opinion sur l'inopportunité d'une réduction des heures de travail dans un moment où il faudrait intensifier la production et sur le danger de cette réduction en présence de l'abstention des Etats-Unis et de l'Allemagne à la conférence de Washington et des exceptions consenties par elle au Japon et à d'autres pays ;

Pendant, tenant compte du projet de convention de la Conférence internationale de Washington ;

Tout en rappelant qu'il prévoit la mise en vigueur de la Convention pour le 1<sup>er</sup> juillet 1921 ;

Ils se déclarent d'accord, en ce concerne les travaux à feu continu pour appliquer, au plus tard, le 1<sup>er</sup> avril 1920,

une organisation n'exigeant pas plus de quarante-huit heures de travail effectif par semaine; étant entendu que les exceptions prévues au projet de convention adopté à Washington pour certaines catégories de travailleurs, pourront être appliquées.

Dès le 1<sup>er</sup> février 1920, le travail au four Martin sera organisé en trois postes de huit heures.

Les délégués ouvriers se sont plus à reconnaître l'esprit de conciliation des patrons et se sont déclarés d'accord sur la décision ci-dessus. (6 janvier 1920.)

#### Caisses de Prévoyance. — Pensions des ouvriers mineurs.

Quelque temps avant l'armistice, le Comité National de Secours a alloué aux ouvriers mineurs pensionnés en vertu de la loi du 5 juin 1914 — loi qui donnait à ces vieux ouvriers une pension de 360 francs au maximum — une indemnité dite « de vie chère » qui équivalait à 40 % de la pension payée par les Caisses de Prévoyance.

Lors de la dissolution du Comité National, les charges résultant de l'application de cette mesure furent reprises par la presque généralité des charbonnages.

Un arrêté royal du 15 novembre dernier a rendu cette mesure obligatoire pour tous les charbonnages.

Toutefois, pour faire droit aux revendications des ouvriers réclamant une majoration de 100 % du chiffre de la pension, une convention est intervenue sur cet objet entre M. le Premier Ministre Delacroix d'une part, et les Associations charbonnières d'autre part; elle a fait l'objet de l'instruction suivante du Ministre de l'Industrie, du Travail et du Ravitaillement, adressée aux Caisses de Prévoyance :

Bruxelles, le 13 janvier 1920.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

Les Associations charbonnières du pays, faisant droit aux revendications des ouvriers des mines, ont accepté, par l'organe du bureau de la Fédération, et au nom des exploitants de charbonnages affiliés, d'augmenter avec effet rétroactif au 1<sup>er</sup> octobre 1919, à 2 francs par jour pour les hommes et à 1 franc pour les femmes, le taux des pensions qui leur sont reconnues, en vertu de la loi du 5 juin 1914, à charge des Caisses de Prévoyance.

J'ai l'honneur de vous informer de cette décision, en vous priant de prendre les mesures nécessaires pour assurer aux intéressés le bénéfice de ces augmentations. Il a été entendu que pour faire face aux charges qui en résultent, les Caisses de Prévoyance auront pour devoir de majorer les cotisations des exploitants de charbonnages,

sous la réserve que le taux de ces cotisations ne dépassera pas 2 1/2 % des salaires. Dans le cas où les charges dépasseraient ce taux, le déficit serait supporté par l'Etat et par la province respectivement pour une moitié.

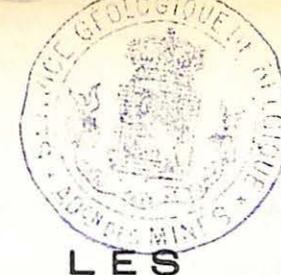
L'application des mesures qui précèdent remplace l'arrêté royal du 15 novembre 1919.

Veuillez agréer, Monsieur le Président, l'assurance de ma considération distinguée.

*Le Ministre,*

J. WAUTERS.

*A Messieurs les Présidents des Commissions administratives des Caisses de Prévoyance en faveur des ouvriers mineurs du Couchant de Mons, de Charleroi, du Centre, de Liège, de Namur et de la Campine.*



# LES GISEMENTS HOUILLERS DE LA BELGIQUE

PAR

ARMAND RENIER

Ingénieur principal au Corps des Mines  
Chef du Service géologique de Belgique  
Chargé de cours à l'Université de Liège.

(5<sup>me</sup> Suite) (1)

## ANNEXE I. — Liste bibliographique (2).

(Arrêtée au 1<sup>er</sup> décembre 1919).

1. Acquérir facilement, c'est-à-dire avec une dépense relativement minime de temps et d'argent, une connaissance exacte, s'entend circonstanciée et raisonnée, de la géologie des gisements houillers de la Belgique, était, de l'avis de tous ceux qui l'ont tenté, presque une impossibilité depuis plusieurs années.

Cet ouvrage a été composé dans l'espoir de faire dispa-

(1) Voir chapitres I-V, *Annales des Mines de Belgique*, t. XVIII, pp. 775-779, pl. I-IV.

Id.	VI-VII	<i>ibid.</i>	t. XIX, pp. 3-36.
Id.	VIII	<i>ibid.</i>	t. XX, pp. 227-258.
Id.	IX	<i>ibid.</i>	t. XX, pp. 433-540.
Id.	X-XI (pars)	<i>ibid.</i>	t. XX, pp. 871-975, pl. V-VI.

(2) Il avait été primitivement décidé de reporter à la fin de l'ouvrage cette annexe, qui, dans une publication sous forme de livre, eut normalement trouvé sa place au début du travail, puisqu'elle détaille les principales sources d'information. Cet ordre avait été interverti, parce que la publication se faisait par

raître pour quelque temps cette situation regrettable. Résultante d'une série d'essais, il a été conçu de manière à satisfaire aux exigences les plus variées. Il n'y a cependant été tenu aucun compte des éléments techniques ou sociaux, si ce n'est dans le chapitre final. Les gisements sont examinés en eux-mêmes, abstraction faite, non pas de l'existence, mais de l'économie des exploitations.

L'étude n'est d'ailleurs pas strictement restreinte aux seuls faits relatifs au territoire national. Cette conception se justifie à l'évidence, si l'on remarque que les frontières politiques de ce pays sont arbitraires au point de vue géologique, et, encore, que l'établissement de théories, en vue de l'explication de phénomènes d'un passé très reculé, réclame des informations sur ceux des temps présents ou d'âges moins lointains.

Je me suis efforcé de rester dans un cadre modéré, quoiqu'assez large. Chacun pourra aisément le modifier, et surtout le restreindre à son gré.

2. L'une des difficultés que présente l'étude des connaissances acquises sur la géologie des gisements houillers de la Belgique, résulte de l'abondance, et surtout de la diver-

tranches. Il paraissait, en effet, préférable que la liste bibliographique fut, d'un coup, aussi complète que possible, et tint compte des travaux parus entre la publication de la première et de la dernière partie de l'ouvrage, certains d'entre eux devant naturellement être utilisés pour les ultimes retouches.

Mais, selon toute vraisemblance, la publication ne pourra être achevée avant deux ans : ayant eu l'occasion d'étudier la question sous ses diverses faces, ainsi qu'en témoigne le plan général de rédaction, détaillé dans cette annexe, l'auteur en est arrivé à étendre l'exposé bien au-delà des limites, qu'il s'était assignées tout d'abord, et à tenter de fournir une véritable esquisse de description monographique. L'importance des gisements houillers dans l'économie industrielle du pays justifie cette tentative.

Dans ces conditions, il semble logique de fournir, sans plus tarder, les moyens de contrôle ou de travail au lecteur désireux de remonter aux sources mentionnées dans le texte, ou encore de rechercher des précisions sur tel détail que l'ampleur du sujet n'a pas permis de signaler explicitement.

sité et de l'éparpillement des publications. Il est pour beaucoup impossible d'avoir simplement connaissance de leur existence.

La possession de ces documents n'est cependant qu'une première étape. Elle nous permet certes de profiter de l'expérience acquise par des générations de chercheurs dans une vaste enquête collective, s'étendant sur des espaces considérables et portant sur des faits dont l'observation n'est souvent possible que grâce à des chances spéciales. Mais il faut plus. Une coordination des données est nécessaire.

Si l'on se bornait à ne fournir qu'une liste bibliographique, il faudrait donc qu'elle comportât, non seulement un classement par noms d'auteurs, mais encore un groupement par matières et par régions.

J'ai cru devoir aller plus loin : j'ai tenté un dépouillement complet de tous les documents et un rapprochement plus ou moins rationnel des faits et des idées. Cet exposé comprend le classement idéologique, et secondairement géographique des publications, grâce aux renvois détaillés à la liste bibliographique principale. Mais il fournit surtout une première initiation, aussi exacte et sincère que j'ai pu la réaliser, quoique fatalement incomplète et même erronée sur divers points. Ainsi le but visé se trouve mieux atteint.

Dans l'ensemble, l'exposé se trouve ainsi ordonné (1) :

## Introduction.

### Généralités.

#### CHAPITRE PREMIER. *Coup d'œil d'ensemble sur la situation géologique des gisements houillers.*

(1) Une connaissance plus approfondie de l'ensemble du sujet, et particulièrement du bassin de la Campine, me porterait aujourd'hui à conseiller une autre disposition. Il conviendrait de scinder l'exposé en deux parties : l'une purement descriptive, faite de haut en bas, en commençant par les terrains de recouvrement, l'autre consacrée aux théories. Semblable ordonnance permettrait de passer plus régulièrement du mieux connu au moins connu.

CH. II. *Distribution géographique des gisements houillers.*

CH. III. *Les régions stériles.*

### L'époque westphalienne (Stratigraphie).

CH. IV. *Echelles et légendes stratigraphiques.*

CH. V. *Caractères paléontologiques.*

CH. VI. *Caractères lithologiques.*

CH. VII. *Les Minéraux.*

CH. VIII. *Relations internationales de stratigraphie.*

CH. IX. *Mode de formation.*

### La phase hercynienne (Tectonique).

CH. X. *Les études de tectonique.*

CH. XI. *Description tectonique.*

CH. XII. *Les relations internationales de tectonique.*

CH. XIII. *Les théories tectoniques.*

### Les temps posthercyniens.

CH. XIV. *L'ensemble des phénomènes posthercyniens.*

CH. XV. *La surface du terrain houiller.*

CH. XVI. *Mouvements posthumes.*

CH. XVII. *Puits naturels.*

### Les temps actuels.

CH. XVIII. *Considérations générales sur les phénomènes actuels.*

CH. XIX. *Séismicité.*

CH. XX. *Magnétisme.*

CH. XXI. *Hydrologie.*

CH. XXII. *Pneumatologie.*

CH. XXIII. *Géothermique.*

### Géologie appliquée.

CH. XXIV. *Substances utiles.*

3. Cette liste renferme toutes les publications, dont j'ai eu connaissance jusqu'à ce jour, et qui peuvent, à mon sens, présenter un intérêt pour l'étude conçue d'après le plan détaillé ci-dessus. Toute indication d'erreur ou de lacune sera accueillie avec reconnaissance.

Lorsque le titre d'un travail n'est pas suffisamment suggestif, une note précise soit le sujet traité, soit le passage à consulter.

4. La liste est simplement ordonnée par noms d'auteurs. Pour les groupements idéologique et géographique, voyez l'exposé détaillé.

5. Les publications d'un même auteur sont, autant que faire se peut, rangées par ordre chronologique.

La date exacte de la publication présente un intérêt incontestable pour la critique historique. J'ai dû me borner à l'indication du millésime.

6. Les titres, placés entre crochets, sont ceux qui, pour la clarté, ont été imposés aux textes, qui en étaient dépourvus.

7. Les renvois aux publications collectives sont faits à l'aide des sigles suivants :

A. M. Annales des Mines, Paris (suite du *J. M.*).

A. M. B. Annales des Mines de Belgique, Bruxelles.

A. S. G. B. Annales de la Société Géologique de Belgique, Liège.

A. S. G. N. Annales de la Société Géologique du Nord, Lille.

A. S. S. B. Annales de la Société Scientifique de Bruxelles, Louvain.

- A. T. P. B.* Annales des Travaux publics de Belgique, Bruxelles.
- B. A. I. Lg.* Bulletin de l'Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole de Liège, Liège.
- B. A. R. B.* Bulletins de l'Académie royale des Sciences, etc. (de Bruxelles ou de Belgique) ou Bulletins de la Classe des Sciences (Académie royale de Belgique), Bruxelles.
- B. S. B. A.* Bulletin de la Société belge d'Astronomie, Bruxelles.
- B. S. B. B.* Bulletin de la Société royale de Botanique de Belgique, Bruxelles.
- B. S. B. G.* Bulletin de la Société belge de Géologie, etc., Bruxelles.
- B. S. E. B.* Bulletin de la Société Entomologique de Belgique, Bruxelles.
- B. S. E. S. Lg.* Bulletin scientifique de l'Association des Elèves des Ecoles spéciales de l'Université de Liège, Liège.
- B. S. G. F.* Bulletin de la Société Géologique de France, Paris.
- B. S. I. M.* Bulletin de la Société de l'Industrie minière, Saint-Etienne.
- C. G. A. Lg.* Congrès international de la Géologie appliquée, Liège, 1905.
- C. G. B.* Carte géologique de la Belgique dressée par ordre du Gouvernement. Echelle 1/40.000, Bruxelles, Institut cartographique militaire.
- C. R. ou C. R. A. S.* Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, Paris.
- C. R. I. M.* Comptes rendus mensuels de la Société des l'Industrie minière, Saint-Etienne.

- J. M.* Journal des Mines, Paris.
- J. V. R. O. D.* Jaarverslag der Rijksopsporing van Delfstoffen, Amsterdam.
- M. A. R. B.* Mémoires de l'Académie royale des Sciences, etc. de Bruxelles ou de Belgique, Bruxelles.
- M. C. A. R. B.* Mémoires couronnés et mémoires des Savants étrangers, publiés par l'Académie royale des Sciences, etc., de Bruxelles ou de Belgique, Bruxelles.
- M. M. H. N. B.* Mémoires du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique, Bruxelles.
- M. S. G. F.* Mémoires de la Société Géologique de France, Paris.
- M. S. G. M.* Mémoires de la Société Géologique du Nord, Lille.
- M. S. S. H.* Mémoires et publications de la Société des Sciences ..., du Hainaut, Mons.
- P. I. E. M.* Publications de la Société des Anciens Elèves de l'Ecole spéciale... des Mines du Hainaut ou de l'Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole des Mines de Mons, Mons.
- R. Q. S.* Revue des Questions scientifiques, Bruxelles.
- R. U. M.* Revue Universelle des Mines, etc., Liège.

8. Enfin les renvois à la présente liste bibliographique sont, dans le texte, faits par mention du nom d'auteur, suivi de celle du millésime et au besoin de la lettre d'ordre dans la série du même millésime.

- Abraham, A., 1908.** — Sur une poudre brune à aspect gras et à odeur de pétrole, provenant du Charbonnage de la Haye. — Etude optique de quelques pholérîtes belges. — *Mém. Soc. royale des Sciences de Liège*, 3<sup>e</sup> sér., t. VIII.
- Abrassart, J., 1889.** — Voir Carte générale des Mines.
- Adams, F., 1912.** — An experimental Contribution to the Question of the Depth of the Zone of Flow in the Earth's Crust. — *Journ. of Geology*, t. XX, pp. 97-118, pl. I-II.  
(Théories tectoniques, cf. Anten, 1913b).
- André, J.-B., 1902.** — Enquête sur les eaux alimentaires. — Première partie. Résumé des réponses des Administrations communales et de renseignements divers. — Bruxelles, A. Lesigne.  
(pp. 105?; et 121, analyses d'eaux du Houiller).
- 1906.** — Enquête sur les eaux alimentaires. — Seconde partie : Récapitulation, observations et notes. — Bruxelles, A. Lesigne.  
(pp. 70-74 et 226, Hydrologie du Houiller).
- d'Andrimont, R., 1905a.** — Note sur les conditions hydrologiques de la Campine. — *R. U. M.*, 4<sup>e</sup> sér., t. IX, pp. 27-39. *B. A. I. Lg.*, nouv. Sér., t. XXIX, pp. 8-10.  
(pp. 37-39, Houiller).
- 1905b.** — Quelques observations sur le levé géologique de la région traversée par la faille eifélienne entre Chokier et Hermalle-sous-Huy. — *A. S. G. B.*, t. XXXII, pp. M 199-204, pl. VII.
- 1907.** — [Remarque au sujet des stries de glissement]. — *A. S. G. B.*, t. XXXIII, p. B 95.
- Anonyme.** — Voyez la finale.
- Anten, J., 1910.** — Sur une allure particulière des couches du bord Nord du bassin houiller de Liège. — *A. S. G. B.*, t. XXXVII, pp. B 210-212.

- Anten, J., 1913a.** — Compte rendu bibliographique des travaux concernant la faille eifélienne publiée à la Société géologique de Belgique depuis sa fondation. — *A. S. G. B.*, t. XL, pp. B 173-191.
- 1913b.** — La question de la profondeur de la zone de déformation plastique des roches et les expériences de tectonique de Max Lohest. — *A. S. G. B.*, t. XL, pp. B 437-446.
- Anthoine, R., 1914.** — Sur le tracé de la faille du Midi à l'Ouest de Jamioulx. — *A. S. G. B.*, t. XLI, pp. B 296-298.
- 1919.** — Observations sur le bord nord du bassin de Dinant entre les méridiens d'Acoz et de Binche. — *A. S. G. B.*, t. XLII, pp. M 3-88, pl. I-III.  
(Tracé de la faille du Midi, etc.).
- Arber, N., 1911.** — The natural History of Coal. — Cambridge, University Press.  
(pp. 97-104).
- Arnould, G., 1877-1878.** — Bassin houiller du Couchant de Mons, Mémoire historique et descriptif. — Mons, H. Mancaux.  
Le 2<sup>e</sup> fascicule (partie descriptive) a paru en 1878.
- 1879.** — Etude sur les dégagements instantanés de grisou dans les mines de houille du bassin belge. — *A. T. P. B.*, t. XXXVII, pp. 1-108 et 419-472.
- 1881.** — [Rapport de la Commission chargée d'établir le programme des études à faire sur les explosions de gaz grisou]. — *A. T. P. B.*, t. XXXVIII, pp. 11-235, pl. I-IV.
- Baillet, C., 1794.** — Sur les mines d'alun du pays de Liège. — *J. M.*, n<sup>o</sup> 10, pp. 83-86, 1 pl., 1 tabl.
- 1798.** — Mémoire et rapport fait à la conférence des Mines sur l'exploitation des Mines en masse et amas. — *J. M.*, n<sup>o</sup> XLIII, pp. 507-544, pl. XXVIII.  
(Alunières de Belgique).

- van Baren, J., 1910. — De boden van Nederland. Tweede Stuk (Tweede Gedeelte : De Steenkoolvorming in Nederland). — Amsterdam, S. L. van Looy.  
(Régions frontières).
- Barrois, C., 1874. — Note sur la faune marine du terrain houiller du bassin septentrional de la France. — *B. S. G. F.*, 3<sup>e</sup> sér., t. II, pp. 223-226 (p. 225).  
(p. 225).
1901. — Observations sur le poudingue houiller de Nœux (Pas-de-Calais). — *A. S. G. N.*, t. XXX, pp. 26-36.
1904. — Sur les spirorbes du terrain houiller de Bruay (Pas-de-Calais). — *A. S. G. N.*, t. XXXIII, pp. 50-62 (cf. *B. S. G. F.*, 4<sup>e</sup> sér., t. IV, pp. 253-256).
1905. — Observations sur le terrain houiller du Nord de la France. — *C. G. A. Lg.*, pp. 501-507.
1907. — Étude de galets trouvés dans le charbon d'Aniche (Nord). — *A. S. G. N.*, t. XXXVI, pp. 248-330, pl. IV.
1909. — Exposé de l'état des connaissances sur la structure géologique du bassin houiller du département du Nord. Lille, L. Daniel (cf. *A. S. G. N.*, t. XXXVIII, pp. 295-326).
- 1910a. — Note sur la Veine Poissonnière du terrain houiller d'Aniche. — *A. S. G. N.*, t. XXXIX, pp. 49-64.
- 1910b. — L'origine des sédiments houillers clastiques et des galets erratiques trouvés dans le bassin du Nord de la France. — *Intern. Kongr. für ...praktische Geol.*, Düsseldorf, 1910, pp. 10-12. — (*B. S. I. M.*, 4<sup>e</sup> sér., t. XV, pp. 281-282.)
- 1910c. — Observations sur le poudingue recouvrant la veine Edouard de Lens. — *A. S. G. N.*, t. XXXIX, pp. 310-323.
1911. — Note sur la répartition des arbres debout dans le terrain houiller de Lens et de Liévin. — *A. S. G. N.*, t. XL, pp. 187-196.

- Barrois, C., 1912. — Étude des strates marines du terrain houiller du Nord. Première partie. Les strates marines de la zone houillère de Flines (Nord). — *Études des gîtes minéraux de la France*. Paris. Impr. Nationale.  
(Paru en 1913? cf. Carpentier 1913, p. 209, note 2).
- Barrois, C., Bertrand, P. et Leriche, Ch., 1910. — Catalogue de la collection des fossiles du bassin houiller du Nord et du Pas-de-Calais conservés au Musée houiller de Lille et représentés à l'Exposition internationale de Bruxelles. Lille, Le Bigot frères.
- Barrois, Ch. et Pruvost, P., 1919. — Les divisions stratigraphiques du terrain houiller du Nord de la France. — *C. R.*, t. CLXVIII, pp. 647-651 (31 mars 1919).
- Baum, G., 1907. — Die Berg- und Hüttenindustrie Belgiens. — *Zeitschr. für Berg-Hütten- und Salinenw. in Preuss. St.*, t. LV, pp. 547-574, pl. A et B.  
(pp. 547-550, pl. A.)
- Bayet, L., 1901a. — Feuille Gozée-Nalinnes. — *C. G. B.*, n° 164.  
1901b. — Feuille Philippeville-Rosée. — *C. G. B.*, n° 174.
- Bayet, L. et de Dorlodot, H., 1911. — Feuille Bioul-Yvoir. — *C. G. B.*, n° 166.
- de Beaumont, E. et Dufrenoy, 1841. — Explication de la Carte géologique de la France, t. I. — Paris, Imprimerie Nationale.  
(pp. 506 et 723-768).
- Bellière, M., 1919. — Sur la présence de conerétions du type des coal-balls dans le terrain houiller belge. — *A. S. G. B.*, t. XLII, pp. B 126-132.
- Van Bommel, E., 1873. — *Patria belgica*, t. I. Bruxelles, Bruylant, Christophe et C<sup>e</sup>.

- van Beneden, J.-P. et Coemans, E., 1867.** — Note sur un insecte et un gastéropode pulmoné du terrain houiller. — *B. A. R. B.*, 2<sup>e</sup> s. t. XXIII, pp. 384-401, 1 pl. (*Ann. Scienc. Natur.*, t. VII, pp. 264-277).
- Bergsma, C.-A., 1826.** — Débris de la flore primitive conservés dans les minières de charbon. — Gand, P. de Goesin.
- Bernard, A., 1916.** — Quelques notions sur le régime hydrologique du Hainaut. Chapitre III. Bassin de la Haine. — *Bull. Union profess. des Agents voyers provinciaux du Hainaut*, n<sup>o</sup> 4 et 5, pp. 215-235 et pp. 291-335, pl. VII et VIII.  
(pp. 219, 322-327. Eaux du terrain houiller).
- Berthout, J.-P. et Struve, H., 1795.** — Mémoire sur la théorie des failles et sur la manière de se conduire lorsqu'il s'en rencontre dans l'exploitation de la houille. — *J. M.*, n<sup>o</sup> 13, pp. 56-77, 1 pl.  
(Tectonique du Bassin de Liège).
- Bertiaux, A., 1898.** — Blende sur sidérose, au Charbonnage de Bonne-Espérance, à Herstal. — *A. S. G. B.*, t. XXV, p. CXXX.
- 1899.** — Esquisse d'une étude paléontologique sur le charbonnage de Bonne-Espérance, à Herstal. — *A. S. G. B.*, t. XXVI, pp. 161-177.
- 1904.** — Charbonnage d'Oignies-Aiseau : Rencontre de troncs d'arbres houillers. — *A. M. B.*, t. IX, pp. 551-559.
- 1907.** — La formation de la houille. — *Docum. rapports Soc. paléont. et archéol. Charleroi*, t. XXIX, pp. 285-308. (cf. *B. A. I. Lg.*, nouv. sér., t. XXX, pp. 351-355.)
- 1908.** — Sur un affleurement fossilifère de l'assise (H1a) de Jamioulx. — *A. S. G. B.*, t. XXXV, pp. B 98-99.
- 1909.** — Sur la découverte de minéraux de cuivre dans le bassin houiller de Charleroi. — *A. S. G. B.*, t. XXXVII, pp. B 66-69.

- Bertiaux, A., 1913a.** — Contribution à l'étude de l'extension sud du gisement houiller du Hainaut. — *A. S. G. B.*, t. XL, pp. B 328-369, pl. XIII-XX.
- 1913b.** — Note relative à l'excursion faite dans le Silurien le 3 novembre 1913. — *A. S. G. B.*, t. XLI, pp. B 90-93.
- 1914.** — A propos des failles de la bande silurienne de Sambre et Meuse. — *A. S. G. B.*, t. XLI, pp. B 298-300.
- Bertiaux, A., et Cambier, R., 1909.** — La faille de Foret et le lambeau de Charleroi (Note préliminaire). — *A. S. G. B.*, t. XXXVII, pp. B 59-72.
- Bertrand, C.-Eg., 1905.** — Ce que les coupes minces des charbons de terre nous ont appris sur leurs modes de formation. — *C. G. A. Lg.*, p. v. pp. 30-32 ; pp. 349-390 ; 9 pl. (p. 361).
- 1906.** — Description de quatre échantillons de charbon de Campine. — *A. S. G. B.*, t. XXX, pp. M 502-519.
- Bertrand, M., 1884.** — Rapports de structure des Alpes de Glaris et du bassin houiller du Nord. — *B. S. G. F.*, 3<sup>e</sup> sér., t. XII, pp. 318-330, pl. XI.  
(Théories tectoniques).
- 1887a.** — La chaîne des Alpes et la formation du continent européen. — *B. S. G. F.*, 3<sup>e</sup> sér., t. XV, pp. 423-447.  
(Théories tectoniques).
- 1887b.** — Ilot triasique de Bausset (Var). Analogie avec le bassin houiller franco-belge et avec les Alpes de Glaris. — *B. S. G. F.*, 3<sup>e</sup> sér., t. XV, pp. 667-702, pl. XXIII-XXIV.
- 1892.** — Sur la continuité du phénomène de plissement dans le bassin de Paris. — *B. S. G. F.*, 3<sup>e</sup> sér., t. XX, pp. 118-165, pl. V.
- 1893.** — Sur le raccordement des bassins houillers de la France et du Sud de l'Angleterre. — *A. M.*, 9<sup>e</sup> sér., t. III, pp. 5-83, pl. I-II.

- Bertrand, M., 1894a.** — Etudes sur le bassin houiller du Nord et sur le Boulonnais. — *A. M.*, 9<sup>e</sup> sér., t. V, pp. 560-635, pl. X-XI.
- 1894b.** — [Remarque au sujet du travail de M. Briart, 1894a]. — *B. S. G. F.*, 3<sup>e</sup> sér., t. XXII, pp. XLI-XLII.  
(Tectonique comparée).
- 1898.** — Le bassin crétacé du Fuveau et le bassin houiller du Nord. — *A. M.*, 9<sup>e</sup> sér., t. XIV, pp. 5-85, pl. I-III.
- 1900.** — Etudes sur les bassins houillers : Bassin houiller du Gard. — *A. M.*, 9<sup>e</sup> sér., t. XVII, pp. 505-618, pl. IX-XI.  
(Mode de formation. Variations de la teneur en matières volatiles).
- 1908 (1890).** — Mémoire sur les refoulements qui ont plissé l'écorce terrestre et sur le rôle des déplacements horizontaux. — *Mém. Acad. Sciences. Paris*, t. L, n<sup>o</sup> 2.  
(Spécial. chap VI, pp. 215-225).
- Bertrand, P., 1909.** — Compte rendu de l'excursion au Bois de Colfontaine (13 juin 1909). — *A. S. G. N.*, t. XXXVIII, pp. 369-371.
- 1910.** — Note sur la découverte de végétaux houillers à structure conservée en Belgique et en Russie. — *A. S. G. N.*, t. XXXIX, pp. 97-103.
- 1913.** — Liste provisoire des Sphenopteris du Bassin houiller du Nord de la France. — *A. S. G. N.*, t. XLII, pp. 302-338.
- 1918.** — Les grandes divisions paléontologiques du Stéphanien du bassin de la Loire. — *C. R.*, t. CLXVII, pp. 689-691.  
(Relations internationales de stratigraphie).
- 1919a.** — Les zones végétales du terrain houiller du Nord de la France. — *C. R.*, t. CLXVIII, pp. 780-782 (14 avril).

- Bertrand, P., 1919b.** — Relations des zones végétales A<sub>1</sub>-A<sub>2</sub> et B<sub>1</sub>-B<sub>2</sub> avec les niveaux marins du terrain houiller du Nord de la France. — *C. R.*, t. CLXVIII, pp. 952-954 (12 mai).
- Bertrand, P., Barrois, Ch. et Leriche, M.** — Voir Barrois, Bertrand et Leriche.
- Beyrich, E., 1837.** — Beiträge zur Kenntniss der Versteinerungen des Rheinischen Uebergangsgebirges. Erstes Heft. — Berlin. Druckerei des Königl. Akad. Wissenschaft.  
[pp. 39-42, Faune de Chokier (H1a)].
- Bidaut, E., 1837.** — De la houille et de son exploitation en Belgique, spécialement dans la province de Namur, — Bruxelles. — Etablissement géographique Vandermaelen.
- 1845.** — Etudes minérales. Mines de houille de l'arrondissement de Charleroi. — Bruxelles, A. Decq.  
(Résumé in *A. T. P. B.*, t. IV, pp. 519-525).
- 1847.** — Mémoire sur quelques détails de l'exploitation des mines de houille dans le 2<sup>e</sup> et le 5<sup>e</sup> districts des Mines. — *A. T. P. B.*, t. VI, pp. 267-304.  
(pp. 268-278, Composition détaillée de couches de houille du bassin de Liège).
- Bihot, Ch., 1912.** — Le pays de Herve. Etude de Géographie humaine. — *Bull. Soc. Roy. Géographie*, Anvers, t. XXXVI, pp. 185-216 et 285-350, pl. I-V.
- Binkhorst van den Binkhorst, J.-T., 1859.** — Esquisse géologique et paléontologique des couches crétacées du Limbourg et plus spécialement de la eraie tuffeau. — Bruxelles, C. Muquardt.  
(Carte et pp. 185-219, et surtout pp. 211-217, Houiller. Régions frontières).
- Bischof, G., 1840.** — Mémoire sur l'aérage des Mines. — *M. C. A. R. B.*, in-8<sup>o</sup>, t. I, pp. 205-385, 2 pl.  
(Grisou).

- Blanchart, C., 1894.** — Note sur la présence de l'eau dans les calcaires. — *B. S. B. G.*, t. VIII, mém., pp. 130-144, pl. VIII.
- Blanchart, C. et Smeysters, J., 1880.** — Note sur quelques fossiles rencontrés dans le système houiller de Charleroi. — *A. S. G. B.*, t. VII, pp. 14-18.
- Blanckevoort, C.** — Cf. Habets, A., 1901, pl. VI. — Delmer, A., 1907, pl. I.
- Bogaert, H. et Kersten, J., 1899.** — Bassin houiller de Liège : Etude sur le gisement inférieur à la veine Désirée. — *A. M. B.*, t. IV, pp. 815-843.
- Bogaert, P., 1876.** — Notice sur le terrain houiller du Limbourg néerlandais. — *A. M.*, 7<sup>e</sup> sér., t. X, pp. 429-437, pl. VIII-IX.
- Bommer, Ch., 1891.** — Essai de reconstitution physiognomonique de quelques types de la flore houillère. — *B. S. B. G.*, t. V, mém. pp. 43-45, pl. I-II.
- de Bonnard, J., 1809.** — Notice sur diverses recherches de houille entreprises dans le département du Pas-de-Calais, et spécialement sur celles de Monchy-le-Preux, près Arras. — *J. M.*, t. XXVI, pp. 415-446.
- de Borre (Preudhomme), A., 1875a.** — Note sur des empreintes d'insectes fossiles découvertes dans les schistes houillers des environs de Mons. — *A. S. E. B.*, t. XVIII, pp. 39-42, pl. V-VI.
- 1875b.** — Complément de la note sur les empreintes d'in-fossiles. — *A. S. E. B.*, t. XVIII, pp. 57-61.
- 1875c.** — Présentation d'échantillons d'insectes houilliers. — *A. S. E. B.*, t. XVIII, p. 115.
- 1879.** — Note sur le *Breyeria Borinensis*. — *A. S. E. B.*, t. XXII, pp. LXXVII-LXXXIII.
- Bouèsnel, P.-M., 1809.** — Sur les mines de houille du département de Sambre et Meuse. — *J. M.*, t. XXVI, pp. 59-64.

- Bouèsnel, P.-M., 1911.** — Sur le gisement de minerais existant dans le département de Sambre et Meuse. — *J. M.*, t. XXIX, pp. 207-228.
- 1814.** — Mémoire sur les mines de houille, dites du Flénu, situées sur les territoires de Jemappe et de Quaregnon. — *J. M.*, t. XXXVI, pp. 401-424.
- Bougné, E., 1893.** — [Galet dans Macy-Veine au charbonnage des Six-Bonniers] (titre seul). — *A. S. G. B.*, t. XX, pp. LVIII.
- Bouhy, V., 1855.** — De la houille et, en particulier, des diverses espèces de houilles exploitées au Couchant de Mons, en Hainaut (Belgique). — *M. S. S. H.*, 2<sup>e</sup> sér., t. III, pp. 85-479. (*Ann. Ass. Ing. Liège*, t. III, suppl.) (Titre de la reproduction).
- 1856.** — Du minerai de fer en Hainaut. — *M. S. S. H.*, 2<sup>e</sup> sér., t. IV, pp. 201-269.
- Boulay, J.-N., 1876.** — Le terrain houiller du Nord de la France et ses végétaux fossiles. — Lille, de Lefebvre Ducrocq.
- Boulenger, L., 1899.** — Considération sur les pressions à l'intérieur des roches (puits à pétrole, grisou) — *B. S. E. S. Lg.*, n. s., t. I, pp. 90-96.
- Bousquet, G. et Gruner, E., 1911.** — Atlas général des houillères. — Paris, Comité central des Houillères en France. (pp. 201-203, pl. XXVI et XXX-XXXV)
- Braun, M., 1847.** — Ueber die Zinklagerstätten an der Maas, mit specieller Darstellung des Erzlagers von Corphalie bei Huy. — *Verhand. geolog. mineralog. Sektion 25 Versam. deutsch. Naturfor. und Aertze in Aachen*, pp. 55-60.
- 1857.** — Ueber die Galmeilagerstätte des Altenberges im Zusammenhang mit dem Erzlagerstätten des Altenberger Grubenfeldes und der Umgegend. — *Zeitschr. Deutsch. Geolog. Gesellsch.*, t. IX, pp. 350-370, pl. (Tectonique).
- 1863.** — [Plan géologique de la concession calaminaire de la Vieille-Montagne.] (in Dewalque, 1865, pp. 764-765.

- van Breda, J., 1823. — Traité des débris de la flore primitive conservés dans les mines de charbon (De florae Mundi primigenii reliquis in Lithantracum fodinis praesertim conservatis). — *Ann. belgiques des sciences, arts et littérature*, t. IX.
- Breton, L., 1877. — Etude sur le prolongement au sud de la zone houillère du Pas-de-Calais. — *A. S. G. N.*, t. IV, pp. 138-159.  
(Théories tectoniques).
1885. — Etude sur le mode de formation de la houille du bassin franco-belge (Théorie nouvelle). — Paris, Savy.
1905. — Les failles de charriage. — *C. G. A. Lg.*, pp. P. V. 27-28.
1906. — Seconde vue du bassin houiller du Pas-de-Calais, du Nord et de la Belgique. — *C. R. I. M.*, pp. 38-42, pl. VI-VII.
1907. — Seconde vue du bassin houiller du Pas-de-Calais, du Nord et de la Belgique. Deuxième partie. — *C. R. I. M.*, pp. 6-14, pl. I-V.
1910. — Seconde vue du bassin houiller du Pas-de-Calais, du Nord et de la Belgique. Cinquième partie. — *C. R. I. M.*, pp. 177-192.
- Breyer, 1875. — Observations sur les empreintes d'insectes fossiles découvertes dans les schistes houillers des environs de Mons. — *B. S. E. B.*, t. XVIII, pp. XLII et LXI.
- Briart, A., 1867. — Note sur la formation de la houille. — *P. I. E. M.*, 1<sup>re</sup> sér., t. XIV, p. XXII et pp. 1-17.
1873. — [Rapport sur le mémoire présenté en réponse à la question posée par l'Académie : « On demande la description du système houiller du bassin de Liège »]. — *B. A. R. B.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XXXVI, pp. 721-741.
1874. — Sur les puits naturels des gisements houillers du Hainaut. — *A. S. G. B.*, t. I, pp. XXXVI et XLV-XLVII.

- Briart, A., 1875. — [Rapport sur les mémoires envoyés en réponse à la question : « On demande la description du système houiller du bassin de la province de Liège »]. — *B. A. R. B.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XL, pp. 949-971.
1876. — Observations sur l'allure du système houiller entre Mélen et Charneux, par Renier Malherbe. Rapport. — *A. S. G. B.*, t. III, pp. 84-88.
1881. — Sur la délimitation et la constitution de l'étage houiller inférieur de la Belgique, par M. Purves. Rapport de M. — *B. A. R. B.*, 3<sup>e</sup> sér., t. II, pp. 437-442.
1883. — Principes élémentaires de paléontologie. — Mons, H. Manceaux.
1888. — Sur la présence d'un hydrocarbure liquide dans le terrain houiller du Hainaut. — *A. S. G. B.*, t. XV, pp. CXXXII-CXXXVI.
1889. — La formation houillère. — *B. A. R. B.*, 3<sup>e</sup> sér., t. XVIII, pp. 815-849.
1890. — Note sur les mouvements parallèles des roches stratifiées. — *A. S. G. B.*, t. XVII, pp. 129-135.
- 1894a. — Géologie des environs de Fontaine-l'Évêque et de Landelies. — *A. S. G. B.*, t. XXI, pp. 35-103 (*P. I. E. M.*, 3<sup>e</sup> sér., t. III, pp. 57-128, pl. IV-V).
- 1894b. — Etude sur la structure du bassin houiller du Hainaut dans le district du Centre. — *A. S. G. B.*, t. XXI, pp. 125-149, pl. III (*P. I. E. M.*, 3<sup>e</sup> sér., t. III, pp. 227-253 pl. 9 ; *R. U. M.*, 3<sup>e</sup> série, t. XXVI, pp. 173-198, pl. V).
- 1894c. — L'industrie houillère en Belgique, 1894. — *R. U. M.*, 3<sup>e</sup> sér., t. XXVII, pp. 184-211.
1895. — The Mining Industry of Belgium. — *Journ. Iron Steel Inst.*, n° 11.
1896. — [Rapport sur le travail de M. G. Schmitz : Un banc à troncs debout au charbonnage du Grand Bac, à Selessin (Liège)]. — *B. A. R. B.*, 3<sup>e</sup> sér., t. XXXI, pp. 85-88.

- Briart, A., 1897.** — Les couches du Placard (Mariemont). Suite à l'étude sur la structure du bassin houiller du Hainaut, dans le district du Centre. — *A. S. G. B.*, t. XXIV, pp. 237-255 (*P. I. E. M.*, 3<sup>e</sup> sér., t. VI, pp. 296-313, pl. VI; *R. U. M.*, 3<sup>e</sup> sér., t. XXXIX, pp. 217-236).
- 1900a.** — Feuille Gouy-lez-Piéton-Gosselies. — *C. G. B.*, n° 112.
- 1900b.** — Feuille Binche-Morlanwelz. — *C. G. B.*, n° 152.
- 1902.** — Feuille Rœulx-Seneffe. — *C. G. B.*, n° 141.
- 1904.** — Feuille Fontaine-l'Evêque-Charleroi. — *C. G. B.*, n° 153.
- Briart, A. et Cornet, F.-L., 1863.** — Communication relative à la grande faille qui limite au Sud le terrain houiller belge. — *P. I. E. M.*, t. XI, (reproduit intégralement *B. S. B. G.*, t. XII, pp. 270-274).
- 1867.** — Description minéralogique et stratigraphique de l'étage inférieur du terrain crétacé du Hainaut (système aachénien de Dumont). — *M. A. R. B.*, t. XXXIII, in-4<sup>o</sup>.  
(pp. 4 et 43, surface du Houiller).
- 1870.** — Note sur les puits naturels du terrain houiller. — *B. A. R. B.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XXIX, pp. 477-490, pl. I-II.
- 1872.** — Notice sur la position stratigraphique des lits coquilliers dans le terrain houiller du Hainaut. — *B. A. R. B.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XXXIII, pp. 24-31.
- 1874.** — Réunion extraordinaire de la Société géologique de France tenue à Mons. — *B. S. G. F.*, 3<sup>e</sup> sér., t. II, pp. 534-553.
- 1875.** — Note sur l'existence dans le terrain houiller du Hainaut de bancs de calcaire à crinoïdes. — *A. S. G. B.*, t. II, pp. 52-57.
- 1876.** — Notice sur l'accident qui affecte l'allure du terrain houiller entre Boussu et Onnaing. — *A. S. G. N.*, t. III, pp. 138-144.

- Briart, A. et Cornet, F.-L., 1877.** — Sur le relief du sol en Belgique après les temps paléozoïques. — *A. S. G. B.*, t. IV, pp. 71-115, pl. 5 à 11.
- 1880.** — [Note sur la Carte géologique de la partie centrale de la province de Hainaut, exposée en 1880 à Bruxelles]. — *A. S. G. B.*, t. VII, pp. CXXXIX-CXLVIII.
- Briart, E., 1900.** — Note sur quelques sphérosidériles découvertes au puits Ste-Catherine de Bascoup. — *P. I. E. M.*, 3<sup>e</sup> sér., t. IX, pp. 203-206, pl. X.
- Briart, V., 1905a.** — Description et interprétation de la coupe du calcaire carbonifère de la Sambre, à Landelies. — *A. S. G. B.*, t. XXXII, pp. B 83 et M 239-256, pl. X.
- 1905b.** — La région de Landelies. — *C. G. A., Lg.*, pp. P. V. 147-148 et 171-186, 2 pl.
- 1906.** — Disparitions de ruisseau dans le terrain houiller. — *A. S. G. B.*, t. XXXIII, pp. B 74-75.
- 1907.** — Les causes de la haute température des eaux rencontrées dans les tunnels inclinés du charbonnage de Baudour. — *A. S. G. B.*, t. XXXIV, pp. B 89-92.
- 1908.** — [Sur le mode de variation de constitution du toit des couches de houille]. — *A. S. G. B.*, t. XXXV, p. B 175.
- 1911a.** — Quelques considérations sur les brèches du calcaire carbonifère en Belgique. — *A. S. G. B.*, t. XXXVIII, pp. B 279-297.  
(pp. 296-297).
- 1911b.** — Un mot sur les brèches rouges carbonifères. Réponse à M. Lohest. — *A. S. G. B.*, t. XXXIX, pp. B 69-73.
- Briquet, A., 1907.** — La vallée de la Meuse en aval de Liège. — *B. S. B. G.*, t. XXI, Mém. pp. 347-364.  
(p. 356, Mouvements posthumes).

- Briquet, A., 1908.** — La vallée de la Meuse en aval de Sittard. — *B. S. B. G.*, t. XXII, P. V., pp. 366-378.  
(Mouvements posthumes).
- van den Broeck, E.** — Voir Van den Broeck.
- Brongniart, A., 1828-1838.** — Histoire des végétaux fossiles. — Paris, Dufour et d'Ocagne.  
(passim).
- Brouhon, L., 1898.** — Ville de Liège. Service des Eaux. Régime de la distribution. Projet de puits régulateur à établir en Hesbaye. — Liège, Vaillant-Carmanne.  
(pp. 7-8. Eaux du Houiller).
- de Brouwer, M. et Lejeune de Schiervel, Ch., 1903.** — Considérations générales sur le nouveau bassin houiller de la Campine. — *B. S. B. G.*, t. XVII, P. V., pp. 44-47.
- de Brouwer, M. et Soreil, G., 1908.** — Compte-rendu de la session extraordinaire de la Société géologique de Belgique, tenue à Ciney, Spontin et Yvoir, les 7, 8, 9 et 10 septembre 1901. — *A. S. G. B.*, t. XXVIII, pp. 301-343.  
(pp. 335-343).
- Brunin, E., 1873.** — Note sur un dérangement de terrain observé au Charbonnage du Bas-Flénu, du Rieu-du-Cœur, à Quaregnon. — *P. I. E. M.*, t. V, pp. 3-12, 1 pl.
- Buckland in Dumont, A., 1835,** p. 354.
- de Buffon, 1749.** — Histoire naturelle des minéraux. II Article du charbon de terre. — Paris, aux Deux-Ponts, chez Sanson et C<sup>e</sup>.
- Burat, A., 1847.** — Géologie appliquée ou traité de la recherche et de l'exploitation des minéraux utiles. — Paris, Langlois et Leclercq.  
(pp. 23-67, pl. 1).
- 1851.** — De la houille. Traité théorique et pratique des combustibles minéraux (houille, anthracite, lignite, etc.). — Paris, Langlois et Leclercq.  
(p. 462).

- Burat, A., 1867.** — Les houillères de la France en 1866. — Paris et Liège, J. Baudry.  
(p. 30, pl. I-IV).
- 1868.** — Les houillères en 1867, d'après les documents de l'Exposition universelle de Paris. — Paris, J. Baudry.  
(pp. 83-100, pl. I-IV)
- Bustin, O., 1874.** — De la pénétration des eaux dans le terrain houiller et de ses conséquences au point de vue des moteurs d'épuisement. — *R. U. M.*, t. XXXV, pp. 552-575, pl. XVIII-XIX.
- 1879a.** — Etude sur le terrain houiller de Beyne (bassin de Herve) faite en vue de la mise en exploitation du Charbonnage de Lonette et à l'occasion de la publication de la Carte des Mines. — Liège, L. de Thier.
- 1879b.** — [Sur la structure du bassin de Herve]. — *A. S. G. B.*, t. VI, p. CXXXVII.
- 1879c.** — Observations sur le tracé de la carte minière dans le bassin de Beyne. — *A. S. G. B.*, t. VI, p. M 168-171, 1 pl.
- Buttgenbach, H., 1902.** — Lamelles d'aragonite dans la houille des environs de Liège. — *A. S. G. B.*, t. XXIX., pp. B 100-102.
- Cambier, R., 1906.** — Découverte, dans le terrain houiller supérieur, de Charleroi, d'un nouvel horizon fossilifère marin (le plus élevé). — *B. S. G. B.*, t. XX, P. V, pp. 169-171.
- 1911.** — Les tremblements de terre de Ransart (mars, juin, juillet 1911). — *A. S. G. B.*, t. XXXIX, pp. B 97-100, 3 pl.
- 1912.** — L'extension méridionale du bassin houiller du Hainaut. — *P. I. E. M.*, 4<sup>e</sup> sér., t. V, pp. 355-380, pl. VI-VII (*R. U. M.*, 4<sup>e</sup> sér., t. XXXVIII, pp. 221-243, pl. 7-8).

**Cambier, R., 1913.** — Les résultats de la campagne de recherches au midi du bassin houiller du Hainaut. — *Revue économique internationale*. 10<sup>e</sup> ann., t. II, pp. 399-411.

**1913b.** — L'allure de la faille du Centre et la possibilité de l'extention méridionale du gisement qu'elle recouvre. — *A. S. G. B.*, t. XL, pp. B 304-309.

**1914.** — Sur la valeur stratigraphique des lits à Carbonicola, Anthracomya et Naiadites de la partie supérieure du terrain houiller belge. — *A. S. G. B.*, t. XLI, pp. B 194-198.

**1914b.** — Géologie de la houille. — A. Leclercq, Marcinelle (Extension universitaire. Comité local de Charleroi).

**Cambier, R. et Bertiaux, A.** — Voir Bertiaux, A. et Cambier, R.

**Cambier, R. et Renier, A., 1909.** — Observations sur les Pinakodendron, E. Weiss — *C. R. A. S.*, t. CXLIX, pp. 1167-1169.

**1910a.** — Observations sur les Pinakodendron, E. Weiss. — *A. S. G. B.*, t. XXXVII, pp. B 105-111.

**1910b.** — *Psygmyphyllum Delvali* n. sp. du terrain houiller de Charleroi. — *A. S. G. B.*, Mém. in-4°, t. II, pp. 23-28, pl. VI.

**1911.** — Observations sur *Cyclostigma Macconochiei* Kidston sp. et *Omphalophloios anglicus* Sternberg sp. — *A. S. B. G.*, Mém. in-4°, t. 1911-1912, pp. 55-87, pl. VII-XI.

**Canelle, J., 1877.** — Carte du bassin houiller du Nord. Echelle 1/50.000. Paris. (Voir *A. S. G. N.*, t. VI, pp. 48-50 (1878).

(Extrémité occidentale du Couchant de Mons.)

**Carpentier, A., 1907.** — Remarques sur la flore du Houiller de Crespin. — *A. S. G. N.*, t. XXXVI, pp. 155-159.  
(pp. 158-159, Couchant de Mons)

**1905.** — Un nouveau sondage à Onnaing. (1904-1905). — *A. S. G. N.*, t. XXXIV, pp. 189-194.

**1906.** — Note sur la découverte d'un banc à *Stigmaria* dans le calcaire carbonifère supérieur à St-Hilaire-sur-Helpe (Nord). — *A. S. G. N.*, t. XXXV, pp. 246-248.

**1913.** — Contribution à l'étude du carbonifère du Nord de la France. — *M. S. G. N.*, t. VII.

**Carte générale des mines (Service de la), 1878.** — Note relative à la confection de la carte du bassin houiller de Liège, à l'échelle du 20.000<sup>e</sup>, exposée à Paris en 1878. — *A. T. P. B.*, t. XXXVI, pp. 421-432.

(attribuée à R. Malherbe).

**1880.** — Bassin houiller de Liège. (Flamache, Malherbe et Claes). Echelle 1/20.000. — Bruxelles, Institut cartographique militaire.

**1883.** — Bassin houiller de Charleroi. (Flamache, Smeysters et Locus). Echelle 1/20.000. — Bruxelles, Institut cartographique militaire.

**1889.** — Bassin houiller de Mons. (Faly, Tillemans et Abrassart). Echelle 1/20.000. — Bruxelles, Institut cartographique militaire.

**Carte géologique, 1892.** — Légende de la carte géologique de la Belgique dressé par ordre du Gouvernement à l'échelle du 1/40.000. — *B. S. B. G.*, t. VI, P.V. pp. 217-229.

**1896.** — Légende de la carte géologique de la Belgique à l'échelle du 1/40.000 dressée par ordre du Gouvernement. (Deuxième édition.) — *B. S. B. G.*, t. X, Trad. et reprod., pp. 37-59.

**1900.** — Légende de la carte géologique de la Belgique à l'échelle du 1/40.000 dressée par ordre du Gouvernement. (Troisième édition.) — *B. S. B. G.*, t. XIV, Trad. et reprod., pp. 19-42.

- Cauchy, F.-P., 1825.** — Mémoire sur la constitution géologique de la province de Namur. — *M. C. A. R. B.*, t. V.
- 1840.** — Rapport sur le concours spécial concernant les explosions dans les mines de houille. — *B. A. R. B.*, t. VII, 2<sup>e</sup> part., pp. 343-369.
- Cauchy, P., d'Omalius, J. et Sauveur, D. 1832.** — [Rapport sur les mémoires présentés en réponse à la question relative à la constitution géologique de la province de Liège.] — *M. C. A. R. B.*, t. VIII.
- Cavènaile, L., 18..a.** — Coupe d'une partie du bassin houiller du Couchant de Mons. 1/5.000. — Mons, Quinet.
- 18..b.** — Carte charbonnière du bassin houiller de l'arrondissement de Mons (province du Hainaut) indiquant la direction des veines de l'Est à l'Ouest avec 13 coupes transversales. Echelle 1/20.000. — Bruxelles, F. Desterbecq.
- Cesàro, G., 1886.** — Description de trois cristaux de calcite. — *A. S. G. B.*, t. XIII, pp. M 14-20.
- 1890a.** — Lamelles de calcite dans la houille des environs de Liège. — *A. S. G. B.*, t. XVII, (Bull.) pp. 85-92 et 99-124.
- 1890b.** — Le quartz de Sarolay. — *A. S. G. B.*, t. XVII, pp. 233-236.
- 1891.** — La Hatchettite et l'Ozocérite. — *A. S. G. B.*, t. XVIII, pp. LXXXVIII-XC.
- 1894.** — [Remarques sur l'étude microscopique d'un caillou roulé de la couche Moisa.] — *A. S. G. B.*, t. XXI, p. LX.
- 1898.** — Description des minéraux phosphatés, sulfatés et carbonatés du sol belge. — *M. A. R. B.*, t. LIII.
- 1910** — Contribution à l'étude des minéraux, Inclusions capillaires dans les cristaux de barytine du charbonnage du Hornu. — *A. S. G. B.*, t. XXXVII, pp. B 126-128.

- Chandelon, J., 1838.** — Notice sur la Hatchettine de Baldaz-Lalore, commune de Chokier, province de Liège. — *B. A. R. B.*, t. V, pp. 673-678
- Chandelon J. et Devaux, A , 1845** — Rapport fait à la Commission des procédés nouveaux sur l'analyse des diverses espèces de houilles propres à la fabrication du coke. — *A. T. P. B.*, t. III, pp. 469-483. (Liège-Seraing)
- 1847a.** — Analyses des diverses espèces de houilles propres à la fabrication du coke. — *A. T. P. B.*, t. V, pp. 227-221. (Liège-Seraing)
- 1847b.** — Analyses des houilles propres à la fabrication du coke, entreprises par la Sous-Commission des procédés nouveaux. — *A. T. P. B.*, t. VI, pp. 193-201. (Charleroi-Centre)
- 1848.** — Analyses des houilles propres à la fabrication du coke, entreprises par la Sous-Commission des procédés nouveaux. — *A. T. P. B.*, t. VII, pp. 169-206. (Mons, Centre, Liège.)
- Chapuy, 1895a.** — Etude sur la constitution du midi du bassin houiller du Nord. — *A. S. G. N.*, t. XXIII, pp. 125-137, (Résumé de 1895 b.)
- 1895b.** — Note sur la constitution du midi du bassin houiller de Valenciennes (partie comprise dans le département du Nord). — *A. M.*, 9<sup>e</sup> sér., t. VIII, pp. 192-217, pl. III-IV.
- Charpentier, H., 1902.** — (Carte du) Bassin houiller du Nord de la France. Echelle 1/50.000. Chambre des houillères du Nord et du Pas de Calais. — Douai, Paul Detilleux.
- Chevalier, M., 1832.** — Observations sur les mines de Mons et sur autres mines de charbon qui approvisionnent Paris. — *A. M.*, 3<sup>e</sup> sér., t. II, pp. 203-232, pl. XI-XII.

- Chevremont, 1833.** — Description du terrain houiller du Hainaut. — *in* van der Maelen, 1833, pp. 64-71.
- Claes, Th., 1879.** — [Notes sur la concession de Lonette.] — (Produit *in* Bustin, 1879a, pp. 21-24, pl. XVI-XVII).
- 1880.** — Voir Carte générale des mines.
- Clerre, J., 1814.** — Mémoire sur la constitution géologique du bassin d'Eschweiler situé dans le pays de Juliers, et sur celles des terrains qui le renferment et l'environnent. — *J. M.*, t. XXXVI, n° 212, pp. 81-152, pl. II.
- Cocheteux, A., 1886a.** — Des diverses théories émises sur le mode de formation de la houille et d'une conclusion que l'on peut en tirer. — *A. S. G. B.*, t. XIII, pp. CLXIX-CLXXIII.
- 1886b.** — Sur des échantillons de soufre provenant de la houillère du Perron (Ougrée). — *A. S. G. B.*, t. XIII, pp. CXL-CXLI.
- Coemans, E., 1865a.** — Vorweltliche Pflanzen aus dem Steinkohlengebirge der preussische Rheinland und Westphalen, bearbeitet von Dr. Carl Justus Andrae. — *B.S.B.B.*, t. IV, pp. 77-82.
- 1865b.** — Les Annularia du terrain houiller de Belgique, — *B. S. B. B.*, t. IV, n° 3, p. 271, 1 pl.
- 1866.** — Un mot sur le Gyromyces Ammonis des environs de Mons. — *Docum. Rapp. Soc. paléont. archéol. Charleroi*, t. I, pp. 116-118.
- Coemans, E., et van Beneden, J.-P.** — Voir van Beneden, J.-P. et Coemans, E.
- Coemans, E., et Kickx, 1864.** — Monographie des Sphenophyllum d'Europe. — *B. A. R. B.*, 2<sup>e</sup> S., t. XVIII, pp. 134-160, pl. I-II.
- Cogniaux, A., 1912.** — La botanique en Belgique pendant le dernier demi-siècle (1862-1912). — *B. S. B. B.*, 2<sup>e</sup> S., t. I, pp. 1-46.

(pp. 28-32).

- Commission géologique de Belgique.** (Conseil de Direction). — Voir carte géologique.
- Commission des Procédés nouveaux.** — Voir Chandelon et Devaux.
- Coquebert de Monthet, 1804.** — Suite du tableau des Mines et Usines de la République par ordre de départements. — *J. M.*, t. XVI, pp. 303-320.
- Cornet, F.-L., 1867.** — Discussion sur la teneur en matières volatiles des houilles et le gisement du grisou. — *P.I.E M.*, 1<sup>e</sup> S., t. XIV, pp. VII-XII.
- 1873.** — Mines et Carrières. — *in* van Bommel : *Patria Belgica*, t. I, pp. 194-240. (pp. 206-219).
- 1875.** — [Rapport sur les mémoires envoyés à l'Académie en réponse à la question : « On demande la description du système houiller du bassin de Liège ».] — *B. A. R. B.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XL, pp. 971-974.
- 1877a.** — Notice sur le bassin houiller limbourgeois. — *A. S. B. G.*, t. IV, pp. 133-142.
- 1877b.** — Notice sur les charbonnages de la Société du Levant du Flénu. — Mons, H. Manceaux.
- 1878a.** — Les Charbonnages de la Société du Levant du Flénu. Description géologique et technique rédigée à l'occasion de l'Exposition universelle de Paris en 1878. — Mons, H. Manceaux.
- 1878b.** — La Belgique minérale. (Introduction au Catalogue spécial de l'Exposition collective de l'industrie minérale à l'Exposition universelle de Paris 1878, pp. 5-64.) — Liège, Vaillant-Carmanne.
- 1878c.** — Découverte d'ossements dans un puits naturel du bassin houiller de Mons. — *B. S. G. F.*, 3<sup>e</sup> S., t. VI, pp. 565-566.
- 1878d.** — Sur la rencontre d'ossements d'Iguanodon dans un accident du terrain houiller de Bernissart. — *A. S. G. B.*, t. V, pp. CV-CVIII.

- Cornet, F.-L., 1879.** — Sur les irrptions subites du grison dans les travaux d'exploitation de la houille. — *B. A. R. B.*, 2<sup>e</sup> S., t. XLVII, pp. 493-502.
- 1880.** — Sur les dépôts dits aachéniens du Hainaut et le gisement des Iguanodons de Bernissart. — *B. S. G. F.*, 3<sup>e</sup> S., t. VIII, pp. 514-519.
- 1885.** — Le bassin houiller belge, *in* Notices sur l'Exposition collective des charbonnages patronnés par la Société générale pour favoriser l'industrie nationale, pp. 3-15. — Bruxelles, Boulard et Havaux.
- 1886.** — *in* Prestwich, 1886.
- Cornet, F.-L. et Briart, A.** — Voir Briart, A., et Cornet, F.-L.
- Cornet, J., 1886.** — Iets over de jongst in Henegouwen ontdekte fossiele Dieren. — *Natura*, t. I, pp. 360-374, pl. XI. (Croquis originaux de F. L. Cornet, Puits naturels).
- 1896.** — A propos du récent tremblement de terre en Belgique et dans le Nord de la France. — *B. S. B. G.*, t. X, pp. P. V. 123-131. (*Mouvement géographique*, n<sup>os</sup> 38 et 39.)
- 1899.** — Compte rendu de l'excursion du 3 avril 1899 à Stamburges, Granglise, Hautrage, Sirault et Villerot. — *B. S. B. G.*, t. XIII, pp. P. V. 125-148.
- 1900a.** — Compte rendu de la session extraordinaire de la Société géologique de Belgique tenue à Mons du 23 au 27 septembre 1899. — *A. S. G. B.*, t. XXVI, pp. CLXXV-CCXL.
- 1900b.** — Sur l'existence de bancs de poudingue dans la partie supérieure du terrain houiller. — *A. S. G. B.*, t. XXVII, pp. CXXV-CXXXI.
- 1900c.** — A propos du sondage d'Eelen, près de Maeseyck. — *B. S. B. G.*, t. XIV, pp. P. V. 310-314.
- 1901.** — Notice biographique sur Alphonse Briart. — *B. S. B. G.*, t. XII, pp. 268-299.

- Cornet, F.-L., 1902a.** — Feuille Quiévrain-St-Ghislain. — *C. G. B.*, n<sup>o</sup> 150
- 1902b.** — Feuille Roisin-Erquennes. — *C. G. B.*, n<sup>o</sup> 161.
- 1903a.** — Premières notions de géologie. — *M. S. S. H.*, 6<sup>e</sup> sér., t. V., pp. 2-262.
- 1903b.** — Les eaux salées du terrain houiller. — *A. S. G. B.*, t. XXX, pp. 51-80.
- 1903c.** — Compte rendu de l'excursion du 24 mars 1901 à Hautrages et Baudour. — *B. S. B. G.*, t. XVI, pp. 179-192. (pp. 190-191).
- 1903d.** — Feuille Laplaigne-Péruwelz. — *C. G. B.*, n<sup>o</sup> 138.
- 1903e.** — Feuille Belœil-Baudour. — *C. G. B.*, n<sup>o</sup> 139.
- 1903f.** — Feuille Jurbise-Obourg. — *C. G. B.*, n<sup>o</sup> 140.
- 1903g.** — Feuille Mons-Givry. — *C. G. B.*, n<sup>o</sup> 151.
- 1903h.** — Feuille Aulnois-Grand-Reng. — *C. G. B.*, n<sup>o</sup> 162.
- 1904.** — Etude sur l'évolution des rivières belges. — *A. S. G. B.*, t. XXXI, pp. M 261-500. (Mouvements posthumes).
- 1905.** — La théorie des plis failles. Un point d'histoire de la géologie belge. — *A. S. G. B.*, t. XXXII, pp. B 90-93.
- 1906a.** — Le sondage de l'Eribut à Cuesmes. — *A. S. G. B.*, t. XXXIII, pp. M 1-7.
- 1906b.** — Note sur des lits à fossiles marins rencontrés dans le houiller supérieur (H2) au Charbonnage du Nord du Flénu, à Ghlin. — *A. S. G. B.*, t. XXXIII, p. B 83 ; M 35-39.
- 1906c.** — Sur la faune du terrain houiller inférieur de Baudour (Hainaut). — *C. R. A. S.*, t. CXLII, pp. 734-735. (*B. S. B. G.*, t. XX, P. V. pp. 66-67 ; *A. S. G. N.*, t. XXXV, pp. 249-252.)

- Cornet, J., 1906d.** — Le terrain houiller sans houille (H1a) et sa faune dans le bassin du Couchant de Mons. — *A. S. G. B.*, t. XXXIII, pp. M 139-152.
- 1907a.** — Le sondage de Meylegem. près d'Audenarde. — *A. S. G. B.*, t. XXXIV, pp. B 69-72.
- 1907b.** — Seconde note sur les lits à fossiles marins du Charbonnage du Nord du Flénu, à Ghlin. — *A. S. G. B.*, t. XXXIV, pp. B 92-94.
- 1907c.** — Sur la structure du bassin houiller du Couchant de Mons. — *A. S. G. B.*, t. XXXIV, pp. B 103-109.
- 1907d.** — Le sondage de Bertaimont, à Mons. — *A. S. G. B.*, t. XXXIV, pp. M. 141-147, pl. XIV.  
(pp. 146-147, surface du terrain houiller).
- 1907e.** — Le prétendu terrain houiller du Tournaisis. — *A. S. G. B.*, t. XXXIV, pp. B 86 ; M 209-217.
- 1907f.** — [A propos des eaux chaudes de Baudour.] — *A. S. G. B.*, t. XXXIV, p. B 92.
- 1908a.** — [Présentation d'un caillou de roche feldspathique de l'assise H1a.] — *A. S. G. B.*, t. XXXV, pp. B 175-176.
- 1908a-bis.** — [Remarques sur l'origine des galets des couches de houille]. — *A. S. G. B.*, t. XXXV, pp. B 174-175.
- 1908b.** — [Le Houiller du Vieux Château d'Herchies.] — *A. S. G. B.*, t. XXXV, p. B 223.
- 1908c.** — Le deuxième sondage de l'Eribut, à Cuesmes. — *A. S. G. B.*, t. XXXV, pp. B 317-322.
- 1908d.** — Les roselières à papyrus du lac Kabelé. — *A. S. G. B.*, t. XXXV, p. B. 324  
(Formation de la houille.)
- 1908e.** — Compte-rendu sommaire de l'excursion du 26 juillet 1908, dans le Bois de Colfontaine et à Petit-Dour. — *A. S. G. B.*, t. XXXV, pp. B. 332-338.

- Cornet, J., 1908f.** — Le sondage d'Hyon-Ciply. — *A. S. G. B.*, t. XXXV, pp. B. 347-349.  
(Surface du Houiller).
- 1909a.** — Géologie. Tome I. — Mons, Leich-Putsage.
- 1909b.** — [Faille à rejet horizontal dans la craie blanche à Frameries.] — *A. S. G. B.*, t. XXXVII, pp. B 76-77.  
(Mouvements posthumes.)
- 1910a.** — [Remarque au sujet des brèches du Houiller.] — *A. S. G. B.*, t. XXXVII, p. B 285.
- 1910b.** — [Rapport sur le travail de M. G. Fraipont (1910).] — *A. S. G. B.*, t. XXXVII, pp. M 344-345.
- 1910c.** — Géologie. Tome II. — Mons, Leich-Putsage.
- 1911a.** — Le calcaire carbonifère à St-Symphorien-lez-Mons. — *A. S. G. B.*, t. XXXVIII, pp. B 300-304.
- 1911b.** — Le tremblement de terre de Mons. (12 avril 1911.) — *A. S. G. B.*, t. XXXIX, pp. B 89-97.
- 1911c.** — La faille du Midi et le calcaire carbonifère dans le Bois de Colfontaine. — *A. S. G. B.*, t. XXXIX, pp. B 118-122.
- 1911d.** — [Echantillons du sondage de St-Symphorien-Villers]. — *A. S. G. B.*, t. XXXIX, p. B 101.
- 1912.** — Le sondage d'Hyon, avec coupe Est-Ouest de Cuesmes à St-Symphorien. — *A. S. G. B.*, t. XL, pp. B 91-97.
- 1913a.** — La formation des charbons et des pétroles. (Extrait de Géologie, t. III, pp. 160-259.) — Mons, L. Duquesne.
- 1913b.** — [Présentation d'échantillons de poudingue houiller (H1c) et de calcaire à crinoïdes (H1b) provenant du sondage de Sars-la-Bruyère.] — *A. S. G. B.*, t. XLI, p. B 62.
- 1914.** — Sur la nature des matériaux crétaciques qui ont envahi les travaux de la Fosse de Thieu, le 2 mars 1914. — *A. S. G. B.*, t. XLI, pp. B 209-212.

- Cornet, J., 1919a.** — [Poudingue houiller à la fosse d'Harchies des charbonnages de Bernissart.] — *A. S. G. B.*, t. XLII, p. B 37.
- 1919b.** — Sondage de l'Ecluse. — *A. M. B.*, t. XX, pp. 1509-1520.
- 1919c.** — Sondage de Bonne-Espérance. — *A. M. B.*, t. XX, pp. 1521-1534.
- 1919d.** — La faille du Midi et le calcaire carbonifère dans le bois de Colfontaine. (Deuxième note.) — *A. S. G. B.*, t. XLII, pp. B 73-74.
- Cornet, J. et Dehassé, L., 1910.** — Charbonnages d'Hensies-Pomme-reul et du Nord de Quiévrain. Sondage d'Hensies. — *A. M. B.*, t. XV, pp. 272-279 et 1314-1318.
- Cornet, J. et Schmitz, G., 1898.** — Note sur les puits naturels du terrain houiller du Hainaut et sur le gisement des Iguanodons à Bernissart. — *B. S. B. G.*, t. XII, P. V. pp. 196-205.
- 1902.** — « Même titre. » — *B. S. B. G.*, t. XII, Mém., pp. 301-308, pl. III-IV.
- de Cossigny, J., 1874.** — Sur les puits naturels de Carnières. — *B. S. G. F.*, 2<sup>e</sup> sér., t. II, pp. 630-638.  
(Théorie du mode de formation des puits naturels).
- Cosyns, G., 1909.** — Composition chimique des enclaves carbonneuses des terrains houiller et carbonifère belges. — *A. S. G. B.*, t. XXXVI, pp. B 167-172.
- Courtois, R., 1828.** — Recherches sur la statistique physique, agricole et médicale de la province de Liège. — Ver-viers, M. B. Beaufays.
- de Crassier, 1827.** — Traité des arènes construites au pays de Liège, pour l'écoulement et l'épuisement des eaux dans les ouvrages souterrains des exploitations de mines de houille. — Liège, C. A. Bassompierre.  
(Origines de la terminologie tectonique).

- Cremer, L., 1893.** — Ueber die Fossilen Färne des Westfälischen Carbons und ihre Bedeutung für eine Gliederung des letzteren. — Marburg. Wilh. Stumpf.  
(Relations stratigraphiques).
- Cremer, L. et Mentzel, H., 1903.** — Geologie, in Die Entwicklung des Niederrheinisch - Westfälischen - Steinkohlen - Bergbaues in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts. I. — Berlin, Julius Springer.
- Crépin, F., 1873.** — Paléontologie végétale in van Bemmél : Patria belgica, t. I, pp. 471-480.  
(pp. 474-475).
- 1874.** — Fragments paléontologiques pour servir à la flore du terrain houiller de Belgique. — *B.A.R.B.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XXXVIII, pp. 568-577, 1 pl.
- 1878 a.** — Guide du botaniste en Belgique (Plantes vivantes et fossiles). — Bruxelles, G. Mayolez.  
(pp. 153 et 410).
- 1878 b.** — Les études de M. Grand'Eury sur la flore carbonifère. — *B. S. B. B.*, t. XVI, pp. 69-104.
- 1880 a.** — Notes paléophytologiques. Première note : Observations sur les Sphenophyllum. — *B.S.B.B.*, t. XIX, pp. 24-31.
- 1880 b.** — Notes paléophytologiques. Deuxième note : Observations sur quelques Sphenopteris et sur les côtes des Calamites. — *B.S.B.B.*, t. XIX, pp. 52-58.
- 1881 a.** — Notes paléophytologiques. Troisième note : 1. Révision de quelques espèces figurées dans l'ouvrage intitulé : « Illustrations of Fossil Plants. » 2. Nouvelles observations sur le Sphenopteris Sauvurii. — *B. S. B. B.*, t. XX, pp. 24-31.
- 1881 b.** — Liste des végétaux fossiles du terrain houiller proprement dit. — in Murlon, 1881, t. II, pp. 59-64.
- Cuvelier, E., 1894.** — Précis du cours de géologie de l'Ecole d'application. — Gand, F. Meyer-van Loo.  
(pp. 152-162, Terrain houiller).

- de Cuyper, E., 1870. — De l'allure générale du terrain houiller dans un bassin intermédiaire dit du Centre Sud du Hainaut. — *R. U. M.*, t. XXVIII, pp. 33-78, pl. I-II.
- d'Andrimont. — Voir Andrimont (d').
- Dannenbergh, A., 1908. — Geologie der Steinkohlenlager. Erster Teil. — Berlin, Gebrüder Borntraeger.
1911. — Geologie der Steinkohlenlager. Zweiter Teil. pp. 266-312. — Berlin, Gebrüder Bornträger.
- Dantz, C., 1893. — Der Kohlenkalk in der Umgebung von Aachen. *Zeitschr. Deutsch. Geolog. Gesellsch.*, t. XLV, pp. 594-638, pl. XXVI-XXVIII. (Tectonique).
- Davreux, C.-J., 1833. — Essai sur la constitution géognostique de la province de Liège. — *M. C. A. R. B.*, in-4°, t. IX.
- de Ballore. — Voir Montessus de Ballore (de).
- de Beaulieu. — Voir Le Hardy de Beaulieu.
- de Beaumont. — Voir Beaumont (de).
- de Bonnard. — Voir Bonnard (de).
- de Borre. — Voir Borre (de).
- de Brouwer. — Voir Brouwer (de).
- de Buffon. — Voir Buffon (de).
- Decamps, G., 1880. — Mémoire historique sur l'origine et le développement de l'industrie houillère dans le bassin du Couchant de Mons (Hainaut). Tome I, Origine et exploitations anciennes. — *M. S. S. H.*, 4<sup>e</sup> sér., t. V, pp. 1-424.
1889. — « Même titre. » (Suite). — *M. S. S. H.*, 5<sup>e</sup> sér., t. I, pp. 1-273.
- von Dechen, H., 1881. — Über grosse Dislocationen. — *Verhandl. naturhistor. Ver. preuss. Rheinl.*, t. XXXVIII (3<sup>e</sup> sér., t. VIII), Sitzungsberichte. pp. 9-25.

- von Dechen, H., 1884. — Erläuterungen zum geologische Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westphalen, sowie einiger angrenzenden Gegenden. Uebersicht geologische und paläontologische. — Bonn. A. Henry.
- von Dechen et Oeynhausen, 1826a. — Bemerkungen über den Steinkohlenbergbau in den Niederlanden und in dem angrenzenden Theile Nördlichen Frankreichs. — *Karten's Archiv für Bergbau*, t. X, pp. 107-247. (Compte-rendu *Bull. Soc. Natur.* 1827, p. 171.)
- 1826b. — Exploitation de l'alun au pays de Liège. — *Karten's Archiv für Bergbau*, t. X, pp. 248. (Compte-rendu *Bull. Sciences Natur.*, t. VIII, pp. 173-174.)
- de Cossigny. — Voir Cossigny (de).
- de Dorlodot. — Voir Dorlodot (de).
- Defline, A., 1908. — Note sur la constitution de la partie méridionale du bassin houiller du Nord dans la région de Valenciennes. — *A. M.*, 10<sup>e</sup> sér., t. XIV, pp. 469-521, pl. XIV-XVII.
1913. — Les ressources de la France en combustibles minéraux in McInnes, Dowling et Leach : The Coal Resources of the World, t. II, pp. 649-711. Atlas, pl. 30-35. — Toronto, Morang and C<sup>o</sup>.
- Dehalu, M., 1903. — Déviations de la boussole aux environs de Liège. — *B. S. B. A.*, t. VIII, pp. 295-306.
- 1905a. — Rapport sur les travaux de la Carte magnétique des bassins miniers de Liège et du Hainaut. — *B. S. B. A.*, t. X, pp. 41-43.
- 1905b. — La distribution de la déclinaison magnétique dans le bassin de Liège. — *C. G. A. Lg.*, p. P. V. 47 et 451-453.
- Dehassé, L., 1911. — [Découverte du poudingue houiller au sondage d'Heusies.] — *A. S. G. B.*, t. XXXVIII, p. B 179.

- Dehasse, L., 1912.** — Coupe du sondage d'Hensies-Pommereul. Sondage des Sartys, n° 2. — *A. M. B.*, t. XVII, pp. 395-401.
- Dehasse, L. et Cornet, J.** — Voir Cornet, J. et Dehasse, L.
- Dejaer.** — Voir Jaer (de).
- de Keyser.** — Voir Keyser (de).
- de Koninck.** — Voir Koninck (de).
- Delacuvellerie, L., 1904a.** — Charbonnages réunis de Charleroi. Siège des Hamendes, découverte d'un filon de galène. *A. M. B.*, t. IX, pp. 549-550.
- 1904b.** — Charbonnage d'Oignies Aiseau, à Aiseau : Rencontre de troncs d'arbres houillers. — *A. M. B.*, t. IX, pp. 551-559.
- 1907.** — Charbonnage de Beaulieusart, puits n° 1 : Inflammation du grisou par une étincelle ; présence de l'hydrogène. — *A. M. B.*, t. XII, pp. 1117-1122.
- Deladrier, E., 1904.** — Essai d'une carte tectonique de la Belgique. — *B. S. B. G.* t. XVIII, mém., pp. 125-157, pl. III.
- Delanoue, J., 1852.** — Des terrains paléozoïques du Boulonnais et de leur rapports avec ceux de la Belgique. — *B. S. G. F.*, 2<sup>e</sup> sér., t. IX, pp. 399-406.  
(p. 405, faille du Midi).
- 1862.** — [Remarques sur le mode de plissement des bassins houillers de la Belgique.] — *B. S. G. F.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XIX, pp. 29-30.
- de Lapparent.** — Voir Lapparent (de).
- Delbrouck, M., 1913a.** — Charbonnage du Nord du Rieu-du-Cœur ; Puits Midi : Recoupe des couches du faisceau du Nord. — *A. M. B.*, t. XVIII, p. 151.
- 1913b.** — Deux coupes dans les bassins du Centre et du Borinage. Notice explicative. — *A. M. B.*, t. XVIII, pp. 1013-1018, 2 pl.

- Delbrouck, M., 1914a.** — Concession de Nimy. Sondage de Mons. — *A. M. B.*, t. XIX, pp. 685-690.
- 1914b.** — Note sur le sondage de St-Symphorien-Villers. *A. M. B.*, t. XIX, pp. 803-804.
- 1919.** — Constitution de la partie occidentale du gisement houiller du Hainaut. — *A. M. B.*, t. XX, pp. 847-870, 1 pl.
- Delépine, G., 1911.** — Recherches sur le calcaire carbonifère de la Belgique. *Mém. trav. publiés par profes. Facultés cathol.* — Lille, t. VIII.
- 1912.** — [Compte-rendu critique du travail de Douxami (1911).] — *R. Q. S.*, 3<sup>e</sup> sér., t. XXIII, pp. 309-312.
- de Limbourg.** — Voir Limbourg (de).
- del Marmol.** — Voir Marmol (del).
- Delmer, A., 1906.** — Le gisement houiller du Limbourg néerlandais et son exploitation. — *A. M. B.*, t. XII, pp. 681-712, 3 pl.
- 1913.** — La question du minerai de fer en Belgique. — *A. M. B.*, t. XVIII, pp. 325-448.  
(pp. 328 et 387).
- Delneufcour, P.-J., 1849.** — *in* Vandermaelen, 1849.
- de Louvrex.** — Voir Louvrex (de).
- Deltenre, H., 1907.** — [Remarque sur la structure du bassin du Centre.] *A. S. G. B.*, t. XXXIV, p. B 110.
- 1908a.** — Note sur des cailloux roulés trouvés dans une couche de houille. — *A. S. G. B.*, t. XXXV, pp. B 169-176.
- 1908b.** — Les empreintes végétales du toit des couches de houille. — *A. S. G. B.*, t. XXXV, pp. B 212-221.
- 1909.** — [Présentation de quelques empreintes de Calamites.] — *A. S. G. B.*, t. XXXVI, pp. B 177-178.

**Deltenre, H., 1912a.** — [Rapport sur des « Observations sur le Calamostachys Ludwigi Carruthers », par A. Renier.] — *A. S. G. B.* Mém. in-4°, t. 1911-1912, pp. 27-28.

**1912b.** — Recherches sur la stratigraphie, la faune et spécialement la flore de la série houillère des charbonnages de Mariemont. — *A. S. G. B.*, t. XXXIX, p. B 303, pp. M 497-521 ; pl. XVIII-XIX, 4 tabl.

**1913.** — [Conférence sur la paléobotanique du terrain houiller]. — *A. S. G. B.*, t. XL, p. 422.

(Titre seul).

**de Luc.** — Voir Luc (de).

**de Macar.** — Voir Macar (de).

**Demanet, Ch., 1898.** — Traité d'exploitation des Mines de houille, 2<sup>e</sup> édition, revue par A. Dufrane-Demanet, t. I. — Bruxelles, Soc. belge d'éditions. Paris, Baudry.

**Demaret, J., 1919.** — Application des procédés mécaniques à l'abatage de la houille et aux travaux à la pierre dans les charbonnages du Hainaut. — I. Les haveuses mécaniques. — *A. M. B.*, t. XX, pp. 1415-1433.

(Compositions de couches de houille).

**de Margerie.** — Voir Margerie (de).

**Demeure, A., 1907.** — [Remarque sur la structure du bassin houiller du Couchant de Mons.] — *A. S. G. B.*, t. XXXIV, pp. B 108-110.

**1913.** — La faille du Placard serait-elle un transport important de l'Est à l'Ouest? — *A. S. G. B.*, t. XL, pp. B 310-327, pl. VIII-XII.

**de Moeller.** — Voir Moeller (de).

**de Montessus.** — Voir Montessus (de).

**de Munck.** — Voir Munck (de).

**d'Omalius.** — Voir Omalius (d').

**Denoël, L., 1904a.** — Carte et tableau synoptique des sondages du bassin houiller de la Campine. — *A. M. B.*, t. IX, pp. 185-223, 2 pl.

**1904b.** — Présentation d'une carte et d'un tableau synoptique des profils de sondages de Campine. — *A. S. S. B.*, t. XXVIII, pp. 90-95.

**1904c.** — Le nouveau bassin houiller du nord de la Belgique. — *B. A. I. Lg.*, nouv. sér., t. XXVIII, pp. 117-122.

**1909.** — Les moyens de production et l'effet utile de l'ouvrier dans les houillères belges. Rapport présenté à la Commission d'enquête sur la durée du travail dans les mines. — Bruxelles, Misch et Thron. (Reproduit *R. U. M.*, 4<sup>e</sup> sér., t. XXVIII, pp. 1-32; 152-180 et 233-315, pl. 3-5.)

(Chap. I. Description des gisements houillers, pp. 125-132. Réserves).

**Denoël, L. et Meurice, A., 1903.** — Analyse des charbons des sondages de la Campine. — *A. M. B.*, t. VIII, pp. 1217-1271.

**1904.** — « Même titre » (suite). — *A. M. B.*, t. IX, pp. 675-679.

**Depauw, L., 1898.** — Observations sur le gisement de Bernissart. — *B. S. B. G.*, t. XII, P. V, pp. 206-215.

**1902.** — Notes sur les fouilles du charbonnage de Bernissart. — Bruxelles, J. et P. Jumpertz.

(Puits naturels).

**Dessard, N., 1912.** — [Rapport sur une deuxième note sur les niveaux à faune marine du bassin houiller de Liège, par Armand Renier.] — *A. S. G. B.*, t. XXXIX, p. M 395.

**Destinez, P., 1888.** — Sur quelques fossiles marins de l'étage houiller des environs de Liège. — *A. S. G. B.*, t. XV, p. LXXXI.

**1893.** — Sur quelques fossiles du houiller de Bois-Borsu. — *A. S. G. B.*, t. XX, p. XCIV.

- Destinez, P., 1897.** — Sur deux *Diplodus* et un *Chomatodus* de l'amphélite alunifère de Chokier et deux *Cladodus* de Visé. — *A. S. G. B.*, t. XXIV, pp. 219-223.
- 1899.** — Sur un cristal de quartz du houiller inférieur (H1a) de Souvré (Visé). — *A. S. G. B.*, t. XXVI, pp. CLII-CLIII.
- 1905.** — Découverte d'*Acrolepis Hopkinsi* dans le Houiller inférieur (H1) de Bois-Borsu. — *A. S. G. B.*, t. XXXII, pp. B 75-76.
- Dethier, 1802.** — Essai de carte géologique et synoptique du département de l'Ourthe et des environs. — Liège.
- 1803.** — Coup d'œil sur les volcans éteints de la Kyll supérieure, avec esquisse géologique du pays d'entre-Meuse, Moselle et Rhin. — Paris, Marchand.
- Detienne, E., 1906.** — Les eaux alimentaires de Liège. — *A. T. P. B.*, 2<sup>e</sup> série, t. XI, pp. 795-899, pl. XLI-XLIX.
- de Vaux.** — Voir Vaux (de).
- Devaux et Chandelon.** — Voir Chandelon et Devaux.
- de Villefosse.** — Voir Villefosse (de).
- Dewalque, G., 1860.** — Les terrains paléozoïques des provinces rhénanes et de la Belgique. Traduction de *Siluria* de Sir. R. Murchison. — *R. U. M.*, t. VII, pp. 347-368, 1 tabl.  
(p. 348).
- 1862.** — Sur la non existence du terrain houiller à Menin. — *B. A. R. B.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XIII, p. 201-202.
- 1863a.** — Notice sur la distribution des sources minérales en Belgique. — *B. A. R. B.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XVII, pp. 151-153.
- 1863b.** — Sur un mémoire de concours relatif à la description du terrain houiller de la Belgique présenté par M. A. Harmignies (Rapport de). — *B. A. R. B.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XVI, pp. 395-396.

- Dewalque, G., 1863c.** — Rapport sur l'échauffement du sol des jardins du quartier de St-Jacques, à Liège. — *Ann. Conseil Salubrité publ. Prov. Liège*, t. V; pp. 67-100. (*R. U. M.*, t. VII, pp. 337-341.)  
(Dégagements de grisou).
- 1865.** — Compte rendu de la réunion extraordinaire de la Société géologique de France, à Liège, du 30 août 6 septembre 1863. — *B. S. G. F.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XX, pp. 761-879, pl. XII.
- 1867.** — Etudes sur le terrain crétacé du Hainaut. Première partie : Description minéralogique et stratigraphique de l'étage inférieur par MM. A. Briart et F.-L. Cornet. Rapport de. — *B. A. R. B.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XXI, pp. 265-274.  
(Orographie du terrain houiller).
- 1868.** — Prodrôme d'une description géologique de la Belgique. — Bruxelles et Liège. Decq.
- 1870.** — [Rapport sur la note de MM. Cornet et Briart : Sur les puits naturels du terrain houiller du Hainaut.] — *B. A. R. B.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XXIX, pp. 343-345.
- 1871.** — [Rapport sur une note de M. Malherbe : Note sur les *Cardinies* rencontrées dans le bassin houiller de Liège.] — *B. A. R. B.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XXXII, pp. 368-370.
- 1872a.** — [Rapport sur le mémoire de MM. Briart et Cornet : Notice sur la position stratigraphique des lits coquilliers dans le terrain houiller du Hainaut.] — *B. A. R. B.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XXXIII, pp. 6-8.
- 1872b.** — Rapport séculaire sur les travaux de la Classe des sciences. Sciences minérales. — Acad. Royale Belgique. Centième anniv. fondation, t. II, pp. I-IV, 1-90. — Bruxelles, Hayez.
- 1873.** — [Rapport sur le mémoire présenté en réponse à la question posée par l'Académie : « On demande la description du système houiller du bassin de Liège. »] — *B. A. R. B.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XXXVI, pp. 696-720.

- Dewalque, G., 1874.** — Quelques notes sur le sondage de Menin. — *A. S. G. B.*, t. I, pp. LXXV-LXXVI.
- 1875a.** — [Rapport sur le travail de R. Malherbe : Des chlorures salins de la formation houillère]. — *B. A. R. B.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XXXIX, p. 11.
- 1875b.** — [Rapport sur les mémoires envoyés en réponse à la question : On demande la description du système houiller du bassin de la province de Liège.] — *B. A. R. B.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XL, pp. 900-948.
- 1876a.** — [Remarque sur le tracé de la faille eifélienne dans le bassin de Herve.] — *A. S. G. B.*, t. III, p. LXXXVII.
- 1876b.** — [Sur l'âge des schistes à *Aviculopecten de Melin*.] — *A. S. G. B.*, t. III, p. XC.
- 1878a.** — [*Lepidophloios macrolepidotum* du Houiller d'Andenne.] — *A. S. G. B.*, t. V, pp. LXXXI-LXXXII.
- 1878b.** — [Cornets calcaires de l'ampélite.] — *A. S. G. B.*, t. V, pp. CIX-CX.
- 1878c.** — [L'organisation de l'observation des tremblements de terre en Belgique.] — *A. S. G. B.*, t. VI, pp. LXII-CXIII.
- 1879a.** — Sur le prolongement de la faille eifélienne. — *A. S. G. B.*, t. VI, pp. CXXXV-CXXXVII.
- 1879b.** — Carte géologique de la Belgique et des provinces voisines. Echelle 1/500.000. — Notice explicative in *A. S. G. B.*, t. VI, pp. 1-17 (bibliogr.).
- 1880a.** — Prodrôme d'une description géologique de la Belgique. Seconde édition conforme à la première. — Bruxelles, H. Manceaux.
- 1880b.** — [Fossiles de Visé et du Hasard (Micheroux).] — *A. S. G. B.*, t. VIII, p. LXV.
- 1881a.** — Sur le tremblement de terre du 18 novembre 1881. — *A. S. G. B.*, t. IX, pp. LXVII-LXVIII et XCIII-XCVI.

- Dewalque, G., 1881b.** — L'organisation de l'observation des tremblements de terre. — *A. S. G. B.*, t. IX, pp. XC-XCIII.
- 1883a.** — [Sur la Hatchettite de Seraing.] — *A. S. G. B.*, t. X, pp. LXXI-LXXIV.
- 1883b.** — Compte-rendu de la session extraordinaire tenue à Liège les 26, 27 et 28 août 1883. — *A. S. G. B.*, t. X, pp. CLVIII-CXCVIII.  
(pp. CLXV-CLXXX).
- 1884.** — [Barytine du Couchant de Mons. Note additionnelle.] — *A. S. G. B.*, t. XI, pp. XCVIII et CXIV.
- 1885a.** — [Présentation de cristaux de quartz et d'aragonite recueillis dans les grès houillers à Sarolay.] — *A. S. G. B.*, t. XII, Bull. p. 56-57.
- 1885b.** — Observation relative à l'anhracite de Visé. — *A. S. G. B.*, t. XII, Bull. p. 75-76.
- 1886.** — Session extraordinaire à Spa tenue les 30 et 31 août et 1<sup>er</sup> septembre 1885. — *A. S. G. B.*, t. XIII, bull., pp. 29-56.  
(p. 50. Houiller de Theux ;  
p. 54. Recherches de houille à Winanplanche).
- 1887.** — [Présentation d'un grès blanchâtre du terrain houiller.] — *A. S. G. B.*, t. XIV, p. CXVII.
- 1888.** — Remarques sur la découverte d'hydrocarbures liquides dans le terrain houiller. — *A. S. G. B.*, t. XV, p. CXXXVI.
- 1893a.** — [Sur le gayet.] — *A. S. G. B.*, t. XX, pp. CIV-CV.
- 1893b.** — Sur la Hatchettite de Seraing. — *A. S. G. B.*, t. XX, p. CV.
- 1895.** — [Discussion relative à l'origine des veines de quartz dans les grès houillers.] — *A. S. G. B.*, t. XXII, p. XLIII.

- Dewalque, G., 1896.** — [Rapport sur le travail de G. Schmitz : Un banc à troncs debout au Charbonnage du Grand Bac (Sclessin-Liège).] — *B. A. R. B.*, 3<sup>e</sup> sér., t. XXXI, pp. 88-89.
- 1897.** — [Présentation d'arborisations de pyrite du Charbonnage de La Haye (Liège).] — *A. S. G. B.*, t. XXIV, pl. LII.
- 1898.** — Les transformations chimiques des eaux d'arène. — *V<sup>e</sup> Congrès intern. Climatol. et Géologie. Liège, 1898*, p. 337.
- 1899.** — La faille eifélienne et son rôle de limite. — *A. S. G. B.*, t. XXVI, pp. 114-117.
- 1902.** — Feuille Limbourg-Hestreux. — *C. G. B.*, n° 136.
- 1903.** — Carte géologique de la Belgique et des provinces voisines. Echelle 1/500.000. — Paris, P. Wuhler.  
Notice explicative de la. — *A. S. G. B.*, t. XXXI, pp. BB 3-10.
- 1904a.** — Feuille Louveigné-Spa. — *C. G. B.*, n° 148.
- 1904b.** — Sur la circulaire de la Société royale de Londres tendant à l'adoption, par l'Association internationale des Académies, d'un vœu présenté par le Congrès géologique international de Vienne, à l'effet de définir les branches des recherches géologiques pour lesquelles la coopération internationale est désirable. Rapport de. — *B. A. R. B.*, 1904, pp. 376-380.
- 1904c.** — Le nivellement de précision en Belgique. Rectification. — *A. S. G. B.*, t. XXXI, pp. B 149-150; *B. A. R. B.*, 1904, pp. 820-821.
- 1905a.** — Un précurseur oublié, inconnu aux chercheurs de houille dans le Limbourg. — *A. S. G. B.*, t. XXXII, p. B 56.

- Dewalque, G., 1905b.** — Essai de carte tectonique de la Belgique et des provinces voisines. Echelle 1/500.000. — *A. S. G. B.*, t. XXXII, pp. M 121-122, pl. IV.
- 1907.** — Feuille Natoye-Ciney. — *C. G. B.*, n° 167.
- Dewalque, G., Firket, A. et Forir, 1881.** — [Rapport sur le travail de M. R. Malherbe : De la richesse et de la division du système houiller de la province de Liège]. — *A. S. G. B.*, t. VIII, pp. CXXXVIII-CXXXIX.
- Dewalque, G. et Forir, H., 1899.** — Feuille Fléron-Verviers. — *C. G. B.*, n° 135.
- Dewalque, G., Forir, H. et Lohest, M., 1899.** — Feuille Huy-Nandrin. *C. G. B.*, n° 146.
- de Witry.** — Voir (Witry) de.
- Dieu, V. et Smeysters, J., 1868.** — Coupe Nord-Sud passant par les points A. B. C. D. E. F. G. H. I. J. K. du plan de surface des concessions de Masse Diarbois, Appaumée-Ransart, Noël-Sart-Culpart, Centre de Gilly, la Réunion, Viviers Réunis, Trieu-Kaisin et Boubier. Echelle : 1/5.000. — Bruxelles, P. Vandermaelen.
- Dollfus, G.-F., 1890.** — Recherches sur les ondulations des couches tertiaires dans le bassin de Paris. — *Bull. Serv. Carte géolog. France*, t. II, n° 14, pp. 116-186, 1 pl. (Mouvements posthumes).
- 1893.** — Considérations sur la limite sud du bassin houiller du Nord de la France. — *A. S. G. N.*, t. XXI, pp. 332-342.
- 1913a.** — Recherche de houille à Etion près Charleville (Ardennes). — *B. S. G. F.*, Comptes rendus 1913, n° 7, pp. 60-62. (*Echo Mines Métall.*, n° 2376, pp. 274-275.)

- Dollfus, G.-F., 1913b.** — Rapports : I. Sur une recherche de houille faite à Etion (en collaboration avec H. Watrin et E. Humblet) ; II. Sur la structure géologique de la région de Charleville ; III. Sur les probabilités d'existence d'un terrain carbonifère au sud des Ardennes. — Charleville, A. Anciaux.
- de Dorlodot, H., 1885.** — Note sur la discordance du Dévonien sur le Silurien dans le bassin de Namur. — *A. S. G. B.*, t. XII, mém., pp. 207-241.
- 1889.** — Compte rendu de l'excursion du 16 août 1889 de la session extraordinaire de la Société belge de géologie, etc... — *B. S. B. G.*, t. III, mém. pp. 482-524.
- 1892.** — Note préliminaire sur l'extension occidentale du Silurien de Sambre-et-Meuse et sur la terminaison orientale de la faille du Midi. — *A. S. G. B.*, t. XIX, pp. B 20-24.
- 1893.** — Voir 1895.
- 1894a.** — Note sur l'origine orientale de la faille d'Ormont. — *A. S. G. B.*, t. XXI, pp. XCVIII-CII et mém. 167-170.
- 1894b.** — A propos de la faille d'Ormont. — *A. S. G. B.*, t. XXI, pp. CIX-CX.
- 1895.** — Recherches sur le prolongement occidental du Silurien de Sambre-et-Meuse et sur la terminaison orientale de la faille du Midi. — *A. S. G. B.*, t. XX, pp. 289-427, pl. IV-VII.  
(1893, pp. 289-353 ; 1895, pp. 353-426, voir note page 353).
- 1898.** — Genèse de la crête du Condroz et de la grande faille. — *A. S. S. B.*, t. XXII, pp. M 153-236, 5 pl.
- 1900.** — Sur la signification des allures horizontales du calcaire carbonifère de la colline de Rospèche (Falisolle). — *B. S. B. G.*, t. XIV, P. V. pp. 155-160.
- 1901a.** — Genèse de la faille de Theux. — *A. S. G. B.*, t. XXVIII, pp. M 151-160.

- de Dorlodot, H., 1901b.** — Compte-rendu des excursions sur les deux flancs de la crête du Condroz... — *B. S. B. G.*, t. XIV, pp. 113-192, pl. V.
- 1907.** — La faille de Maulenne. — *B. S. B. G.*, t. XXI, P. V. pp. 125-127, et mém. pp. 265-302 ; pl. III.
- 1908.** — Sur l'origine de la grande brèche viséenne et sa signification tectonique. — *B. S. B. G.*, t. XXII, mém. pp. 29-38.  
(pp. 37-38).
- 1909.** — Feuille Biesme-Mettet. — *C. G. B.*, n° 165.
- 1911a.** — Sur les conditions de dépôt des marbres noirs dinantiens et des sapropélites marines en général. — *B. S. B. G.*, t. XXV, P. V. pp. 146-155.
- 1911b.** — Syllabus des leçons de géologie générale professées à l'Université de Louvain. Fasc. I. — Louvain, F. et R. Ceuterick.
- de Dorlodot, H. et Bayet, L.** — Voir Bayet, L. et de Dorlodot, H.
- de Dorlodot, J., 1914.** — [Découverte de *Graecophonus anglicus* et d'un *Eurypterus* dans le Couchant de Mons.] — *A. S. G. B.*, t. LI, p. B 252.
- 1919.** — [Existence de coal balls dans la couche Ste-Barbe de Floriffoux, à Floriffoux et à Ransart]. — *A. S. G. B.*, t. XLII, pp. B 132.
- Dormoy, E., 1862.** — Note concernant l'allure générale du bassin houiller du Nord de la France. — *B. S. G. F.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XIX, pp. 22-29, pl. I.
- 1867.** — Topographie souterraine du bassin houiller de Valenciennes. Etudes des gîtes minéraux publiés par les soins de l'Administration des Mines. — Paris, Imprimerie impériale.
- Douvillé, H., 1873.** — [Sur la classification stratigraphique des bassins houillers.] — *B. S. G. F.*, 3<sup>e</sup> sér., t. I., pp. 450-452.

**Douxami, H., 1911.** — Les tremblements de terre. Essai sur l'état actuel de la séismologie. — *Mém. Soc. Sciences, Arts et Agric.*, Lille.

(Cité d'après compte-rendu Delépine 1912).

**Drapiez, P., 1823.** — Coup d'œil minéralogique sur le Hainaut. — *M. C. A. R. B.*, t. III.

**Dubar, P., 1880.** — Etude sur le bassin houiller du Centre (Belgique). — *P. I. E. M.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XI, pp. 199-229, pl. XIX-XXII.

**1881.** — Du grisou ; sa manière d'être par rapport aux matières volatiles que renferment les charbons qui le produisent. Analyses industrielles de charbons à considérer à cette fin. Résultats qu'on en déduit. — *P. I. E. M.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XII, pp. 66-74.

**Dubar, A., 1907.** — [Remarques sur la structure du bassin du Couchant de Mons.] — *A. S. G. B.*, t. XXXIV, p. B 109.

**Dubois, J., 1913.** — Notes sur le sondage de Montifaux. — *A. S. G. B.*, t. XL, pp. B 450-456.

**1919.** — Sondage des Baraques. — *A. M. B.*, t. XX, pp. 1462-1475.

**Dubois, J. et Renier, A., 1919.** — Sondage de Montfayt. — *A. M. B.*, t. XX, pp. 1476-1494.

**Dufrane-Demanet, A.** — Voir Demanet.

**Dufrenoy et de Beaumont, E.** — Voir de Beaumont, E. et Dufrenoy.

**Duhamel (fils), 1794.** — Extrait d'un mémoire sur la Houille, qui a remporté, en 1793, le prix proposé à ce sujet par l'Académie des Sciences de Paris. — *J. M.*, t. II, pp. 33-79, une planche, un tableau.

(Tableau, Liège. Nombre de couches (60). Renseignements généraux).

**Duhamel (père), 1799.** — Sur l'inclinaison des veines ou couches de houille et sur l'utilité d'un nouvel instrument qui fera connaître aux mineurs les alignements et les pentes des travaux souterrains, et aux élèves des mines l'application de la géométrie descriptive à ces travaux. — *J. M.*, n° 53, pp. 327-338.

(Tectonique: terminologie, description).

**Dumont, A., 1832.** — Mémoire sur la constitution géologique de la province de Liège. — *M. C. A. R. B.*, t. VIII.

**1835.** — Compte-rendu de la réunion extraordinaire de la Société géologique de France, à Mézières. — *B. S. G. F.*, t. VI, pp. 323-358, pl. III.

(p. 349).

**1836.** — Rapport sur les travaux de la carte géologique de la Belgique. — *B. A. R. B.*, t. III, pp. 330-337, 2 pl. (*B. S. G. F.*, t. VIII, pp. 77-82).

**1837.** — Rapport sur les travaux de la carte géologique pendant l'année 1837. — *B. A. R. B.*, t. IV, pp. 461-474.

(pp. 465-466).

**1838.** — Rapport sur les travaux de la carte géologique pendant l'année 1838. — *B. A. R. B.*, t. V, pp. 634-643.

(p. 636).

**1839.** — Rapport sur les travaux de la carte géologique pendant l'année 1839. — *B. A. R. B.*, t. VI, 2<sup>e</sup> part., p. 464-485, 1 carte.

**1847.** — Mémoire sur les terrains ardennais et rhénan. Première partie: Terrain ardennais. — *M. A. R. B.*, t. XX.

(p. 5).

**1848.** — Mémoire sur les terrains ardennais et rhénan. Deuxième partie: Terrain rhénan. — *M. A. R. B.*, t. XXII.

(p. 223 et pp. 319-330).

**1849.** — Carte géologique de la Belgique et des provinces voisines représentant les terrains qui se trouvent au-dessous du limon hesbayen et du sable campinien. Echelle 1/800.000. — Bruxelles, Van der Maelen. (Réédition 1855, Paris, Imprimerie Nationale; 1876, Bruxelles, Eingebrod, avec notice de Hennequin).

**Dumont, A., 1852.** — Tableau des terrains de la Belgique rangés dans l'ordre de leur superposition. Tableau des roches et des minéraux qu'ils renferment rangés méthodiquement. Indication sommaire du gisement des minéraux et des roches et de leurs principaux usages. — Exposé de la situation du royaume de Belgique 1841-1850, pp. 50-58. — Réimprimé sous le titre : Coup d'œil sur le gisement et les principaux usages des minéraux et des roches en Belgique.

**1853.** — Carte géologique de la Belgique indiquant les terrains qui se trouvent au dessous du limon hesbayen et du sable campinien. Echelle 1/160.000. — Bruxelles, Vandermaelen. (Réimpression mécanique, 1877. Dépôt de la guerre, Bruxelles).

**1854a.** — Sur la direction et la grandeur des soulèvements qui ont affecté le sol de la Belgique, par M. J.-C. Houzeau. Rapport de M. — *B. A. R. B.*, t. XXI, 2<sup>e</sup> partie, pp. 540-548.

**1854b.** — [Projet de publication d'une carte géologique des environs de Spa]. — *B. A. R. B.*, t. XXI, 2<sup>e</sup> part., p. 1018.

**1855.** — Carte géologique de Spa, Theux et Pepinster. Echelle 1/20.000. — Bruxelles, Vander Maelen.

**1857.** — Carte géologique de l'Europe. Echelle : 1/2.000.000. — Liège, Noblet.

**Dumont, A. (fils) 1877.** — Notice sur le nouveau bassin du Limbourg hollandais. — Bruxelles, Decq et Duhent. (Rééditée en 1902, sous le titre : A propos du bassin houiller du Nord de la Belgique. Réédition de la notice publiée en 1877 sur le nouveau bassin houiller du Limbourg hollandais, par ..., ingénieur. Rapports de M. Guillaume Lambert, ingénieur, professeur d'exploitation des mines à l'Université de Louvain et de M. von Dechen, conseiller intime, inspecteur général des mines, à Bonn (Allemagne). Carte du gisement houiller du Nord de la Belgique. — Bruxelles, E.-M. et F.

Ramlot. (Les planches numérotées VI-X portent la mention : *Union des Ingénieurs sortis des Ecoles spéciales de Louvain*). — Texte reproduit in Habets, Lohest et Forir, 1906 (1903), pp. 172-178.

**Dumont, A. (fils), 1903.** — [Sur le bassin houiller de la Campine]. — *A. S. G. B.*, t. XXVII, rapp. et doc. pp. 145-146.

**Dumont, G., 1856.** — Les eaux alimentaires de la ville de Liège. — *Bulletin administratif de la ville de Liège. Annexes.*  
(Eaux du Houiller).

**Dupont, E., 1863.** — Compte-rendu de l'excursion de la Société géologique de France dans le carbonifère de la vallée de la Meuse en 1863. — *B. S. G. F.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XX, pp. 849-857.

**1865.** — Essai d'une carte géologique des environs de Dinant. — *B. A. R. B.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XX, pp. 616-655, 1 carte, 1 pl. coupes.

**1873.** — Orologie, relief du sol, ses origines et ses causes. — in Van Bommel : *Patria Belgica*, t. I, pp. 29-60.

**1875.** — Sur le calcaire carbonifère entre Tournai et les environs de Namur. — *B. A. R. B.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XXXIX, pp. 264-311, 2 pl.  
(p. 292).

**1878.** — Sur la découverte d'ossements d'Iguanodon, de poissons et de végétaux dans la fosse Sainte-Barbe du Charbonnage de Bernissart. — *B. A. R. B.*, 2<sup>e</sup> série., t. XLVI, pp. 387-408.

**1892.** — Le gisement des Iguanodons de Bernissart. — *B. S. B. G.*, t. VI, Proc.-verb., pp. 86-92.

**Engelspach, A., (dit Larivière), 1828.** — Description géognostique du Grand-Duché de Luxembourg. — *M. C. A. R. B.*, t. VII.  
(pp. 56-58).

- Erambert, A., 1854.** — Rapport sur le charbonnage et les mines de Spy, près Moustier-sur-Sambre, province de Namur, Belgique. — Bruxelles, H. Samuel et C<sup>ie</sup>.
- van Ertborn, O., 1899.** — De l'allure générale du crétacé dans le Nord de la Belgique. — *A. S. G. B.*, t. XXVI, pp. CIII-CV.  
(Surface du Houiller).
- 1905.** — Les sondages houillers en Campine. Etude critique et rectificative au sujet des interprétations données jusqu'ici aux coupes des morts-terrains tertiaires et quaternaires. — *B. S. B. G.*, t. XIX, Mém., pp. 133-246, pl. IV-VII.  
(Surface du Houiller).
- 1907.** — Les recherches houillères en Flandre — *B. S. B. G.*, Proc. verb., t. XXI, pp. 8-13.
- d'Everlange de Witry.** — Voir Witry (de).
- Faber, F., 1874.** — Tableau général des concessions de mines en Belgique, dressé d'après les documents officiels. — *A. T. P. B.*, t. XXXII, pp. 303-377.
- Fallise, 1754.** — Essai sur l'analyse de l'eau minérale de Flémalle-Grande-sur-Meuse, entre Liège et Huy, et comparaison de cette eau avec celle de Spa.  
(Je n'ai pas jusqu'ici retrouvé ce travail).
- Faly, J., 1876.** — Compte-rendu de la session extraordinaire tenue à Mons les 9, 10, 11 et 12 septembre 1876. — *A. S. G. B.*, t. III, pp. CIX-CXXXVIII, pl. 3.  
(pp. CII et CXV-CXXXVIII).
- 1878a.** — Sur la faille du Midi depuis les environs de Binche jusqu'à la Sambre. — *A. S. G. B.*, t. V, pp. 23-32.
- 1878b.** — Etudes sur le terrain carbonifère. Le poudingue houiller. — *A. S. G. B.*, t. V, pp. 100-110.
- 1886.** — Le poudingue houiller (2<sup>e</sup> notice). — *A. S. G. B.*, t. XIII, pp. 183-196.

- Faly, J., 1887.** — Note sur un grès altéré du terrain houiller inférieur. — *A. S. G. B.*, t. XIV, pp. XCIX-CI, 1889. — Voir Carte des Mines.
- Fayn, J., 1867.** — [Sur le tremblement de terre ressenti à Theux le 3 janvier 1867.] — *B. A. R. B.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XXIII, pp. 51-52.
- Fayol, H., 1887.** — Etudes sur le terrain houiller de Commentry. 1<sup>re</sup> partie. Lithologie et stratigraphie. — *B. S. I. M.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XV, p. 1-543, 1 atlas.
- Fineuse, E., 1900.** — Recherches de mines : sondage de Lanaeken. — *A. M. B.*, t. IV, pp. 369-370. (*A. S. G. B.*, t. XXVI, p. M 160).
- 1904.** — Société d'Ougrée-Marihaye, Sondage de Streupas. — *A. M. B.*, t. IX, pp. 572-574.
- Firket, A., 1874a.** — Transformation sur place du schiste houiller en argile plastique. — *A. S. G. B.*, t. I, pp. 60-64.
- 1874b.** — Sur de nouveaux fossiles du système houiller. *A. S. G. B.*, t. I, pp. LXXXVI-LXXXVII.
- 1875.** — Réunion extraordinaire tenue à Huy et à Liège du 19 au 22 septembre 1875. — *A. S. G. B.*, t. II, pp. CIII-CLXIV.
- 1877.** — Barytine cristallisée provenant du système houiller. — *A. S. G. B.*, t. IV, p. CXVI.
- 1878a.** — Découverte de la millérite (Haarkies) au Charbonnage du Hasard, à Micheroux. — *A. S. G. B.*, t. V, p. CXX-CXXI et t. VI, p. CLII.
- 1878b.** — Sur la position stratigraphique du poudingue houiller dans la partie Ouest de la province de Liège. — *A. S. G. B.*, t. V, pp. 42-47.
- 1878c.** — [Position stratigraphique du grès houiller d'Andenne. Constitution de la partie inférieure du houiller à Seilles.] — *A. S. G. B.*, t. V, pp. LXXXI-LXXXII.

- Firket, A., 1878d.** — [Structure de quelques échantillons de houille et de schiste houiller.] — *A. S. G. B.*, t. V, p. CXII.
- 1878e.** — Sur la position stratigraphique du poudingue houiller d'Amay. — *A. S. G. B.*, t. V, pp. CXXI-CXXIII.
- 1878f.** — [Conglomérat de la partie moyenne du système houiller.] — *A. S. G. B.*, t. V, pp. CXXXIX-CXL.
- 1878g.** — Etude sur les gîtes métallifères de la mine de Landenne et sur la faille silurienne du Champ d'Oiseau. — *B. A. R. B.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XLV, pp. 618-645, 1 pl.
- 1879a.** — Sur quelques fossiles animaux du système houiller du bassin de Liège. — *A. S. G. B.*, t. VI, pp. XCIV-XCVIII.
- 1879b.** — Découverte de chalcopryrite au Charbonnage des Six-Bonniers, à Seraing. — *A. S. G. B.*, t. VI, p. CL.
- 1881.** — Documents pour l'étude de la répartition stratigraphique des végétaux houillers de la Belgique. — *A. S. G. B.*, t. VIII, pp. CXXVII-CXXXV.
- 1882.** — Sur des cristaux de quartz et de calcite de l'étage houiller. — *A. S. G. B.*, t. IX, pp. CXLVII-CXLIX.
- 1883.** — Sur l'extension, en Angleterre, du bassin houiller franco-belge. — *A. S. G. B.*, t. X, pp. XCII-XCIV.
- 1884.** — Documents pour l'étude de la répartition stratigraphique des végétaux houillers de la Belgique. — *A. S. G. B.*, t. XI, pp. XCIX-CI.
- 1890a.** — Objection à une théorie de M. Cesàro (1890a). — *A. S. G. B.*, t. XVII, p. XXVIII.
- 1890b.** — Observations présentées à la suite de la communication de M. Lohest : Sur les failles de l'étage houiller. — *A. S. G. B.*, t. XVII, pp. 161-170.
- 1893.** — [Sur quelques roches combustibles belges assimilées ou assimilables au Cannel-Coal anglais.] — *A. S. G. B.*, t. XX, bull., pp. 107-110.

- Firket, A., 1894a.** — [Présentation de trois cailloux(?) provenant du toit de la couche Crusny du Charbonnage de l'Espérance, à Montegnée]. — *A. S. G. B.*, t. XXI, pp. LXVI-LXVIII.
- 1894b.** — L'origine et le mode de formation de la houille. — *R. U. M.*, 3<sup>e</sup> sér., t. XXVI, pp. 1-56.
- 1895.** — [Présentation de dolomie provenant du Charbonnage du Bois-d'Avroy.] — *A. S. G. B.*, t. XXII, pp. XXXIII-XXXIV.
- 1898.** — Les dégagements de grisou dans les mines et les dépressions barométriques. — *V<sup>e</sup> Congrès intern. hydrol. climatol. géol. Liège*, 1898, pp. 159-165 et 626.
- 1901.** — [Banc de calcaire sous Petite Moisa au Charbonnage de La Haye.] — *A. S. G. B.*, t. XXVIII, p. B 289.
- 1902.** — [Remarque au sujet de la présence de gypse dans la houille.] — *A. S. G. B.*, t. XXIX, p. B 103.
- Firket, A., Dewalque, G. et Forir, H.** — Voir Dewalque, G., Firket, A. et Forir, H.
- Firket, V., 1896.** — Recherches sur quelques méthodes d'analyse des charbons. — *A. M. B.*, t. I, pp. 273-295.
- 1910.** — Présentation d'échantillons de poudingue du houiller de Liège. — *A. S. G. B.*, t. XXXVIII, pp. B 73-74.
- 1914.** — Recherche sur les causes de l'explosion d'une chaudière à vapeur à foyers intérieurs. — *A. M. B.*, t. XIX, pp. 401-412.  
(p. 408, analyse d'eau du Houiller).
- 1919.** — Le bassin houiller du Nord de la Belgique. Situation au 30 juin 1919. — *A. M. B.*, t. XX, pp. 1174-1224.  
(p. 1174, Historique; pp. 1205-1206, houiller à Eysden; p. 1210, faisceau de Genck).
- Flamache.** — Voir Carte générale des Mines.

- Fliegel, G. et Wunstorff, W., 1910.** — Die Geologie des Niederrheinischen Tieflandes. — *Abh. Konig. preuss. geol. Landesanstalt, N. F., Heft n° 67.*  
(Relations stratigraphiques.)
- Fontenelle, P. et Lecocq, E., 1902.** — Etude sur les gaz dégagés par le broyage du charbon. — *A. M. B.*, t. VII, pp. 657-685.
- Forir, H., 1880.** — Sur quelques minéraux et fossiles trouvés dans une excursion à Argenteau. — *A. S. G. B.*, t. VII, pp. CXV-CXVII.
- 1883.** — [Présentation de *Goniatites diadema* d'Angleur.] — *A. S. G. B.*, t. X, p. CXIV.
- 1887.** — [Présentation d'un grès houiller avec cristaux de calcite.] — *A. S. G. B.*, t. XV, p. LV.
- 1893.** — Sur le prolongement occidental du bassin de Theux. — *A. S. G. B.*, t. XX, p. CX.
- 1894.** — [Présentation de dolomie, de calcaire viséen et de schiste rouge de Burnot provenant du charbonnage du Bois-d'Avroy.] — *A. S. G. B.*, t. XXII, pp. XXXIV-XXXV.
- 1895a.** — Quelques rectifications et additions aux listes de fossiles des terrains paléozoïques de Belgique (Houiller et Dévonien). — *A. S. G. B.*, t. XXIII, pp. XXXIV-XXXVI.
- 1895b.** — [Failles normales et failles inverses.] — *A. S. G. B.*, t. XXII, pp. BB 35-53. (*R. U. M.*, 3<sup>e</sup> sér., t. XL, pp. 235-243 et 333-340).
- 1896.** — Sur le prolongement occidental du bassin de Theux. Rectification. — *A. S. G. B.*, t. XXIV, p. XXVIII.
- 1897a.** — Feuille Visé-Fouron-St-Martin. — *C. G. B.*, N° 108.
- 1897b.** — Feuille Gemmenich-Borzelaer. — *C. G. B.*, N° 109.

- Forir, H., 1897c.** — Feuille Dalhem-Herve. — *C. G. B.*, n° 122.
- 1897d.** — Feuille Henri-Chapelle. — *C. G. B.*, n° 123.
- 1898.** — Feuille Seraing-Chenée. — *C. G. B.*, n° 134.
- 1899a.** — Anciennes recherches de houille à Mouland et à Mesch (Hollande). — *A. S. G. B.*, t. XXVI, pp. CXXXVII-CXL.
- 1899b.** — Carte géologique d'ensemble des bassins houillers de la Westphalie, d'Aix-la-Chapelle, du Limbourg hollandais, de la Belgique, du Nord de la France et de l'Angleterre. Echelle : 1/1.500.000. Carte géologique d'ensemble des bassins houillers de la Westphalie, d'Aix-la-Chapelle, du Limbourg hollandais et de Liège. Echelle : 1/160.000. Coupe N. 9° W.-S. 9° E. du bassin houiller de la Westphalie suivant une ligne passant par Recklinghausen, Bochum et Spockhoeven, d'après M. E. Cremer. Coupe N. 57° W.-S. 57° E. des bassins houillers du Limbourg hollandais, de Kohlscheid et d'Eschweiler. Coupe N. 39° W.-S. 39° E. du bassin houiller de Liège, d'après la carte générale des mines (bassin de Liège). Echelle : 1/40.000. — *A. S. G. B.*, t. XXVI, pl. I-II et III.
- 1899c.** — La faille eifélienne à Angleur. — *A. S. G. B.*, t. XXVI, pp. 117-124.
- 1899d.** — Le relief des formations primaires dans la Basse et la Moyenne Belgique et dans le Nord de la France et les conséquences que l'on peut en déduire. — *A. S. G. B.*, t. XXVI, pp. 130-155, pl. IV.
- 1901a.** — Hypothèse sur l'origine de la structure des bassins primaires belges. — *A. S. G. B.*, t. XXVIII, pp. 55-60.
- 1901b.** — Le massif de Theux. Réplique à M. Fourmarié. — *A. S. G. B.*, t. XXVIII, pp. M 75-92.
- 1902.** — Prévisions relatives à l'épaisseur et à la nature des morts-terrains en Campine. — *A. S. G. B.*, t. XXIX, pp. M 94-111. pl. I.

- Forir, H., 1903a.** — Coupe du sondage n° 38, à Kessel (Lierre). — *A. M. B.*, t. VIII, pp. 1031-1041.
- 1903b.** — Coupe du sondage de Hoesselt. — *A. M. B.*, t. VIII, pp. 1055-1058.
- 1903c.** — Réponse à M. E. Harzé au sujet des failles de la Campine. — *A. S. G. B.*, t. XXXI, pp. M 137-142.
- 1903d.** — Feuille Alleur-Liége. — *C. G. B.*, n° 121.
- 1903e.** — Feuille Tongres-Herderen. — *C. G. B.*, n° 107. (Houiller par Forir).
- 1904.** — Sur les deux failles principales de l'Est de la Campine. — *A. S. G. B.*, t. XXXI, pp. B 172-177.
- 1905.** — La géologie de la Campine. — *B. S. E. S. Lg.*, 1905, pp. 28-31.
- 1906a.** — Conditions de gisement de la houille en Campine, dans le Limbourg néerlandais et dans la région allemande avoisinante. — *C. G. A. Lg.*, pp. P. V. 28-29 et 595-737, 12 pl.
- 1906b.** — Le pays de Herve. Essai de géographie physique. — *A. S. G. B.*, t. XXXIII, pp. M. 163-171, pl. IX.  
(p. 168).
- Forir, H., et Dewalque, G.** — Voir Dewalque, G., et Forir, H.
- Forir, H., Dewalque, G. et Firket, A.** — Voir Dewalque, G., Firket, A. et Forir, H.
- Forir, H., Dewalque, G. et Lohest, M.** — Voir Dewalque, G., Forir, H. et Lohest, M.
- Forir, H. et Fourmarier, P., 1903.** — [Macigno bleu foncé dans le houiller inférieur d'Angleur.] — *A. S. G. B.*, t. XXXI, pp. B 55-56.
- Forir, H., Habets, A. et Lohest, M., 1903.** — Sel gemme au sondage de Beeringen. Phyllade noir, siluro-cambrien, de Hoesselt. *A. S. G. B.*, t. XXX, p. B 45.
- 1904.** — La géologie et la reconnaissance du terrain houiller dans le Nord de la Belgique. — Liège, Vaillant-Carmanne.

- Forir, H., Habets, A. et Lohest, M., 1906.** — Etude géologique des sondages exécutés en Campine et dans les régions avoisinantes. — *A. S. G. B.*, t. XXX, pp. M 100-678, pl. I-XV.  
(1903, pp. M 100-224, pl. I-III; 18 octobre 1906, pp. M 224-678, pl. IV-XV.)
- Forir, H. et Lohest, M., 1897.** — Compte-rendu de la session extraordinaire de la Société géologique de Belgique et de la Société royale malacologique de Belgique, tenue à Liège et à Bruxelles du 5 au 8 septembre 1896. Premières journées. — *A. S. G. B.*, t. XXIII, pp. CXXXIX-CLXXXIV, pl. XX. (*Ann. Soc. malac. Belge*, t. XXXII, Mém. pp. 1-37, pl. I).  
(p. 24, pl. Tectonique des environs de Visé).
- 1902a.** — Coupe du sondage de Xhendremael et des puits de la galerie des eaux alimentaires de la Ville de Liège. — *A. S. G. B.*, t. XXIX, pp. B 124-130.
- 1902b.** — Feuille Modave-Clavier. — *C. G. B.*, n° 157.
- Fourmarier, P., 1901.** — Le bassin dévonien et carboniférien de Theux. — *A. S. G. B.*, t. XXVIII, pp. M 27-53, pl. I.
- 1901b.** — Le bassin dévonien et carboniférien de Theux. Réponse à la note de M. H. Forir : Hypothèse sur l'origine de la structure des bassins primaires belges. — *A. S. G. B.*, t. XXVIII, pp. M 69-73.
- 1901c.** — Une couche de calcaire du terrain houiller de Liège. — *A. S. G. B.*, t. XXVIII, pp. B 102-103. (*A. M. B.*, t. VI, p. 549).
- 1901d.** — Le calcaire du terrain houiller de Liège. — *A. S. G. B.*, t. XXVIII, pp. B 287-289. (*A. M. B.*, t. VI, pp. 550-551.)
- 1902.** — Etude stratigraphique du massif calcaire de Visé. — *A. S. G. B.*, t. XXIX, pp. M 225-235, pl. IV.
- 1903a.** — Echantillons remarquables du houiller de la Campine. — *A. S. G. B.*, t. XXX, p. B 74.

- Fourmarier, P., 1903b.** — Le passage de la faille de Theux sur la rive droite de la Hoegne. — *A. S. G. B.*, t. XXX, pp. B 74-77.
- 1903c.** — Echantillons minéralogiques du houiller de Liège. — *A. S. G. B.*, t. XXX, pp. B 106-108
- 1904a.** — Découverte de *Sigillaria camptotaenia* Wood et de *S. reticulata* Lesq. dans le terrain houiller de Liège. — *A. S. G. B.*, t. XXXI, pp. B 142-143.
- 1904b.** — Le prolongement de la faille eifélienne à l'Est de Liège. — *A. S. G. B.*, t. XXX, p. B 113 et t. XXXI, pp. B 47 et M 107-136, pl. V.
- 1905a.** — Esquisse paléontologique du bassin houiller de Liège. — *C. G. A. Lg.*, pp. P. V. 42 et M 335-347, 1 pl.
- 1905b.** — Le bord méridional du bassin houiller de Liège. Excursion de Dison à Verviers, Pepinster et Spa. — *C. G. A. Lg.* Documents relatifs aux excursions, pp. 15-18, 1 pl.
- 1905c.** — La limite méridionale du bassin houiller de Liège. — *C. G. A. Lg.*, pp. P. V. 26-27, et M 479-495, 4 pl.
- 1906a.** — [A propos de *Linopteris nevropteroides*.] — *A. S. G. B.* t. XXXIV, p. B 60.
- 1906b.** — Note sur la zone inférieure du terrain houiller de Liège. — *A. S. G. B.* t. XXXIII, pp. M 17-20, 1 pl.
- 1906c.** — La structure du massif de Theux et ses relations avec les régions voisines. — *A. S. G. B.*, t. XXXIII, pp. M 109-139, pl. V-VII.
- 1906d.** — Le sondage du Bonnier à Grâce-Berleur. — *A. S. G. B.*, t. XXXIII, pp. M 179-191.
- 1907a.** — La tectonique de l'Ardenne. — *A. S. G. B.*, t. XXXIV, pp. M 15-124, pl. I-XII.
- 1907b.** — Le cours de la Meuse aux environs de Huy. — *A. S. G. B.*, t. XXXIV, pp. M 219-236, pl. XVIII.

- Fourmarier, P., 1907c.** — Les observations récentes sur la formation de la houille. — *B. S. E. S. Lg.*, t. IX, pp. 309-311.
- 1907d.** — Quelques fossiles du Houiller des environs d'Andenne. — *A. S. G. B.*, t. XXXV, pp. B 65-67.
- 1907e.** — Sur un nouvel affleurement du poudingue houiller aux environs de Huy. — *A. S. G. B.*, t. XXXV, pp. B 67-68.
- 1907f.** — Note à propos de la faille Saint-Gilles. — *A. S. G. B.*, t. XXXV, pp. B 92-96.
- 1908a.** — La structure du bord nord du bassin de Dinant entre Wépion-sur-Meuse et Fosse. — *A. S. G. B.*, t. XXXV, pp. 47-72, pl. VIII-IX.
- 1908b.** — Le bassin houiller du Nord de la Belgique. — *Revue scientif.*, 5<sup>e</sup> sér., t. IX, pp. 651-656.
- 1908c.** — [Sur le rôle des failles dans les tremblements de terre.] — *A. S. B. G.*, t. XXXV, p. B 112.
- 1908d.** — [Sur la faille Saint-Gilles.] — *A. S. G. B.*, t. XXXV, p. B 113.
- 1908e.** — La terminaison occidentale de la faille de l'Ourthe. — *A. S. G. B.*, t. XXXV, pp. M 35-46, pl. VII.
- 1908f.** — La houille. Sommaire de trois leçons faites à la Salle académique de l'Université de Liège. — Liège, Vaillant-Carmanne.
- 1909a.** — Une brèche du terrain houiller de la Campine. — *A. S. G. B.*, t. XXXVII, pp. B 92-94.
- 1909b.** — [Faille à rejet horizontal dans la craie sénonienne de Hollogne-aux-Pierres.] — *A. S. G. B.*, t. XXXVI, pp. B 193-194.  
(Mouvements posthumes)
- 1909c.** — Un ancien méandre de la Meuse à Anhée. — *A. S. G. B.*, t. XXXVI, pp. B 214-218.  
(p. 217).
- 1910a.** — [Rapport sur le travail de M. Stainier : Sur la structure du bassin houiller de Liège aux environs d'Angleur. — *A. S. G. B.*, t. XXXVII, pp. M 73-81.

- Fourmarier, P., 1910b.** — Sur la structure de la partie méridionale du bassin houiller de Herve. — *A. S. G. B.*, t. XXXVII, pp. B 170-171 (résumé); M 219-234, pl. IX et X.
- 1910c.** — Texte explicatif du levé géologique de la planchette de Seraing, n° 134 (n° 5 de la feuille XLII de la Carte topographique). — Bruxelles, L. Narcisse.
- 1910d.** — Texte explicatif du levé géologique de la planchette de Chêné, n° 134 (n° 6 de la feuille XLII de la Carte topographique). — Bruxelles, L. Narcisse.
- 1910e.** — Le Coblencien au Sud de Liège. — *A. S. G. B.*, t. XXXVII, pp. M. 135-144, pl. VII.  
(Faille eifélienne).
- 1910f.** — Note sur la géologie des environs de la Rochette (Chaudfontaine) — *A. S. G. B.*, t. XXXVII, pp. B 276-283.
- 1910g.** — Note sur les brèches à cailloux schisteux du terrain houiller belge. — *A. S. G. B.*, t. XXXVII, pp. B 283-285.
- 1910h.** — Rapport sur le travail : De l'origine des galets de roches houillères du terrain houiller par C. Fraipont. — *A. S. G. B.*, t. XXXVII, pp. M 345-347.
- 1910i.** — Le sondage de Melen (résumé). — *A. S. G. B.*, t. XXXVII, pp. B 191-192.
- 1911a.** — Visite de la partie géologique de l'Exposition collective des charbonnages de la Belgique. — *A. S. G. B.*, t. XXXVII, pp. B 311-314. (*B. S. B. G.*, t. XXV, Mém. pp. 269-271.)
- 1911b.** — Note au sujet de la structure du bassin houiller de la province d'Anvers. — *B. S. B. G.*, t. XXV, proc. verb., pp. 275-283.
- 1911c.** — Sondage n° 77 à Kleine Heide. (Coupe complète) — *A. M. B.*, t. XVI, pp. 642-664.

- Fourmarier, P., 1911d.** — Le sondage de Melen. — *A. S. G. B.*, t. XXXVIII, p. M 105-131, pl. VI.
- 1912a.** — [Rapport annuel du Secrétaire général sur les travaux de la Société géologique de Belgique pendant l'année 1911-1912.] — *A. S. G. B.*, t. XXXIX, pp. B 35-57.  
(p. 49).
- 1912b.** — Observations sur le massif de charriage de Fontaine-l'Evêque-Landelies. — *A. S. G. B.*, t. XXXIX, pp. B 73-74 (résumé) et M 3-24, pl. I.
- 1912c.** — Les résultats des sondages au Sud du bassin houiller de Liège. — *A. S. G. B.*, t. XXXIX, pp. B 326-327 (résumé).
- 1912d.** — Coupe du sondage de Bray, n° 7. — *A. M. B.*, t. XVII, pp. 704-722.
- 1912e.** — Coupe du sondage de Langen Eiken, n° 72. — *A. M. B.*, t. XVII, pp. 753-772.
- 1912f.** — Sur la présence de poudingue dans le houiller inférieur H1a. — *A. S. G. B.*, t. XL, pp. B 69-70.
- 1913a.** — L'extension méridionale du bassin houiller de Sambre-et-Meuse. — *R. U. M.*, 5<sup>e</sup> sér., t. II, pp. 1-30, pl. I-V.
- 1913b.** — Les résultats des recherches par sondages au Sud du bassin houiller de Liège. — *A. S. G. B.*, t. XXXIX, pp. M 587-682, pp. XX-XXI.
- 1913c.** — Les phénomènes de charriage dans le bassin de Sambre-Meuse et le prolongement du terrain houiller sous la faille du Midi dans le Hainaut. — *A. S. G. B.*, t. XL, pp. B 192-234, pl. III-VII.
- 1913d.** — [Observations à la note de M. Vrancken (1913b).] — *A. S. G. B.*, t. XL, p. B 248.
- 1913e.** — [Observations à la note de M. Demeure (1913).] — *A. S. G. B.*, t. XL, pp. B 327-328.
- 1913f.** — [Observations à la note de M. Bertiaux (1913a).] — *A. S. G. B.*, t. XL, pp. B 368-369.

**Fourmarier, P., 1913g.** — [Rapport annuel du secrétaire général.] — *A. S. G. B.*, t. XLI, pp. B 63-78.

(p. 67).

**1913h.** — Le prolongement méridional du bassin de Sambre-et-Meuse. — *B. A. I. Lg.*, t. XXXVII, pp. 285-288.

**1914a.** — Observations sur la structure de la crête silurienne du Condroz, dans sa partie occidentale. — *A. S. G. B.*, t. XLI, pp. B 252-270.

**1914b.** — La poussée calédonienne dans le massif siluro-cambrien du Brabant. — *A. S. G. B.*, t. XLI, pp. B 300-314.

**1919a.** — [Observations à la conférence de M. Renier (1919b).] — *B. A. I. Lg.*, t. XLIII, pp. 30-33.

**1919b.** — Le siluro-cambrien du Brabant a-t-il joué le rôle d'un massif résistant? — *A. S. G. B.*, t. XLII, pp. B 88-96.

(Théories tectoniques).

**1919c.** — Observations sur les poudingues du terrain houiller de Liège. — *A. S. G. B.*, t. XLII, pp. B 114-118.

**1919d.** — Le lambeau de poussée de Kinkempois. — *A. S. G. B.*, t. XLII, pp. B 121-126.

**1919e.** — Observations sur le bord nord du bassin de Dinant entre les méridiens d'Acoz et de Binche, par R. Anthoine. — Rapport de M. — *A. S. G. B.*, t. XLII, pp. M 89-91.

**1919f.** — [Rapport annuel du secrétaire général.] — *A. S. G. B.*, t. XLIII, pp. 2-17.

**Fourmarier, P. et Forir, H.** — Voir Forir, H. et Fourmarier, P.

**Fourmarier, P. et Lespigneux, G., 1908.** — Compte rendu de l'excursion du dimanche 28 juin 1908 aux environs de Huy. — *A. S. G. B.*, t. XXXV, pp. B 301-314.

**Fourmarier, P. et Lohest, M., 1904.** — Allure du houiller et du calcaire carbonifère sous la faille eifélienne. — *A. S. G. B.*, t. XXXI, pp. B 177; M 573-577.

**Fourmarier, P. et Renier, A., 1903.** — Etude paléontologique et stratigraphique du terrain houiller du Nord de la Belgique. — *A. M. B.*, t. VIII, pp. 1183-1215, 2 pl.

**1906.** — Pétrographie et paléontologie de la formation houillère [de la Campine.] — *A. S. G. B.*, t. XXX, pp. M 499-543.

**Fourmarier, P. et Stainier, X., 1911.** — Un niveau marin dans le houiller supérieur du bassin du Centre. — *A. S. G. B.*, t. XXXVIII, pp. B 325-331. (*A. M. B.*, t. XVII, pp. 697-703, avec une note additionnelle de la rédaction.)

**Fournier, G., 1897.** — Découverte de Wavellite à Bioux. — *A. S. G. B.*, t. XXIV, pp. XLIII-XLIV.

**1898.** — Aragonite sur schistes houillers à Namur. — *A. S. G. B.*, t. XXV, p. CX.

**Fraipont, Ch., 1908.** — Sur un affleurement fossilifère à proximité de la faille eifélienne, à Angleur. — *A. S. G. B.*, t. XXXV, pp. B 72-74.

**1909.** — Contribution à la géographie physique du Condroz. — *A. S. G. B.*, t. XXXVI, pp. B 149 et M 83-90, pl. II-III.

**1910.** — De l'origine des galets de roches houillères du terrain houiller. — *A. S. G. B.*, t. XXXVII, pp. M 337-343.

**1913.** — Quelques mots sur la formation de cailloux roulés de bois et de tourbe sur le littoral belge. — *A. S. G. B.*, t. XL, pp. B 407-408.

**Fraipont, J., 1899.** — [Présentation d'un mémoire de M. Bertiaux.] — *A. S. G. B.*, t. XXVI, pp. CXLVIII-CXLIX.

- Fraipont, J., 1907.** — [Présentation d'Anthracomartus Volkelianus Karsch du houiller de Liège.] — *A. S. G. B.*, t. XXXIV, p. B 77.
- Franquoy, F., 1869.** — Description des gites, caractère minéralogique et teneur des minerais de fer de la province de Liège. — *R. U. M.*, t. XXV-XXVI, pp. 1-73.
- Frech, F., 1899.** — *Lethaea geognostica. Lethaea palaeozoica : II. Die Steinkohlenformation.*
1901. — *Lethaea geognostica. Lethaea palaeozoica : Ueber Ergiebigkeit und vorraussichtliche Erschöpfung der Steinkohlenlager*, t. II, pp. 435-452. — Stuttgart, E. Schweizerbart.
1912. — *Deutschland's Steinkohlenfelder und Steinkohlenvorräete. Ein Kurzgefasster Ueberblick der neuesten Erfahrungen.* — Stuttgart, Nägele und Sproesse.  
(Réserves belges, p. 153).
1915. — A. Renier. Les ressources houillères de la Belgique. — *Neues Jahrb. Mineral, usw.*, 1915, t. I, pp. 410-412.  
(Considérations politiques).
1917. — *Die Kohlenvorräte der Welt. Finanz und Volkswirtschaftliche Zeitfragen*, n° 43. — Stuttgart, F. Enke.  
(pp. 76-83. Réserves de la Belgique. Polémiques politiques).
- Gain, D., 1849.** — Voir Vandermaelen.
1867. — Note sur la formation de la houille. — *P.I.E.M.*, t. XIII, pp. 81-96 (Discussion, t. XIV, pp. VII-XIII.)
- Galeotti, H.-G., 1837.** — Mémoire sur la constitution géognostique de la province de Brabant. — *M. C. A. R. B.*, t. XII.

- Geinitz, H.-B., 1865.** — *Geologie der Steinkohlen Deutschland's und anderen Länder Europa's*, t. I. Geologie. — München. Oldenbourg.  
(pp. 351-354).
- Gendebien, A., 1876.** — Coupe géologique du bassin du centre et nomenclature de ses couches. — Bruxelles, Decq et Duhent.
1885. — La houille, le grisou, les dégagements instantanés. — Namur, Ed. Wesmael-Charlier.
- Genneté, 1774.** — Connaissance des veines de houille ou charbon de terre et leur exploitation dans la mine qui les contient. — Nancy et Liège, de Boulers.  
(Voir Van den Broeck, 1900, p. 115, note (2)).
- Gensanne, 1780.** — Mémoire sur la manière de préparer le charbon de terre.  
(Ouvrage cité par divers auteurs, mais que je n'ai pas retrouvé).
- Gevers-Orban, E., 1903.** — Eaux salées de Charbonnages. — *A. S. G. B.*, t. XXX, pp. M 78-79.
- Ghysen, H., 1899.** — Le Charbonnage de Marchienne. — *R. U. M.*, 3<sup>e</sup> sér., t. XLV, pp. 10-20, pl. I.
1902. — Quelques considérations sur les dégagements instantanés de grisou. — *R. U. M.*, 3<sup>e</sup> sér., t. LIX, pp. 1-61, pl. I et II.
1904. — Charbonnage de Marcinelle-Nord; puits n° 4. Venue d'eau subite. — *A. M. B.*, t. IX, pp. 545-546.
- Giard, A., 1875.** — Un papillon dans la houille. Note de M. Preud'homme de Borre. — *Bull. scientif. histor. litt. Départ. Nord*, t. VII, pp. 121-127.
- Gibson, W., 1908.** — *The Geology of Coal and Coal Mining.* — Arnold's Geological. Series. London.  
(pp. 233-337).

- Gilkinet, A., 1881.** — Histoire des sciences en Belgique, 2<sup>e</sup> partie. Sciences naturelles. *in* Cinquante ans de liberté. — Bruxelles, M. Weissenbruch.
- Glepin, H., 1871.** — Note sur la découverte de quatre nouvelles couches de houille aux mines du Grand-Hornu. — *R. U. M.*, 1<sup>re</sup> sér., t. XXIX, pp. 27-38, pl. IV-VII.
- Gobert, T., 1910.** — Eaux et fontaines publiques à Liège depuis la naissance de la ville jusqu'à nos jours, avec dissertation et renseignements sur l'exploitation et la jurisprudence minières en la principauté liégeoise, sur les anciennes houillères de Liège et des environs. — Liège, Cormeaux.
- Godin, B., 1861.** — Essai de raccordement des couches de houille aux environs de Liège. — *A. T. P. B.*, t. XIX, pp. 243-244, 1 tabl.
- Godwin-Austen, R., 1856.** — On the possible extension of the Coal-Measures beneath the South Eastern part of England. — *Quarterly Journal Geol. Soc.*, t. XII, pp. 38-73, pl. I.
- Goepfert, H., 1836.** — Die fossilen Farrnkräuter (Systema filicum fossilium). — *Nova Acta Academ. Caesareae-Leopoldino-Carolinae Natur. Curios.*, Breslau, t. XVII, suppl.  
(p. 18, note 1).
- Goffart, E., 1905.** — Notices sur les charbonnages de la Société anonyme de Herve-Wergifosse. — Herve, E. Chandelle.
- Gosselet, J., 1860.** — Mémoire sur les terrains primaires de la Belgique, des environs d'Avesnes et du Boulonnais. — Paris, L. Martinet (résumé *B. S. G. F.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XVIII, pp. 18-33).
- 1863.** — Observations sur le gisement de la houille dans le Département du Nord. — *Mém. Soc. Sciences, etc.*, Lille, 2<sup>e</sup> sér., t. X., 15 pp. 1 pl.

- Gosselet, J., 1865.** — Observations sur les dislocations brusques éprouvées par les terrains primaires de la Belgique. — *B. S. G. F.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XX, pp. 770-797.
- 1871.** — Réflexions sur le gisement de la houille dans les départements du Nord et du Pas-de-Calais. — *Mém. Soc. sciences*, Lille, 3<sup>e</sup> sér., t. IX, pp. 41-49, 1 pl.
- 1872.** — Esquisse géologique du Département du Nord et des contrées voisines. — *Bull. scientif. histor. et litt. Départ. Nord*, t. IV.  
(Publication commencée en 1871, t. III. La Carbonifère n'est traité que dans le tome IV. Le tirage à part porte le millésime 1871 pour l'ensemble des terrains primaires. La fin a paru dans le tome V).
- 1873.** — Etudes relatives au terrain houiller du Nord de la France. — *B. S. G. F.*, 3<sup>e</sup> sér., t. I, pp. 409-417.
- 1873.** — Le système du poudingue de Burnot. — *Annal. sciences géol.*, t. IV, pp. 1-32, pl. XX-A, XXI-XXII.
- 1874.** — Esquisse géologique du département du Nord et des contrées voisines. — *Bull. scientif. histor. et litt. Départ. Nord*, t. VI.  
(Le tirage à part de la seconde partie: Terrains secondaires et tertiaires, porte le millésime 1873. La publication s'étend du tome V (1873) au tome V111 (1876)).
- 1874.** — Etudes sur le gisement de la houille dans le Nord de la France. — *Bull. Soc. Industr. Nord France*, n° 6 (1874), 24 pp., 2 pl.
- 1875a.** — Documents nouveaux sur l'allure du terrain houiller au sud du bassin de Valenciennes. — *A. S. G. N.*, t. II, pp. 112-120, pl. I.
- 1875b.** — Le terrain dévonien des environs de Stolberg (Prusse). — *A. S. G. N.*, t. III, pp. 8-16.  
(Relations internationales de tectonique).
- 1876.** — Le calcaire de Givet. Deuxième partie. Le calcaire de Givet sur les deux côtés de la crête silurienne du Condros et de la grande faille. — *A. S. G. N.*, t. III, pp. 54-75.

- Gosselet, J., 1877.** — Quelques réflexions sur la structure et l'âge du terrain houiller du Nord de la France, à l'occasion du mémoire de M. Breton et de celui de l'abbé Boulay. — *A. S. G. N.*, t. IV, pp. 159-176.
- 1878a.** — Le calcaire de Givet. Troisième partie. Le calcaire de Givet sur les deux côtés de la crête silurienne du Condros et de la grande faille entre la Meuse et l'Ourthe. Quatrième partie. Le calcaire de Givet dans le bassin d'Aix-la-Chapelle. — *A.S.G.N.*, t. VI, pp. 2-34.  
(Considérations paléogéographiques et tectoniques).
- 1878b.** — De la terminaison orientale de la grande faille. — *A. S. G. N.*, t. VI, pp. 35-46, pl. I.
- 1878c.** — Sur la composition et les divisions générales du système carbonifère. — *Congr. géol. intern.* Paris, 1878, pp. 127.
- 1880a.** — Sur la structure générale du bassin houiller franco-belge. — *B. S. G. F.*, 3<sup>e</sup> sér., t. VIII, pp. 505-512.  
(Tiré à part : 1880 ; Périodique : 1882, d'après la feuille de publication).
- 1880b.** — Esquisse géologique du Nord de la France et des contrées voisines. I. Terrains primaires. — Lille, Six-Horemans.
- 1881.** — Esquisse géologique du Nord de la France et des contrées voisines. II. Terrains secondaires. — Lille, Six-Horemans.
- 1882.** — Analyse d'une note de M. Purves sur le terrain houiller inférieur. — *A. S. G. N.*, t. IX, pp. 96-98.
- 1885.** — Notes on the Palaeozoic Rocks of Belgium. — *Proceed. geolog. Assoc.*, t. IX, pp. 228-246.
- 1888.** — L'Ardenne. — *Mém. pour servir à l'expl. de la carte géol. détail. de la France.* — Paris, Baudry et C<sup>ie</sup>.
- 1892.** — Sur les relations du terrain dévonien et du terrain carbonifère, à Visé. — *C. R. A. S.*, t. CXIV, pp. 1242-1244.

- Gosselet, J., 1895.** — Note sur des troncs d'arbres verticaux dans le terrain houiller de Lens. — *A. S. G. N.*, t. XXIII, pp. 171-183.  
(Mode de formation)
- 1899.** — Sur les eaux salines des sondages profonds. — *A. S. G. N.*, t. XXVIII, pp. 54-63.
- 1900.** — Sur l'origine du terrain houiller, d'après M. Grand'Eury. — *A. S. G. N.*, t. XXIX, pp. 111-128.  
(p. 113).
- 1901.** — [Compte-rendu du mémoire de X. Stainier : Stratigraphie du bassin houiller de Charleroi et de la Basse-Sambre.] — *A. S. G. N.*, t. XXX, pp. 38-41.  
(p. 40).
- 1904.** — Les assises crétaciques et tertiaires dans les fosses et les sondages du Nord de la France. Fasc. I. Région de Douai. — *Etudes des gîtes minéraux de la France.* Paris, Imprimerie Nationale.
- 1905.** — Les assises crétaciques et tertiaires dans les fosses et les sondages du Nord de la France, Fasc. II. Région de Lille. — *Etudes des gîtes minéraux de la France.* Paris, Imprimerie Nationale.
- 1908.** — Note sur quelques failles communes aux terrains crétacique et houiller de l'Artois. — *A.S.G.N.*, t. XXXVII, pp. 80-109.  
(p. 81).
- 1909.** — Aperçu géologique du département du Nord. Terrains primaires et terrains crétaciques. — *A. S. G. N.*, t. XXXVII, pp. 192-223.  
(pp. 210-211).
- 1913.** — Les assies crétaciques et tertiaires dans les fosses et les sondages du Nord de la France. Fasc. IV. Région de Valenciennes. — *Etudes des gîtes minéraux de la France.* Paris, Imprimerie Nationale.
- Gosselet, J. et Horion, Ch., 1892a.** — Sur les calcaires de Visé. — *B. S. G. F.*, 3<sup>e</sup> sér., t. XX, pp. XCVIII-XCIX.

Gosselet, J., et Horion, Ch., 1892b. — Les calcaires de Visé. 1<sup>re</sup> partie. Etude stratigraphique. — *A. S. G. N.*, t. XX, pp. 194-212.

(p. 198).

Gothan W., 1913a. — Das oberschlesische Steinkohlenbecken in Vergleich mit anderen Becken Mittel Europas auf Grund der Steinkohlenfloren. — *Glückauf*, 1913, n° 35-36.

(pp. 9-12 du tirage à part).

1913b. — Die oberschlesische Steinkohlenflora. I Teil. Farne und farnähnliche Gewächse. (Cycadofilices, bezw. Pteridospermen). — *Abhandl. könig. preuss. geolog. Landesanstalt. N. F.*, Heft n° 75.

(p. 259).

van der Gracht (van Waterschoot-), W., 1909a. — The deeper geology of the Netherlands and adjacent regions, with special reference to the latest borings in the Netherlands, Belgium and Westphalia. — *Mededeeling Rijksopspor. Delfstof.*, n° 3.

1909b. — Over de Identificering van « Leitflöze van Westfalen en in de Peel ». — *Nederl. Mijnbouwk. Vereen. Verslag. Negende Gew. Vergad.*, pp. 14-20.

(Relations stratigraphiques).

1910. — Overzicht van de Nieuw-verkregen gegevens betreffende het Kohlenbekken van Nederlandsch Zuid-Limburg et aangrenzende Noordelijke Bekken van Aken. Volgens de samenstelling van den heer W.-C. Klein. — *J. V. R. O. D.*, over 1909, pp. 41-66, fig. 2 hors texte.

1911. — Die Forsetzung der Wichtigsten Leithorizonte des Niederrheinisch-Westfälischen Steinkohlengebirges nach Westen, insbesondere in den Niederlanden. — *Bericht XI Allgem. Deutsch. Bergmannstag. Aachen*, pp. 106-111.

van der Gracht (van Waterschoot-), W., 1912a. — De huidige Stand der Rijksopsporingen naar Delfstoffen, voornamelijk de aangevangen Onderzoekingen in westelijk Noord-Brabant en Zeeland. — *Verhandl. Geolog. Mijnbouwk. Genootsch. Nederl. Geolog. Serie*, t. I, pp. 1-30.

1912b. — Het relief van het Carboon in den ondergrond van Zuid-Limburg. — *J. V. R. O. D. over 1911*, pp. 30-39.

1914. — Proeve einer tektonische Schetskaart van het Belgisch-Nederlandsch-Westfaalsche Kolenveld en het aangrenzende Noordelijke Gebied tot aan de Breedte van Amsterdam. — *J. V. R. O. D. over 1913*, pp. 36-108, pl. III.

1918. — Eindverslag over de Onderzoekingen en Uitkomsten van den Dienst der Rijksopsporing van Delfstoffen in Nederland, 1903-1916. — Amsterdam, 't Kasteel am Aemstel.

van der Gracht (van Waterschoot-), W. et Molengraff, G., 1913. — *Niederlande in Steinmann, G. et Wilkens, O. Handbuch der regionalen Geologie*, t. I, Heft 3. — Heidelberg, Carl Winter.

van der Gracht (van Waterschoot-), W. et Tesch, P., 1911. — Temperatuurmetingen in diepe Boorgaten in Noord-Limburg. — *J. V. R. O. D. over 1910*, pp. 29-33.

1912. — Temperatuurmetingen in diepe Boorgaten. — *J. V. R. O. D. over 1911*, pp. 25-28.

1913. — Temperatuurmetingen in diepe Boorgaten. — *J. V. R. O. D. over 1912*, pp. 23-28.

1914. — Diepboring Woensdrecht. Te Woensdrecht bereikte resultaten. — *J. V. R. O. D. over 1913*, pp. 1-9, pl. 1.

Grand'Eury, C., 1877. — Mémoire sur la flore carbonifère du département de la Loire et du Centre de la France, étudiée aux trois points de vue botanique, stratigraphique et géognostique. — *Mém. div. Savants Acad. Sciences Paris*, t. XXIV, n° 1. (p. 425).

- Grand'Eury, C., 1887.** — Formation des couches de houille et du terrain houiller (géogénie). — *M. S. G. F.*, 3<sup>e</sup> sér., t. IV, n<sup>o</sup> 3.
- 1912.** — Recherches géobotaniques sur les forêts et sols fossiles et sur la végétation et la flore houillère. Première partie, première livraison : Forêts fossiles. — Paris, Béranger et C<sup>ie</sup>.
- 1913.** — Recherches géobotaniques sur les forêts et sols fossiles et sur la végétation et la flore houillères. Première partie, deuxième livraison : Sols fossiles de végétation. — Paris, Béranger et C<sup>ie</sup>.
- 1914.** — Recherches géobotaniques sur les forêts et les sols fossiles et sur la végétation de la flore houillère. Première partie, troisième livraison : Formation des couches de houille. Application des sols et forêts fossiles. — Paris, Ch. Béranger.  
(p. 160 et pl. XXIX, Belgique).
- Grar, E., 1847.** — Histoire de la recherche, de la découverte et de l'exploitation de la houille dans le Hainaut français, dans la Flandre française et dans l'Artois 1716-1791. Tome premier. — Valenciennes, A. Prignet.  
(Cf. Première partie).
- 1848.** — Histoire de la recherche, de la découverte et de l'exploitation de la houille dans le Hainaut français, dans la Flandre française et dans l'Artois 1716-1791. Tome second. — Valenciennes, A. Prignet.  
(Chap. I).
- Greindl, L., 1905.** — [Objections à la note de M. Simoens.] — *B. S. B. G.*, t. XIX, pp. P. V. 159.
- 1909.** — L'aspect géologique des tremblements de terre. *Revue Générale*, t. LXXXVIII, n<sup>o</sup> 4.
- Gruner, E. et Bousquet, G.** — Voir Bousquet, G. et Gruner, E.
- Guillemin, J., 1825.** — Note sur la pholélite, nouvel hydro-silicate d'alumine. — *A. M.*, t. XI, pp. 489-490. — (*Bull. Scienc. Natur.*, t. VIII, p. 431).

- Gurlt, A., 1882.** — Ueber den genetischen Zusammenhang der Steinkohlenbecken Nordfrankreichs, Belgiens und Norddeutschlands. — *Verhandl. Naturhist. Ver. Preuss. Rheinl. usw.*, t. XXXIX, corresp. bl., pp. 61-69.
- Habart, A., 1865.** — Notice sur les houillères de Charleroi. — *Docum. Rapp. Soc. paléont. et archéol. Arrondis. Charleroi*, t. I, pp. 68-79.
- Habets, A., 1869.** — Exposition universelle de 1867. Note sur la carte générale des mines de la Belgique et sur les cartes statistiques de la Prusse. — *R. U. M.*, 1<sup>re</sup> sér., t. XXV, pp. 192-208, pl. 3-4.
- 1878.** — L'industrie minérale belge. Exposition universelle de Paris, 1878. Catalogue spécial. — Liège, Vaillant Carmanne.
- 1899.** — Probabilité de la présence du terrain houiller au Nord du bassin de Liège. — *A. S. G. B.*, t. XXVI, pp. LXXXVI-XCI (*R. U. M.*, 3<sup>e</sup> sér., t. XLV, pp. 282-285).
- 1901.** — Le bassin houiller du Limbourg néerlandais. — *R. U. M.*, 3<sup>e</sup> sér., t. LVI, pp. 139-169, pl. VI-VII.
- 1902a.** — [Remarque sur les conclusions de M. Schrøder van der Kolk, 1902.] — *R. U. M.*, 3. sér., t. XLIII, p. 113, note.
- 1902b.** — Raccordement du bassin houiller de la Campine avec celui de la Westphalie. — *A. S. G. B.*, t. XXIX, pp. M 88-93.
- 1905.** — Exposition universelle de Liège. — *R. U. M.*, 4<sup>e</sup> sér., t. XI, pp. 221-262.  
(Formation de la houille).
- 1912.** — Géographie minière et métallurgique. — Liège, Vaillant-Carmanne.  
(Surtout pp. 70-72. Description des gisements houillers de la Belgique).

**Habets, A., Forir, H. et Lohest, M.** — Voir Forir, H., Habets, A. et Lohest, M.

**Habets, A. et del Marmol, J., 1878.** — Notice sur le bassin de Liège. *in* Habets, A., 1878, pp. 65-67.

**Habets, M. et Habets, P., 1903.** — Le bassin houiller du Nord de la Belgique. — *R. U. M.*, 4<sup>e</sup> sér., t. I, pp. 268-323, pl. IX et X.

**Habets, P., 1903a.** — [A propos des roches rouges du Limbourg.] — *B. S. B. G.*, t. XVII, P. V. p. 183.

**1903b.** — [Au sujet de l'allure du bassin houiller de la Campine.] — *B.S.B.G.*, t. XVII, P. V. pp. 334-335.

**1904a.** — Le bassin houiller du Nord de la Belgique. — *B. A. I. Lg.*, N. S., t. XXVIII, pp. 29-34.

**1904b.** — Le bassin houiller du Nord de la Belgique. — *R. U. M.*, 4<sup>e</sup> sér., t. VII, pp. 236-251, pl. VIII-X.

**1904c.** — Le bassin houiller du Nord de la Belgique. — *Mém. Soc. Ing. civils France*, t. LVII, pp. 632-662, pl. 68-70.

**1910.** — Les travaux récents de reconnaissance dans les bassins houillers de Belgique. — *R. U. M.*, 4<sup>e</sup> sér., t. XXX, pp. 109-131, pl. 13-16. (*A. M. B.*, t. XV, pp. 1047-1068, 4 pl.)

**1913.** — Les travaux de la Campine. — *B. A. I. Lg.*, Nouv. sér. t. XXXVII, pp. 21-30.

**Habets, P. et Habets, M.** — Voir Habets, M. et Habets, P.

**Halet, F., 1907.** — Le sondage de Meylegem. — *B. S. B. G.*, t. XXI, P. V. pp. 63-68.

(Stérilité des Flandres).

**Halet, F., Mourlon, M. et Van den Broeck, E., 1905** — Feuille Bilsen-Veldwezelt. — *C. G. B.*, n° 93.

(Tectonique de la Campine).

**Hallet, E., 1894.** — Sur un renflement de la couche Grande-Veine de Nooz-Donné. — *A. S. G. B.*, t. XXII, pp. 19-22.

**Handlirsch, A., 1904.** — Les insectes houillers de la Belgique. — *M. M. H. N. B.*, t. III.

**Hardy, L., 1919.** — Découverte d'un puits naturel au puits Mécanique du Charbonnage de Sacré-Madame. — *A. B. M.*, t. XX, pp. 1154-1158.

**Harmegnies, A., 1854.** — Coupes générales et transversales du bassin houiller de l'arrondissement de Charleroi, 2<sup>e</sup> district des mines, province de Hainaut. Echelle : 1/20.000. — Bruxelles, Vandermaelen.

**Harmegnies, A. et Moucheron, V., 1855.** — Carte charbonnière de l'arrondissement de Charleroi (province de Hainaut), 2<sup>e</sup> district des Mines, sur laquelle les allures des couches sont tracées longitudinalement de l'Est à l'Ouest, avec douze coupes générales transversales, prises aux principaux points de ce bassin, dressée à l'échelle du 1/20,000. — Bruxelles, Ph. Vandermaelen.

(Il est probable que les coupes sont celles renseignées sous le seul nom d'Harmegnies).

**Harzé, E., 1882.** — Des mines à grisou et des dépressions atmosphériques. — *A. T. P. B.*, t. XXXIX, pp. 51-59.

**1885.** — Des mesures à prendre en vue des dégagements instantanés de grisou. — *A. T. P. B.*, t. XLIII, pp. 1-107, pl. I.

**1898a.** — Du grisou. Exposé préliminaire de l'étude du grisou dans ses rapports avec les phénomènes de météorologie endogène et au point de vue de sa prévision par l'observation des microsismes. — *B. S. B. G.*, t. XII, pp. M 1-12.

**1898b.** — Du grisou dans ses rapports avec la météorologie endogène. — Bruxelles, Monnom. (Reproduction à peu près intégrale du 1898a; cf. *R. U. M.*, 3<sup>e</sup> sér., t. XLIII, pp. 203-214.)

- Harzé, E., 1899a.** — Anciennes recherches de houille à Mouland et à Mesch (Hollande). — *A. S. G. B.*, t. XXVI, pp. CXXXIV-CXXXVI.
- 1899b.** — Du grisou dans ses rapports avec la météorologie endogène. Mémoire n° 2. Remise au point de la question. — Bruxelles, Monnom.
- 1900.** — Avant-propos et post-scriptum à un mémoire de J. Beaupain : Sur une application du calcul des probabilités à la fréquence des dégagements instantanés du grisou. — *A. M. B.*, t. V, pp. 3-5 et 27-28.
- 1902a.** — Le bassin houiller du nord de la Belgique. — *A. T. P. B.*, 2<sup>e</sup> sér., t. VII, pp. 735-766.
- 1902b.** — Richesses minières domaniales en perspective. — *A. S. G. B.*, t. XXIX, pp. M 112-119.
- 1903a.** — Considérations géométriques et autres sur le bassin houiller du Nord de la Belgique. — *B. S. B. G.*, t. XVII, P. V, pp. 324-329.
- 1903b.** — Considérations géométriques et autres sur le bassin houiller du Nord de la Belgique. — *B. S. B. G.*, t. XVII, P. V, pp. 568-576.
- 1903c.** — Considérations géométriques sur le bassin Houiller du Nord de la Belgique. — *A. S. G. B.*, t. XXXI, pp. M 31-86, pl. II et III.
- 1903d.** — Les Mines de houille en Campine. Observations au sujet d'un article de la « Revue sociale catholique ». — Bruxelles, Monnom. (Historique).
- 1903e.** — Sur la figuration des failles transversales dans le bassin houiller du Nord de la Belgique. Réplique à la réponse de M. Forir. — *A. S. G. B.*, t. XXXI, pp. M 153-160.
- 1904.** — Le bassin houiller du Nord de la Belgique. — *B. A. I. Ly.*, N. S., t. XXVIII, pp. 180-183.
- 1905.** — Le bassin houiller du Nord de la Belgique en 1905. Historique, situation, nouvelles reconnaissances en vue à entreprendre par l'Etat. — Bruxelles, Monnom.

- Harzé, E., 1904b.** — Une grotte dans le calcaire carbonifère à plus de 200 mètres de profondeur. — *A. S. G. B.*, t. XXXI, pp. M 161-166, pl. VI. (*B. S. B. G.*, t. XVII, mém., pp. 545-548, pl. VII-VIII.)  
(Puits naturels).
- 1906.** — Etudes sur les lampes de sûreté. — *A. M. B.*, t. XI, pp. 57-98.  
(pp. 62-63).
- Haug, E., 1898.** — Etudes sur les Goniatites. — *M. S. G. F.*, Paléont., 3<sup>e</sup> sér., t. VII, n° 18.
- 1900.** — Les géosynclinaux et les aires continentales. Contribution à l'étude des transgressions et des régressions marines. — *B. S. G. F.*, 3<sup>e</sup> sér., t. XXVIII, pp. 617-711.
- 1907.** — Traité de géologie. Tome I. Les phénomènes géologiques. — Paris, A. Collin.
- 1908.** — Traité de géologie. Tome II. Les périodes géologiques. Fascicule I.  
(p. 767).
- 1910.** — Traité de géologie. Tome II. Les périodes géologiques. Fasc. II. — Paris, A. Collin.
- Hauy, 1822.** — Traité de minéralogie, 2<sup>e</sup> édition. — Paris, Bachelier.  
(t. IV, pp. 459-470).
- Havrez, P., 1874.** — Constitution et propriétés des houilles. Pouvoir calorifique. Dérivés immédiats. — *R. U. M.*, t. XXXV, pp. 402-427. (*Ann. Génie Civ.*, t. III, pp. 450-457.)
- Henaux, F.** — Recherches historiques sur l'exploitation de la houille dans le pays de Liège.
- Hennequin, E., 1876.** — Exposé sommaire de la géologie de la Belgique (pour servir de notice explicative au nouveau tirage de la Carte géologique de la Belgique et des contrées voisines, par André Dumont). — Bruxelles, G. Eingebrodt.

Héron de Villefosse. — Voir Villefosse (de).

Hilt, 1873. — Ueber die Eigenschaften und Zusammensetzung der Kohlen. — *Glückauf*, t. IX.

Hind, W., 1894-1896. — A Monograph on Carbonicola, Anthracomya and Naiadites. — Paleontographical Soc. London.

1902. — Life zones in the British Carboniferous Rocks. — *Rep. British Ass. Belfast Meet.*, pp. 210-216.

(p. 210).

1909. — The homotaxial Equivalents of the Culm of Western Germany. — *Geol. Magaz.*, décade V, vol. VI, pp. 468-472.

(Relations stratigraphiques).

1912. — Les faunes conchyliologiques du terrain houiller de la Belgique étudiées dans leurs rapports avec les faunes homotaxiales du houiller d'Angleterre. — *M. M. H. N. B.*, t. V.

Hind, W. et Howe, J., 1901. — The Geological Succession and Palaeontology of the Beds between the Millstone Grit and the Limestone-Massif at Pendle Hill and Their Equivalents in certain other parts of Britain (The Pendleside Group at Pendle Hill). — *Quart. Journ. Geol. Soc.*, t. LVII, pp. 347-402, pl. XIV.

(Relations stratigraphiques).

Hobbs, W.-B. — (Cité par Montessus 1907, p. 449. Tremblements de Terre.)

Hock, G., 1878a. — [Végétaux du houiller d'Andenne.] — *A. S. G. B.*, t. V, p. LXXXI.

1878b. — Sur l'horizon du poulingue houiller dans le Nord-Est de la province de Namur. — *A. S. G. B.*, t. V, pp. 111-126, pl. III.

1879. — [L'ampélite d'Argenteau.] — *A. S. G. B.*, t. VI, p. CXXVIII.

Holzapfel, E., 1910. — Die Geologie des Nordabfalles der Eifel, mit besonderer Berücksichtigung der Gegend von Aachen. — *Abh. Preuss. Landesanstalt*, N. F., n° 66.

(La carte annexée porte : Berlin, 1911).

1911a. — Herzogenrath. — *Geolog. Karte von Preussen und benachbarten Bundesst.* Gradabth. 65. Blatt 11. Lieferung 141. Berlin, König. preuss. geol. Landesanst.

1911b. — Aachen. — *Geolog. Karte von Preussen und benachbarten Bundesst.* Gradabth. 65. Blatt 17. Lieferung 141. Berlin, König. preuss. geol. Landesanst.

Holzapfel, E. et Siedamgrotsky, 1886. — Berg-und Hüttenmännische Excursions Karte für die Umgegend von Aachen. Echelle : 1/80.000, *apud* Schulz : Führer des Berg-und Hütteningenieurs durch die Umgegend von Aachen. — Darmstadt, F. Wirtz.

Horion, Ch., 1863. — Sur les terrains primaires des environs de Visé. — *B. S. G. F.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XX, pp. 766-768, pl. XIII. (p. 767).

Horion, Ch. et Gosselet, J. — Voir Gosselet, J. et Horion, Ch.

Houzeau, J.-C., 1844. — Résultats de quelques expériences thermométriques et magnétiques exécutées dans la fosse n° 2 du Charbonnage du Couchant du Flénu. — *B. A. R. B.*, t. XI, 2<sup>e</sup> part., pp. 283-292.

1854a — Mémoire sur la direction et la grandeur des soulèvements qui ont affecté le sol de la Belgique. — *M. A. R. B.*, t. XXIX.

1854b. — Essai d'une géographie physique de la Belgique. — Bruxelles, Hayez.

Howe, J. et Hind, W. — Voir Hind, W. et Howe, J.

- Hubert, H., 1901.** — Charbonnage du Gosson Lagasse. Puits n° 2. Rencontre d'un banc de calcaire dans le terrain houiller. — *A. M. B.*, t. VI, pp. 549-550.
- Hull, E., 1877.** — On the upper Limit of the essentially marine beds of the Carboniferous Group of the British Isles and adjoining continental Districts, with suggestion for a fresh Classification of the Carboniferous Series. — *Quart. Journ. Geol. Soc.* London, t. XXXIII, pp. 613-651.  
(pp. 637-640).
- 1897.** — Our Coal Resources at the close of Nineteenth Century. — London.
- 1905.** — The Coal Fields of Great Britain : their history, structure and resources with descriptions on the Coal Fields of our Indian and Colonial Empire, and other parts of the World, 5<sup>e</sup> éd. — London, Hugh Rees Ltd.  
(pp. 292-296).
- Humblet, E., 1919a.** — [Existence de coalballs dans la couche Bouharmont, à Wérister.] — *A. S. G. B.*, t. XLII, p. B 132.
- 1919b.** — Vue d'ensemble sur les caractères stratigraphiques de la partie inférieure de l'assise de Charleroi dans le bassin houiller de Liège. — *A. S. G. B.*, t. XLII, pp. B 101-109, 1 pl.
- Humblet, E., Dollfus, G.-F. et Watrin, H.** — Voir Dollfus 1913b (I).
- Humblet, E. et Massart, G. 1919.** — Contribution à l'étude de la faille de Seraing. — *A. S. G. B.*, t. XLII, pp. B 109-114.
- Jacques, L., 1867.** — Etude sur la houille du bassin de Liège. — *R. U. M.*, t. XXII, pp. 149-342.
- Jacquet, J., 1903.** — Charbonnage du Levant du Flénu. Puits n° 17. Importante venue d'eau. — *A. M. B.*, t. VIII, pp. 789-792.
- 1906.** — Charbonnage de l'Espérance, à Baudour : creusement de tunnels inclinés. — *A. M. B.*, t. XII, pp. 641-644.

- Jacquet, J., 1907.** — Charbonnage de l'Espérance, à Baudour. Creusement de tunnels inclinés. — *A. M. B.*, t. XII, pp. 422-424.
- de Jaer, E., 1896.** — Tracé de la surface du terrain houiller dans le Borinage. — *A. M. B.*, t. I, pp. 331-332, pl. VII.
- de Jaer, J., 1897a.** — Géologie du terrain houiller : prolongation, vers l'Ouest, de la faille du Centre. — *A. M. B.*, t. II, pp. 367-368.
- 1897b.** — Charbonnage de Blaton : sondage n° 26. — *A. M. B.*, t. II, pp. 899-901.
- 1900a.** — Charbonnage de la Grande Machine à feu de Dour. Creusement d'un nouveau puits. — *A. M. B.*, t. V, pp. 258-261.
- 1900b.** — Recherches de terrain houiller à Audenarde et dans les provinces Nord de la Belgique. — *A. M. B.*, t. V, pp. 246-252.
- Jars, G., 1774.** — Voyages métallurgiques ou recherches et observations dans les mines et forges de fer, la fabrication de l'acier, celle du fer blanc et plusieurs mines de charbon de terre, faites depuis l'année 1757, jusques et compris l'année 1769, en Allemagne, Suède, Norvège, Angleterre et Ecosse, suivies d'un mémoire sur la circulation de l'air dans les mines et d'une notice de la jurisprudence des mines de charbon dans le Pays de Liège, la province de Limbourg et le comté de Namur. — A Paris, chez L. Cellot, Cl. Ant. Jombert et L. Alex. Jombert.  
(T. I, p. XVII. et pp. 283-292).
- Joassart, C., 1899.** — Sur une remarquable anomalie des couches Haute-Claire et Grande-Veine au charbonnage de Bonne-Espérance, à Herstal. — *A. S. G. B.*, t. XXVII, pp. LVIII-LXI.
- Jochams, F., 1867.** — Industrie minérale de la province de Hainaut. Rapport de M. l'Ingénieur en chef-Directeur des Mines. — Mons.  
(Réserves du Hainaut).

- Joly, H., 1908.** — La Jurassique inférieur et moyen de la bordure Nord-Est du bassin de Paris. — Nancy, Albert Barbier.  
(Stérilité du Luxembourg).
- Jongmans, W.-J., 1909a.** — Vergelijking van de flora van het Nederlandsche Carboon met die der omliggende Gebieden. — *Nederland. Mijnbouwkund. Veren. Verslag.*  
(pp. 9-11).
- 1909b.** — The flora of the Dutch Carboniferous compared to the fossil Flora of Lower Carboniferous, in Van Waterschoot van der Gracht, 1909, pp. 162-247, pp. 269-290.
- 1910a.** — Beiträge zur Kenntnis von Calamites undulatus, Sternb. — *Mededeeling Rijk's Herbar.* (Leiden), 1910, pp. 43-59.
- 1910b.** — Das Vorkommen der fossilen Pflanzen im Kohlenbecken van Süd-Limburg. — *Mededeel. Rijk's Herbar.* (Leiden), 1910, pp. 61-73.  
(Relations stratigraphiques).
- 1911.** — Anleitung zur Bestimmung der Karbonpflanzen West-Europas. — *Medeel. Rijksop. Delfstof*, n° 3.  
(Passim, remarques critiques sur la flore du houiller belge).
- 1913.** — Rapport van Dr. Jongmans over zijne palaeobotanische Onderzoekingen ten behoeve van den Dienst der Rijksopsporing van Delstoffen. (Jaar 1912). *J. V. R. O. D. over 1912*, pp. 95-152, 1 pl.
- 1914.** — III<sup>de</sup> rapport van Dr. W. Jongmans over zijne palaeobotanische onderzoekingen ten behoeve van den Dienst der Rijksopsporing van Delfstoffen. (Jaar 1913). — *J. V. R. O. D. over 1913*, pp. 109-110.
- 1918.** — Stratigraphie van het Nederlandsch Productief Carboon, in van Waterschoot, 1918. *Eindverslag...* pp. 158-347, pl.

- Jongmans, W.-J., et Kidston, R., 1915-1917.** — A Monograph of the Calamites of Western Europa. — Atlas (1915); Text: Part I (1917). — Vol. I de Flora of the Carboniferous of the Netherlands and adjacent Regions, by Dr. W.-J. Jongmans. — *Mededeelingen van de Rijksopsporing van Delfstoffen*, n° 7. s'Gravenhage 1917.  
(Descriptions originales d'échantillons provenant des gisements houillers de la Belgique).
- Jongmans, W. et Kukuk, P., 1914.** — Die Calamariaceen des Rheinisch-Westfälischen Kohlenbeckens. — *Mededeel. Rijk's Herbar.* Leiden, n° 20.  
(Echantillons belges: pl. XXI, fig. 8 et 9).
- Jorissen, Al., 1896.** — Sur la présence du Molybdène, du Sélénium, du Bismuth, etc., dans le terrain houiller du pays de Liège. — *A. S. G. B.*, t. XXIII, pp. 101-105.
- 1903.** — Une réaction sensible du titane. Présence de composés titaniques dans le terrain houiller de Liège. — *B. A. R. B.*, t. 1903, pp. 902-907.
- 1905.** — Sur la présence du chrome et du vanadium dans le terrain houiller de Liège. — *B. A. R. B.*, t. 1905, pp. 178-181.
- 1913.** — De la diffusion du molybdène dans le terrain houiller de Liège. — *B. A. R. B.*, t. 1912, pp. 850-853. (*Bull. Soc. Chimiq. Belgique*, t. XVII).
- Jorissenne, G., 1881.** — Note sur un rognon calcaire volumineux et des rognons divers dans les schistes houillers supérieurs de Liège. — *A. S. G. B.*, t. VIII, pp. 15-19.
- Jottrand, F., 1895.** — Carte industrielle du bassin houiller du Centre. Echelle: 1/30.000. — Bruxelles, Institut national de Géographie.  
(Concessions minières).
- Jukes-Browne, A.-J., 1911.** — The Building of the British Isles, 3<sup>e</sup> édit. — Londres, Edw. Stanford.  
(Mode de formation).

- Kaisin, F., 1913.** — Comment on découvre un bassin houiller. — *R. Q. S.*, 3<sup>e</sup> sér., t. XXIV, pp. 225-254.
- 1919.** — Esquisse sommaire d'une Description géologique de la Belgique. — Louvain, A. Uytenspruyt.
- Karapetian, O., 1912a.** — Recherches sur la proportion de fer existant dans le toit et dans le mur des couches de houille. — *A. S. G. B.*, t. XXXIX, pp. B 303-323.
- 1912b.** — Coupe du sondage d'Harmignies, n° 5. — *A. M. B.*, t. XVII, pp. 455-466.
- 1912c.** — Coupe du sondage de Waudrez, n° 10. — *A. M. B.*, t. XVII, pp. 468-482.
- 1912d.** — Etude des sondages de Waudrez et d'Harmignies. — *P. I. E. M.*, t. VI, pp. 174-222, pl. (*R. U. M.*, 4<sup>e</sup> sér., t. XL, pp. 230-277, pl. VIII).
- Keilhack, K., 1915.** — Über tropische und subtropische Torfmoore auf der Insel Ceylon. — *Jahrb. Königl. preuss. geol. Landesanstalt*, t. XXXVI, 2<sup>e</sup> partie.  
(Formation des dépôts de charbons).
- Kersten, J., 1902a.** — Essai de stratigraphie du bassin houiller du Nord de la Belgique. — *B. S. B. G.*, t. XVI, P. V., pp. 634-635.
- 1902b.** — Remarquable coup d'eau dans un charbonnage de Belgique. — *B. S. B. G.*, t. XVI, P. V., pp. 640-648, pl. XII.
- 1903a.** — Le bassin houiller de la Campine. — *A. M. B.*, t. VIII, pp. 119-132, 2 pl.
- 1903b.** — Le bassin houiller de la Campine. — *B. S. B. G.*, t. XVII, Mém. pp. 35-44, pl. I-II.  
(Reproduction de 1903a, planches réduites).
- 1905.** — [Objections à la note de M. Simoens (1905).] — *A. S. B. G.*, t. XIX, P. V., p. 160.
- 1907.** — Venues d'eau au Charbonnage de Marchienne. *B. S. B. G.*, t. XXI, P. V. pp. 246-248.

- Kersten, J., 1910.** — Carte des Concessions des Charbonnages de la Belgique, dressée à la Société générale de Belgique, par les soins de la Direction de l'Industrie. Echelle : 1/100.000.
- Kersten, J. et Bogaert, H.** — Voir Bogaert, H. et Kersten, J.
- Kersten, P., 1913.** — Aperçu général sur le bassin houiller du Borinage. — *Bull. techn. Ass. Ing. Ecol. Polytech. Bruxelles*, 2<sup>e</sup> sér., t. XI, pp. 223-231, pl. I-II.
- de Keyser, 1878.** — Notice sur les charbonnages du Gosson-Lagasse à Montegnée. — Liège, Ernst.
- Kick, J.-J. et Coemans, E.** — Voir Coemans, E. et Kick, J.-J.
- Kidston, R., 1894.** — On the various Divisions of British Carboniferous Rocks as determined by their fossil Flora. — *Proceed. Roy. Soc. Phys. Edinburgh*, t. XII, pp. 183-257.  
(Relations stratigraphiques).
- 1905.** — On the divisions and correlation of the upper portion of the Coal Measures. — *Quart. Journ. Geol. Soc. London*, t. LXI, pp. 308-323.  
(Relations stratigraphiques).
- 1911.** — Les végétaux houillers recueillis dans le Hainaut belge et se trouvant dans les collections du Musée d'Histoire Naturelle de Bruxelles. — *M. M. H. N. B.*, t. IV.
- 1912.** — Lettre à M. le Secrétaire général de la Société géologique de Belgique. — *A. S. G. B.*, t. XXXIX, pp. B 214-215.
- Kidston, R. et Jongmans, W.-J.** — Voir Jongmans, W.-J. et Kidston, R.
- Klein, W.-C., 1909a.** — [Remarques au sujet d'une note de M. van Waterschoot (1909b).] — *Nederl. Mijnbouw. Vereen. Verslag Negende Gew. Vergad.*, pp. 20-24.
- 1909b.** — Données nouvelles pour la coupe du bassin houiller du Limbourg néerlandais et du bassin septentrional d'Aix-la-Chapelle. — *A. S. G. B.*, t. XXXVI, pp. B 236-245.

- Klein, W.-C., 1909c. — Grundzüge der Geologie des Süd Limburgischen-Kohlengbietes. — *Bericht Niederrhein. Geol. Ver. D. SS.* 69-90, pl. VI-VII.
- 1910a. — Die Steinkohlenformation in Höllandisch-Limburg und dem angrenzenden belgischen Gebiet. in *Der Bergbau auf der linken Seite des Niederrheins, (Festschrift zum XI Alleg. Deutschen Bergmannstage in Aachen)*, t. II, pp. 32-58, pl. I.
- 1910b. — Failles montrant trois mouvements opposés successifs dans le bassin houiller du Limbourg hollandais. — *A. S. G. B.*, t. XXXVII, pp. M 373-379.
1911. — Flötzidentifizierung im Limburger Kohlenbecken und daraus zu ziehende Schlussfolgerungen. — *Geologische Rundschau*, t. II, pp. 109-110.
1912. — Rapport sur une deuxième note sur les niveaux à faune marine du bassin houiller de Liège, par Armand Renier. — *A. S. G. B.*, t. XXXIX, pp. M 393-395.
1913. — Nieuwe Gegevens omtrent de Lagen der Ontgonnen Mijnevelden van Zuid-Limburg. — *J. V. R. O. D. over 1912*, pp. 61-66, pl. III.
- 1913b. — Het Normaalprofiel van het Limburgsche Bekken. — *J. V. R. O. D. over 1912*, pp. 67-69.
- 1913c. — Toelichting bij een geotektonische Kaart van het Z. W. Deel van het Limburgsche Kohlenbeken-Ouderdom der Breuken. — *J. V. R. O. D. over 1912*, pp. 163-168.
- 1913d. — Gevolgtrekkingen voor het Steenkoolterrein, met name voor het zuidwestelijk Staatsmijnveld. — *J. V. R. O. D. over 1912*, pp. 169-172.
- 1913e. — Tektonische und stratigrafische Beobachtungen am Südwestrande des Limburgischen Kohlenreviers. — *Mededeel. Rijksosp. Delfstoffen*, n° 5.
1914. — Données nouvelles sur le bassin houiller du Limbourg hollandais. — *A. S. G. B.*, t. XLI, pp. B 139-154.

- de Koninck, L.-G., 1842-1844. — Description des animaux fossiles qui se trouvent dans le terrain carbonifère de Belgique. — Liège, H. Dessain.
1847. — Recherche sur les animaux fossiles. 1<sup>re</sup> Partie. Monographie des genres *Productus* et *Chonetes*. — Liège, H. Dessain.
1876. — Note sur deux échantillons de *Philippia* trouvés dans le phanite houiller à Casteau près de Mons. — *A. S. G. B.*, t. III, pp. LXXIV-LXXV.
1878. — Sur une nouvelle espèce de crustacé du terrain houiller de Belgique. — *B. A. R. B.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XLV, pp. 409-410.
1881. — Notice sur le *Prestwichia rotundata* J. Prestwich découvert dans le schiste houiller de Hornu, près Mons. — *B. A. R. B.*, 3<sup>e</sup> sér., t. I, pp. 479-483, 1 pl.
- de Koninck, L.-L., 1877. — Sur la Kaolinite (Pholérite) de Quenast et du terrain houiller. — *B. A. R. B.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XLIV, pp. 733-739, 1 pl.
- 1879a. — Sels alcalins dans les eaux de charbonnages. — *A. S. G. B.*, t. VI, pp. LXXX-LXXXIII.
- 1879b. — [Chalcopyrite transformée en limonite.] — *A. S. G. B.*, t. VII, p. LV.
1881. — [Présentation de chalcopyrite et de dolomie du Charbonnage du Hasard.] — *A. S. G. B.*, t. IX, p. LXXXVI.
1893. — Sels alcalins dans les eaux de Charbonnages. — *A. S. G. B.*, t. XX, pp. 69-74.
1897. — Sur le chlorure de sodium du terrain houiller. — *A. S. G. B.*, t. XXIV, pp. LIX-LX.
- Krusch, P., 1908. — Der Südrand des Beckens von Münster zwischen Menden und Witten auf Grund der Ergebnisse der geologischen Spezialaufnahme. — *Jahrb. König. Preuss. Geol. Landesanstalt*, t. XXIX, 2<sup>e</sup> part. pl. 1-110, pl. I-III.  
(Relations stratigraphiques).

- Krusch, P., 1915.** — Das Campine-Kohlengebiet und seine Beziehungen zu den übrigen Steinkohlenbecken Belgiens und Nordwesteuropas. — *Glückauf*, t. LI, pp. 1149-1154; 1177-1190; 1205-1214 et 1229-1235; pl. III-IV.
- 1916a.** — Die Erz- und Phosphatlagerstätten Belgiens. — *Glückauf*, t. LII, pp. 185-189; 210-219; 233-236. (Sidérose du Houiller, p. 212).
- 1916b.** — Der geologische Bau Belgiens und die Steinkohlenvorkommen der Mulde von Haine-Sambre-Maas. — *Glückauf*, t. LII, pp. 305-309; 325-333, pl. I.
- 1916c.** — Die nutzbaren Lagerstätten Belgiens, ihre geologische Position und wirtschaftliche Bedeutung. Essen, imprim. Glückauf.
- 1916d.** — Der geologische Bau Belgiens unter besonderer Berücksichtigung der Steinkohlenvorkommen und ihrer wirtschaftlichen Bedeutung. — *Der Belgfried*, t. I, pp. 241-248.
- Kukuk, P., 1908.** — Der Zusammenhang des Niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenvorkommens mit den Steinkohlenablagerungen Hollands, Belgiens, Frankreichs und Englands, unter besonderer Berücksichtigung ihrer Lagerungsverhältnissen. — *Der Bergbau*, t. XXI, n<sup>os</sup> 3, 5, 8 et 13.
- 1913.** — Unsere Kohlen. — Leipzig, B. Treubner. — Aus Natur und Geiteswelt, n<sup>o</sup> 396. (Puits naturels).
- Kukuk, P. et Jongmans, W.** — Voir Jongmans W. et Kukuk, P.
- Kupfferschlaeger, I., 1879.** — [Sels alcalins dans les eaux de charbonnages.] — *A. S. G. B.*, t. VI, pp. LXXXIX-XC.
- Labry, H.** — Voir van Swieten.
- Lagrange, E., 1901a.** — Note sur l'état actuel de la question d'organisation d'une station grisoutosismique au charbonnage de l'Agrappe. — *B. S. B. G.*, t. XV, P. V., pp. 331-333.

- Lagrange, E., 1901b.** — Les mouvements sismiques en Belgique en 1899. — *B. S. B. A.*, t. VI, pp. 33-38.
- 1901c.** — La Commission sismologique internationale et les travaux sismologiques en Belgique. — *B. S. B. A.*, t. VI, pp. 198-209; 249-254; 305-313.
- 1902.** — Installation de la Station géophysique de Quenast. — *B. S. B. G.*, t. XVI, P. V, pp. 569-571.
- 1904.** — Les stations sismiques de Quenast et de Frameries. — *B. S. B. G.*, t. XVIII, pp. P. V. 327-329.
- 1906.** — Rapport relatif aux stations sismiques de Quenast et de Frameries. — *B. S. B. G.*, t. XX, P. V., pp. 43-49.
- 1907.** — Les stations sismiques de Quenast et de Frameries. — *Annal. Observ. royal Belgique*, t. III, pp. 433-439, pl. XXXVIII-XXXIX.
- 1911.** — Le tremblement de terre de Mons. (13 avril 1911.) — *B. S. B. A.*, t. XXXII, pp. 181-182.
- Laguesse, E., 1876.** — [Explication des queuvées.] — *A. S. G. B.*, t. III, p. CXVI.
- Laloy, R., 1874.** — Recherches géologiques et chimiques sur les eaux sulfureuses du Nord. — *Mém. Soc. Sciences Lille*, 3<sup>e</sup> sér., t. XIII, pp. 241-244.
- 1875.** — Sur les chlorures alcalins du terrain houiller. — *A. S. G. N.*, t. II, p. 195-197.
- Lambert, G., 1876.** — Nouveau bassin houiller découvert dans le Limbourg hollandais. Rapport. — Bruxelles. Autographie. (Reproduction : *A. S. G. B.*, t. IV, pp. 116-130; *B. S. I. M.*, 2<sup>e</sup> sér., t. VII, pp. 303-313; *Trans. North England Inst. Min. and Mechin. Engin.*, t. XXVI, pp. 15-25.) (Reproduit intégralement dans 1902).
- 1902.** — Le grand bassin houiller et les nouvelles richesses minérales du Nord de la Belgique et du Sud de la Hollande. — Bruxelles.

- Lambert, G., 1904.** — Découverte d'un puissant gisement de minerais de fer dans le grand bassin houiller du Nord de la Belgique. — Bruxelles, J.-E. Goossens (*Union Ing. Ecoles spéciales Louvain*, Décembre 1904.)
- Lambiotte, V., 1894.** — Les cailloux roulés dans les couches de houille. — *R. Q. S.*, 2<sup>e</sup> sér., t. VI, pp. 323-324.
1899. — Le prolongement du bassin houiller au Nord du bassin de Liège. — *R. Q. S.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XVI, pp. 692-694.
- Lambot, L., 1898.** — Hypothèse sur la structure de la partie Midi du bassin houiller de Charleroi. — *P. I. E. M.*, 3<sup>e</sup> sér., t. VIII, pp. 29-31.
- Lancaster, A., 1873.** — Note sur le tremblement de terre ressenti le 22 octobre 1873 dans la Prusse rhénane et en Belgique. — *B. A. R. B.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XXXVI, pp. 469-475.
1878. — Note sur le tremblement de terre du 26 août 1878. — *Annua. Observ. royal Bruxelles*, 46<sup>e</sup> ann., pp. 225-245.
1879. — Tremblements de terre. — *Annua. Obs. royal Belgique*, 47<sup>e</sup> ann., pp. 317-318.
- 1887a. — Les tremblements de terre en Belgique. — *Ciel et Terre*, t. VIII, pp. 25-43.
- 1887b. — Le tremblement de terre du 23 février 1887. — *B. A. R. B.*, 3<sup>e</sup> sér., t. XIII, pp. 318-319.
1896. — Le tremblement de terre du 2 septembre 1896. *B. S. B. G.*, t. X, P. V., pp. 132-140. (*Ciel et Terre*, t. XVII, pp. 411-412; 518-519.)
1901. — Les tremblements de terre en Belgique. — *Annua. Météorol. Observ. royal Belgique* pour 1901, pp. 194-228.
- de Lapparent, A., 1892.** — L'origine de la houille. — *R. Q. S.*, 2<sup>e</sup> sér., t. II, pp. 5-47.
- 1903a. — A propos des roches rouges de Limbourg. — *B. S. B. G.*, t. XVII, P. V., pp. 171-172.

- de Lapparent A., 1903b.** — Les roches rouges du bassin campinois. — *B. S. B. G.*, t. XVII, P. V., pp. 224-225.
1904. — Le terrain houiller supérieur dans le Nord de l'Europe. — *R. Q. S.*, 3<sup>e</sup> sér., t. V, pp. 662-665.
- de Lapparent, A. et Munier-Chalmas, 1894.** — Note sur la nomenclature des terrains sédimentaires. — *B. S. G. F.*, 3<sup>e</sup> sér., t. XXI, pp. 438-487.
- Larivière.** — Voir Engespach (dit Larivière).
- Lassine, A., 1913.** — Quelques failles du Silurien du bois de Presles. — *A. S. G. B.*, t. XLI, pp. B 50-52.
- Laussedat, L., 1873.** — Villes d'eau et hydrologie médicale, *in van Bommel : Patria Belgica*, pp. 625-658.  
(pp. 625 et 648, Eaux du Houiller).
- de La Vallée Poussin, Ch., 1888.** — La cause générale des mouvements orogéniques. — *B. A. R. B.*, 3<sup>e</sup> sér., t. XVI, pp. 718-749.  
(Théories tectoniques).
- Lebour, G.-A., 1874.** — Notes on further Researches on the natural Pits of Hainaut, with remarks on their probable Origin. — *Trans. North. England Inst. Mining and Mech. Engin.*, t. XXIII.
- Lechat, V., 1913.** — Tableau des mines de houille de la Campine. Situation au 1<sup>er</sup> janvier 1913. Carte des concessions charbonnières de la province de Limbourg. — *A. M. B.*, t. XVIII, pp. 245-247, 1 pl.
- Lecocq, E. et Fontenelle, P.** — Voir Fontenelle, P. et Lecocq, E.
- Lecoite, G., 1908.** — Observations séismologiques faites à Uccle en 1907. — *Annua. Observ. roy. Belgique*, t. IV, pp. 122-138, pl. VI-VII.
1909. — Observations séismologiques faites à Uccle en 1908. — *Annua. Observ. roy. Belgique*, t. IV, pp. 257-264.

- Lecoite G., 1911.** — Observations séismologiques faites à Uccle en 1909. — *Annal. Observ. roy. Belgique*, t. V, pp. 97-109.
- Ledent, A. et Watteyne, E., 1901.** — Société anonyme de la concession houillère d'Hautrage (Couchant de Mons). — Notes sur le Gisement. — Bruxelles. Imprimerie des Travaux Publics.
- Ledouble, O., 1906.** — Notice sur la constitution du bassin houiller de Liège. — *A. M. B.*, t. XI, pp. 3-55, pl. I-VIII. (*C. G. A. Lg.*, pp. P. V. 24-26; M 553-594, 8 pl.)
- Ledoux, A., 1909.** — Le bassin houiller de la Campine. — *B. S. E. S. Lg.*, nouv. sér., t. XI, pp. 99-107; 151-165, 3 pl.
- 1913.** — Contribution à l'étude des minéraux du sol belge. Le quartz. — *B. S. B. G.*, t. XXVII, mém., pp. 9-44, pl. II-III.  
(p. 44).
- 1914.** — Pyrite de Flémalle Haute. — *B. S. B. G.*, t. XXVIII, P. V., pp. 94-95.
- Lefebvre, 1802.** — Aperçu général des mines de houille exploitées en France, de leurs produits et des moyens de circulation de ces produits. — *J. M.*, t. XII, pp. 325-411 et 413-458, pl. LVI.  
(Historique).
- Le Hardy de Beaulieu, Ch., 1856.** — De l'origine de la houille. — *M. S. S. H.*, 2<sup>e</sup> sér., t. III, pp. 6-18.
- 1860.** — Souvenirs minéralogiques et paléontologiques sur le Hainaut et l'Entre-Sambre-et-Meuse, avec la liste alphabétique des localités de ces régions où l'on trouve des minéraux et des fossiles. — *M. S. S. H.*, 2<sup>e</sup> sér., t. VII, pp. 137-247.  
(Publié en tiré à part avec appendice : les outils du géologue et table des matières, sous le titre : Guide minéralogique et paléontologique dans le Hainaut et l'Entre-Sambre-et-Meuse).

- le Hardy de Beaulieu, Ch., 1867.** — De l'origine de la houille. — *Revue trimestrielle* (Bruxelles), 2<sup>e</sup> sér., t. XVI, pp. 5-55.
- Lejeune de Schiervel, Ch. et de Brouwer, M.** — Voir de Brouwer, M. et Lejeune de Schiervel, Ch.
- Lemaire, E. et Stassart, S., 1910.** — Les dégagements instantanés de grisou dans les mines de houille de Belgique (période de 1892-1908). — *A. M. B.*, t. XV, pp. 93-252, 665-786, 1216-1308 et 1730-1810.
- Lemière, L., 1905a.** — Formation et recherche des combustibles fossiles. — *C. G. A. Lg.*, pp. P. V. 32-33 et mém. pp. 203-231.  
(pp. 227-231).
- 1905b.** — Formation et recherche comparées des divers combustibles fossiles. (Etude chimique et stigmaphique.) — *B. S. I. M.*, t. IV, pp. 851-917; 1249-1383, pl. I-VI, t. V, pp. 273-304 (1906).
- Lemonnier, A., 1877.** — Le tremblement de terre du 24 juin 1877. — *Ann. Observ. royal Belgique*, t. XLV, p. 181.
- Leprince-Ringuet, F., 1907a.** — Mesures géothermiques effectuées dans le bassin du Pas-de-Calais. — *C. R.*, t. CXLIV, pp. 347-349. (*Echo Min. Métall.*, 34<sup>e</sup> ann., pp. 232-233.)  
(Résumé de 1907b).
- 1907b.** — Mesures géothermiques entreprises dans le bassin du Pas-de-Calais, de 1903 à 1906. — *A. S. G. N.*, t. XXXVI, pp. 67-82, pl. I. (*C. R. I. M.* 1907, pp. 14-20).  
(Régions frontières).
- Lepsius, R., 1887.** — Geologie von Deutschland und den angrenzenden Gebieten. I. Das Westliche und Südliche Deutschland. — Stuttgart, J. Engelhorn.  
(pp. 128-133).
- Lerliche, M., 1911a.** — L'histoire géologique de l'Ardenne. Leçon d'ouverture du cours de géologie à l'Université de Bruxelles. — *Rev. Univer. Bruxelles*, t. XVI, pp. 371-385.

- Leriche, M., 1911b.** — Un insecte nouveau du Houiller belge (*Stenodictyoneura belgica*). — *A. S. G. B.*, t. XXXVIII, pp. M 193-195, pl. XII.
- 1913.** — Les régions naturelles de la Belgique — *Rev. Univers. Bruxelles*, t. XIX, pp. 185-217, pl. I-VIII.  
(p. 192, fig. 2; p. 199, fig. 1; p. 205).
- 1919.** — Eléments de géologie. — Ixelles, G. Bothy.
- Leriche, M., Barrois, Ch. et Bertrand, P.** — — Voir Barrois, Ch., Bertrand, P. et Leriche, M.
- Lespineux, G., 1904.** — Observation directe de l'accentuation d'une faille pendant le quaternaire dans la vallée de la Meuse. — *A. S. G. B.*, t. XXXI, pp. B 62-63  
(Mouvements posthumes).
- 1905.** — Etude génésique des gisements miniers des bords de la Meuse et de l'Est de la province de Liège. — *C. G. A. Lg.*, pp. P. V. 44 et mém. 53-79, 5 pl.  
(Tectonique).
- 1910.** — Note rétrospective sur les mines de fer en Belgique in *The Iron Ore Resources of the World*, t. II, pp. 649-667. — Stockholm.  
(p. 655, Minerais du Houiller).
- Lespineux, G. et Fourmarier, P.** — Voir Fourmarier, P. et Lespineux, G.
- Letoret, J.** — Voir van der Maelen, 1849.
- Lhoest, H., 1907.** — [A propos de la faille St-Gilles.] — *A. S. G. B.*, t. XXXV, p. B 94.
- 1913.** — [Objection à la note de M. Vrancken (1913b).] — *A. S. G. B.*, t. XL, p. B 248.
- Libert, J., 1893.** — Sur la température des roches et la nature des eaux de mines de houille profondes. — *A. S. G. B.*, t. XX, pp. 59-67.

- Libert, J., 1898.** — De la présence du charbon dans un gîte calaminaire. — *A. S. G. B.*, t. XXV, pp. 67-71.
- 1911.** — Le sondage de Melen par M. P. Fourmarier. Rapport. — *A. S. G. B.*, t. XXXVIII, pp. M 132-133.
- 1919a.** — Tableau général des concessions de mines de la Belgique. Province de Liège. Mines de houille. Mines métalliques. Mines de schistes alunifères. — *A. M. B.*, t. XX, pp. 977-1051.
- 1919b.** — Tableau général des concessions de mines de la Belgique. 2<sup>e</sup> fascicule : Provinces de Limbourg, Luxembourg et Namur (mines de houille et mines métalliques). — *A. M. B.*, t. XX, pp. 1339-1394.
- Libotte, E., 1919.** — Creusement, par cimentation des terrains aquifères, des puits du nouveau siège Sainte-Elisabeth, à Péronnes-lez-Binche, des charbonnages de Resaix. — *A. M. B.*, t. XX, pp. 1394-1414.  
(p. 1394. Nature et allure (faille Masse?) du gisement houiller du Centre).
- de Limbourg, R., 1777.** — Mémoire sur l'histoire naturelle du pays Belgique. — *M. A. R. B.*, t. I, pp. 193-219.  
(pp. 208-211).
- Locus, G., 1880.** — Réduction photographique d'une partie du tracé horizontal à l'échelle du 5 000<sup>e</sup> des couches du bassin houiller de Charleroi à 150 mètres au dessous du niveau de la mer. Exposition nationale de 1880. Ministère des Travaux publics. Service spécial de la carte générale des Mines. — Charleroi, Melchers.
- 1883.** — Voir Carte générale des mines.
- Lohest, M., 1883a.** — [Présentation de *Lepidodendron* de l'ampélite de Chokier.] — *A. S. G. B.*, t. X, p. CI.
- 1883b.** — Sur la Hatchettite dans l'ampélite de Chokier. — *A. S. G. B.*, t. X, pp. CXIII-CXIV.
- 1883c.** — [Découverte de *Rhizodopsis minor* à Argenteau.] — *A. S. G. B.*, t. X, pp. CLXXX.

- Lohest, M., 1883d.** — [Description du gisement de la Richellite.] — *A. S. G. B.*, t. X, pp. CLXXXI-CLXXXVII.
- 1884.** — Recherches sur les poissons des terrains paléozoïques de Belgique. Poissons de l'ampélite alunifère des genres *Campodus*, *Petrodus* et *Xystracanthus*. — *A. S. G. B.*, t. XI, pp. 295-325, pl. III-V.
- 1888.** — [Sur quelques fossiles marins de l'étage houiller de Liège. Observations à une note.] — *A. S. G. B.*, t. XV, p. LXXXVI.
- 1889.** — [Présentation d'un échantillon de *Megalichtys Agassizianus* de Kon., in litt. provenant de Chokier.] — *A. S. G. B.*, t. XVI, pp. XCVIII-XCIX.
- 1890a.** — [Présentation d'échantillons provenant du Charbonnage de La Haye.] — *A. S. G. B.*, t. XVII, p. XVII.
- 1890b.** — [Présentation d'un modèle en verre représentant l'allure des couches du Charbonnage de La Haye, à Liège.] — *A. S. G. B.*, t. XVII, p. XXIX.
- 1890c.** — Sur le mouvement d'une couche de houille entre son toit et son mur. — *A. S. G. B.*, t. XVII, pp. 125-128.
- 1890d.** — De l'âge relatif des failles du bassin houiller de Liège. — *A. S. G. B.*, t. XVII, p. XXXVIII et pp. 149-159.
- 1892a.** — Sur les analogies de gisement du gaz naturel aux Etats-Unis et du grisou en Belgique. — *A. S. G. B.*, t. XIX, Bull., pp. 44-47.
- 1892b.** — [Liquide dans des *Goniatites*.] — *A. S. G. B.*, t. XIX, Bull., p. 90.
- 1893.** — [Rapport sur une note de M. Stainier relative au terrain houiller de Bouges et de Lives.] — *A. S. G. B.*, t. XX, p. LXI.
- 1894a.** — Sur des cailloux roulés de quartzite rencontrés au mur de la couche Grande Moisa au Charbonnage de La Haye, à Liège. — *A. S. G. B.*, t. XXI, pp. LVIII-LIX et LXVIII-LXXI.

- Lohest, M., 1894b.** — [Sur des cailloux roulés de houille.] — *A. S. G. B.*, t. XXI, pp. LXXXV-LXXXVIII.
- 1894c.** — Sur un échantillon de Halite découvert au charbonnage de La Haye, à Liège. — *A. S. G. B.*, t. XXI, pp. XCIII-XCIV.
- 1895.** — [Origine de veines de quartz des grès houillers.] — *A. S. G. B.*, t. XXII, p. XLIII.
- 1896a.** — Présentation d'une tige de *Sigillaria* du Charbonnage de La Haye (Liège). — *A. S. G. B.*, t. XXIII, p. XLVI.
- 1896b.** — Vestiges de terrain houiller à Dinant. — *A. S. G. B.*, t. XXIII, p. LXXXIV.
- 1896c.** — Des dépôts tertiaires de l'Ardenne et du Condroz. — *A. S. G. B.*, t. XXIII, pp. M 37-53.  
(p. 49. Mouvements posthumes).
- 1899a.** — Probabilité de la présence du terrain houiller au Nord du bassin de Liège. — *A. S. G. B.*, t. XXVI, pp. LXXXI-LXXXVI (*R. U. M.*, 3<sup>e</sup> sér., t. XLV, pp. 277-282).
- 1899b.** — Relations entre les bassins houillers belges et allemands. — *A. S. G. B.*, t. XXVI, pp. 125-129.
- 1902a.** — [Présentation de Millérite découverte dans l'ampélite alunifère entre Sclaigneaux et Andenne.] — *A. S. G. B.*, t. XXIX, p. B 142.
- 1902b.** — La houille en Campine. — *A. S. G. B.*, t. XXIX, pp. M 81-87, pl. I.
- 1903.** — Présence d'un hydrocarbure dans le terrain houiller de Liège. — *A. S. G. B.*, t. XXXI, pp. B 54-55.
- 1904a.** — [Origine méridionale des éléments des poudingues houillers.] — *A. S. G. B.*, t. XXXI, pp. B 90-91.
- 1904b.** — Les grandes lignes de la géologie des terrains primaires de la Belgique. — *A. S. G. B.*, t. XXXI, pp. M 219-232, pl. VII (reproduite *C. G. A. Lg.* Documents relatifs aux excursions, pp. 1-11, 1 pl.).

- Lohest, M., 1904c.** — [Tronc d'arbre debout du Charbonnage de Gosson-Lagasse.] — *A. S. G. B.*, t. XXXI, p. B 128.
- 1905a.** — Expériences relatives à la situation géologique des gisements de pétrole. — *C. G. A. Lg.*, P. V., pp. 33-35. (*2<sup>e</sup> Congr. intern. Pétrole, Liège 1905*, pp. 19-24.) (Et de grisou : Cf. 1892a).
- 1905b.** — La région de Landelies. — *C. G. A. Lg.*, P. V., pp. 48-50.
- 1905c.** — Observations relatives au travail de M. V. Brien. Description et interprétation de la coupe du calcaire carbonifère de la Sambre à Landelies. — *A. S. G. B.*, t. XXXII, pp. B 83-84 et pp. M 257-260.
- 1906a.** — Expériences de tectonique. (Communication préliminaire.) — *A. S. G. B.*, t. XXXIII, pp. B 70-71 et 91-93.
- 1906b.** — [A propos de la disparition de ruisseaux dans le terrain houiller.] — *A. S. G. B.*, t. XXXIII, p. B 75.
- 1906c.** — [Remarques sur la faune de Baudour.] — *A. S. G. B.*, t. XXXIII, p. B 105.
- 1906d.** — [Présentation de *Spiriferina octoplicata* du bassin d'Amblève.] — *A. S. G. B.*, t. XXXIII, pp. B 114-115.
- 1907a.** — Sur le gisement et l'origine des roches métamorphiques de la région de Bastogne, par X. Stainier. Rapport de. — *B. A. R. B.*, tome 1907, pp. 257-271. (surtout p. 265).
- 1907b.** — [Les mouvements des roches et les stries de glissement.] — *A. S. G. B.*, t. XXXV, p. B 96.
- 1908a.** — Considérations et expériences concernant l'origine des tremblements de terre. — *A. S. G. B.*, t. XXXV, pp. B 106-112.
- 1908b.** — Sur les conditions du dépôt du terrain houiller en Belgique. — *A. S. G. B.*, t. XXXV, pp. B 230-233.
- 1909a.** — Note sur quelques échantillons d'antracite. — *A. S. G. B.*, t. XXXVI, pp. B 129-130.

- Lohest, M., 1909b.** — Note à propos d'une cassure minéralisée de la carrière de Montfort (Pulseur). — *A. S. G. B.*, t. XXXVI, pp. B 192-194.  
(Tectonique. Tremblements de Terre)
- 1909c.** — [Remarque au sujet du bassin d'Anhée.] — *A. S. G. B.*, t. XXXVII, pp. B 65.
- 1910.** — [Présentation de la photographie d'une faille observée à Namur, route de La Plante à la Citadelle.] — *A. S. G. B.*, t. XXXVIII, pp. B 75-76.
- 1911a.** — Le sondage de Chertal. La discordance du houiller et du calcaire carbonifère et le charriage du massif de Visé. — *A. S. G. B.*, t. XXXVIII, pp. B 186-191.
- 1911b.** — A propos des brèches carbonifères. — *A. S. G. B.*, t. XXXVIII, pp. B 220-228.
- 1911c.** — Découverte d'une roche éruptive dans la galerie des eaux alimentaires de la ville de Liège à Voroux-Goreux. — *A. S. G. B.*, t. XXXVIII, pp. B 245-246.  
(Limite septentrionale du bassin de Liège).
- 1911d.** — Sur la roche éruptive de Voroux-Goreux. — *A. S. G. B.*, t. XXXVIII, pp. B 314-317.
- 1911e.** — A propos de l'origine des brèches. (Réponse à M. Brien.) — *A. S. G. B.*, t. XXXIX, pp. B 65-69.
- 1912a.** — A propos des sidérites pétrolifères. (Observations à la communication de M. Stainier). — *A. S. G. B.*, t. XXXIX, pp. B 297-301, 1 pl.
- 1912b.** — L'œuvre de Spring en géogénie. — *A. S. G. B.*, t. XXXIX, pp. M 531-546.
- 1913a.** — Expériences de tectonique. — *A. S. G. B.*, t. XXXIX, pp. M 547-583.
- 1913b.** — Les grandes lignes du problème de la présence du houiller sous la faille eifelienne et les difficultés que présente sa solution. — *A. S. G. B.*, t. XL, pp. B 143-156.

**Lohest, M., 1913c.** — [Remarque sur la note de M. Vrancken (1913b)]  
— *A. S. G. B.*, t. XL, p. B 248.

**1914.** — Sur l'éclatement des roches. — *A. S. G. B.*,  
t. XLI, pp. B 117-121 et I-IV (entre B 178-179),  
1 planche.

(p. III, fig. 12. Ce nodule provient du toit de la couche  
Grand-Joli-Chêne des Charbonnages de Maribaye, à  
Seraing).

**Lohest, M., Dewalque, G. et Forir, H.** — Voir Dewalque, G., Forir, H.  
et Lohest, M.

**Lohest, M. et Forir, H.** — Voir Forir, H. et Lohest, M.

**Lohest, M., Forir, H. et Habets, A.** — Voir Forir, H., Habets, A. et  
Lohest, M.

**Lohest, M. et Fourmarier, P.** — Voir Fourmarier, P. et Lohest, M.

**Lohest, M. et de Rauw, H., 1909.** — Le tremblement de terre du  
12 novembre 1908. — *A. S. G. B.*, t. XXXVI,  
pp. B 65-77.

**Loutouguine, L. et Tschernyschew, Th., 1897.** — Le bassin du Donetz.  
— *Guide des Excursions du VII<sup>e</sup> Cong. géol.  
intern.*, n<sup>o</sup> XVI.

(Relations stratigraphiques).

**de Louvrex, J., 1830.** — Recueil des édits, réglemens, privilèges,  
concordats et traités du Pais de Liège et comté de  
Looz, où se trouvent les Edits et Règlements faits  
par les Evêques et Princes, tant en matière de  
Police que de Justice, les privilèges accordés par  
l'Empereur au même Pais et autres terres dépen-  
dantes de l'Eglise de Liège; les Concordats et Traités  
faits avec les Puissances voisines et ceux faits entre  
l'Evêque et Prince et les états ou autres Membres  
du dit Pais, le tout accompagné de notes.

(t. II, pp. 277-288).

**de Luc, J.-A., 1779.** — Lettres physiques et morales sur l'histoire de  
la Terre et de l'Homme, tomes I-V. — La Haye,  
Detune, et Paris, V. Duchesne.

(t. IV, p. 121).

**de Macar, J., 1876.** — Sur les relations existant entre la composition  
et le gisement des charbons du bassin de Liège. —  
*Annuaire Ass. Ing. Ecole Liège* (25 juin 1876).

**1877a.** — Note sur quelques synonymies de couches et  
quelques failles du système houiller du bassin de  
Liège. — *A. S. G. B.*, t. IV, pp. 8-25, pl. I.

**1877b.** — Sur la synonymie de quelques couches de  
houille du bassin de Herve. — *A. S. G. B.*, t. IV,  
pp. CXIII-CXV.

**1878.** — Note sur le bassin houiller de Liège, *in*  
Habets, A. (1878), pp. 71-81.

**1879.** — Etude sur les failles et les synonymies proposées  
par la carte générale des mines pour les bassins  
houillers de Liège et de Herve. — *A. S. G. B.*,  
t. VI, pp. 177-223, 3 tableaux.

(Les 4 pl. signalées par la note p. 177 n'ont pas paru  
dans ce recueil)

**1880.** — Bassin de Liège. Tracé des failles et allures  
des couches. 4 feuilles. — Bruxelles, Institut carto-  
graphique militaire.

(Voir remarque 1879 et *A. S. G. B.*, t. VI, pp. CXLV-  
CXLVII).

**1881.** — Deux mots en réponse aux observations pré-  
sentées par M. R. Malherbe sur mon étude et mes  
cartes des bassins houillers de Liège et de Herve.  
— *A. S. G. B.*, t. VIII, pp. LXXIV-LXXIX.

**Mac Lachlan, R., 1877.** — Note sur l'insecte fossile décrit par  
M. P. de Borre sous le nom de *Breyeria Bori-  
nensis*. — *A. S. E. B.*, t. XX, pp. 23-24.

**Macquet, A., 1887a.** — Première note sur les opérations de sondages et de mesures des pressions du grisou, dans les couches des charbonnages de Beaulieusart, à Fontaine-l'Évêque (siège n° 2). — *A. T. P. B.*, t. XLVI, pp. 405-445.

**1887b.** — Deuxième note sur les opérations de sondages et de mesures des pressions du grisou, dans les couches des charbonnages de Beaulieusart, à Fontaine-l'Évêque (sièges n°s 1 et 2). — *A. T. P. B.*, t. XLIV, pp. 445-451.

**van der Maelen, Ph., 1831.** — Dictionnaire géographique de la province de Liège. — Bruxelles, Vandermaelen.

(pp. 4-46, Dumont, A.)

**1833.** — Dictionnaire géographique de la province du Hainaut. — Bruxelles, Vandermaelen.

(pp. 64-71, Chèvremont).

**1849.** — Cartes des concessions houillères du Couchant de Mons, dressées avec la coopération de Delneufcour, P.-J., Toilliez, A., Letoret, J., Gain, D., Plumet, E. et Plumet, C. — Bruxelles, Vandermaelen.

(Voir Plumet, C. et Plumet, E.)

**1862 ?** — Carte des concessions houillères de la province de Liège et de la partie Est de la province de Namur, dressée à l'échelle de 1/100.000. 1 feuille. (Partie de la carte des concessions houillères de la Belgique).

**1865.** — Carte des charbonnages des environs de Charleroi. Echelle 1/10.000. — Bruxelles, Vandermaelen.

**Malaise, C., 1873.** — Manuel de minéralogie pratique. — Mons, Manceaux.

**1877a.** — La paléontologie végétale de la Belgique. — *Bull. Soc. royale Linné. Bruxelles*, tome 1877, pp. 41-46 ; 57-63 ; 69-72 ; 101-107.

**Malaise, C., 1877b.** — Rapport sur le travail de M. L.-L. de Koninek intitulé : Recherches sur les minéraux belges : quatrième notice. Sur la Kaolinite (pholélite) de Quenast et du terrain houiller. — *B. A. R. B.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XLIV, pp. 689-691.

**1887.** — [Observations sur des grès houillers.] — *A. S. G. B.*, t. XIV, pp. CXVII.

**1912.** — Le sondage de la Vecquée, au Nord-Ouest de Boncelles. — *A. S. G. B.*, t. XXXIX, pp. B 327-329. (Extension méridionale du bassin de Liège).

**1913.** — Manuel de minéralogie pratique. Quatrième édition. — Bruxelles, A. Manceaux.

**Malaise, C. et van Scherpenzeel-Thim, J., 1867.** — Exposition Universelle de Paris, 1867. Catalogue des roches et des produits minéraux du sol de la Belgique. — Bruxelles, De Bruylant-Christophe et Compagnie. (pp. 21-23, houiller).

**Malaquin, A., 1904.** — Le *Spirorbis pusillus* du terrain houiller de Bruay. La formation du tube des *Spirorbis* et leur adaptation en eau douce à l'époque houillère. — *A. S. G. N.*, t. XXXIII, pp. 63-75, pl. II. (Mode de formation).

**Malherbe, R., 1862.** — Historique de l'exploitation de la houille dans le pays de Liège jusqu'à nos jours. — *Mém. Soc. Emulation Liège*, t. II, pp. 267-470.

**1865.** — Du Grisou... — *M. S. S. H.*, 3<sup>e</sup> sér., t. XX, pp. 3-110.

**1867.** — Des caractères géologiques propres au raccordement des couches de houille. — *A. T. P. B.*, t. XXV, pp. 191-210.

(Voir aussi 1888, pp. 50-62).

**1868.** — Eléments d'un cours de géologie donné à la Société Franklin. Première partie. — Liège, J. Desoer.

- Malherbe, R., 1869.** — De la présence de chlorures alcalins dans les eaux et dans les roches du bassin houiller de Liège. — *B. A. R. B.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XXVIII, pp. 102-109. (*R. U. M.*, t. XXVII, 1870, pp. 264-268.)
- 1871.** — Note sur les Cardinies rencontrées dans le bassin houiller de Liège. — *B. A. R. B.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XXXII, pp. 375-377.
- 1873a.** — La Belgique minérale. Aperçus géologiques. — *R. U. M.*, t. XXXIV, pp. 28-40.
- 1873b.** — Belgian Minerals. — *Journ. Iron Steel Inst.*, t. I, pp. 277-284, 1 pl.
- 1873c.** — Eléments d'un cours de géologie donné à la Société Franklin (2<sup>e</sup> partie). — Liège, J. Desoer.  
(Fide Gosselet 1878b, p. 36. note 1).
- 1875a.** — Des chlorures alcalins de la formation houillère. — *B. A. R. B.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XXXIX, pp. 16-25.
- 1875b.** — [Allure du système houiller entre les Awirs et Gleixhe.] — *A. S. G. B.*, t. II, pp. CLV-CLIX.
- 1876a.** — Des horizons coquillers du système houiller de Liège. — *A. S. G. B.*, t. III, pp. LXVII-LXVIII.
- 1876b.** — [Cristaux de quartz dans le système houiller.] — *A. S. G. B.*, t. III, p. LXXXIV.
- 1876c.** — Observations sur l'allure du système houiller entre Melen et Charneux. (Province de Liège.) — *A. S. G. B.*, t. III, pp. 80-83, pl. III.  
(Reproduit textuellement in Bustin 1879a, pp. 25-27, pl. XIX).
- 1876d.** — De la stérilité du système houiller entre Saive, Jupille et la Xhavée. — *A. S. G. B.*, t. III, pp. 89-94, pl. IV.  
(Planche reproduite in Bustin 1878a, pl. XIX).
- 1876e.** — De l'analyse des charbons considérée aux points de vue des déductions scientifiques et industrielles. — *Ann. Ass. Ing. Liège* (7 mai 1876).

- Malherbe, R., 1877.** — Observations relatives à une note de M. de Macar, sur quelques synonymies de couches du bassin de Liège. — *A. S. G. B.*, t. IV, p. CIII-CV.
- 1878a.** — Echantillons et cartes exposés par — in Habets, A. (1878), pp. 85-87.
- 1878b.** — Note relative à la confection de la carte du bassin houiller de Liège, à l'échelle du 20.000<sup>e</sup>, exposée à Paris en 1878. — *A. T. P. B.*, t. XXXVI, pp. 424-432.  
(Article anonyme, attribué à R. M.; cf. van Scherpenzeel-Thim, 1873, p. 4).
- 1879a.** — Sur les gîtes poudingiformes du système houiller. — *A. S. G. B.*, t. VI, pp. LXIII-LXIV.
- 1879b.** — Note sur la faille eifélienne. — *A. S. G. B.*, t. VI, pp. CV-CVI.
- 1879c.** — Observations sur la communication de M. Bustin relative au bassin houiller de Beyne. — *A. S. G. B.*, t. VI, pp. 172-176.
- 1880.** — Voir Carte générale des Mines.
- 1881a.** — Observations relatives à l'étude de M. de Macar sur les bassins houillers de Liège et de Herve. — *A. S. G. B.*, t. VIII, pp. 3-14, 2 pl.
- 1881b.** — [Proposition de demander au Gouvernement que la Commission du grisou soit invitée à porter à son programme d'études l'analyse détaillée des houilles et de leurs roches encaissantes.] — *A. S. G. B.*, t. VIII, pp. LXXXVIII-XCII.
- 1881c.** — Rapport de la Commission chargée d'examiner la proposition relative à l'analyse des charbons. — *A. S. G. B.*, t. VIII, pp. CIX-CXIII.
- 1881d.** — De la richesse et de la division du système houiller de la province de Liège. — *A. S. G. B.*, t. VIII, pp. 27-42, 2 tabl.

(Voir aussi 1888, pp. 39-50.)

- Malherbe, R., 1882a.** — Note sur la flore houillère de la province de Liège. — *A. S. G. B.*, t. IX, pp. CIV-CVIII.
- 1882b.** — Note sur l'horizon de l'étage inférieur du système houiller. — *A. S. G. B.*, t. IX, pp. CXXX-CXXXII.
- 1883a.** — [Note sur les charbons du bassin houiller de Liège, rappelant le cannel-coal.] — *A. S. G. B.*, t. X, pp. L-LI.
- 1883b.** — Rencontre de Hatchettite, à Seraing. — *A. S. G. B.*, t. X, p. LXXII.
- 1883c.** — Note sur le prolongement de la formation houillère au delà de la limite N.-E. assignée par Dumont dans la province de Liège. — *A. S. G. B.*, t. X, pp. CXC-CXCIII.
- 1887.** — [Présentation de grès houiller blanchâtre venant de Dalhem, Richelle et Horion.] — *A. S. G. B.*, t. XIV, p. CXVII.
- 1888.** — Bassin houiller de Liège. Aperçus géologiques. — *B. S. I. M.*, 3<sup>e</sup> sér., t. II, pp. 31-64, pl. III.
- 1889.** — Etude sur la stratigraphie souterraine de la partie Nord-Ouest de la province de Liège. — *A. S. G. B.*, t. XVI, pp. 33-61, pl. II-V.
- 1890a.** — Géogénie de la houille. — *A. S. G. B.*, t. XVI, pp. LXXVII-LXXVIII et t. XVII, pp. XIV-XV et pp. 25-40.
- 1890b.** — Observations à une communication de M. Lohest: De l'âge relatif des failles du bassin houiller de Liège, *A. S. G. B.*, t. XVII, pp. XXXVIII-XXXIX.
- Marcette, A., 1884.** — Note sur l'Explosion d'une chaudière à vapeur au puits n° 7 du Charbonnage de l'Escouffiaux, à Wasmes... — *A. T. P. B.*, t. XLI, pp. 127-145, pl. III. (Analyse d'eau du Houiller).
- 1902a.** — Charbonnage de Blaton, à Bernissart. Sondages. — *A. M. B.*, t. VII, pp. 23-24.
- 1902b.** — Charbonnage du Nord du Rieu-du-Cœur. Enfouissement du puits; terrains recoupés. — *A. M. B.*, t. VII, pp. 26-27.

- Marcette, A., 1902c.** — Charbonnage d'Hautrage: Sondage. — *A. M. B.*, t. VII, pp. 30-33.
- 1902d.** — Charbonnages de Blaton. Sondages. — *A. M. B.*, t. VII, pp. 730-735.
- 1903a.** — Charbonnage de l'Espérance, à Baudour. Creusement de tunnels inclinés. — *A. M. B.*, t. VIII, pp. 757-764.
- 1903b.** — Charbonnage de Blaton à Bernissart; Siège d'Harchies: foncement par le procédé Poetsch. — *A. M. B.*, t. VIII, pp. 764-766. (p. 766).
- 1903c.** — Charbonnage de Blaton à Bernissart; Siège d'Harchies: foncement par le procédé Poetsch. — *A. M. B.*, t. VIII, pp. 1133-1135.
- 1904a.** — Charbonnage de Blaton à Bernissart; Siège d'Harchies: foncement par le procédé Poetsch. — *A. M. B.*, t. IX, pp. 293-294.
- 1904b.** — Charbonnage de l'Espérance, à Baudour. Creusement de tunnels inclinés. — *A. M. B.*, t. IX, pp. 296-299, 1 pl.
- de Margerie, E., 1890.** — L'Ardenne de M. Gosselet. — *Annuaire géologique univers.* pour 1888, t. V, pp. 683-705.
- del Marmol, J. et Habets, A.** — Voir Habets, A. et del Marmol, J.
- Martel, E., Rahir, E. et Van den Broeck, E., 1910.** — Les Cavernes et les rivières souterraines de la Belgique... — Bruxelles, E. Lamertin. (Cartes et coupes géologiques de bassins houillers).
- Massart, G. et Humblet, E.** — Voir Humblet, E. et Massart, G.
- Massart, J., 1910.** — Esquisse de la géographie botanique de la Belgique. — *Recueil de l'Institut botanique Léo Errera*, t. VIIbis. (pp. 231, 233 et 251. Analyses de schistes houillers plus ou moins altérés).

- Masson, E., 1903.** — Le bassin houiller du Nord de la Belgique. — *Bull. Ass. Elev. et Ing. diplom. Ec. sup. Textiles Verviers*, t. I, pp. 44-49.
- Mathieu, F.-F., 1909.** — Note sur la découverte de troncs d'arbres fossiles faite au puits n° 6 des charbonnages du Nord de Charleroi. — *A. S. G. B.*, t. XXXVII, pp. B 70-73.
- 1910a.** — Esquisse paléontologique des Charbonnages du Nord de Charleroy. — *A. S. G. B.*, t. XXXVII, pp. B 135-143.
- 1910b.** — [Sur un puits naturel rencontré au siège n° 6 du charbonnage du Nord de Charleroi. — *A. S. G. B.*, t. XXXVII, p. B 164.
- 1910c.** — [Minéraux du houiller de Charleroi.] — *A. S. G. B.*, t. XXXVII, p. B 164.
- 1912a.** — Note sur la découverte d'un niveau marin au puits n° 6 des Charbonnages du Nord de Charleroy. — *A. S. G. B.*, t. XL, pp. B 87-88.
- 1912b.** — La faune du H1b au sondage n° 2 d'Hensies. — *A. S. G. B.*, t. XL, pp. B 89-90.
- 1913.** — Coupe du sondage d'Estinnes-au-Val n° 52. — *A. M. B.*, t. XVIII, pp. 989-1012.
- Mentzel, H., 1906.** — Die Gliederung der Aachener Steinkohlenablagerung auf Grund ihres petrographischen und palaeontologischen Verhaltens (d'après Westermann). — *Glückauf*, t. XLII 10 mars 1906.  
(Article anonyme).
- 1909.** — Ein mariner Horizont in der Gasflammkohlenpartie des Ruhrbezirks. — *Glückauf*, t. XLV, pp. 73-74.  
(Relations stratigraphiques).
- Mentzel, H. et Cremer, L.** — Voir Cremer, L. et Mentzel, H.
- Merlin, E., 1884.** — Les dérangements du terrain houiller, considérés, tant sous le rapport de leur époque géologique, que sous celui de leurs caractères et des moyens à employer pour les traverser. — Couillet, C. Sauvage.

- Meugy, A., 1858a.** — Carte géologique du département du Nord, abstraction faite du limon quaternaire. — *B. S. G. F.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XV, pp. 458-462.
- 1858b.** — Carte géologique du département du Nord, abstraction faite du limon quaternaire. Echelle : 1/240.000. — Paris, Gratia.
- Meunier, E., 1905.** — Essai historique sur la houille dans le bassin franco-belge. Géologie, histoire, propriétés et usages. — Charleroi, Delacre-Misonne.
- Meurice, A. et Denoël, L.** — Voir Denoël, L. et Meurice, A.
- de Moeller, V., 1880.** — Sur la composition et les divisions générales du système carbonifère. — *Congrès géolog. intern.* Paris, 1878, pp. 111-127.
- Mohren, J., 1844.** — Carte d'assemblage des concessions de mines de houille de Liège et des environs. Echelle : 1/10.000. — Bruxelles, Vandermaelen.
- Molengraaff, G. et van der Gracht (van Waterschoot-), W.** — Voir van der Gracht (van Waterschoot-), W. et Molengraaff, G.
- Monfort, J., 1878.** — Notice sur le bassin du Couchant de Mons, in Habets, A., 1878, pp. 411-423.  
(Historique surtout).
- Monnet, M., 1780** — Atlas et description minéralogique de la France. — Paris, Didot l'aîné.  
(Première partie, p. 53).
- Monoyer, J., 1871.** — Essai historique sur les anciens villages de Houdeng, Goegnies et Strépy, suivi de recherches sur l'industrie houillère dans le canton du Rœulx. — Mons, H. Manceaux.
- 1873.** — Mémoire sur l'origine et le développement de l'industrie houillère dans le bassin du Centre (Hainaut, Belgique). — Mons, H. Manceaux.

- Monseu, A., 1887.** — Essais du grisou des charbonnages du Trieu-Kaisin, le 28 octobre 1884. — *P. I. E. M.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XVIII, pp. 175-178.
- de Montessus de Ballore, F., 1906.** — Les tremblements de terre. Géographie séismologique. — Paris, A. Colin.  
(pp. 67-77).
- 1907.** — La science séismologique. Les tremblements de terre. — Paris, A. Colin.
- Morand, 1768.** — L'art d'exploiter les mines de charbon de terre. (Compte-rendu analytique in Van den Broeck, 1900, pp. 121-137).
- Moreels, L., 1888.** — Note sur *Conularia Destinezi*, ptéropode nouveau du houiller inférieur (phtanites) d'Argenteau. — *A. S. G. B.*, t. X, pp. CXVIII-CXX.
- Moucheron, V. et Harmegnies, A.** — Voir Harmegnies, A. et Moucheron, V.
- Mourlon, M., 1873.** — Géologie (de la Belgique), in Van Bemmél : *Patria belgica*, t. I, pp. 95-192.  
(p. 143).
- 1876.** — Sur les dépôts dévoniens rapportés par Dumont à l'étage quartzo-schisteux inférieur de son système eifélien, avec quelques observations sur les affleurements quartzo-schisteux de Wihéries et de Montignies-sur-Roc. — *B. A. R. B.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XLI, pp. 323-345, 1 pl.  
(p. 340).
- 1880.** — Géologie de la Belgique. Tome I. — Bruxelles, F. Hayez.
- 1881.** — Géologie de la Belgique. Tome II. — Bruxelles, F. Hayez.
- 1907.** — Sur le gisement et l'origine des roches métamorphiques de la région de Bastogne, par X. Stainier. Rapport de. — *B. A. R. B.*, 1907, pp. 273-279.  
(Théories tectoniques, surtout pp. 277-279).

- Mourlon, M. et Halet, F.** — Voir Halet, F. et Mourlon, M.
- Mueller, M., 1909.** — Ein Beitrag zur Geologie des westlichen Teiles des Wurmmulde. — *Zeitschrift für prakt. Geol.*, t. XVII, pp. 357-366.  
(Critique in Klein, W. C. 1909c, p. 90).
- de Munck, E., 1887.** — Les tremblements de terre d'Havré, près Mons. — *B. S. B. G.*, t. I, P. V., pp. 184-185 et 202-203 ; mém. pp. 177-191, pl. VIII et 207-208.
- 1888.** — Nouveau tremblement de terre à Havré. — *B. S. B. G.*, t. II, P. V., p. 356.
- 1895.** — Lettres sur les récents tremblements de terre ressentis dans le Hainaut. — *B. S. B. G.*, t. IX, P. V., pp. 63-66.
- 1896.** — Considérations au sujet du tremblement de terre du 2 septembre 1896. — *B. S. B. G.*, t. X., P. V., pp. 172-177.
- 1905.** — Une secousse sismique le 16 juillet 1905 à Bon-Vouloir, en Havré. — *B. S. B. G.*, t. XIX, P. V., pp. 247-248.
- 1907.** — Les alluvions à éolites de la terrasse supérieure de la vallée de l'Ourthe. — *B. S. B. G.*, t. XXI, P. V., pp. 173-180.  
(Mouvements posthumes).
- Munier Chalmas et de Lapparent, A.** — Voir de Lapparent, A. et Munier Chalmas.
- Murchison, R., 1854.** — *Siluria*. — London, John Murray.  
(p. 382. Relations stratigraphiques).
- Murchison, R. et Sedgwick, A., 1840.** — On the Classification and distribution of the older or palaeozoic rocks of the North of Germany and of Belgium, as compared with formations of the same age, in the British Isles. — *Geol. Soc. Trans.*, t. VI, pp. 221-302.  
(Stratigraphie).

- Nathorst, A.-G., 1907.** — Emanuel Swedenborg as a geologist, in E. Swedenborg (1907), pp. XIX-LI. — (*Geol. Fören. Förhändl.*, n° 243, t. XXVIII, pp. 357-400).  
(Houiller de Liège, p. XLIII).
- Nebe, B., 1911.** — Die Culmfauna von Hagen i. W., ein Beitrag zur Kenntnis des westfälischen Untercarbons. — *Neues Jahrbuch für Mineralogie, etc.* Beilage Bd. XXXI, pp. 421-495, pl. XII-XVI.  
(Relations internationales de stratigraphie).
- Niesten, L., 1900.** — Détermination de la déclinaison et de la composante horizontale de la force magnétique dans quelques lieux de la Belgique en 1899. — *Annuaire Observ. roy. Belgique*, pp. A 125-180.
- 1901.** — Eléments du magnétisme terrestre en Belgique. — *Annu. météor. Observ. roy. Belgique*, 1901, pp. 283-286.
- Nyst, H., 1873.** — Malacologie. Mollusques vivants et fossiles, in Van Bemmelen, *Patria belgica*, t. I, pp. 389-406.  
(Caractères paléontologiques, p. 395).
- von Oeynhausen, C. et von Dechen, H.** — Voir von Dechen, H. et von Oeynhausen, C.
- Olry, A., 1886.** — Bassin houiller de Valenciennes. Partie comprise dans l'arrondissement du Nord. — *Etudes des gîtes minéraux de la France*. — Paris, imprimerie Quantin.
- 1904.** — Topographie souterraine du bassin houiller du Boulonnais. — *Etudes des gîtes minéraux de la France*. — Paris, imprimerie nationale.  
(Extension du Houiller dans les Flandres).
- d'Omalus d'Halloy, J., 1807.** — Note sur le gisement de l'anthracite nouvellement découvert par M. d'Omalus dans le département de l'Ourthe. — *J. M.*, t. XXI, pp. 405-408.
- 1808.** — Essai sur la géologie du Nord de la France. — *J. M.*, t. XXIV, pp. 123-157 ; surtout pp. 271-318 ; 345-391 ; 439-466.

- d'Omalus d'Halloy, J., 1811.** — Note sur le mémoire de M. Bouèsnel : Sur le gisement des minerais existant dans le département de Sambre et Meuse. — *J. M.*, t. XXIX, pp. 229-231.
- 1822.** — Sur un essai de carte géologique de la France, des Pays-Bas et des contrées voisines. — *A. M.*, t. VII, pp. 353-376.
- 1828.** — Mémoire pour servir à la description géologique des Pays-Bas, de la France et de quelques contrées voisines. — Namur, D. Gérard.
- 1830a.** — Observations sur les divisions des terrains. — *M. A. R. B.*, t. VI.
- 1830b.** — Observations sur la classification des terrains. — *B. S. G. F.*, t. I, pp. 213-219.
- 1831.** — Eléments de géologie. — Paris, F.-G. Levrault.
- 1839.** — Eléments de géologie ou seconde partie des éléments d'inorganomie particulière. 3<sup>e</sup> édition. — Paris, Pitois Levrault.
- 1842.** — Coup d'œil sur la géologie de la Belgique. — Bruxelles, Hayez.  
(pp. 49-57).
- 1853a.** — Abrégé de géologie. 5<sup>e</sup> édition. — Bruxelles, A. Jamar.
- 1853b.** — Géologie de la Belgique. — *Encyclopédie de la Belgique*, Bruxelles, A. Jamar.
- 1862.** — Abrégé de géologie. 7<sup>e</sup> édition. — Bruxelles, Schnée.
- 1868.** — Précis élémentaire de géologie. 8<sup>e</sup> édition. — Paris, Savy.
- 1870a.** — Rapport sur la note de MM. Cornet et Briart : Notice sur les puits naturels du terrain houiller. — *B. A. R. B.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XXIX, pp. 340-343.
- 1870b.** — Note sur la découverte de puits naturels dans les terrains primaires des environs de Mons (Belgique). — *B. S. G. F.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XXVII, pp. 546-549.

- d'Omalius d'Halloy, J., 1870c.** — Rapport sur les puits naturels du terrain houiller. — *Cosmos*, t. VII, pp. 235-237.
- d'Omalius d'Halloy, J., Cauchy, P. et Sauveur, J.** — Voir Cauchy, P., d'Omalius d'Halloy, J. et Sauveur, J.
- Onsmonde, 1859.** — (? Travail resté manuscrit, cité par Bustin 1879a, pp. 30-31, pl. II.)
- Orman, E., 1897.** — Charbonnage d'Havré (Société du Bois-de-Luc). Siège d'Havré. [Bouveau Sud. Faille du Centre.] — *A. M. B.*, t. II, pp. 707-709.
- 1898.** — Charbonnage du Bois-de-Luc. Nouveau siège d'extraction ou siège du Quesnoy, sur Trivières. Terrains recoupés. — *A. M. B.*, t. III, pp. 859-862.
- 1900.** — Carte générale des mines. Faille du Centre. — *A. M. B.*, t. V, pp. 473-475.
- 1901.** — Charbonnage de Bray. — Sondage. — *A. M. B.*, t. VI, pp. 539-543.
- Page, D., 1874.** — [Son opinion sur les puits naturels du terrain houiller.] — *Trans. North England Mining Engin.*, t. XXIII.  
(Résumé in Briart, 1874).
- Pajot-Descharmes, C., 1826.** — Guide du mineur et des concessions de mines dans la recherche et l'exploitation des mines de houille en général et en particulier des mines du ci-devant Hainaut français (département du Nord). — Paris.  
(Analyse in Van den Broeck, 1900, pp. 176-183).
- Paquet, G., 1881.** — Conférence sur la houille et le grisou. — Ministère de la Guerre. Communication n° 16 de l'Institut Cartographique militaire.

- Paulcke, W., 1912.** — Das Experiment in der Geologie. — Berlin, Borntraeger.  
(Théories tectoniques).
- de Pauw.** — Voir Depauw.
- Pelseneer, P., 1889.** — Sur un nouveau Conularia du Carbonifère et sur les prétendus « ptéropodes » primaires. — *B. S. B. G.*, t. III, mém. pp. 124-136, pl. II.
- Pepin, A., 1907.** — Note sur le passage de la faille du Gouffre dans la concession du Carabinier. — *A. M. B.*, t. XII, pp. 96-101, 1 pl.
- Pernet, A., 1883.** — Analyse et classification des couches des Charbonnages de Haine-St-Pierre et La Hestre. — *P. I. E. M.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XIV, pp. 120-131, pl. IV-VII.
- Perrey, A., 1844.** — Mémoire sur les tremblements de terre ressentis en France, en Angleterre, en Belgique et en Hollande, depuis le quatrième siècle de l'ère chrétienne jusqu'à nos jours (1843 inclus). — *M. C. A. R. B.*, t. XVIII, in-4°.
- Plumat, C., 1849a.** — Coupe transversale et verticale du bassin houiller du Couchant de Mons. Echelle : 1/10.000. — Bruxelles, Vandermaelen.  
(Trace in 1849b).
- 1849b.** — Voir van der Maelen 1849.
- Plumat, E., 1849a.** — Coupe du bassin houiller situé au Couchant de Mons. Echelle 1/10.000. — Bruxelles, Vandermaelen.  
(Trace in 1849b).
- 1849b.** — Voir van der Maelen 1849.
- Pocock, R.-I., 1911.** — A Monograph of the terrestrial Carboniferous Arachnids. — *Paleontograph. Soc.*, Londres, 1911.  
(p. 59).

- Pohl, A., 1908.** — [Existence de phtanites houillers au « Vieux Château » d'Herchies.] — *A. S. G. B.*, t. XXXV, p. B 223.
- 1909.** — [Présentation d'une aile d'insecte du houiller du Grand-Hornu.] — *A. S. G. B.*, t. XXXVI, p. B 232.
- 1911.** — [Présentation d'une aile d'insecte du houiller du Grand-Hornu.] — *A. S. G. B.*, t. XXXVIII, p. B 160.
- 1914.** — [Les grès du Bois de Ville (H1a) sont de vrais grès.] — *A. S. G. B.*, t. XLI, p. B 165.
- Ponson, A.-T., 1853.** — Traité de l'exploitation des mines de houille... — Liège, Noblet.
- Poskin, A., 1888.** — Les sources minérales de la Belgique. Nomenclature, géographie, analyses et bibliographie. — *B. S. B. G.*, t. II, mém., pp. 348-382.  
(cf. Bouleau, Cointe, Flémalle-Grande, Grivegnée, Houdeng-Aimeries, Jupille, Liège, Mariemont, Namur, Sirault).
- Potier, A., 1875.** — Transgressivité du terrain houiller sur le calcaire carbonifère. — *Association française pour l'Avancement des Sciences. Compte-rendu de la troisième session*, Lille, 1874, pp. 378-380 (extrait des procès-verbaux).  
(Relations internationales de stratigraphie. Mode de formation du Houiller).
- Potonié, H., 1910.** — Die Entstehung der Steinkohle und der Kautobiolithe überhaupt (wie des Torfs, der Braunkohle, des Petroleums usw). 5<sup>e</sup> édition. — Berlin, Borntraeger.
- Prestwich, J., 1886.** — On underground temperatures, with observations on the conductivity of rocks, on the thermal effects of saturation and imbibition, and on a special source of Heat in Mountain Ranges. — *Proceed. Roy. Soc. London*, t. XLI, pp. 1-116.

- Prestwich, J., 1895.** — Collected papers on some controverted questions of Geology. — London, Macmillan and C<sup>o</sup>.  
(Ch. VI, pp. 166-279. Sous un titre à peu près identique, reproduction du mémoire de 1886 légèrement retouché, mais non en ce qui concerne la Belgique).
- Preud'homme de Borre, A.** — Voir de Borre.
- Prinz, W., 1904.** — Quelques remarques générales à propos de l'essai de carte tectonique de la Belgique, présenté par M. Deladrier. — *B. S. B. G.*, t. XVIII, mém., pp. 139-151, pl. IV-V.
- Pruvost, P., 1912.** — Note sur les araignées du terrain houiller du Nord de la France. — *A. S. G. N.*, t. XLI, pp. 85-100, pl. V.  
(pp. 86, note, et 93)
- 1913.** — Les niveaux à lamellibranches d'eau douce dans le terrain houiller du Nord de la France, leur faune et leur distribution stratigraphique. — *A. S. G. N.*, t. XLII, pp. 175-220, pl. VIII-IX.  
(Relations stratigraphiques).
- 1914.** — La faune continentale du terrain houiller du Nord de la France : Son utilisation stratigraphique. *Compte-rendu XII<sup>e</sup> session Congrès géolog. intern.*, pp. 925-937.
- 1919.** — Sur l'existence du terrain houiller en profondeur, à Merville (Nord). — *C. R.*, t. CLXVIII, pp. 94-96.
- Pruvost, P., et Barrois, Ch.** — Voir Barrois, Ch. et Pruvost, P.
- Purves, J.-C., 1881.** — Sur la délimitation et la constitution de l'étage houiller inférieur de la Belgique. — *B. A. R. B.*, 3<sup>e</sup> sér., t. II, pp. 514-568, 1 pl.  
(pp. 3-5).
- 1883a.** — Explication de la feuille de Natoye. Terrain houiller. — Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique. Service de la carte géologique du Royaume. — Bruxelles, Hayez.

**Purves, J., 1883<sup>b</sup>.** — Explication de la feuille de Clavier, pp. 1-20 : Terrain houiller. — Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique. Service de la carte géologique du Royaume. — Bruxelles, Hayez.

(pp. 1-20).

**1884.** — Explication de la feuille de Modave, pp. 1-8 : Terrain houiller. — Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique. Service de la carte géologique du Royaume. — Bruxelles, Hayez.

**Quetelet, A., 1841.** — Deuxième mémoire sur les variations annuelles de la température de la Terre à différentes profondeurs. — *M. A. R. B.*, t. XIII, in-4<sup>b</sup>.

(Géothermique).

**1872.** — [Une lettre de M. van Ertborn sur la température constante du sol.] — *B. A. R. B.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XXXIV, pp. 272-273.

**Quinet, B., 1878.** — Notice sur le bassin du Centre, in Habets, A., 1878, pp. 387-396.

**Rabozée, H., 1898.** — Catalogue des matériaux de construction réunis et exhibés à l'Exposition de Bruxelles en 1897, par la Société belge de géologie, de paléontologie et d'hydrologie. — *B. S. B. G.*, t. XII, mém., pp. 319-347.

(pp. 344-345).

**Racheneur, F., 1912.** — [Halite au Charbonnage de Ciplu.] — *A. S. G. B.*, t. XL, p. B 97.

**1914<sup>a</sup>.** — [Découverte d'insectes au toit de la couche Petite-Morette.] — *A. S. G. B.*, t. XLI, p. B 109.

**1914<sup>b</sup>.** — [Présentation de schiste à macrospores du toit de la couche Cédixée.] — *A. S. G. B.*, t. XLI, p. B 165.

**1914<sup>c</sup>.** — Niveaux fauniques dans les assises de Flénu et de Charleroi du Westphalien du Couchant de Mons. — *A. S. G. B.*, t. XLI, pp. B 213-217.

**Racheneur, F., 1914<sup>d</sup>.** — [Venue d'eau salée au charbonnage du Nord du Rieu-du-Cœur.] — *A. S. G. B.*, t. XLI, pp. B 292-293.

**1919.** — Un insecte fossile du Houiller. — *Bulletin des Naturalistes de Mons et du Borinage*, t. I, p. 31.

**Rahir, E., Van den Broeck, E. et Martel, E.** — Voir Martel, E., Rahir, E. et Van den Broeck, E.

**de Rauw, H., 1913.** — [Objection à la note de M. Vrancken.] — *A. S. G. B.*, t. XL, p. B 248.

**de Rauw, H. et Lohest, M.** — Voir Lohest, M. et de Rauw, H.

**Regelmann, K., 1898.** — Tektonische Karte (Schollenkarte) Südwestdeutschlands. Echelle : 1/500.000, 1<sup>re</sup> édition. — Gotha, J. Perthes.

**Reinhold, Th., 1918.** — Uitkomsten van het geologisch Onderzoek van Zuid-Limburg. Bij de Tectoniek in van der Gracht, W., 1918. — *Eindverslag*, pp. 441-541, pl. XXVIII-XXXIV.

**Renard, A., 1898.** — Recherches lithologiques sur les phanites du calcaire carbonifère de Belgique. — *B. A. R. B.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XLVI, pp. 471-499, 1 pl.

(Ne devrait pas figurer ici; a été signalé à tort par Frech comme traitant de l'assise de Chokier).

**Renault, B., 1882.** — Etude sur les Stigmaria, rhizomes et racines de Sigillaires. — *Ann. Scienc. Géol.*, t. XII, pp. 1-51, pl. I-III.

(Mode de formation).

**Renier, A., 1903.** — De la reconnaissance des terrains par les procédés modernes de sondage. — *A. M. B.*, t. VIII, pp. 927-1020.

(Procédés de mensuration des couches de houilles).

**1904<sup>a</sup>.** — Note préliminaire sur les caractères paléontologiques du terrain houiller des Plateaux de Herve. — *A. S. G. B.*, t. XXXI, pp. B 71-73.

- Renier, A., 1904b. — Le bassin houiller du Nord de la Belgique. — *B. A. I. Lg.*, nouv. sér., t. XXVIII, pp. 34-37.
1905. — De l'emploi de la paléontologie en géologie appliquée. — *C. G. A. Lg.*, mém., pp. 455-477.
- 1906a. — Observations paléontologiques sur le mode de formation du terrain houiller belge. — *A. S. G. B.*, t. XXXII, pp. M 261-314, pl. XI.
- 1906b. — Sur la flore du terrain houiller inférieur de Baudour (Hainaut). — *C. R. A. S.*, t. CXLII, pp. 736-738; *B. S. B. G.*, t. XX, P. V., pp. 68-69; *A. S. G. N.*, t. XXXV, pp. 253-254.
- 1906c. — La flore, et spécialement les *Lepidophloios*, du houiller inférieur belge. — *A. S. S. B.*, t. XXX, 1<sup>re</sup> part., pp. 203-209.
- 1906d. — La flore du terrain houiller sans houille (H1a) dans le bassin du Couchant de Mons. — *A. S. G. B.*, t. XXXIII, pp. M 153-161.
- 1906e. — Note préliminaire sur la flore de l'assise des phtanites (H1a) des environs de Liège. — *A. S. G. B.*, t. XXXIII, pp. B 112-113.
- 1906f. — Sur la présence de végétaux dans l'assise (H1a) du terrain houiller, à Modave et à Ocquier. — *A. S. G. B.*, t. XXXIII, pp. B 117-118.
- 1906g. — Sur un troisième point de rencontre de la deuxième branche de la faille de Seraing, dans les environs de Flémalle. — *A. S. G. B.*, t. XXXIII, pp. B 128-129.
- 1906h. — Sur les subdivisions du terrain houiller d'Aix-la-Chapelle d'après les caractères pétrographiques et paléontologiques, par H. Westermann. — *A. S. G. B.*, t. XXXIII, pp. BB 7-26, pl. VIII.

- Renier, A., 1907a. — Découverte de *Leaia Ledyi*, Jones, *Linopteris* neuropteroides, *Guth. sp.* et *Bothrostrobus Olryi*, *Zeiller sp.* dans le terrain houiller de Liège. — *A. S. G. B.*, t. XXXIV, pp. B 58-60.
- 1907b. — Les nodules à *Goniatites* du terrain houiller ne constituent pas une objection réelle à la théorie de la formation autochtone des couches de houille. — *A. S. S. B.*, t. XXXI, 1<sup>re</sup> part., pp. 169-174.
- Observations paléontologiques sur le mode de formation du terrain houiller belge, 2<sup>e</sup> note. Les nodules à *Goniatites* du Westphalien et la formation autochtone des couches de houille (titre seul). — *A. S. G. B.*, t. XXXIV, p. B 67.
- 1907c. — [Stries de glissement et pholérîte.] — *A. S. G. B.*, t. XXXV, p. B 97.
- 1907d. — Trois espèces nouvelles: *Sphenopteris Dumonti*, *Sphenopteris Corneti* et *Dicranophyllum Richiri* du houiller sans houille de Baudour (Hainaut). — *A. S. G. B.*, t. XXXIV, pp. M 181-196, pl. XVII.
- 1907e. — Le grisou. — *R. Q. S.*, 3<sup>e</sup> sér., t. XI, pp. 511-548 et t. XII, pp. 183-229.
- 1908a. — Les méthodes paléontologiques pour l'étude stratigraphique du terrain houiller. — *R. U. M.*, 4<sup>e</sup> sér., t. XXI, pp. 1-57; 149-202; 294-330 et t. XXII, pp. 63-93.
- 1908b. — Les méthodes paléontologiques pour l'étude stratigraphique du terrain houiller. — *A. S. G. B.*, t. XXXV, pp. B 32-33.
- (Résumé de 1908a)
- 1908c. — Echantillons de profondeur de quelques roches types du houiller inférieur (H1a et H1c). — *A. S. G. B.*, t. XXXV, pp. B 58-60.
- 1908d. — Origine raméale des cicatrices ulodendroides du *Bothrodendron punctatum*, Lindley et Hutton. — *C. R. A. S.*, t. CXLVI, pp. 1428-1430.

- Renier, A., 1908e.** — Note sur la flore de l'assise moyenne H1b de l'étage inférieur du terrain houiller. — *A. S. G. B.*, t. XXXV, pp. B 116-124.
- 1909a.** — Les grands traits de l'histoire du terrain houiller belge. — *B. A. I. Lg.*, t. XXXII, pp. 750-765. (*B. S. E. S. Lg.*, nouv. série, t. XI, pp. 44-57).
- 1909b.** — Observations sur l'origine du charbon des nodules à Goniatites du terrain houiller belge. — *A. S. G. B.*, t. XXXVI, pp. B 151-163.
- 1909c.** — Sur les conséquences de la découverte de concrétions dolomitiques à la mine Maria d'Aix-la-Chapelle. — *A. S. G. B.*, t. XXXVI, pp. B 164-166.
- 1909d.** — L'origine raméale des cicatrices ulodendroïdes des Ulodendron. — *A. S. G. B.*, t. XXXVI, pp. B 218-220.
- 1909e.** — Note préliminaire sur la constitution du bassin houiller d'Anhée (Dinant). — *A. S. G. B.*, t. XXXVII, pp. B 62-65.
- 1909f.** — [Remarques au sujet d'études sur les brèches à cailloux schisteux du Houiller.] — *A. S. G. B.*, t. XXXVII, p. B 94.
- 1910a.** — Quelques niveaux à faune marine du bassin houiller de Seraing. — *A. S. G. B.*, t. XXXVII, pp. B 161-163.
- 1910b.** — [Fossiles houillers du Houlteau.] — *A. S. G. B.*, t. XXXVII, p. B 171.
- 1910c.** — *Asterocalamites Lohesti*, n. sp. du houiller sans houille (H1a) du bassin d'Anhée. — *A. S. G. B.*, mém. in-4°, t. II, pp. 29-34, pl. VI.
- 1910d.** — Note sur un échantillon fructifié d'*Alloiopteris* (*Corynepteris*) *Sternbergi* (*Ettingshausen*). — *A. S. G. B.*, t. XXXVII, pp. B 249-250.
- 1910e.** — L'origine raméale des cicatrices ulodendroïdes. *A. S. G. B.*, mém. in-4°, t. II, pp. 35-82, pl. VII-IX.

- Renier, A., 1910f.** — Documents pour l'étude de la paléontologie du terrain houiller (avec la collaboration de MM. Cambier, Deltenre et Schmitz). — Liège, Vaillant-Carmanne.
- 1910g.** — [Remarques sur des brèches du Houiller.] — *A. S. G. B.*, t. XXXVII, p. B 95.
- 1910h.** — [Echelle stratigraphique du bassin de Seraing. Le tracé de la faille des Six-Bonniers.] — *A. S. G. B.*, t. XXXVII, p. B 296-298. (*B. S. B. G.*, t. XXV, mém., pp. 254-256).
- 1910i.** — Note sur les premières découvertes de végétaux à structure conservée dans le terrain houiller belge. — *A. S. S. B.*, t. XXXIV, 1<sup>re</sup> part., pp. 139-141.
- 1910k.** — Premières découvertes de végétaux à structure conservée dans le terrain houiller belge. — *A. S. G. B.*, t. XXXVII, pp. BB 9-14.
- 1911a.** — Découverte dans le Westphalien de la Belgique d'empreintes de *Calamostachys Ludwigi* Carruthers. — *C. R. A. S.*, t. CLII, pp. 1067-1069.
- 1911b.** — Sur une graine qui paraît devoir être rapportée à *Neuropteris Schlehani* Stur. — *A. S. S. B.*, t. XXXV, 1<sup>re</sup> part., pp. 113-117.
- 1911c.** — Une publication récente de M. R. Kidston : Les végétaux houillers recueillis dans le Hainaut et se trouvant dans les collections du Musée royal d'Histoire naturelle, à Bruxelles. — *A. S. G. B.*, t. XXXVIII, pp. BB 29-37.
- 1912a.** — [Réponse à une lettre de M. Kidston.] — *A. S. G. B.*, t. XXXIX, pp. B 224-225.
- 1912b.** — Observations sur des empreintes de *Calamostachys Ludwigi* Carruthers. — *A. S. G. B.*, mém. in-4°, tome 1911-1912, pp. 1-26, pl. I-III.
- 1912c.** — [Observations à la communication de M. Stainier : Les sphérosidérites pétrolifères.] — *A. S. G. B.*, t. XXXIX, p. B. 301.

- Renier, A., 1912*d*. — Deuxième note sur les niveaux à faune marine du bassin houiller de Liège. — *A. S. G. B.*, t. XXXIX, p. M 375-392.
- 1912*e*. — Identité de *Sphenopteris bithynica* Zeiller et *Mariopteris laciniata* Potonié. — *A. S. S. B.*, t. XXXVI, 2<sup>e</sup> part., pp. 390-397, 1 pl.
- 1912*f*. — Rapport sur le mémoire de M. Hector Deltenre : Recherches sur la stratigraphie, la faune et spécialement la flore de la série houillère des charbonnages de Mariemont. — *A. S. G. B.*, t. XXXIX, pp. M 522-527.
- 1912*g*. — L'échelle stratigraphique du terrain houiller de la Belgique. — *B. S. B. G.*, t. XXVI, mém. pp. 119-157, 1 tabl.
- 1913*a*. — Les gisements houillers de la Belgique (résumé). — *B. A. I. Lg.*, nouv. sér., t. XXXVII, pp. 11-12. (*A. S. S. B.*, t. XXXVII, 1<sup>re</sup> part., pp. 99-100.)
- 1913*b*. — Le niveau à faune marine de la couche Calvaire au sondage n° 2 d'Hensies. — *A. S. G. B.*, t. XL, pp. B 465-468.
- 1913*c*. — Coupe du sondage de Chamborgneau (Bouvier) n° 35. — *A. M. B.*, t. XVIII, pp. 627-633.
- 1913*d*. — Les ressources houillères de la Belgique, in Mc Innes, W. Dowling et W. Leach : *The Coal Resources of the World*, t. III, pp. 801-819, 2 pl. — Toronto, Morang et C<sup>o</sup>.
- 1913*e*. — Les gisements houillers de la Belgique, chap. I-V. — *A. M. B.*, t. XVIII, pp. 755-779, 4 pl.
- 1913*f*. — Les industries extractives in *Etudes sur la Belgique*. — Conférences faites au VI<sup>e</sup> Cours international d'expansion commerciale. — Bruxelles, H. Weissenbruch.
- 1914*a*. — Les gisements houillers de la Belgique. Chap. VI-VII. — *A. M. B.*, t. XIX, pp. 3-36.

- Renier, A., 1914*b*. — Compte-rendu de l'excursion du jeudi 21 mai 1914 dans le houiller des environs de Liège. — *B. S. B. G.*, t. XXVIII, P. V., pp. 96-100.
- 1914*c*. — L'assise de Châtelet dans le bassin du Couchant de Mons. — *A. S. G. B.*, t. XLI, pp. B 272-285.
1916. — Quelques nouveaux échantillons de végétaux à structure conservée du Westphalien de la Belgique. — *A. S. G. B.*, t. XLI, pp. B 332-336.  
(Date du tirage à part. Périodique distribué en 1919.)
1918. — Comment exécuter et utiliser le lever géologique de travaux miniers spécialement dans les charbonnages en Belgique. — Montigny-le-Tilleul, imprimerie Blasse-Servais.  
(Hors commerce.)
- 1919*a*. — Les gisements houillers de la Belgique : Chapitre VIII. Relations internationales de stratigraphie. — *A. M. B.*, t. XX, pp. 227-258.
- 1919*b*. — Les relations géologiques du Bassin Houiller du Nord de la France avec les gisements belges. — *B. A. I. Lg.*, t. XLIII, pp. 15-29 et 35-38.
- 1919*c*. — Les gisements houillers de la Belgique. Chapitre IX. Mode de formation. — *A. M. B.*, t. XX, pp. 433-540.
- 1919*d*. — Les gisements houillers de la Belgique : Chapitre X. Les études de tectonique. Chapitre XI : Description tectonique. — *A. M. B.*, t. XX, pp. 871-975, pl. V et VI.
- 1919*e*. — Les relations stratigraphiques et tectoniques des gisements houillers de Liège et des plateaux de Herve. — *A. S. G. B.*, t. XLII, pp. B 79-88.
- 1919*f*. — Les sondages et travaux de recherche dans la partie méridionale du bassin houiller du Hainaut. Quelques mots sur la situation actuelle. — *A. M. B.*, t. XX, pp. 1434-1451.

- Renier, A., 1919g.** — Sondage de Blaugies-Coron, n° 77. — *A. M. B.*, t. XX, pp. 1495-1508.
- Renier, A., et Cambier, R.** — Voir Cambier, R. et Renier, A.
- Renier, A. et Dubois, J.** — Voir Dubois, J. et Renier, A.
- Renier, A. et Fourmarier, P.** — Voir Fourmarier, P. et Renier, A.
- Richir, C., 1907.** — Les eaux chaudes du charbonnage de Baudour (titre seul). — *A. S. G. B.*, t. XXXIV, p. B 87.
- Roberti-Lintermans, E., 1895.** — Les dégagements instantanés de grisou dans les mines de houille de Belgique. — *A. T. P. B.*, t. LII, pp. 75-186, pl. II-VI.
- Roelen, W., 1916.** — Das Deckgebirge im Abteufschacht Carolus Magnus zu Palenberg, Kreis Geilenkirchen. — *Glückauf*, t. LII, pp. 161-167 et 189-194.  
(Tectonique. Régions frontalières).
- Roemer, F., 1870.** — Geologie von Oberschlesien-Breslau.  
(pp. 76-98).
- Roscoe, 1866-1867.** — Lectures on Coal.-Manchester. (Cité par J. Balfour. Introduction to the Study of palaeontological Botany.-Edinburgh. Adam and Charles Black, 1872, p. 39.)  
(Estimation des réserves).
- Rozet, 1830.** — Note géognostique sur quelques parties du Département des Ardennes et de la Belgique. — *Ann. Scienc. Natur.*, 1<sup>re</sup> sér., t. XIX.
- Rutot, A., 1889a.** — Notice bibliographique sur « l'Ardenne » par J. Gosselet. — *B. S. B. G.*, t. III, P. V., pp. 25-57.
- 1889b.** — R. Malherbe. Etude sur la stratigraphie souterraine de la partie Nord-Ouest de la province de Liège. — *B. S. B. G.*, t. III, P. V., pp. 471-475.
- 1889c.** — Compte-rendu de l'excursion du 15 août 1889 de la session extraordinaire de la Société belge de géologie. — *B. S. B. G.*, t. III, mém., pp. 468-482.

- Rutot, A., 1889d.** — Matériaux pour servir à la connaissance de la Géologie et de l'Hydrologie souterraine de la Hesbaye. 1<sup>re</sup> Partie : Description géologique et hydrologique des puits et des forages creusés par la Société anonyme des sucreries centrales de Wanze (Huy). — *B. S. B. G.*, t. III, mém., pp. 82-109.  
(pp. 102. Puits à Moha).
- 1901.** — [Sur le plissement du Mont Panisel.] — *B. S. B. G.*, t. XV, P. V., 338.  
(Mouvements posthumes).
- 1905.** — [Remarque au sujet de la note de M. Simoens : Sur l'allure, etc...] — *B. S. B. G.*, t. XIX, P. V., p. 159.
- Rutot, A. et Van den Broeck, E., 1883.** — Le sol de Bruxelles à travers les âges géologiques. Introduction à « Bruxelles à travers les âges », par L. Hymans. — Bruxelles, Bruylant, Christophe et C<sup>ie</sup>.  
(pp. 14-15).
- 1885.** — Sketch of the Geology of Belgium. — *Geol. Assoc.* — London, E. Stanford.  
(pp. 37-38).
- 1889.** — Annexe à la notice bibliographique sur « l'Ardenne ». — *B. S. B. G.*, t. III, P. V., pp. 57-59.
- de Ryckholt, P., 1850-1851.** — Mélanges paléontologiques. 1<sup>re</sup> partie. *M. C. A. R. B.*, t. XXIV.  
(p. 143).
- 1853.** — Mélanges paléontologiques. 2<sup>e</sup> partie. Aperçu géognostique des environs de Visé.  
(pp. 18-19. Phthanite et Psammite-Houiller).  
(p. 170. Lingula Toillieziana).
- Sainte-Claire-Deville, P., 1903.** — Le synclinal houiller de Dorignies. — *A. S. G. N.*, t. XXXII, pp. 198-212, pl. VIII.  
(Relations internationales de tectonique).
- de Saporta, G., 1874.** — in Briart et Cornet 1874.

**Sauveur, J., 1848.** — Végétaux fossiles des terrains houillers de la Belgique. — *M. A. R. B.*, t. XXXII.

(Le texte n'a pas encore été publié).

**van Scherpenzeel-Thim (J.).** — Voir Thim (van Scherpenzeel-), J.

**Schimper, W., 1869-1874.** — Traité de paléontologie végétale. — Paris, J.-B. Baillière et fils.

(Remarques originales sur végétaux du Houiller belge).

**Schmidt, Fr., 1914.** — Le district houiller de la Campine et ses relations avec les bassins de l'Europe occidentale. — *B. S. I. M.*, 5<sup>e</sup> sér., t. VI, pp. 167-206 et 207-262, pl. I et II.

**Schmitz, G., 1890a.** — Sur un gisement de calcite lamellaire et d'un tronc de Sigillaire. — *A. S. G. B.*, t. XVII, pp. XXVI-XXVIII.

**1890b.** — [Présentation de cristaux de gypse trouvés dans les schistes houillers.] — *A. S. G. B.*, t. XVII, p. LXXXVI.

**1894a.** — A propos des cailloux roulés du houiller. — *A. S. G. B.*, t. XXI, pp. LXXI-LXXV.

**1894b.** — [A propos de diverses hypothèses sur la formation de la houille.] — *A. S. S. B.*, t. XVIII, 1<sup>re</sup> part., pp. 109-111.

**1895a.** — La houille est-elle une roche éruptive? — *R. Q. S.*, 2<sup>e</sup> sér., t. VII, pp. 214-222.

**1895b.** — Projet d'étude des bassins houillers belges. — *R. Q. S.*, 2<sup>e</sup> sér., t. VII, pp. 145-158.

**1895c.** — Le mur des couches de houille et sa flore. — *A. S. G. B.*, t. XXII, pp. 13-17.

**1896a.** — Découverte de troncs-debout dans un charbonnage. — *A. S. G. B.*, t. XXIII, pp. XLVII-XLVIII.

(Résumé de 1896c).

**1896b.** — Trois souches d'arbres au mur de la veine Castagnette. — *A. S. G. B.*, t. XXIII, p. LXIX.

**Schmitz, G., 1896c.** — Un banc à troncs-debout aux charbonnages du Grand Bac (Sclessin, Liège). — *B. A. R. B.*, 3<sup>e</sup> sér., t. XXXI, pp. 260-266, 1 pl.

**1896d.** — La portée géogénique des troncs-debout. — *A. S. S. B.*, t. XX, 1<sup>re</sup> part., pp. 113-117.

**1896e.** — L'âge de la houille. — *R. Q. S.*, t. XXXIX, pp. 463-486. (Cf. *A. S. S. B.*, t. XX, 1<sup>re</sup> part., pp. 131-132).

**1897a.** — Notice sur le Musée géologique des bassins houillers belges. (Exposition internationale de Bruxelles). — Namur, A. Godenne.

**1897b.** — The manner of Coal Formation. — *Colliery Guardian*, t. LXXIV, p. 602.

**1897c.** — La signification géogénique des Stigmaria au mur des couches de houille. — *A. S. S. B.*, t. XXI, 1<sup>re</sup> part., pp. 86-92.

**1900.** — Un glissement fossile. — *B. S. B. G.*, t. XIII, P. V., pp. 224-226.

**1904.** — Le Houiller de Campine. — *A. S. S. B.*, t. XXVIII, 1<sup>re</sup> part., pp. 205-206.

**1906a.** — Formation sur place de la houille. — *R. Q. S.*, 3<sup>e</sup> sér., t. IX, pp. 462-492, 9 pl.

**1906b.** — [Découverte aux environs de Namur de remarquables empreintes de Halonia.] — *A. S. S. B.*, t. XXX, 1<sup>re</sup> part., p. 209.

**1908.** — Coupes des sondages n° 66 et 67 à Asch et synonymie entre ces sondages. — *A. M. B.*, t. XIII, pp. 369-384 et 983-1001.

**1910.** — Coupe des sondages n° 68 et 78, à Genck (Waterschei). — *A. M. B.*, t. XV, pp. 365-404.

**1911a.** — Un lieu [*lisez* un lit] dit marin sur la veine Petit Buisson. (Titre seul). — *A. S. S. B.*, t. XXXV, 1<sup>re</sup> part., p. 113.

**1911b.** — Les brèches du terrain houiller. (Titre seul). — *A. S. S. B.*, t. XXXV, 1<sup>re</sup> part., p. 113.

- Schmitz, G., 1912a.** — Excursions paléobotaniques organisées à l'occasion du Congrès. — *Actes du III<sup>e</sup> Cong. intern. Botaniq.* Bruxelles, 1910, t. I, pp. 375-383.
- 1912b.** — Coupe du sondage de Chamborgneaux (Ormont), n° 34. — *A. M. B.*, t. XVII, pp. 514-523.
- Schmitz, G. et Cornet, J.** — Voir Cornet, J. et Schmitz, G.
- Schmitz, G. et Stainier, X., 1908.** — Découverte de la blende, de la galène et de la millérite dans le terrain houiller de la Campine. — *B. S. B. G.*, t. XXII, P. V., pp. 274-277.
- 1909a.** — La géologie de la Campine avant les puits des Charbonnages. Quatrième note préliminaire. Découverte en Campine de faunes marines et d'un Eurypterus dans les strates inférieures du houiller. — *A. S. G. B.*, t. XXXVI, pp. B 293-297.
- 1909b.** — Coupe du sondage n° 69, à Winterslag (Genck). *A. M. B.*, t. XIV, pp. 338-362.
- 1910.** — La géologie de la Campine avant les puits des Charbonnages. Cinquième note préliminaire. — *B. S. B. G.*, t. XXIV, P. V., pp. 233-240.
- 1913.** — Coupe de sondage de Trivière, n° 8. — *A. M. B.*, t. XVIII, pp. 937-969.
- Schoofs, F., 1903.** — Analyse d'une source minérale thermique à Op-Grimby. — *Bull. Soc. Scienc. et lettr. Limbourg*, t. XXI.
- Schorn, G., 1887.** — Etude sur le grisou. Premières recherches et expériences. Compte-rendu général. — *A. T. P. B.*, t. XLIV, pp. 351-371.
- Schroeder-van der Kolk, J.-L., 1902.** — Staring en het steenkolenvraagstuk-in Zuid Limburg. — *Verlag. gew. Vergad. wis- en natuurk. Afdeel. K. Akad. Wetensch.* Deel X, 731-735, 1 pl. (carte et coupe). (Traduction par A. Gevers : Staring et la question du terrain houiller du Limbourg hollandais. — *R. U. M.*, 3<sup>e</sup> sér., t. LXIII, pp. 113-117, avec note de la rédaction, A. Habets).  
(Relations internationales de tectonique).

- Schulz, W., 1886.** — Führer des Berg- und Hüttingenieur durch die Umgegend von Aachen. — Darmstadt, F. Wirtz.
- Schwes, H., 1910.** — Recherches sur les eaux souterraines ferrugineuses et manganésifères en Belgique. Leur fréquence, leur variabilité, leur utilisation. — *Bull. Acad. Roy. Médecine Belg.*  
(p. 8 du tirage à part, eaux du Houiller).
- Sedgwick, A. et Murchison, R.** — Voir Murchison, R. et Sedgwick, A.
- Semper, M., 1909.** — Die marinen Schichten im Aachener Oberkarbon. — *Verhandl. Naturhistor. Ver. preuss. Rheinlande und Westf.*, t. LXV, pp. 221-273.
- Sharpe, D., 1853.** — Review of Classification of the palaeozoic formations adopted by M. Dumont for the Geological Map of Belgium, with reference to its applicability to this country. — *Quart. Journ. Geol. Soc.*, t. XI, pp. 18-29.  
(Stratigraphie).
- Simoens, G., 1900a.** — La faille d'Haversin. — *B. S. B. G.*, t. XIV, mém., pp. 25-34, pl. I.  
(Théories tectoniques).
- 1900b.** — La faille de Walcourt. — *B. S. B. G.*, t. XIV, mém., pp. 35-38, pl. II et III.  
(Théories tectoniques).
- 1901.** — A propos du choix des emplacements des stations d'observations micro-sismiques et grisouto-sismiques dans la région du Hainaut. — *B. S. B. G.*, t. XV, P. V., pp. 334-335.
- 1902a.** — Note préliminaire sur l'allure probable des couches houillères dans le Nord de la Belgique. — *B. S. B. G.*, t. XVI, P. V., pp. 182-190.
- 1902b.** — Quelques mots sur le bassin houiller de la Campine. — *B. S. B. G.*, t. XVI, P. V., pp. 637-640.

- Simoens, G., 1903a.** — L'âge du volcan de Quenast et l'influence des lignes tectoniques du Brabant sur l'allure des sédiments houillers du Nord de la Belgique. — *B. S. B. G.*, t. XVII, mém., pp. 45-56.
- 1903b.** — Observations au sujet de la note de MM. Lejeune et de Brouwer sur le Houiller de la Campine. — *B. S. B. G.*, t. XVII, P. V., pp. 48-51 et 130.
- 1903c.** — A propos des roches rouges du bassin houiller de la Campine. — *B. S. B. G.*, t. XVII, P. V., pp. 173-178.
- 1903d.** — Quelques réflexions sur l'allure du Primaire du bassin houiller campinois. — *B. S. B. G.*, t. XVII, P. V., pp. 330-335.
- 1903e.** — Encore quelques mots au sujet des couches rouges du bassin houiller de la Campine. — *B. S. B. G.*, t. XVII, P. V., pp. 469-474.
- 1905a.** — Sur l'allure des terrains primaires, secondaires et tertiaires des paléocreux et des paléovallées de Mons et des environs de Douai. — *B. S. B. G.*, t. XIX, P. V., pp. 157-160.
- 1905b.** — Deuxième note sur les effondrements et les plissements. — *B. S. B. G.*, t. XIX, P. V., pp. 174-177.
- 1906a.** — De l'indépendance, en Belgique, des chaînes calédonienne et hercynienne. — *B. S. B. G.*, t. XX, P. V., pp. 106-112. (Théories tectoniques).
- 1906b.** — Pourquoi il n'est pas possible, géologiquement, de concevoir l'existence d'un bassin houiller dans la région méridionale de la Flandre belge. — *B. S. B. G.*, t. XX, P. V., pp. 121-126.
- 1906c.** — Exemple d'une interprétation erronée de l'inclinaison des couches sédimentaires rencontrées au cours de sondages profonds. — *B. S. B. G.*, t. XX, P. V., pp. 149-154.
- 1906d.** — Le plongement vers le Nord du sous-sol primaire de la moyenne et de la Basse Belgique est indépendant de sa constitution géologique. — *B. S. B. G.*, t. XX, P. V., pp. 154-156.

- Simoens, G., 1906e.** — Pourquoi on ne trouvera pas de charbon entre Péronnes et Péruwelz. — *B. S. B. G.*, t. XX, P. V., pp. 192-193.
- 1906f.** — De la notion du temps nécessaire à la constitution d'une chaîne plissée. — *B. S. B. G.*, t. XX, mém., pp. 171-179.  
(Théories tectoniques).
- 1907a.** — L'origine de certains tremblements de terre dans le bassin franco-belge. — *B. S. B. G.*, t. XXI, P. V., pp. 13-14.
- 1907b.** — La structure géologique de la région de Theux et ses rapports avec la tectonique de l'Ardenne. — *B. S. B. G.*, t. XXI, P. V., pp. 54-55.
- 1907c.** — Un exemple de relation entre les phénomènes tectoniques et sismiques en Belgique. — *B. S. B. G.*, t. XXI, mém., pp. 251-263. (Cf. t. XX, P. V., p. 35.)
- 1907d.** — Il n'y a pas eu de soulèvement en Belgique après le dépôt du Pliocène diestien. — *B. S. B. G.*, t. XXI, P. V., pp. 180-188, pl. A.
- Smeysters, J., 1880.** — Note sur les cartes du bassin houiller de Charleroi. (Exposition nationale de 1880. Carte générale des Mines.) — Charleroi, A. Piette.
- 1883.** — Voir Carte générale des Mines.
- 1887.** — Conférence [sur le bassin houiller de Charleroi.] — *B. S. I. M.*, 3<sup>e</sup> sér., t. II, pp. 5-20, pl. I-II.
- 1897a.** — Géologie du terrain houiller. Failles de refoulement. — *A. M. B.*, t. II, pp. 374-377.
- 1897b.** — Exposition internationale de Bruxelles en 1897. Carte générale des Mines. Notice sur la carte des bassins houillers du Centre, de Charleroi et de la Basse Sambre. — *A. M. B.*, t. II, pp. 537-561, pl. IX-XIII.
- 1897c.** — Géologie du terrain houiller de Charleroi (lambéau de Charleroi). — *A. M. B.*, t. II, pp. 726-729.

- Smeysters, J., 1897d.** — Le bassin houiller belge. — *B. S. I. M.*, 3<sup>e</sup> sér., t. XI, pp. 621-635, 1 pl.
- 1898.** — Le massif de la Tombe et le lambeau de refoulement de Charleroi. — *R. U. M.*, 3<sup>e</sup> sér., t. XLI, pp. 46-61, pl. I-V.
- 1900.** — Etude sur la constitution de la partie orientale du bassin houiller du Hainaut. — *A. M. B.*, t. V, pp. 29-112 ; 205-245 ; 233-396 ; 2 pl.
- 1903a.** — Note sur une argile d'altération recouvrant la couche Veine-au-Loup au puits n° 3 du Charbonnage de Courcelles. — *A. M. B.*, t. VIII, pp. 97-98.
- 1903b.** — Découverte d'un filon de galène dans le terrain houiller du bassin de Charleroi. — *A. S. G. B.*, t. XXX, pp. B 120-122.
- 1903c.** — Pétrole liquide au Charbonnage de Fontaine-l'Évêque. — *A. S. G. B.*, t. XXXI, p. B 55.
- 1904a.** — Note sur une teneur exceptionnelle de cuivre constatée dans les cendres d'une couche de houille du bassin de Charleroi. — *A. M. B.*, t. IX, pp. 126-128.
- 1904b.** — Découverte d'un filon de galène au puits Bellevue du Charbonnage d'Amercœur. — *A. M. B.*, t. IX, pp. 129-132.
- 1904c.** — Découverte de filons de galène dans le terrain houiller productif de Charleroi. — *A. S. G. B.*, t. XXXI, pp. B 134 et M 233-236, pl. VIII.
- 1904d.** — Note sur quelques puits naturels du terrain houiller de Charleroi. — *A. S. G. B.*, t. XXXI, pp. M 237-245, pl. IX-X.
- 1905a.** — Etat actuel de nos connaissances sur la structure du bassin houiller de Charleroi et notamment du lambeau de poussée de la Tombe. — *C. G. A. Lg.*, pp. P. V. 22-24 et mém. 245-285, 9 pl.

- Smeysters, J., 1905b.** — Note sur les troncs d'arbres fossiles découverts dans les travaux souterrains du Charbonnage de Monceau-Bayemont, à Marchienne-au-Pont. — *A. M. B.*, t. X, pp. 89-100.
- Smeysters, J. et Blanchart, C.** — Voir Blanchart, C. et Smeysters, J.
- Smeysters, J. et Dieu.** — Voir Dieu et Smeysters, J.
- Smith, J.-P., 1903.** — The Carboniferous Ammonoids of America. — *Unit. Stat. Geol. Surv. Monogr.*, t. XLII.  
(Relations stratigraphiques).
- Smyth, Warington, W., 1868.** — Anniversary Address of the President. — *Quarterly Journal. Geol. Soc. London*, t. XXIV, pp. XXIX-LXXXVIII.  
(pp. LXXXI-LXXXII, mesures géothermiques (?) à Charleroi, d'après Gernaert).
- Somville, O., 1907a.** — Description des installations et des appareils de séismologie en usage à l'Observatoire royal de Belgique. — *Annal. Observ. roy. Belgique*, t. III, pp. 381-390, pl. XXIII-XXIV.
- 1907b.** — Observations séismologiques faites à Uccle, en 1904, 1905 et 1906. — *Annal. Observ. roy. Belgique*, t. III, pp. 393-421, pl. XXV-XXVI.
- Soreil, G., 1899a.** — Relations entre les bassins houillers belges et allemands. — *A. S. G. B.*, t. XXVI, pp. 111-113.
- 1899b.** — (Probabilité de la présence du terrain houiller au Nord du bassin de Liège.) Clôture de la discussion. — *A. S. G. B.*, t. XXVI, pp. 156-157.
- Soreil, G. et de Brouwer, M.** — Voir de Brouwer, M. et Soreil, G.
- Souheur, B., 1907.** — [Au sujet du gisement des Six-Bonniers.] — *A. S. G. B.*, t. XXXIII, p. B 73.
- Soupart, A., 1904.** — Notice sur la collectivité des Charbonnages de la Belgique (Exposition universelle de Saint-Louis). — Charleroi, J. Delacre-Misonne.

- Spée, Th., 1894.** — Tableau général des concessions de mines en Belgique... — *A. T. P. B.*, t. LI, pp. 11-139.
- 1900.** — Tableau général des concessions de mines en Belgique. — *A. M. B.*, t. IV, pp. 535-661.
- Spring, W., 1878.** — Note préliminaire sur la propriété que possèdent les fragments des corps solides de se souder par l'action de la pression. — *B. A. R. B.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XLV, pp. 746-754.  
(Mode de formation de la houille. Théories tectoniques).
- 1880.** — Recherches sur la propriété que possèdent les corps solides de se souder par l'action de la pression. — *B. A. R. B.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XLIX, pp. 323-379.
- 1887.** — Détermination du carbone et de l'hydrogène dans les schistes houillers. Contribution à l'étude de la formation de la houille. — *A. S. G. B.*, t. XIV, pp. LXXXVI et 131-154.
- 1888.** — Sur les phénomènes qui accompagnent la compression de la poussière humide de corps solides, en rapport avec la plasticité des roches. — *A. S. G. B.*, t. XV, pp. CLVI-CLXIII.
- 1895.** — De l'influence du temps sur l'agglutination de la craie comprimée. — *B. A. R. B.*, 3<sup>e</sup> sér., t. XXX, pp. 320-326.
- 1899.** — La plasticité des corps solides et ses rapports avec la formation des roches. — *B. A. R. B.*, 3<sup>e</sup> sér., t. XXXVII, pp. 790-815. (*B. S. B. G.*, t. XIV, trad. et repr. pp. 3-18 ; résumé *Chemical News*, t. LXXXII, pp. 248-249 et 260-261.)
- 1901.** — Quelques expériences sur la perméabilité de l'argile. — *A. S. G. B.*, t. XXVIII, pp. M 117-127. (*B. S. B. G.*, t. XV, P. V., pp. 542-544.)
- 1903.** — Quelques expériences sur l'imbibition du sable par les liquides et les gaz, ainsi que sur son tassement. — *B. S. B. G.*, t. XVII, mém., pp. 13-33.
- Stainier, E., 1878a.** — Notice sur le bassin de Namur, *in* Habets, A., 1878, pp. 277-301.

- Stainier, E., 1878b.** — Notice sur le bassin de Charleroi, *in* Habets, A., 1878, pp. 303-386.
- Stainier, X., 1891a.** — Le poudingue de Naninne à Strud et à Dave. — *A. S. G. B.*, t. XVIII, pp. 47-51.  
(Tectonique).
- 1891b.** — Cornets emboîtés provenant d'Amérique. — *A. S. G. B.*, t. XIX, bull., pp. 29-30.
- 1891c.** — Les failles de Samson. — *A. S. G. B.*, t. XVIII, pp. 53-57.
- 1891d.** — Le terrain houiller à Salzinne-les-Moulins. — *A. S. G. B.*, t. XVIII, pp. 59-60.
- 1891e.** — [Le poudingue houiller à l'Est de la ferme de Floriffoux]. — *A. S. G. B.*, t. XVIII, p. LXIX.
- 1892a.** — Matériaux pour la flore et la faune du houiller de Belgique. — *A. S. G. B.*, t. XIX, bull., pp. 90-92, et mém., pp. 335-359.
- 1892b.** — Calcaire fossilifère du bure Muré (Charbonnage de la Sauvenière). — *A. S. G. B.*, t. XX, p. XXVII.
- 1893a.** — Matériaux pour la faune du houiller de Belgique, 2<sup>e</sup> note. — *A. S. G. B.*, t. XX, pp. 43-58.
- 1893b.** — Le terrain houiller de Bouge et de Lives. — *A. S. G. B.*, t. XX, pp. LXI et 133-139.
- 1893c.** — Matériaux pour la faune du Houiller de Belgique, 3<sup>e</sup> note. — *B. S. B. G.*, t. VII, mém., pp. 135-160.
- 1893d.** — Note sur une brèche phtaniteuse et sur des grès blancs du houiller inférieur. — *B. S. B. G.*, t. VII, P. V., pp. 173-176.
- 1893e.** — Notes sur le houiller de Belgique. — *B. S. B. G.*, t. VII, P. V., pp. 178-182.
- 1893f.** — [Cailloux roulés dans une couche de houille.] — *A. S. G. B.*, t. XX, p. LVIII.
- 1893g.** — Feuille Malonne-Naninne. — *C. G. B.*, n° 155.

- Stainier, X., 1894a.** — Etude sur le bassin houiller d'Andenne. — *B. S. B. G.*, t. VIII, mém., pp. 3-22, pl. I-III.
- 1894b.** — De la composition de la partie inférieure du Houiller de la Basse-Sambre. — *B. S. B. G.*, t. VIII, mém., pp. 55-66, pl. V.
- 1894c.** — Sur la terminaison orientale de la crête silurienne du Condroz. — *B. S. B. G.*, t. VIII, P. V., pp. 231-234.
- 1894d.** — Matériaux pour la faune du houiller de Belgique. Quatrième note. — *B. S. B. G.*, t. IX, P. V., pp. 181-182 et mém., pp. 416-426.
- 1895a.** — Note sur les cristaux de pyrite des charbonnages. — *B. S. B. G.*, t. IX, P. V., pp. 40-43.
- 1895b.** — Curieux état moléculaire d'un cristal de pyrite. — *B. S. B. G.*, t. IX, P. V., pp. 43-45.
- 1896a.** — On the pebbles found in Belgian coal seams. — *Trans. Geol. Soc. Manchester*, t. XXIV, part. VIII, pp. 163-181.
- 1896b.** — Allure des nappes aquifères au contact des terrains primaires. — *La Technologie sanitaire*, 1<sup>re</sup> ann., pp. 409-418.  
(p. 413. Orographie du socle paléozoïque; Puits naturels).
- 1897.** — Temperature observations in a deep coal pit sinking in Belgium with analysis of a spring of water at a depth of 3773 feet. — *Trans. geol. Soc. Manchester*, t. XXIV, pp. 204-205.
- 1899.** — Sur les recherches de terrain houiller dans le Limbourg belge et hollandais. — *A. S. G. B.*, t. XXVI, pp. XCVI-CII. (*R. U. M.*, 3<sup>e</sup> sér., t. XLV, pp. 289-294.)
- 1900a.** — Des rapports entre la composition des charbons et leurs conditions de gisement. — *A. M. B.*, t. V, pp. 397-466 et 529-590, pl. I-V.
- 1900b.** — Feuille Jehay-Bodegnée-Saint-Georges. — *C. G. B.*, n° 133.
- 1900c.** — Feuille Fleurus-Spy. — *C. G. B.*, n° 143.

- Stainier, X., 1901.** — Stratigraphie du bassin houiller de Charleroi et de la Basse-Sambre. — *B. S. B. G.*, t. XV, mém., pp. 1-60, pl. I.
- 1902a.** — Etude sur le bassin houiller du Nord de la Belgique. — *B. S. B. G.*, t. XVI, mém., pp. 77-120, pl. V.
- 1902b.** — Etat des recherches dans le bassin houiller de la Campine. — *B. S. B. G.*, t. XVI, P.-V., pp. 572-579.
- 1902c.** — Etat des recherches dans le bassin houiller de la Campine (note complémentaire). — *B. S. B. G.*, t. XVI, P. V., pp. 632-634.
- 1902d.** — Un gisement de troncs d'arbres debout au Charbonnage de Falisolle. — *B. S. B. G.*, t. XVI, mém., pp. 69-76, pl. III-IV.
- 1902e.** — Feuille Namur-Champion. — *C. G. B.*, n° 144.
- 1902f.** — Feuille Andenne-Couthuin. — *C. G. B.*, n° 145.
- 1902g.** — Feuille Malonne-Naninne. — *C. G. B.*, n° 155.  
(Une édition provisoire, assez différente, a paru en 1893).
- 1902h.** — Feuille Gesves-Ohey. — *C. G. B.*, n° 156.
- 1902i.** — Feuille Merbes-le-Château-Thuin. — *C. G. B.*, n° 163.
- 1902j.** — [A propos des eaux salées du houiller.] — *B. S. B. G.*, t. XVI, P. V., p. 648.
- 1903a.** — Sur les anciennes recherches de terrain houiller à Menin. — *B. S. B. G.*, t. XVII, P. V., pp. 369-373.
- 1903b.** — Age des roches rouges du Limbourg belge. — *B. S. B. G.*, t. XVII, P. V., pp. 179-183.
- 1903c.** — Rencontre de troncs d'arbres debout au Charbonnage d'Oignies-Aiseau. — *B. S. B. G.*, t. XVII, P. V., pp. 576-577 et mém., pp. 539-544, pl. VI.
- 1903d.** — Feuille Wasseiges-Braives. — *C. G. B.*, n° 132.
- 1903e.** — Curiosités archaéo géologiques. — *B. S. B. G.*, t. XVII, pp. 643-655.
- 1904a.** — Un conglomérat du houiller moyen de Liège. — *B. S. B. G.*, t. XVIII, P. V., pp. 95-98.

- Stainier, X., 1904b.** — Sur des minéraux du terrain houiller de Belgique. — *B. S. B. G.*, t. XVIII, P. V., pp. 173-178.
- 1904c.** — Des relations génétiques entre les différents bassins houillers belges. — *B. S. B. G.*, t. XVIII, mém., pp. 187-205.
- 1904d.** — Des relations génétiques entre les différents bassins houillers belges. — *A. M. B.*, t. IX, pp. 411-450.
- 1905.** — Stratigraphie du bassin houiller de Liège : Première partie : rive gauche de la Meuse. — *B. S. B. G.*, t. XIX, mém., pp. 3-120, pl. I.
- 1906.** — De la formation des gisements houillers. — *B. S. B. G.*, t. XX, P. V., pp. 112-114.
- 1907a.** — Synonymie des couches profondes de la concession de la Société des Six Bonniers, à Seraing. — *A. S. G. B.*, t. XXXIV, pp. B 72-73 et M 197-208.
- 1907b.** — [A propos des eaux chaudes de Baudour.] — *A. S. G. B.*, t. XXXIV, pp. B 87-88.
- 1907c.** — La géologie du Nord-Est du Limbourg d'après de récents sondages. — *B. S. B. G.*, t. XXI, P. V., pp. 135-156.
- 1908.** — Notes sur le Crétacé de la Hesbaye. — *A. S. G. B.*, t. XXXV, pp. M 73-88.  
(Orographie du Houiller).
- 1909a.** — Un gisement de Délvauxine et de Manganèse à Couthuin. — *A. S. G. B.*, t. XXXVI, pp. M. 3-11.
- 1909b.** — Feuille Tamines-Fosse. — *C. G. B.*, n° 154.
- 1910.** — Sur la structure du bassin houiller de Liège dans les environs d'Angleur. — *A. S. G. B.*, t. XXXVII, pp. B 117-118 et M 47-72, pl. IV.
- 1911a.** — Sur les recherches du sel en Campiné. — *A. M. B.*, t. XVI, pp. 117-170.
- 1911b.** — Notes sur la formation des couches de charbon. — *B. S. B. G.*, t. XXV, P. V., pp. 73-91 et 140.

- Stainier, X., 1911c.** — Sur la rencontre du silurien au sondage de Colonstère. — *A. S. G. B.*, t. XXXVIII, pp. B 196-199.
- 1911d.** — Structure du bassin houiller de la province d'Anvers. — *B. S. B. G.*, t. XXV, P. V., pp. 209-225, pl. C-F.
- 1911e.** — Matériaux pour la faune du Houiller de Belgique. (Cinquième note.) — *A. S. G. B.*, t. XXXIX, pp. B 79-87.
- 1912a.** — Un niveau marin dans le Houiller supérieur du bassin de Mons. — *B. S. B. G.*, t. XXVI, P. V., pp. 149-151.
- 1912b.** — Les niveaux marins du Houiller du Borinage. — *B. S. B. G.*, t. XXVI, P. V., pp. 198-210.
- 1912c.** — Notes sur les morts terrains du Borinage. — *B. S. B. G.*, t. XXVI, P. V., pp. 210-231.
- 1912d.** — Les sphérosidérites pétrolifères de Fontaine-l'Évêque. — *A. S. G. B.*, t. XXXIX, pp. B 291-297.
- 1912e.** — Le Dévonien inférieur et le Calcaire carbonifère dans les sondages de recherche du bord Sud du bassin de Namur. — *B. S. B. G.*, t. XXVI, P. V., pp. 236-264.  
(Tracé de la grande faille).
- 1912f.** — Le niveau marin de la veine Buisson du Borinage. — *B. S. B. G.*, t. XXVI, P. V., pp. 265-266.
- 1912g.** — Un ancien méandre de la Sambre, à Florifoux. — *B. S. B. G.*, t. XXVI, P. V., pp. 170-173.
- 1913a.** — Structure du bord Sud des bassins de Charleroi et du Centre, d'après les récentes recherches. Première partie. — *A. M. B.*, t. XVIII, pp. 273-312, 2 pl.
- 1913b.** — Structure du bord Sud des bassins de Charleroi et du Centre, d'après les récentes recherches. Deuxième partie. — *A. M. B.*, t. XVIII, pp. 641-679, 4 pl.

- Stainier, X., 1914a.** — Les niveaux marins du Houiller supérieur du Hainaut (1<sup>re</sup> note). — *B. S. B. G.*, t. XXVIII, pp. 28-40.
- 1914b.** — Le calcaire carbonifère de St-Symphorien. — *B. S. B. G.*, t. XXVIII, P. VI., pp. 41-47.
- 1914c.** — Deuxième note sur les niveaux marins du houiller du Hainaut. — *B. S. B. G.*, t. XXVIII, P. V., pp. 114-120.
- 1914d.** — Le sondage d'Hyon. — *A. M. B.*, t. XIX, pp. 531-563.
- 1914e.** — Structure du bord Sud des bassins de Charleroi et du Centre d'après les récentes recherches. Troisième partie. — *A. M. B.*, t. XIX, pp. 813-840, 1 pl.
- 1916.** — The connection between the northwestern European Coal fields. — *Colliery Guardian*, t. CXII, pp. 263-265.
- 1917.** — *Eurypterus Dumonti*, sp. nov. — *Quart. Journ. Geol. Soc.*, t. LXXI, pp. 639-647, pl. LIII.
- 1919a.** — La Hatchettite du Houiller du Hainaut. — *B. S. B. G.*, t. XXVIII, P. V., pp. 123-128.
- 1919b.** — N° 55. Sondage de Beauregard. — *A. M. B.*, t. XX, pp. 1452-1461.
- Stainier, X. et Fourmarier, P.** — Voir Fourmarier, P. et Stainier, X.
- Stainier, X. et Schmitz, G.** — Voir Schmitz, G. et Stainier, X.
- Staring, W.-C., 1860.** — De Bodem van Nederland. (Natuurlijke Historie van Nederland. Tweede Deel). — Haarlem, A. C. Kruseman.  
(Régions frontières).
- Stas, J.-S., 1841.** — Détermination de la température de la terre dans la houillère Ste-Cécile, Montagne du Flénu, près de Mons. — *B. A. R. B.*, t. VIII, 1<sup>re</sup> part., pp. 384-385.

- Stassart, S., 1900.** — Les conditions d'exploitation à grande profondeur en Belgique. — *B. S. I. M.*, 3<sup>e</sup> sér., t. XIVbis. (Congr. intern. Mines. Paris, 1900), pp. 375-479.  
(pp. 308-404. Géothermie).
- 1902.** — Description du siège d'expériences pour l'essai des lampes de sûreté, explosifs, etc..., établi à Frameries. — *A. M. B.*, t. VII, pp. 1085-1128.  
(pp. 1086-1087).
- Stassart, S., et Lemaire, E.** — Voir Lemaire, E. et Stassart, S.
- Stegemann, O., 1916.** — Mitteilungen über den belgischen Steinkohlenbergbau. — *Zeitsch. Berg-Hütten-Salines. in Preuss. State.*, t. LXIV, pp. 207-224, pl. III.
- Steininger, J., 1828.** — Essai d'une description géognostique du Grand-Duché de Luxembourg. — *M. C. A. R. B.*, t. VII, in-4<sup>e</sup>.
- Stévant, A., 1865.** — Note sur la présence des sels sodiques et notamment du carbonate dans les eaux des houillères. — *A. T. P. B.*, t. XXIII, pp. 331-336.
- Stevens, Ch., 1913.** — Etude des terrasses de la Sambre (première note). — *A. S. G. B.*, t. XLI, pp. B 56-62.  
(p. 57).
- Stevenson, J., 1911-1913.** — Formation of Coal Beds. — *Proceed. Americ. Philos. Soc.*, t. L, 1911, pp. 1-116 et 519-643; t. LI, 1912, pp. 423-553; t. LII, 1913, pp. 31-162.  
(Tirage à part; pagination spéciale. Concordance: 1-116; 117-241; 243-373; 375-506; 507-530).
- 1916** (En cours de publication.) — Interrelations of the fossil Fuels. — *Proceed. Americ. Philos. Soc.*, t. LV, pp. 21-303; t. LVI, pp. 53-151; t. LVII, pp. 1-48.  
(Mode de formation de la houille).
- Stoclet, V., 1865.** — Notice sur l'emploi des eaux des houillères dans les générateurs à vapeur. — *A. T. P. B.*, t. XXIII, pp. 321-329.

**Stopes, M. et Watson, D., 1908.** — On the present distribution and origin of the calcareous Concretions in Coal Seams, known as « Coal Balls ». — *Phil. Trans. Roy. Soc. London*, sér. B, t. CC, pp. 167-218, pl. XVII-XIX.

(Mode de formation de la houille).

**Strahan, A., 1912.** — On a boring for coal at Ebbsfleet, near Ramsgate. — *Mem. geol. Survey Great Britain. Summary of Progress for 1911*, pp. 70-73.

(Extension des gisements houillers).

**Struve et Berthout.** — Voir Berthout et Struve.

**Stur, D., 1885.** — Die Carbon-Flora der Schatzlarer Schichten : I. Die Farne der Carbon-Flora der Schatzlarer Schichten. — *Abhandl. K. K. geolog. Reichsanst.*, t. XI, 1<sup>re</sup> part.

(Descriptions originales d'échantillons belges).

**1887.** — Die Carbon-Flora der Schatzlarer Schichten : II. Die Calamarien der Carbon-Flora der Schatzlarer Schichten. — *Abhandl. K. K. geolog. Reichsanst.*, t. XI, 2<sup>e</sup> part.

(Descriptions originales d'échantillons belges).

**Stutzer, O., 1914.** — Wichtigsten Lagerstätten der « Nicht Erze ». Zweiter Teil : Kohle (Allgemeine Kohlengeologie). — Berlin, Gebrüder Bornträger.

**Suess, E., 1883-1885.** — Das Antlitz der Erde. Tome I. — Wien, F. Tempsky.

**1888.** — Das Antlitz der Erde. Tome II. — Wien, F. Tempsky.

**1897.** — La face de la Terre. Traduction E. de Margerie. — Paris, A. Colin.

**1900.** — La face de la Terre. Traduction E. de Margerie. Tome II. — Paris, A. Colin.

**Suess, E., 1901.** — Das Antlitz der Erde. Tome III, 1<sup>re</sup> partie. — Wien, F. Tempsky.

**1907.** — Préface de l'ouvrage : La science séismologique par Montessus de Ballore. — Paris, A. Colin.

**1909.** — Das Antlitz der Erde. Tome III, 2<sup>e</sup> partie. — Wien, F. Tempsky.

**1911.** — La face de la Terre. Traduction E. de Margerie. Tome III, 2<sup>e</sup> partie. — Paris, A. Colin.

**Swedenborg, E., 1722.** — Miscellanea observata circa Res Naturales et praesertim circa Mineralia. Ignem et Montium. Pars prima. — Lipsiae.

(Végétaux houillers de Liège ; cité d'après la réédition)

**1907.** — Opera quaedam aut inedita aut obseleta de Rebus Naturalibus. — Edita sub Auspiciis Regiae Academiae Scientiarum Suecicae. T. I. Geologica et Epistolae. — Holmiae. Ex officina Aftonbladet.

**van Swieten, P., 1857.** — Eerste verslag van de verrigtingen der Maatschappij, Bergwerk-Vereeniging voor Nederland, 1856, op 1857. — s'Gravenhage, F. Overhoff.

**1858.** — Rapport sur les opérations de la Société de l'Union minérale pour la Néerlande de 1856 à 1857 par le Directeur général P. van Swieten. Traduit par Bidaut, E. — Essai d'une carte géologique d'une partie de l'arrondissement de Maastricht, duché de Limbourg hollandais, par G. Labry. Echelle : 1/75,000. — *A. T. P. B.*, t. XVI, pp. 241-287, pl. V.

(pp. 262-287 passim).

**Tesch, P., 1915.** — Temperatuurmetingen in diepe Boorgaten. — *J. V. R. O. D. over 1914*, pp. 29-35.

**Tesch, P. et van der Gracht (van Waterschoot), W., 1914.** — Voir van der Gracht (van Waterschoot) et Tesch.

- Tetiaeff, M., 1912a.** — Sur une roche particulière du houiller supérieur (H<sup>2</sup>) du bassin de Liège. — *A. S. G. B.*, t. XXXIX, pp. B 131-135.
- 1912b.** — Les grandes lignes de la géologie et de la tectonique des terrains primaires de la Russie d'Europe. — *A. S. G. B.*, t. XXXIX, pp. M 143-234, pl. VI.  
(p. M 170, Relations stratigraphiques).
- Thim (van Scherpenzeel), J., 1863.** — [Observations à une communication de M. Gosselet.] — *A. S. G. F.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XX, pp. 777-778.
- Thim (van Scherpenzeel), J., 1873.** — Note sur les travaux de la carte générale des Mines de la Belgique. — *R. U. M.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XXXIII, pp. 41-52.
- 1875a.** — Compte-rendu de l'excursion du 21 septembre 1875. — *A. S. G. B.*, t. II, pp. CXLVII-CLX.
- 1875b.** — [Etude du massif anthraxifère d'Angleur.] — *A. S. G. B.*, t. II, pp. CLX-CLXII.
- 1875c.** — Bassin houiller de Liège. Coupe générale N. W.-S. E., passant par l'axe des bures de l'Arbre-St-Michel et de Bois d'Yvoz et faisant avec le Nord vrai un angle ouest de 42°15. Echelle : 1/10.000. — *A. S. G. B.*, t. II, pp. CLXIII-CLXIV, pl. VII.
- 1876.** — [Faille eifélienne et faille de l'Ourthe.] — *A. S. G. B.*, t. III, p. LXXXVIII.
- 1878.** — [Poudingue houiller des Awirs.] — *A. S. G. B.*, t. V, p. CXXIII.
- 1879.** — [Sur le prolongement de la faille eifélienne.] — *A. S. G. B.*, t. VI, p. CXXXVII.
- Thim (van Scherpenzeel-), J. et Malaise, C.** — Voir Malaise, C. et Thim (van Scherpenzeel-), J.
- Tillemans.** — Voir Carte générale des Mines, 1889.

- Timmerhans, Ch., 1905.** — Les gites métallifères de la région de Moresnet. — *C. G. A. Lg.*, pp. 297-324, 5 pl.  
(Tectonique).
- Toilliez, A., 1849.** — Voir van der Maelen.
- 1858.** — Notice géologique et statistique sur les carrières du Hainaut. — *M. S. S. H.*, 2<sup>e</sup> sér., t. V, pp. 25-51.
- Topley, W., 1885.** — Some points of Comparison between Belgian and English Geology. — *Geolog. Assoc.-London*, E. Stanford.
- Tschernyschew, Th., 1890.** — Notes sur le rapport des dépôts carbonifères russes avec ceux de l'Europe occidentale. — *A. S. G. N.*, t. VII, pp. 201-210.
- Tschernyschew, Th. et Loutouguin, L.** — Voir Loutouguin, L. et Tschernyschew, Th.
- Ubaghs, C., 1879.** — Description géologique et paléontologique du sol du Limbourg... — Ruremonde, Romen et fils.  
(pp. 180-196. Houiller).
- 1892.** — Sur l'origine des vallées du Limbourg hollandais. — *B. S. B. G.*, t. VI, mém., pp. 150-169, pl. VI.
- Uhlenbroek, G., 1905.** — Le Sud-Est du Limbourg néerlandais. Essai géologique. — *A. S. G. B.*, t. XXXII, pp. M 151-204, pl. V-VI.  
(p. 159. Tectonique).
- 1912.** — Het Krijt van Zuid-Limburg. Toelichting bij eene geologische Kaart van het Krijtgebied van Zuid-Limburg. — *J. V. R. O. D. over 1911*, pp. 48-57, pl. III-IV.
- 1917.** — Zesde geologische Excursie naar het Krijtgebied van Zuid-Limburg, onder leiding van , op 2, 3 en 4 juni 1917. — *Geolog. Mijnbouw. Genootsch. Nederland en Kolonien-Verstagen Geol. Sectie*. Tweede Deel, pp. 255-264.

van Baren. — Voir Baren (van).

van Beneden. — Voir Beneden (van).

van Bosse, P.-M., 1909. — Kaart van Het Limburgsche Mijndistrict. Bij deze kaart behooren een blad dwarsdoorsneden en een blad laagstructuren. Uitgegeven vanwege de Vereeniging tot behartiging van de belangen der Limburgsche Mijnindustrie. — Den Haag, J. Smulders en C<sup>o</sup>.

van den Binkhorst. — Voir Binkhorst (van den).

Van den Broeck, E., 1880. — [Sur les puits naturels de Bernissart.] — *B. S. B. G. F.*, 3<sup>e</sup> sér., t. VIII, p. 519.

1883. — Explication de la feuille de Bilsen. Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique. — Bruxelles, Hayez.

(Tectonique de la Campine).

1898a. — Les coupes du gisement de Bernissart. Caractères et dispositions sédimentaires de l'argile ossifère du cran aux Iguanodons. — *B. S. B. G.*, t. XII, P. V., pp. 216-243.

1898b. — Exposé préliminaire de l'étude du grisou dans ses rapports avec les phénomènes de la météorologie endogène et au point de vue de sa prévision par l'observation des microsisues. Historique de l'étude du grisou dans ses rapports avec les microsismes et les phénomènes de météorologie endogène. — *B. S. B. G.*, t. XII, série spéc.

1899. — [Quelques mots au sujet des observations de M. le baron G. Van Erthorn sur l'allure probable de l'argile rupélienne dans le sous-sol de la Campine limbourgeoise.] — *Ann. Soc. roy. malacolog. Belgique*, t. XXXIV, bull., pp. XXV-XXVII.

1900. — Aperçu historique de la lutte contre le grisou en Belgique pendant la période du xvi<sup>e</sup> au xix<sup>e</sup> siècle et analyse des travaux publiés englobant les questions d'aérage, d'éclairage, d'abatage, etc. — *B. S. B. G.*, t. XII, mém., pp. 101-208.

Van den Broeck, E., 1901. — Observations préliminaires sur les blocs erratiques des hauts plateaux de la vallée du Geer à l'Est de Tongres avec quelques indications relatives à la tectonique, à la géographie physique et à l'hydrologie du bassin du Geer. — *B. S. B. G.*, t. XIV, P. V., pp. 294-303.

(p. 300. Tectonique du paléozoïque et recherche du gisement houiller au Nord de Liège).

1903. — [Failles des environs de Bilsen.] — *B. S. B. G.*, t. XVII, P. V., p. 334.

1905. — Feuille de Bilsen-Veldwezelt (Bilsen). — *C. G. B.*, n<sup>o</sup> 93.

Van den Broeck, E., Martel, E. et Rahir, E. — Voir Martel, Rahir, E. et Van den Broeck.

Van den Broeck, E. et Rutot, A. — Voir Rutot, A. et Van den Broeck, E.

van der Gracht. — Voir Gracht (van der).

van der Maelen. — Voir Maelen (van der).

van Erthorn. — Voir Erthorn (van).

van Scherpenzeel-Thim. — Voir Thim.

van Waterschoot van der Gracht. — Voir Gracht.

Vaughan, A., 1915. — Correlation of Dinantian and Avonian. — *Q. J. G. S.*, t. LXXI (n<sup>o</sup> 281), pp. 1-49, pl. I-VII. (Relations internationales de stratigraphie. Assise de Chokier).

Vaust, J., 1859. — Sur les terrains primaires d'Aix-la-Chapelle et leurs rapports avec ceux de la Belgique, d'après Ferdinand Roemer. — *R. U. M.*, t. V, pp. 394-408. (p. 397).

- Vaust, J., 1860.** — Les terrains primaires de la Belgique, d'après M. Gosselet. — *R. U. M.*, t. VIII, pp. 487-492.  
(p. 492).
- de Vaux, A., 1843.** — Notice sur la carte minière de la Belgique. — *A. T. P. B.*, t. I, pp. 303-306.
- 1862.** — Catalogue des roches et des produits minéraux du sol de la Belgique. — *A. T. P. B.*, t. XX, pp. 175-226.  
(pp. 187-189).
- 1865.** — Des dégagements instantanés de gaz dans les travaux des houillères et des dangers qui peuvent en être la conséquence. — *A. T. P. B.*, t. XXIII, pp. 15-39, pl. I.
- 1874.** — Des rapports existant entre la composition des charbons et leurs propriétés industrielles. (Traduit de Hilt, avec note originale). — *R. U. M.*, t. XXXV, pp. 387-399.
- 1888.** — [Présentation de quelques Anthracosia provenant de Ghlin (Hainaut).] — *A. S. G. B.*, t. XV, p. CLXX.
- 1890.** — Sur les fossiles houillers de Ghlin. — *A. S. G. B.*, t. XVII, pp. XXXVII-XXXVIII.
- Velge, G., 1899.** — L'allure du terrain tertiaire appliquée à la recherche de la houille. — *A. S. G. B.*, t. XXVI, pp. XCI-XCVI. (*R. U. M.*, 3<sup>e</sup> sér., t. XLV, pp. 286-289.)
- Verstraeten, Th., 1883.** — Les eaux alimentaires de Belgique. — Bruxelles, J. Baertsoen.  
(pp. 32 et 45, fig. 15, hydrologie du Houiller).
- 1904.** — Essai de détermination hydrologique de la Campine. — *Soc. belge Ingén. et Industr.*
- de Villefosse, (Héron), 1810-1819.** — De la richesse minérale... — Paris, Levrault.

- de Villenfagne, 1822.** — Recherches sur la découverte du charbon de terre dans la ci-devant principauté de Liège; vers quel temps et par qui elle fut faite. — *M. A. R. B.*, t. II, pp. 289-298.
- Villette, J., 1905.** — Les tremblements de terre dans les Ardennes et les régions voisines. — Sedan, E. Laroche.
- Vincent, J., 1882.** — Le tremblement de terre du 18 novembre 1881 en Belgique. — *Ciel et Terre*, t. II, pp. 421-432.
- van Volxem, C., 1876.** — Note critique posthume sur l'empreinte fossile *Pachytylopsis Parsenarei* de Borre. — *A. S. E. B.*, compt.-rend. t. XIX, pp. XXVIII-XXXIV.
- von Dechen.** — Voir Dechen (von).
- Vrancken, J., 1899.** — *in* Fineuse. Coupe du sondage de Lanaeken. *A. M. B.*, t. IV, pp. 361-370.
- 1900.** — A propos du sondage entrepris à Eelen, près de Maeseyck. — *A. S. G. B.*, t. XXVII, pp. LXXXVIII-XC.
- 1913a.** — Sur la découverte du prolongement méridional du bassin houiller du Hainaut. — *A. S. G. B.*, t. XL, pp. B 156-173.
- 1913b.** — De la possibilité d'appliquer les lois de la mécanique à la détermination de l'allure des failles inverses. — *A. S. G. B.*, t. XL, pp. B 241-247.
- Vreven, S., 1903.** — Notice sur la composition et l'origine de l'eau minérale d'Op-Grimby. — *Ann. pharm. Dr. Rannez.* (*B. S. B. G.*, t. XVII, p. 604).
- Vuillemin, E., 1880.** — Le bassin houiller du Pas-de-Calais... — Lille, L. Danel.  
(T. II, p. 121, Wiers).
- Watson, M. et Stopes, M.** — Voir Stopes, M. et Watson, M.

- Watteyne, V., 1884a.** — Sur une transformation remarquable d'une couche de houille. — *A. S. G. B.*, t. XI, pp. XCV-XCVII.
- 1884b.** — Sur la présence de la barytine dans l'étage houiller du Couchant de Mons. — *A. S. G. B.*, t. XI, pp. XCVII-XCVIII.
- 1887a.** — Etudes sur le grisou. Expériences sur la pression du grisou dans les couches de houille, pratiquées au charbonnage de Belle-Vue (Dour-Elouges) en 1885 et 1886. — *A. T. P. B.*, t. XLIV, pp. 372-403.
- 1887b.** — Note additionnelle. Expérience faite en novembre-décembre 1886 au puits n° 12 du charbonnage du Grand-Hornu. — *A. T. P. B.*, t. XLIV, pp. 403-405.
- 1904.** — Le charbon dans le Nord de la Belgique. — *A. M. B.*, t. IX, pp. 680-691.
- 1912.** — Les sondages et travaux de recherche dans la partie méridionale du bassin houiller du Hainaut. Notice introductive. — *A. M. B.*, t. XVII, pp. 445-523, 1 carte.
- 1913.** — Les sondages et travaux de recherche dans la partie méridionale du bassin houiller du Hainaut. Quelques mots sur la situation actuelle. — *A. M. B.*, t. XVIII, pp. 253-264, 1 carte.

**Watteyne, V. et Ledent, A.** — Voir Ledent, A. et Watteyne, V.

**Wedekind, R., 1914.** — Beiträge zur Kenntnis der Oberkarbonischen Goniatiten. — *Mitth. Museum Stadt Essen*, n° 1, pp. 5-23, 1 pl.

(Relations stratigraphiques).

**Weiss, F.-E., 1911.** — Address to the botanical Section. — *British Ass. Advanc. Science*, Portsmouth, 1911.

(Mode de formation de la houille)

- van Werveke, L., 1908a.** — Geologisches Gutachten über die Frage ob die Steinkohlenformation im Grossherzogtum Luxemburg aufgefunden werden kann (24 août 1903). Nachtrag: Die Bohrungen in den Nachbargebieten und die Schlussfolgerungen, welche sie auf die Bohrungen auf Kohle in Luxemburg gestatten (janvier 1906). — *Bull. mens. Assoc. Ingén. Industr. Luxembourgeois*, t. VIII, pp. 20-24; 35-44; 51-60; 69-73.
- 1908b.** — Zur Frage des Vorkommens von Kohle in der Gegend von Longwy sowie in Grossh. Luxemburg und über die Randausbildung der Trias in der Luxemburgischen Bucht. — *Mitteil. Geol. Landesanstalt Elsass Lothringen*, t. VI, pp. 341-360.
- Wesmael, A., 1865.** — De l'apparition des plantes à la surface du Globe. — *M. S. S. H.*, 2<sup>e</sup> sér., t. X, pp. 129-140.
- Westermann, H., 1905.** — Die Gliederung der Aachener Steinkohlenablagerung auf Grund ihres petrographischen und palaeontologischen Verhaltens. — *Verhandl. naturhistor. Vereins preuss. Rheinlande*, t. LXII, pp. 1-64, pl. I.  
(Voir Mentzel 1906 et Renier 1906h).
- Weyers, 1876.** — Présentation d'une note posthume de van Volxem. — *A. S. E. B.*, t. XIX, compt.-rend., pp. XXVIII-XXXIV.
- White, D., 1909.** — The Upper paleozoic Floras, their Succession and Range. — *Journ. of Geol.*, t. XVII, pp. 320-341.  
(Relations stratigraphiques).
- de Witry (d'Everlange), 1779.** — Mémoire sur des recherches hydrauliques et minéralogiques dans le Tournaisis et le Hainaut autrichien. — *M. A. R. B.*, t. II, pp. 139-151.
- Woodward, H., 1878a.** — Découverte d'une espèce de Décapode brachyure, dans le terrain houiller des environs de Mons. — *B. A. R. B.*, 2<sup>e</sup> sér., t. XLV, pp. 410-415, 1 pl.

- Woodward, H., 1878b.** — Discovery of the remains of a fossil Crab (Decapoda-Brachyura) in the Coal Measures of the environs of Mons, Belgium. — *Geolog. Magaz.*, décade II, t. V, n° 10, pp. 435-436, pl. XI.
- 1896.** — Life-history of the Crustacea in later Palaeozoic and in Neozoic Times. — *Quart. Journ. Geol. Soc. London*, t. LII, pp. XCI-CXVIII.  
(p. CIX. Brachypyge carbonis araignée, non pas crabe).
- Wunstorf, W., 1910a.** — Die Steinkohlenformation (in Fliegel, G. et Wunstorf, W.).  
(pp. 4-31).
- 1910b.** — Übersichtskarte der Tektonik und der nachgewiesenen Verbreitung der Steinkohlenformation im Rhein-Maas-Gebiet. Nach den Aufnahmen der geologischen Landesanstalt und mit Unterstützung von W. C. Klein und van Waterschoot van der Gracht bearbeitet vom. — Herausgegeben von der Königl. Preuss. Geolog. Landesanstalt. (Annexée à Fliegel et Wunstorf, Annexe I. — Annexée, en outre, en reproduction sous le titre: Tectonisch-Geologische Kaart van het Steenkohlengedebied langs den Rijn en den Maas — voor het Duitsche gedeelte bewerkt door Dr. W. Wunstorf en voor het Nederlandsche door Mr. W. van Waterschoot van der Gracht en W. Klein. — *J. V. O. R. D. over 1909*, pl. II.)  
(Pour sources relatives au territoire belge, voir van der Gracht 1910).
- 1911.** — Geologische Excursionskarte für die Gegend von Aachen nach den Aufnahmen von E. Holzapfel, für das niederländische-belgische Gebiet nach W.-C. Klein, G.-D. Uhlenbroek und H. Vogel. — Berlin. Preuss. Geolog. Landesanstalt.  
(Annexée à Holzapfel 1910, cf. préface *in fine*).
- Würfel, G., 1918.** — Die belgischen Steinkohlenlagerstätten, nach den Ergebnissen der neuesten Tiefbohrungen — Berlin, Borntraeger.  
(Cf. *Zeitschr. prakt. Geol.*, t. XXVI, p. 184).

- Zalessky, M., 1910.** — Sur la flore fossile recueillie dans les assises de la section inférieure du terrain carbonifère du bassin du Donetz. — *Bull. Acad. impér. Sciences St-Petersbourg*, 6<sup>e</sup> sér., n° 16, pp. 1333-1336.  
(Relations stratigraphiques).
- Zeiller, R., 1878.** — Note sur les collections de plantes fossiles du terrain carbonifère supérieur exposées à Paris en 1878, in Guide du Géologue à l'Exposition Universelle de 1878 et dans les collections publiques et privées de Paris, pp. 15-20.
- 1884.** — Note sur la compression de quelques combustibles fossiles. — *B. S. G. F.*, 3<sup>e</sup> série, t. XII, pp. 680-685,  
(Expériences de Spring sur la formation de la houille).
- 1886.** — Bassin houiller de Valenciennes. Description de la flore fossile. Atlas. — *Etudes des gîtes minéraux de la France*. — Paris, Quantin.  
(Echantillons du Couchant de Mons).
- 1888.** — Bassin houiller de Valenciennes. Description de la flore fossile. Texte. — *Etude des gîtes minéraux de la France*. — Paris, Quantin.  
(Echantillons belges. Stratigraphie).
- 1893.** — Etude sur la constitution de l'appareil fructificateur des Sphenophyllum. — *M. S. G. F.*, Paléont., t. IV, n° 11.  
(Etude d'échantillons provenant du Houiller de Belgique).
- 1895.** — Sur les subdivisions du Westphalien du Nord de la France d'après les caractères de la flore. — *B. S. G. F.*, 3<sup>e</sup> sér., t. XXII, pp. 483-501.  
(Relations stratigraphiques).
- 1897.** — Préface du catalogue des objets exposés à l'Exposition internationale de Bruxelles par le Musée géologique des bassins houillers belges. (Voir Schmitz, G., 1897.)

Anonyme (1), 1843. — De l'exploitation et du traitement des substances minérales en Belgique. Premier article : Mines de houille. — *A. T. P. B.*, t. I, pp. 179-216.

(Explication de la carte de Cauchy. Description sommaire des bassins houillers).

1876 ? — Exposé de la situation du Royaume de 1861 à 1875. — Bruxelles, Lesigne.

(pp. 617-622).

### ERRATA (2)

p. 451, au haut, lire : Cornet, J.

p. 601, lire : Henaux 1843.

p. 616, lire : Ledent, A. et Watteyne, V.

p. 624, lire : de Louvrex, J. 1730.

N. B. — La publication de cette annexe ne clôture pas celle du mémoire, qui sera poursuivie dans les prochaines livraisons.

(1) Cet article réclame tout particulièrement de nombreux compléments.

(2) La correction des épreuves de cette annexe a été grandement facilitée par le concours de M. le commis chef C. WAUTHIER, chargé des travaux de la bibliothèque du Service géologique.

## Précision de la Méthode du Quadrilatère

DANS

### l'Orientation des Levés souterrains par deux fils à plomb

PAR

M. DEHALU

Professeur de topographie à l'Université de Liège.

La précision dans l'emploi des fils à plomb en topographie minière, dépend en partie de leur mode de rattachement aux levés de la surface et du fond. Divers procédés ont été indiqués, parmi lesquels figure celui du quadrilatère qui fait l'objet de cette note.

Rappelons brièvement en quoi il consiste :

Soient  $F_1$  et  $F_2$  (fig. 1), les projections horizontales de deux fils à

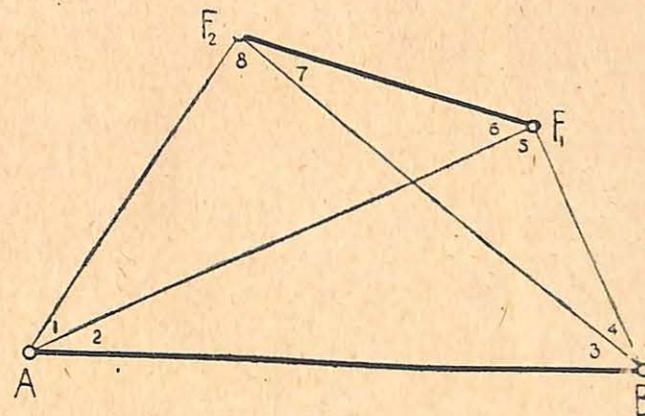


Fig. 1

plomb qu'on suppose suspendus librement dans un puits de mine vertical, et A, B les emplacements, choisis en dehors de ce puits, de

deux stations où, à l'aide d'un théodolite, on mesure les angles 1, 2, 3 et 4. La forme du quadrilatère  $ABF_1F_2$ , ainsi déterminé, dépend évidemment de la position des points A et B par rapport aux fils  $F_1$  et  $F_2$ ; il est aisé de voir que quatre cas peuvent se présenter.

Examinons les séparément.

1<sup>er</sup> cas. — La disposition étant celle représentée fig. 1, les angles inconnus du quadrilatère seront 5, 6, 7 et 8.

Le premier et le dernier s'obtiennent immédiatement puisque l'on a

$$(1) \quad \begin{cases} 5 = 180^\circ - (2 + 3 + 4) \\ 8 = 180^\circ - (1 + 2 + 3). \end{cases}$$

Les autres angles se calculent de la manière suivante :

Des relations

$$\frac{\sin(7 + 8)}{\sin 6} = \frac{\sin(1 + 6)}{\sin 6} = \frac{AF_1}{AF_2}$$

$$\frac{\sin 3}{\sin 8} = \frac{AF_2}{AB}$$

$$\frac{\sin 5}{\sin(3 + 4)} = \frac{AB}{AF_1},$$

on tire, en les multipliant membre à membre :

$$\frac{\sin(1 + 6)}{\sin 6} = \frac{\sin(3 + 4) \sin 8}{\sin 3 \sin 5}.$$

Développant le premier membre de cette équation, on trouve finalement

$$(2) \quad \cotg 6 = -\cotg 1 + \frac{\sin(3+4) \sin 8}{\sin 1 \sin 3 \sin 5}.$$

On obtiendrait de même

$$(3) \quad \cotg 7 = -\cotg 4 + \frac{\sin 5 \sin(1+2)}{\sin 2 \sin 4 \sin 8}.$$

Les formules (1), (2) et (3) résolvent le problème, et l'on voit que les angles inconnus sont indépendants des côtés du quadrilatère.

2<sup>e</sup> cas. — Supposons la base AB disposée comme dans la fig. 2, c'est-à-dire dans une position à peu près perpendiculaire aux fils et ses deux extrémités A et B placées de part et d'autre de ceux-ci.

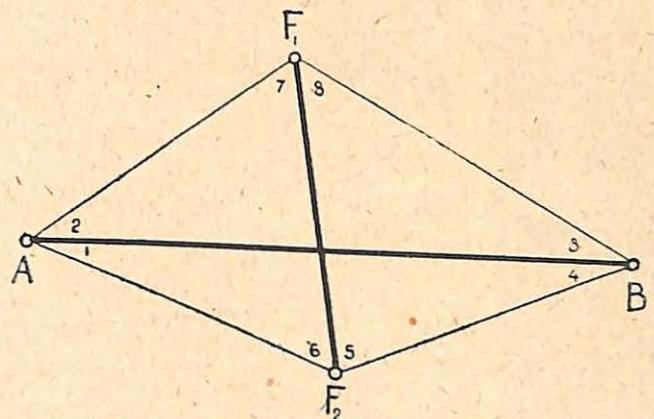


Fig. 2

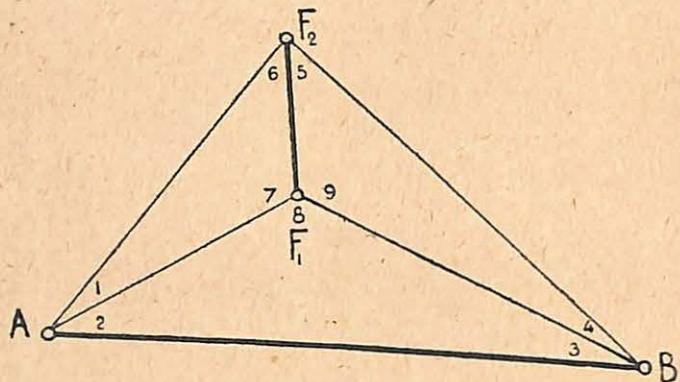
En A et B, on mesure encore les angles 1, 2, 3 et 4; les inconnues sont 5, 6, 7 et 8. On a d'abord

$$(4) \quad \begin{cases} 5 + 6 = 180^\circ - (1 + 4) \\ 7 + 8 = 180^\circ - (2 + 3); \end{cases}$$

puis les équations suivantes (ou d'autres analogues) qui s'établissent comme précédemment :

$$(5) \quad \begin{cases} \cotg 5 = -\cotg(3 + 4) + \frac{\sin 1 \sin(2 + 3)}{\sin 2 \sin(1 + 4) \sin(3 + 4)} \\ \cotg 6 = -\cotg(1 + 2) + \frac{\sin 4 \sin(2 + 3)}{\sin 3 \sin(1 + 4) \sin(1 + 2)} \\ \cotg 7 = -\cotg(1 + 2) + \frac{-\sin 3 \sin(1 + 4)}{\sin 4 \sin(2 + 3) \sin(1 + 2)} \\ \cotg 8 = -\cotg(2 + 3) + \frac{\sin 4 \sin(1 + 2)}{\sin 1 \sin(2 + 3) \sin(3 + 4)}. \end{cases}$$

3<sup>e</sup> cas. — Dans le cas de la figure 3 où les deux stations du théodolite sont prises à droite et à gauche de la direction des fils, la



Fi. 3.

base AB étant soit en avant soit en arrière de ceux-ci, on mesure les angles 1, 2, 3 et 4 et il s'agit d'obtenir les valeurs des angles 5, 6, 7, 8 et 9. Elles se déduisent facilement des relations

$$(6) \quad \begin{cases} 6 + 7 = 180^\circ - 1 \\ 9 + 5 = 180^\circ - 4 \\ 8 = 180^\circ - (2 + 3) \\ 6 + 5 = 180^\circ - (1 + 2 + 3 + 4) \\ 7 + 8 + 9 = 360^\circ \end{cases}$$

et

$$\cotg 5 = -\cotg (1+2+3+4) + \frac{\sin 1 \sin 3}{\sin 2 \sin 4 \sin (1+2+3+4)}$$

$$\cotg 6 = -\cotg (1+2+3+4) + \frac{\sin 2 \sin 4}{\sin 1 \sin 3 \sin (1+2+3+4)}$$

$$\cotg 7 = +\cotg (2+3) - \frac{\sin 4 \sin (1+2)}{\sin 1 \sin (3+4) \sin (2+3)}$$

$$\cotg 9 = +\cotg (2+3) - \frac{\sin 1 \sin (3+4)}{\sin 4 \sin (1+2) \sin (2+3)}$$

4<sup>e</sup> cas. — La base AB (fig. 4) est située du même côté des fils. On mesure les angles 1, 2, 3, 4 et 5; les angles inconnus 6, 7, 8 et 9

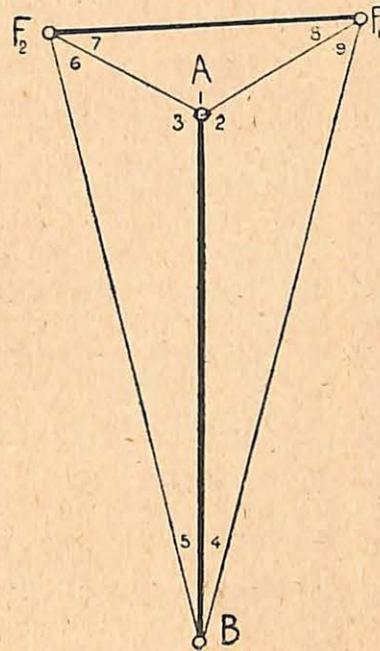


Fig. 4.

peuvent se calculer à l'aide des formules

$$(8) \quad \begin{cases} 6 = 180^\circ - (3+5) \\ 9 = 180^\circ - (2+4) \end{cases}$$

$$(9) \quad \begin{cases} \cotg 7 = -\cotg 1 + \frac{\sin 5 \sin 9}{\sin 1 \sin 4 \sin 6} \\ \cotg 8 = -\cotg 1 + \frac{\sin 4 \sin 6}{\sin 1 \sin 5 \sin 9} \end{cases}$$

Les formules qui viennent d'être établies résolvent *théoriquement* le problème proposé. En effet, si l'on a déterminé, par un procédé

quelconque, l'azimut de la direction AB à la surface, par exemple, il sera possible d'en déduire, puisque tous les angles du quadrilatère  $ABF_1F_2$  sont connus, l'azimut du plan des fils  $F_1F_2$  et, au moyen d'un nouveau quadrilatère, l'azimut d'une direction souterraine AB convenablement choisie.

Mais dans la pratique, la précision, pour chacun des quatre cas examinés, dépendra des dimensions mêmes de la figure, ou plus exactement du rapport des dimensions de la base AB à la distance  $F_1F_2$  des deux fils et de leur position relative, et l'on conçoit que certaines formes de quadrilatères puissent être plus avantageuses que d'autres.

En d'autres termes, si l'on suppose que les angles mesurés soient affectés d'erreurs accidentelles, on peut se proposer d'établir non seulement le degré de précision qu'on peut espérer atteindre dans la transmission de l'azimut de la direction AB en  $F_1F_2$  ou réciproquement, mais encore la forme du quadrilatère qui, dans chacun des quatre cas, offrira la plus grande précision.

Tel est le but des développements qui suivent.

### Précision de la méthode.

Examinons séparément chacun des quatre cas précédents.

1<sup>er</sup> cas. — Si l'on pose

$$P = \frac{\sin(3+4) \sin 8}{\sin 1 \sin 3 \sin 5},$$

la formule (2) s'écrira

$$\cotg 6 = P - \cotg 1$$

ou

$$6 = \text{arc cotg} [P - \cotg 1],$$

et par différentiation

$$\Delta(6) = - \frac{\Delta[P - \cotg 1]}{1 + [P - \cotg 1]^2}.$$

Or,

$$\begin{aligned} \Delta[P - \cotg 1] &= + \frac{\Delta(1)}{\sin^2 1} - P \cotg 1 \Delta(1) - P \cotg 3 \Delta(3) \\ &- P \cotg 5 \Delta(5) + P \cotg 8 \Delta(8) + P \cotg(3+4) \Delta(3+4). \end{aligned}$$

Mais les relations (1) donnent

$$\Delta(5) = -\Delta(2) - \Delta(3) - \Delta(4)$$

$$\Delta(8) = -\Delta(2) - \Delta(1) - \Delta(3)$$

et l'on a, en outre,

$$\Delta(3+4) = \Delta(3) + \Delta(4).$$

Tenant compte de ces conditions, on trouve finalement

$$\begin{aligned} \Delta(6) &= \left[ P \left\{ \cotg 1 + \cotg 8 \right\} - \frac{1}{\sin^2 1} \right] \frac{\Delta(1)}{1 + [P - \cotg 1]^2} \\ &+ P \left[ \cotg 5 - \cotg 8 \right] \frac{\Delta(2)}{1 + [P - \cotg 1]^2} + P \left[ \cotg 5 - \cotg 3 \right. \\ &\quad \left. - \cotg 8 + \cotg(3+4) \right] \frac{\Delta(3)}{1 + [P - \cotg 1]^2} + P \left[ \cotg 5 \right. \\ &\quad \left. + \cotg(3+4) \right] \frac{\Delta(4)}{1 + [P - \cotg 1]^2}. \end{aligned}$$

Si nous supposons que  $\Delta(1)$ ,  $\Delta(2)$ ,  $\Delta(3)$  et  $\Delta(4)$  représentent les erreurs commises sur les angles mesurés 1, 2, 3 et 4, l'erreur résultante  $\Delta(6)$  sur l'angle 6, sera, en vertu de la théorie des moindres carrés :

$$\begin{aligned} \Delta(6) &= \frac{1}{1 + [P - \cotg 1]^2} \sqrt{\left[ P \left\{ \cotg 1 + \cotg 8 \right\} - \frac{1}{\sin^2 1} \right]^2 \Delta^2(1) \\ &+ P^2 \left[ \cotg 5 - \cotg 8 \right]^2 \Delta^2(2) + P^2 \left[ \cotg 5 - \cotg 3 - \cotg 8 \right. \\ &\quad \left. + \cotg(3+4) \right]^2 \Delta^2(3) + P^2 \left[ \cotg 5 + \cotg(3+4) \right]^2 \Delta^2(4)} \end{aligned}$$

et dans le cas où  $\Delta(1) = \Delta(2) = \Delta(3) = \Delta(4) = \Delta$ , c'est-à-dire si l'on admet que les mesures angulaires comportent la même précision

$$(10) \quad \Delta(6) = \frac{\Delta}{1 + [P - \cotg 1]^2} \sqrt{[P \{ \cotg 1 + \cotg 8 \} - \frac{1}{\sin^2 1}]^2 + P^2 [\cotg 5 - \cotg 8]^2 + P^2 [\cotg 5 - \cotg 3 - \cotg 8 + \cotg (3 + 4)]^2 + P^2 [\cotg 5 + \cotg (3 + 4)]^2}$$

On trouverait une formule analogue pour  $\Delta(7)$ .

La formule (10) permet de calculer l'erreur  $\Delta(6)$  en fonction des angles mesurés et de l'erreur  $\Delta$  affectant les mesures angulaires et de déterminer ainsi la précision de la méthode puisque la transmission de l'azimut de la base AB en  $F_1 F_2$ , ou réciproquement, dépend essentiellement de la valeur de l'angle  $\theta$  fournie par l'équation (2). Mais on peut encore à l'aide de la formule (10) se proposer d'établir les conditions d'observation les plus favorables, c'est-à-dire de déterminer la disposition particulière de la fig. 1 qui rendrait l'erreur  $\Delta(6)$  la plus petite possible.

Pour simplifier cette recherche, puisque nous pouvons choisir arbitrairement les positions des stations A et B, nous supposons un trapèze de forme symétrique tel que l'on ait, entre les angles mesurés, les égalités :

$$1 = 4 \quad 2 = 3 \quad 5 = 8 \quad 6 = 7.$$

La formule (10) devient dans ce cas :

$$(11) \quad \Delta(6) = \frac{\Delta}{1 + [P - \cotg 1]^2} \sqrt{[P \{ \cotg 1 + \cotg 5 \} - \frac{1}{\sin^2 1}]^2 + P^2 [\cotg (1 + 2) - \cotg 5]^2 + P^2 [\cotg (1 + 2) + \cotg 5]^2}$$

Cette formule a servi au calcul des éléments du tableau suivant. Les quatre premières colonnes renseignent les valeurs des angles du quadrilatère dont la forme est indiquée colonne 6. La colonne 5 donne la valeur correspondante de  $\Delta(6)$  en fonction de  $\Delta$ . L'inspection des nombres qui y sont inscrits, montre que le cas le plus favorable correspond à  $\Delta(6) = \Delta$ , c'est-à-dire qu'un choix convenable de la figure peut réduire l'erreur de transmission de l'azimut à une erreur du même ordre que celle des mesures angulaires.

TABLEAU N° I.

$\frac{1+2}{3+4}$	$1=4$	$2=3$	$5=8$	$\Delta(6)$ ou $\Delta(7)$	Remarque
90°	85°	5°	85°	1.000 $\Delta$	Rectangle
	75	15	75	1.005 $\Delta$	»
	60	30	60	1.106 $\Delta$	»
	45	45	45	1.732 $\Delta$	Carré
	30	60	30	4.359 $\Delta$	Rectangle
75°	70°	5°	100°	1.000 $\Delta$	Trapèze
	60	15	90	1.006 $\Delta$	»
	45	30	75	1.125 $\Delta$	»
	30	45	60	1.900 $\Delta$	»
	15	60	45	5.881 $\Delta$	»
60°	55°	5°	115°	1.000 $\Delta$	Trapèze
	45	15	105	1.010 $\Delta$	»
	30	30	90	1.125 $\Delta$	»
	15	45	75	3.000 $\Delta$	»
45°	40°	5°	130°	1.000 $\Delta$	Trapèze
	30	15	120	1.024 $\Delta$	»
	15	30	105	1.732 $\Delta$	»
30°	25°	5°	145°	1.101 $\Delta$	Trapèze
	15	15	135	1.125 $\Delta$	»
10°	5°	5°	165°	1.112 $\Delta$	Trapèze
2°	1°	1°	177°	1.106 $\Delta$	Trapèze

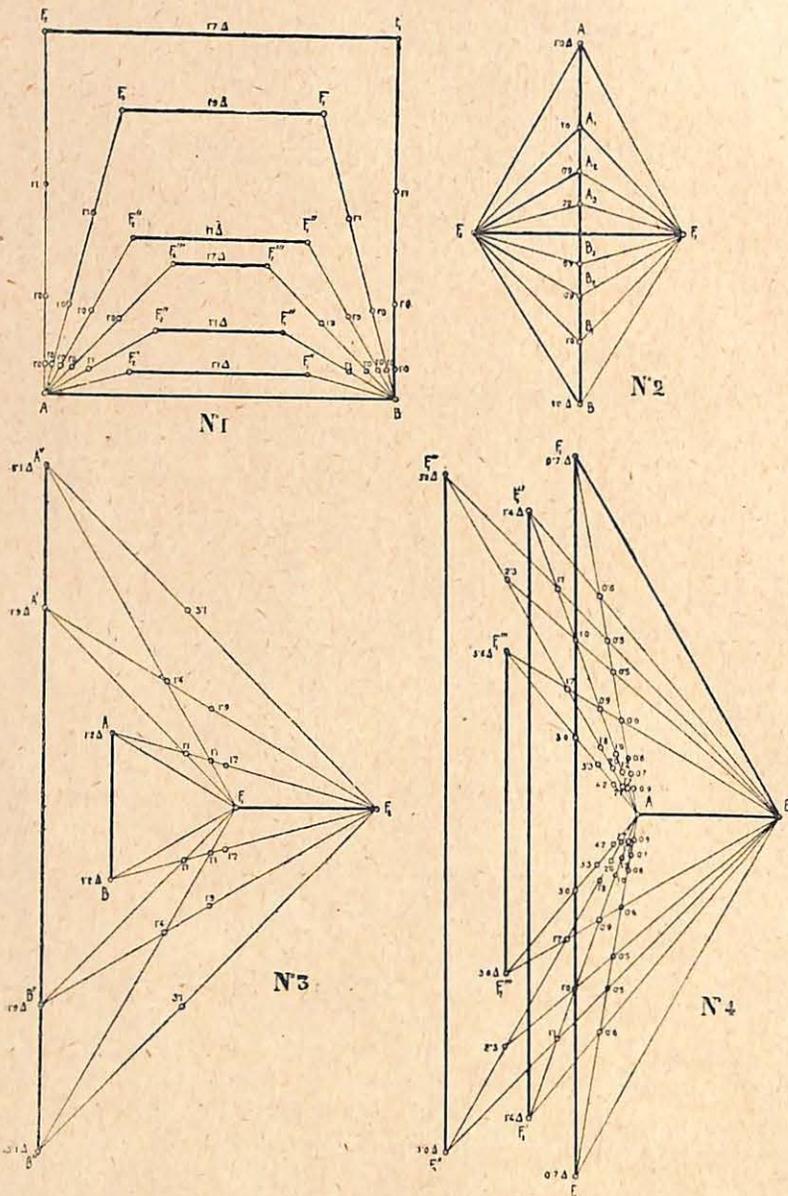


PLANCHE. — Diagrammes des cas les plus favorables.

Les données contenues dans le tableau I ont permis d'établir le diagramme n° 1 de la planche annexée à ce travail. Aux extrémités d'une droite AB représentant la base du rattachement, on a construit successivement les angles renseignés dans la première, la deuxième et troisième colonnes de manière à obtenir le carré ABF<sub>1</sub>F<sub>2</sub>, la série des rectangles et trapèzes ayant deux sommets communs A et B, les deux autres étant situés sur les côtés AF<sub>2</sub> et BF<sub>1</sub>, AF'<sub>2</sub> et BF'<sub>1</sub>, AF''<sub>2</sub> et BF''<sub>1</sub>, etc.

Aux sommets figurant les fils à plomb, on a indiqué les valeurs de Δ (6) ou Δ (7) correspondant aux figures ainsi définies.

Ce diagramme montre d'une manière très nette que la précision dépend de la forme du quadrilatère, rectangles ou trapèzes divers, et qu'elle croît à mesure que les fils sont plus près de la base AB. L'erreur minima correspond à l'erreur affectant les angles mesurés.

2<sup>e</sup> cas. — Partons de la première formule du groupe 5; il viendra, en posant

$$Q = \frac{\sin 1 \sin (2 + 3)}{\sin 2 \sin (1 + 4) \sin (3 + 4)}$$

$$5 = \text{arc cotg} \left[ Q - \text{cotg} (3 + 4) \right]$$

et

$$\Delta (5) = - \frac{\Delta \left[ Q - \text{cotg} (3 + 4) \right]}{1 + \left[ Q - \text{cotg} (3 + 4) \right]^2}$$

dans laquelle

$$\begin{aligned} \Delta \left[ Q - \text{cotg} (3 + 4) \right] &= \frac{\Delta (3 + 4)}{\sin^2 (3 + 4)} - Q \text{cotg} 2 \Delta (2) \\ &- Q \text{cotg} (1 + 4) \Delta (1 + 4) - Q \text{cotg} (3 + 4) \Delta (3 + 4) \\ &+ Q \text{cotg} 1 \Delta (1) + Q \text{cotg} (2 + 3) \Delta (2 + 3). \end{aligned}$$

Mais à cause des relations

$$\begin{aligned} \Delta (3 + 4) &= \Delta (3) + \Delta (4) \\ \Delta (1 + 4) &= \Delta (1) + \Delta (4) \\ \Delta (2 + 3) &= \Delta (2) + \Delta (3) \end{aligned}$$

on aura

$$\begin{aligned} \Delta [Q - \cotg(3+4)] &= Q [\cotg 1 - \cotg(1+4)] \Delta(1) \\ + Q [\cotg(2+3) - \cotg 2] \Delta(2) &+ \left\{ Q [\cotg(2+3) - \cotg(3+4)] \right. \\ + \frac{1}{\sin^2(3+4)} \left. \right\} \Delta(3) &+ \left\{ \frac{1}{\sin^2(3+4)} - Q [\cotg(1+4) \right. \\ + \cotg(3+4) \left. \right\} \Delta(4). \end{aligned}$$

Posons

$$\Delta(1) = \Delta(2) = \Delta(3) = \Delta(4) = \Delta$$

et appliquant la théorie des moindres carrés, il vient

$$(12) \quad \Delta(5) = \frac{\Delta}{1 + [Q - \cotg(3+4)]^2} \sqrt{Q^2 [\cotg 1 - \cotg(1+4)]^2 + Q^2 [\cotg(2+3) - \cotg 2]^2 + \left\{ Q [\cotg(2+3) - \cotg(3+4)] + \frac{1}{\sin^2(3+4)} \right\}^2 + \left\{ \frac{1}{\sin^2(3+4)} - Q [\cotg(1+4) + \cotg(3+4)] \right\}^2}$$

formule qui donne l'erreur  $\Delta(5)$  en fonction de l'erreur angulaire  $\Delta$  sur les angles mesurés. Cherchons les conditions les plus favorables, en supposant

$$1 = 2 = 3 = 4.$$

Le quadrilatère affecte alors la forme d'un losange.

Le tableau suivant a été calculé dans cette hypothèse.

TABLEAU N° II.

1 = 2 = 3 = 4	$\Delta(5)$ ou $\Delta(6)$
75°	0,867 $\Delta$
60	0,882 $\Delta$
45	1,000 $\Delta$
30	1,018 $\Delta$
15	7,018 $\Delta$

A l'aide de ces valeurs nous avons construit le diagramme n° 2 (planche) où la distance des fils  $F_1 F_2$  est supposée constante.

On voit qu'ici l'erreur  $\Delta(5)$  ou  $\Delta(6)$  tend vers zéro à mesure que les deux stations A et B du théodolite se rapprochent de l'alignement des fils. Ce cas est donc très favorable; malheureusement, en pratique, la distance AB doit être supérieure à la largeur du puits.

3° cas. — La première formule du groupe (7) s'écrit, en posant

$$R = \frac{\sin 1 \sin 3}{\sin 2 \sin 4 \sin(1+2+3+4)},$$

$$\cotg 5 = R - \cotg(1+2+3+4).$$

Si l'on tient compte de la relation

$$\Delta(1+2+3+4) = \Delta(1) + \Delta(2) + \Delta(3) + \Delta(4)$$

et si l'on suppose, en outre, comme précédemment

$$\Delta(1) = \Delta(2) = \Delta(3) = \Delta(4) = \Delta,$$

on aura

$$(13) \quad \Delta(5) = \frac{\Delta}{1 + [R - \cotg(1+2+3+4)]^2} \sqrt{\left\{ R \left[ \cotg 1 \right. \right.} \\ \left. \left. - \cotg(1+2+3+4) \right] + \frac{1}{\sin^2(1+2+3+4)} \right\}^2 + \left\{ R \left[ \cotg 2 \right. \right.} \\ \left. \left. + \cotg(1+2+3+4) \right] - \frac{1}{\sin^2(1+2+3+4)} \right\}^2 + \left\{ R \left[ \cotg 3 \right. \right.} \\ \left. \left. - \cotg(1+2+3+4) \right] + \frac{1}{\sin^2(1+2+3+4)} \right\}^2 + \left\{ R \left[ \cotg 4 \right. \right.} \\ \left. \left. + \cotg(1+2+3+4) \right] - \frac{1}{\sin^2(1+2+3+4)} \right\}^2 .$$

A l'aide de cette formule, nous avons calculé le tableau suivant dans l'hypothèse

$$1 = 4 \quad 2 = 3$$

TABLEAU N° III.

$1+3=3+4$	$1=4$	$2=3$	$\Delta(5)$
80°	40°	40°	1.022 ( $\Delta$ )
75°	15°	60°	1.230 ( $\Delta$ )
	30	45	1.069 ( $\Delta$ )
	45	30	1.069 ( $\Delta$ )
60°	60	15	1.230 ( $\Delta$ )
	15°	45°	1.868 ( $\Delta$ )
	30	30	1.414 ( $\Delta$ )
45°	45	15	1.868 ( $\Delta$ )
	15°	30°	3.076 ( $\Delta$ )
	30	15	3.076 ( $\Delta$ )

Le diagramme n° 3 (planche) a été obtenu à l'aide des données du tableau n° 3. On a supposé  $F_1F_2$  constant ; puis en prenant successivement  $1+2=3+4=75^\circ, 60^\circ$  et  $45^\circ$ , on a construit les quadrilatères complexes  $ABF_1F_2, A'B'F_1F_2, A''B''F_1F_2$  et ceux dont les sommets A et B sont marqués sur les directions  $AF_2, BF_2 - A'F_2, B'F_2 - A''F_2, B''F_2$ .

Comme on le voit aisément par ce diagramme, la précision croît à mesure que A et B se rapprochent de l'alignement  $F_1F_2$  ; en outre, si la base AB se rapproche des fils, la précision commence par croître, atteint un maximum, puis finit par décroître. Cela provient de ce que la formule (13) est symétrique par rapport aux angles de la base 1, 2 et 3, 4.

4<sup>e</sup> cas. — Posons

$$S = \frac{\sin 5 \sin 9}{\sin 1 \sin 4 \sin 6}$$

la première formule du groupe (9) s'écrira

$$\cotg 7 = S - \cotg 1.$$

Comme précédemment si nous différencions cette équation en supposant

$$\Delta(6) = -\Delta(3) - \Delta(5)$$

$$\Delta(9) = -\Delta(2) - \Delta(4)$$

$$\Delta(3) = -\Delta(1) - \Delta(2)$$

et en faisant

$$\Delta(1) = \Delta(4) = \Delta(5) = \Delta(6) = \Delta(9) = \Delta,$$

on aura, en vertu de la théorie des moindres carrés :

$$\Delta(7) = \frac{\Delta}{1 + [S - \cotg 1]^2} \sqrt{\left\{ \frac{1}{\sin^2 1} - S \left[ \cotg 1 + \cotg 6 \right] \right\}^2} \\ + S^2 \left\{ \cotg 6 + \cotg 9 \right\}^2 + S^2 \left\{ \cotg 4 + \cotg 9 \right\}^2 + S^2 \left\{ \cotg 6 + \cotg 5 \right\}^2 .$$

Cette formule a servi à calculer les données du tableau ci-après, dans l'hypothèse,  $2 = 3$  et  $4 = 5$ .

TABLEAU N° IV.

4 = 5	$\Delta$ (7) ou $\Delta$ (8)			
	1 = 160° 2 = 3 = 100°	1 = 140° 2 = 3 = 110°	1 = 120° 2 = 3 = 120°	1 = 100° 2 = 3 = 130°
70°	1.251 $\Delta$			
60	0.688 $\Delta$			
50	0.563 $\Delta$	1.360 $\Delta$		
45	0.543 $\Delta$	1.130 $\Delta$	2.951 $\Delta$	12.878 $\Delta$
40	0.537 $\Delta$	0.999 $\Delta$	2.278 $\Delta$	6.537 $\Delta$
30	0.553 $\Delta$	0.913 $\Delta$	1.732 $\Delta$	3.578 $\Delta$
20	0.620 $\Delta$	1.032 $\Delta$	1.756 $\Delta$	3.038 $\Delta$
15	0.701 $\Delta$	1.227 $\Delta$	2.027 $\Delta$	3.289 $\Delta$
10	0.888 $\Delta$	1.669 $\Delta$	2.715 $\Delta$	4.190 $\Delta$

A l'aide du tableau n° 4, nous avons établi le diagramme n° 4 (planche). Partant d'une base AB de longueur constante, on a construit, en A, les angles 1, 2 et 3 et, en B, les angles 4 = 5 dont les valeurs sont renseignées dans la première colonne. Ainsi ont été obtenus les quadrilatères complexes  $ABF_1F_2$ ,  $ABF'_1F'_2$ ,  $ABF''_1F''_2$ ,  $ABF'''_1F'''_2$  et ceux dont les sommets  $F_1$  et  $F_2$  sont marqués sur directions  $AF_1$ ,  $AF_2$  —  $AF'_1$ ,  $AF'_2$  — etc.

Ce diagramme montre que la précision croît avec l'angle  $F_1AF_2 = 1$  et que pour une valeur donnée de cet angle, la longueur  $F_1F_2$  diminuant, la précision croît d'abord, passe par un maximum, puis décroît.

En résumé, dans le rattachement des fils à plomb par la méthode du quadrilatère, la forme de celui-ci ne doit pas être choisie arbitrairement. Certaines figures donnent lieu à des erreurs, non négligeables, tandis que d'autres fournissent une grande précision. Ces dernières, si l'on fait choix d'un quadrilatère de forme symétrique, ce qui est possible en pratique, seront aisées à trouver à l'aide de nos diagrammes dont l'utilité n'échappera pas à tous ceux que préoccupe la solution précise de ce mode de rattachement. A la vérité l'emploi de certaines formes sera subordonné à la largeur du puits, au dégagement de ses abords, à la disposition des recettes aux étages, etc.

Cependant la discussion précédente n'était pas moins nécessaire pour élucider ce problème intéressant de topographie minière.

# Le Rattachement d'un Levé Souterrain

PAR TROIS FILS A PLOMB

PAR

M. DEHALU

Professeur à l'Université de Liège.

## Le rattachement par trois fils à plomb.

Soient A, B et C (fig. 1), les projections horizontales de trois fils à plomb librement suspendus dans un puits de mine. Supposons, en outre, qu'on ait déterminé à la surface par un procédé précis les

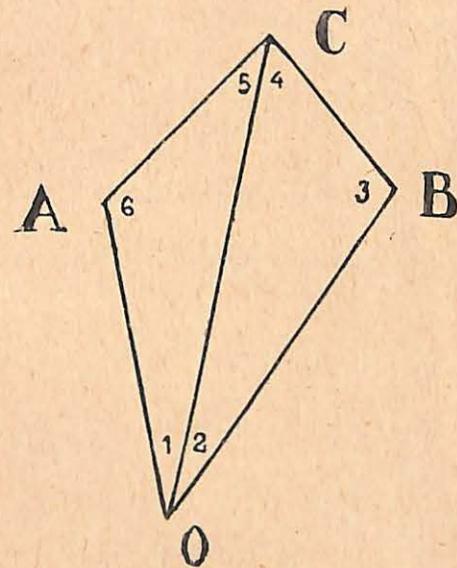


Fig. 1.

azimuts des plans verticaux AC et BC, et les distances horizontales  $AC = a$  et  $BC = b$ . Si O est une station souterraine où l'on a mesuré, avec l'aide d'un théodolite, les angles horizontaux  $AOC = 1$  et  $BOC = 2$ , il sera possible de fixer la position de O par rapport aux

trois points A, B, C et de trouver les azimuts des directions allant de O à ces trois points.

Ce problème n'est autre en effet, que celui du relèvement sur trois points connus ou problème de Pothenot.

Rappelons-en brièvement les formules principales :

En posant

$$AOC = 1, BOC = 2, OBC = 3, OCB = 4, ACO = 5, \\ OAC = 6, 4 + 5 = C;$$

$$AC = a, BC = b, AO = s_1, OB = s_2, OC = s;$$

on a d'abord la relation angulaire

$$(1) \quad 3 + 6 = 360^\circ - (1 + 2 + C) = R;$$

puis successivement

$$(2) \quad \frac{\sin 6}{\sin 1} = \frac{s}{a}$$

$$(3) \quad \frac{\sin 3}{\sin 2} = \frac{s}{b}$$

Divisant ces deux équations membre à membre, il vient

$$\frac{\sin (R - 6)}{\sin 6} = \frac{a \sin 2}{b \sin 1}$$

et, en développant le 1<sup>er</sup> membre de cette équation,

$$(4) \quad \cotg 6 = \cotg R + \frac{a \sin 2}{b \sin 1 \sin R}$$

On a, en outre,

$$(5) \quad 5 = 180^\circ - (1 + 6)$$

$$(6) \quad s_1 = \frac{a \sin 5}{\sin 1} \text{ et } s_2 = \frac{b \sin 4}{\sin 2}$$

Les équations de (1) à (6) résolvent le problème.

De (4) on tire la valeur de l'angle inconnu (6); de (2) la distance

OC = s; de (5) la valeur de l'angle 5; de (1) celle de l'angle 3; enfin de (6) les valeurs de  $s_1$  et  $s_2$ .

Tous les éléments du quadrilatère sont donc déterminés.

Si, en outre, on connaît les azimuts des côtés AC et BC, il sera possible d'en déduire ceux des directions OA, OC et OB.

Le problème présente un cas d'indétermination lorsque le quadrilatère est inscriptible. On a alors

$$R = 3 + 6 = 180^\circ \quad \sin 3 = \sin 6$$

d'où

$$\frac{a \sin 2}{b \sin 1} = 1 \quad \cos R = -1 \quad \cotg R = \infty$$

et finalement

$$\cotg 6 = \infty \times 0.$$

C'est une indétermination réelle. Il y a dans ce cas une infinité de quadrilatères qui répondent aux conditions du problème.

La question que nous voudrions élucider ici est la suivante : quelle précision peut-on atteindre théoriquement dans l'application de ce procédé au rattachement d'un levé de surface à un levé souterrain, et quelle est la forme du quadrilatère ABCO qu'il convient d'adopter en pratique ?

Pour entreprendre cette recherche, nous procéderons par une voie analogue à celle que nous avons indiquée dans une note précédente.

Posons

$$P = \frac{a \sin 2}{b \sin 1 \sin R},$$

la formule (4) s'écrira

$$(7) \quad \cotg 6 = P + \cotg R$$

ou encore

$$6 = \text{arc cotg } [P + \cotg R].$$

Différentiant cette équation, il vient :

$$\Delta (6) = - \frac{\Delta [P + \cotg R]}{1 + [P + \cotg R]^2};$$

et l'on a

$$\Delta [P + \cotg R] = -\frac{\Delta R}{\sin^2 R} + \frac{a \cos 2}{b \sin 1 \sin R} \Delta 2 + \frac{\sin 2}{b \sin 1 \sin R} \Delta a$$

$$- \frac{a \sin 2 \cos 1}{b \sin^2 1 \sin R} \Delta 1 - \frac{a \sin 2 \cos R}{b \sin 1 \sin^2 R} \Delta R - \frac{a \sin 2}{b^2 \sin 1 \sin R} \Delta b$$

ou

$$\Delta [P + \cotg R] = -\frac{\Delta R}{\sin^2 R} + P \cotg 2 \Delta 2 + P \frac{\Delta a}{a}$$

$$- P \cotg 1 \Delta 1 - P \cotg R \Delta R - P \frac{\Delta b}{b}.$$

Tenant compte de l'égalité

$$\Delta R = -\Delta 1 - \Delta 2 - \Delta C,$$

on trouve finalement

$$\Delta (6) = -\frac{1}{1 + [P + \cotg R]^2} \left( \left[ \frac{1}{\sin^2 R} - P \left\{ \cotg 1 - \cotg R \right\} \right] \Delta 1 \right.$$

$$+ \left[ \frac{1}{\sin^2 R} + P \left\{ \cotg 2 + \cotg R \right\} \right] \Delta 2 + \left[ \frac{1}{\sin^2 R} + P \cotg R \right] \Delta C$$

$$\left. + P \frac{\Delta a}{a} - P \frac{\Delta b}{b} \right).$$

Si  $\Delta (1)$ ,  $\Delta (2)$ ,  $\Delta C$  représentent les erreurs commises sur les angles mesurés, 1, 2 et C;  $\Delta a$  et  $\Delta b$  les erreurs affectant les mesures linéaires  $a$  et  $b$ , l'erreur résultante  $\Delta (6)$  sur l'angle inconnu 6 sera, en vertu de la théorie des moindres carrés :

$$(8) \Delta (6) = \frac{1}{1 + [P + \cotg R]^2} \sqrt{\left[ \frac{1}{\sin^2 R} - P \left\{ \cotg 1 - \cotg R \right\} \right]^2 \Delta^2 (1)}$$

$$+ \sqrt{\left[ \frac{1}{\sin^2 R} + P \left\{ \cotg 2 + \cotg R \right\} \right]^2 \Delta^2 (2) + \left[ \frac{1}{\sin^2 R} + P \cotg R \right]^2 \Delta^2 C}$$

$$+ \frac{P^2 \Delta^2 a}{a^2} + \frac{P^2 \Delta^2 b}{b^2}.$$

Telle est la formule sous sa forme la plus générale.

Dans le problème qui nous occupe, nous pouvons disposer à notre gré de la forme du quadrilatère ABCO; supposons donc que l'on ait

$$a = b \quad 1 = 2 \quad \text{et} \quad 4 = 5;$$

il vient

$$R = 360^\circ - 2(1 + 4),$$

$$P = \frac{1}{\sin 2(1 + 4)},$$

$$\Delta 1 = \Delta 2, \quad \Delta a = \Delta b.$$

Nous limiterons notre étude aux quadrilatères de cette forme. On a, dans ce cas,

$$\frac{1}{1 + [P + \cotg R]^2} = \cos^2 (1 + 4).$$

$$\frac{1}{\sin^2 R} - P \left\{ \cotg 1 - \cotg R \right\} = \frac{1}{2 \cos^2 (1 + 4)} \left[ 1 - \cotg (1 + 4) \cotg 1 \right],$$

$$\frac{1}{\sin^2 R} + P \left\{ \cotg 1 + \cotg R \right\} = \frac{1}{2 \cos^2 (1 + 4)} \left[ 1 + \cotg (1 + 4) \cotg 1 \right],$$

$$\frac{1}{\sin^2 R} + P \cotg R = \frac{1}{2 \cos^2 (1 + 4)},$$

$$P = \frac{\cotg (1 + 4)}{2 \cos^2 (1 + 4)},$$

et l'équation (8) se réduit à

$$(9) \Delta (6) = \frac{\sqrt{2}}{2} \sqrt{\left[ 1 + \text{tg}^2 \frac{R}{2} \cotg^2 1 \right] \Delta^2 (1) + \frac{\Delta^2 C}{2} + \text{tg}^2 \frac{R}{2} \frac{\Delta^2 a}{a^2}}.$$

Examinons séparément l'influence des erreurs  $\Delta (1)$ ,  $\Delta C$  et  $\Delta a$  sur la détermination de l'angle 6.

Si nous faisons d'abord abstraction de l'erreur  $\Delta a$ , la formule 9 peut s'écrire

$$(10) \Delta(6) = \sqrt{\left[1 + \operatorname{tg}^2 \frac{R}{2} \cotg^2 1\right] \frac{\Delta^2(1)}{2} + \frac{1}{4} \Delta^2 C.}$$

Remarquons que l'angle  $C$  étant déduit d'observations faites à la surface dans le voisinage des points de suspension des fils, sa valeur est susceptible d'une détermination très précise.

Pratiquement on aura donc

$$\Delta C < \Delta(1).$$

Dès lors, il est facile de voir qu'on pourra dans (10) négliger le terme  $\frac{1}{4} \Delta^2 C$ .

En effet, la valeur minima du premier terme de cette formule a lieu pour

$$\operatorname{tg}^2 \frac{R}{2} \cotg^2 1 = 0,$$

et l'on a dans ce cas

$$(11) \Delta(6) = \sqrt{\frac{\Delta^2(1)}{2} + \frac{\Delta^2 C}{4}}.$$

Supposons même que nous ayons

$$\Delta C = \Delta 1;$$

de l'équation précédente nous déduirons :

$$(12) \Delta(6) = \frac{1}{2} \sqrt{3} \Delta(1).$$

Si nous négligeons le terme en  $\Delta C$ , il vient d'autre part

$$(13) \Delta_0(6) = \frac{1}{2} \sqrt{2} \Delta(1).$$

La différence des valeurs obtenues en (13) et (12) représente l'erreur commise dans la dernière hypothèse. Elle s'élève à

$$\Delta(6) - \Delta_0(6) = \frac{1}{2} (\sqrt{3} - \sqrt{2}) \Delta(1) = 0,159 \Delta(1).$$

Si nous supposons maintenant

$$\Delta C = \frac{1}{2} \Delta(1)$$

l'erreur commise en négligeant le terme en  $\Delta C$ , dans le calcul de  $\Delta(6)$ , sera

$$0,043 \Delta(1).$$

Enfin pour

$$\Delta C = \frac{1}{3} \Delta(1),$$

elle ne s'élève plus qu'à

$$0,02 \Delta(1).$$

Comme on le voit, l'influence du terme  $\Delta C$  diminue très rapidement ; en pratique, on pourra donc le négliger et l'équation (10) deviendra

$$(14) \Delta(6) = \frac{\sqrt{2}}{2} \sqrt{\left[1 + \operatorname{tg}^2 \frac{R}{2} \cotg^2 1\right] \Delta^2(1)},$$

ou en remarquant que

$$\frac{R}{2} = 6,$$

$$(15) \left[ \frac{\Delta(6)}{\Delta(1)} \right]^2 = \frac{1}{2} \left[ 1 + \operatorname{tg}^2 6 \cotg^2 1 \right].$$

Posons

$$\frac{\Delta(6)}{\Delta(1)} = \pm k,$$

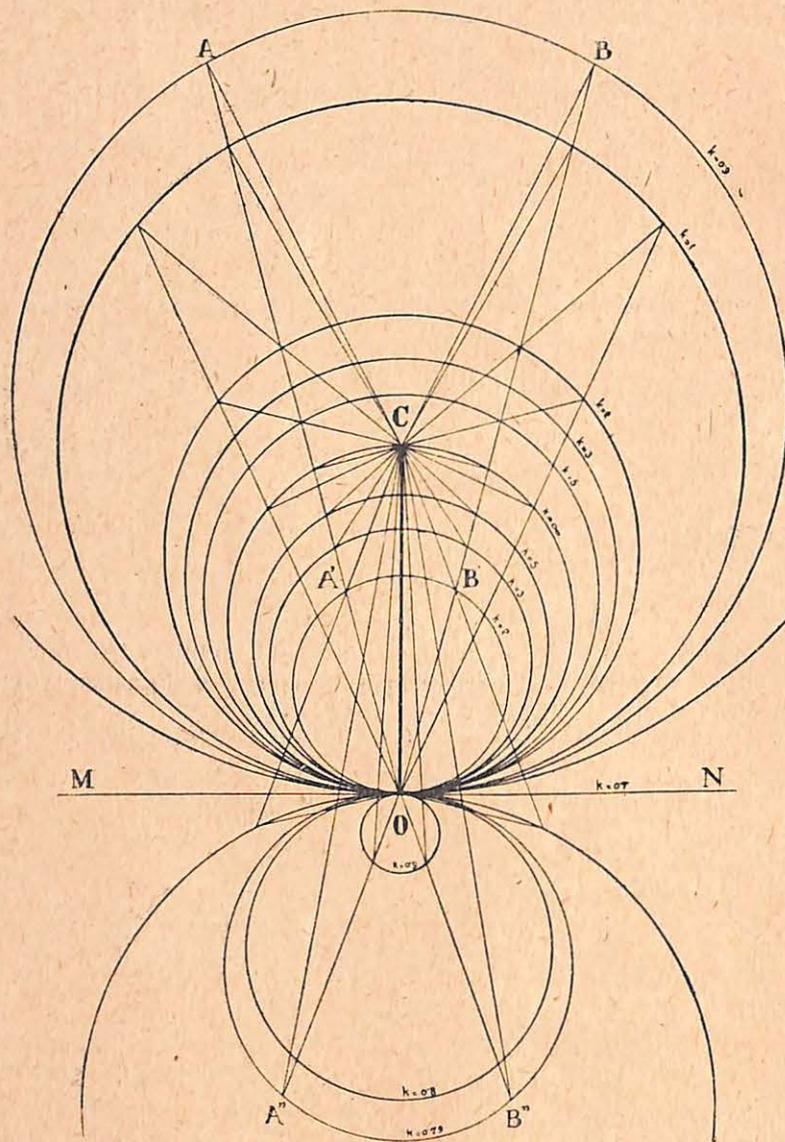


Fig. 2.

$k$  étant le rapport de deux erreurs relatives, nous le désignerons sous le nom de *coefficient d'erreur*. Sa valeur dépend, ainsi que nous allons le montrer de la forme même du quadrilatère.

En effet, l'équation (15) peut s'écrire

$$(16) \quad \operatorname{tg} 6 \operatorname{cotg} 1 = \pm \sqrt{2k^2 - 1};$$

mais on a

$$(17) \quad \frac{s_1}{s} = \frac{\sin(1+6)}{\sin 6}.$$

Éliminons l'angle (6) entre les équations (16) et (17); pour cela écrivons

$$s_1 = s \left[ \sin 1 \operatorname{cotg} 6 + \cos 1 \right]$$

ou

$$s_1 = s \cos 1 \left[ \operatorname{tg} 1 \operatorname{cotg} 6 + 1 \right]$$

et, en tenant compte de (16),

$$(18) \quad s_1 = s \cos 1 \left[ 1 \pm \frac{1}{\sqrt{2k^2 - 1}} \right].$$

Cette équation représente une famille de cercles.

Supposons  $k = \infty$ , l'équation (18) se réduit à

$$s_1 = s \cos 1$$

qui est l'équation d'un cercle de diamètre  $s$  circonscrit au quadrilatère (fig. 2).

Nous savions déjà que dans ce cas le problème était indéterminé.

Pour  $k = \pm 1$ , l'équation (18) fournit les deux valeurs

$$s_1 = 0 \quad \text{et} \quad s_1 = 2s \cos 1.$$

Dans le 1<sup>er</sup> cas, le quadrilatère se réduit à un point et dans le second, les sommets A et B du quadrilatère, que nous avons supposé placés

symétriquement par rapport à OC, se trouvent sur un cercle de diamètre  $2s$  (fig. 2). Tous les quadrilatères qu'on peut ainsi former, présentent cette particularité que l'erreur  $\Delta(6)$  sur l'angle inconnu  $(6)$  est de l'ordre de l'erreur  $\Delta(1)$ , affectant la mesure des angles en O.

Pour  $k = \pm 2$ , on trouve

$$s_1 = 1,378 s \cos(1) \text{ et } s_1 = 0,622 s \cos 1,$$

équations de deux cercles représentés fig. 2 qui sont les lieux des sommets A et B analogues à ceux que nous avons définis et qui joints à O et C donnent naissance aux quadrilatères pour lesquelles on a

$$\Delta(6) = \pm 2 \Delta(1),$$

et ainsi de suite.

Nous avons représenté (fig. 2) les cas les plus intéressants. Cette figure permet de trouver immédiatement le coefficient d'erreur qui affecte théoriquement le calcul d'un quadrilatère dont les sommets A et B sont symétriques par rapport à OC.

Les cas les plus favorables sont ceux où les sommets A et B sont sur des circonférences dont les diamètres sont très différents de  $OC = s$ .

On remarquera que le coefficient d'erreur, qui a une valeur infinie pour les quadrilatères dont les sommets A et B se trouvent sur le cercle de diamètre  $OC = s$ , diminue très rapidement sitôt que le diamètre des cercles, lieux des points A et B, diffère quelque peu de cette valeur.

Le coefficient d'erreur le plus petit est

$$k = 0,707 ;$$

il correspond à

$$s_1 = \infty .$$

Le lieu des sommets A et B est alors la droite MN perpendiculaire à OC.

Il nous reste à examiner l'influence d'une erreur linéaire  $\Delta a$ . Elle a pour valeur

$$\Delta(6) = \frac{1}{2} \operatorname{tg} \frac{R}{2} \frac{\Delta a}{a}$$

ou en secondes d'arc

$$\Delta(6) = \frac{1}{2} \operatorname{tg} \frac{R}{2} \frac{\Delta a}{a} \times 206\,265''.$$

Soit

$$\frac{\Delta a}{a} = \frac{1}{1000},$$

c'est-à-dire supposons que l'erreur  $\Delta a$  soit de  $1^{\text{mm}}$  par mètre ; il vient

$$\Delta(6) = 103''133 \operatorname{tg} 6.$$

L'erreur est maximum pour  $6 = 90^\circ$ , ce qui a lieu lorsque le quadrilatère est inscriptible ; elle est nulle pour  $6 = 0^\circ$  ou  $180^\circ$ , c'est-à-dire dans le cas où les trois fils et le point O sont situés sur le même alignement.

Cette erreur restreint donc l'utilisation de la planche (fig. 2).

Nous pouvons satisfaire largement aux exigences de la pratique en écartant tous les quadrilatères pour lesquels  $\operatorname{tg} 6 > \frac{1}{3}$ . Dans ce cas l'erreur à craindre du chef de l'erreur linéaire  $\Delta a$ , sur le calcul de l'angle  $6$ , sera toujours inférieure à 30 secondes environ, pour la précision  $\frac{1}{1000}$  admise dans les mesures linéaires.

Il convient donc que l'angle  $6$  soit compris entre 0 et 15 degrés ou entre 180 et 165 degrés.

Par conséquent, si l'on veut avoir la disposition la plus favorable pour les trois fils et la station O, on combinera les formes de la fig. 2 qui sont susceptibles d'une grande précision avec la condition énoncée plus haut.

Il est facile de voir, qu'en pratique, une des formes les plus avantageuses est celle représentée en ABCO ou en A'B'CO (fig. 2).

Dans un compartiment libre du puits on suspendra les trois fils à plomb de manière à réaliser une de ces deux formes; on prendra pour AB ou A'B' la valeur la plus petite possible. La station O du théodolite sera située en dehors du puits à peu de distance de C, dans le premier cas, ou de A'B' dans le second.

La disposition A''B''CO (fig. 2) est aussi excellente, mais impossible à réaliser en pratique, parce que O tombe alors dans le puits.

# LE BASSIN HOUILLER

DU NORD DE LA BELGIQUE

SITUATION AU 31 DÉCEMBRE 1919

PAR

M. V. FIRKET

Ingénieur en chef, Directeur des Mines, à Hasselt.

## I. — Recherches en terrains non concédés.

Un sondage de recherche, qui portera le n° 85, a été commencé, à la fin du dernier semestre, au lieu dit Tienwinkel, sur le territoire de la commune de Lummen, à mi-distance entre cette localité et Kermt. Il avait atteint la profondeur de 114 mètres, au 31 décembre 1919.

On peut espérer que ce sondage fournira, prochainement, d'utiles renseignements quant à la richesse en charbon des assises inférieures du bassin houiller Campinois et à la position exacte du bord sud de ce bassin.

Jusqu'à présent, cette position n'a été déterminée que par les sondages de Lanaeken et de Kessel, qui sont éloignés l'un et l'autre de près de 65 kilomètres.

La nouvelle recherche entreprise à Tienwinkel se trouve entre ces deux sondages, à 32 kilomètres à l'ouest de Lanaeken, et à 4 km. 5 au sud-ouest du sondage n° 22 de Terlamen.

## II. — Travaux de mise à fruit des concessions.

### 1. — Concession André Dumont sous Asch.

*Siège de Waterschei, à Genck (houiller à 505 mètres).*

#### A. — Fonçage des puits.

Puits n° 1. — Après avoir consolidé, par des injections de ciment, le massif de béton englobant les tubes-guides, on a commencé, le 23 juillet, le forage des sondages de congélation, qui sont au nombre de 65, répartis sur quatre circonférences concentriques; il existe, en outre, un sondage central.

Exécutés de la surface, à travers les colonnes d'équilibre, tous ces sondages ont d'abord été poussés jusqu'à la profondeur de 482<sup>m</sup> 50. Dans chacun d'eux, on a descendu à l'intérieur des guides de 9 pouces (228,6 millimètres), qui existent de 466 mètres à 474<sup>m</sup> 50, une colonne de 8 pouces (203,2 millimètres), dont la base est à 482 mètres.

L'espace compris entre cette colonne et le terrain a été soigneusement cimenté, de façon à constituer une frette étanche.

Les sondages seront ultérieurement poursuivis, à travers les sables aquifères, jusque dans le terrain houiller.

Puits n° 2. — Le creusement de ce puits a été continué dans les marnes, au moyen de marteaux-piqueurs, au diamètre de 7<sup>m</sup> 20, jusqu'à 443 mètres. On a ensuite augmenté progressivement ce diamètre, de façon à obtenir la salle souterraine nécessaire pour la reprise de congélation.

Cette salle, dont la base est à 466 mètres, est entièrement creusée et pourvue d'un revêtement en briques de béton.

A la fin du semestre, on se préparait à suspendre au cuvelage, les colonnes d'équilibre destinées à l'exécution des sondages de congélation.

#### B. — Installations de surface.

Indépendamment de la récupération et de la remise en bonne état du matériel enlevé par l'ennemi, du nettoyage et de la réfection des habitations, ou autres locaux qu'il avait occupés, il ne m'a été signalé que la construction d'une route empierrée, d'un kilomètre de longueur.

## C. — Personnel.

Le siège de Waterschei occupe environ 350 ouvriers.

### 2. — Concession de Beeringen-Coursel.

*Siège de Kleine Heide, à Coursel (houiller à 622 mètres).*

#### A. — Fonçage des puits.

Puits n° 1. — Creusée en juin 1919, à l'intérieur de la couronne des congélateurs, au diamètre de 4<sup>m</sup> 40, la passe de 582 mètres à 598 mètres avait été pourvue d'un revêtement provisoire, formé de planches jointives, maintenues par des cercles en fer U.

Des poussées assez fortes ayant détérioré ce revêtement, des fuites se produisirent à certains congélateurs. On décida alors d'augmenter la section, afin de rendre possible la pose du cuvelage de 5<sup>m</sup> 80 de diamètre intérieur, depuis 598 mètres jusqu'à la base du massif de béton soutenant les tubes-guides. En outre, pour supprimer les fuites de chlorure, on descendit des colonnes de secours dans les 60 congélateurs.

Le creusement, sous 598 mètres, a pu être repris en septembre, avec pose en descendant du cuvelage extérieur de 6<sup>m</sup> 86. Il n'a pas tardé à pénétrer dans les sables herviens congelés, qui s'étendent de 608 mètres à 622 mètres et où l'avancement a été de 1 mètre en deux jours, sans le secours des explosifs, avec 3 équipes de 20 hommes, utilisant des marteaux pneumatiques.

Dans la nuit du 25 au 26 octobre, le terrain houiller a été recoupé à 622 mètres de profondeur. Sa surface présente une inclinaison vers le nord-nord-ouest d'environ 1°, tandis que ses premières couches ont une inclinaison de 8 à 10° vers le nord-est.

Sous un banc de schiste altéré de 0<sup>m</sup> 72, on a bientôt rencontré une couche de houille, dont le toit est à la cote de 622<sup>m</sup> 72 et qui est constituée par une seule laie de charbon de 0<sup>m</sup> 50 de puissance.

Ultérieurement, le puits n° 1 a traversé une veinette de 0<sup>m</sup> 10 sous 626<sup>m</sup> 76 et une seconde couche, sous 630<sup>m</sup> 10, présentant la composition suivante :

Charbon . . . . .	0 <sup>m</sup> 22
Schiste . . . . .	0 <sup>m</sup> 18
Charbon . . . . .	0 <sup>m</sup> 25
Ouverture . . . . .	0 <sup>m</sup> 65 dont 0 <sup>m</sup> 47 de charbon.

Le 20 novembre, le fond du puits était à 634<sup>m</sup> 50, à peu de distance de la base de la passe congelée, les sondages les plus profonds s'arrêtant à 636<sup>m</sup> 50. On venait d'achever le montage de la trousse inférieure du cuvelage extérieur et on se préparait à cimenter le dernier anneau, ainsi que cette trousse, lorsque des craquements se sont faits entendre, suivis d'un soulèvement du fond du puits, dans lequel des fissures aquifères se sont ouvertes.

Les travaux ayant été immédiatement suspendus, l'eau s'est élevée lentement dans le puits. Une première détermination de la venue, a donné 11,6 mètres cubes à l'heure, dans la nuit du 20 au 21. L'eau très claire, ne contenait pas de sable et avait une température de 15°.

On peut admettre qu'elle venait d'une couche de charbon, située à 639 mètres, en dehors de la zone congelée, couche dont l'affleurement doit toucher les sables herviens à environ 120 mètres au sud-ouest du puits.

Le banc de schiste de 2<sup>m</sup> 50 d'épaisseur, séparant cette couche du fond du puits, a cédé sous la pression de l'eau, donnant issue à une venue qui est demeurée d'environ 12 mètres cubes à l'heure, pendant 48 heures. Cette venue a ensuite diminué progressivement; au début de décembre, elle n'était plus que de 5 mètres cubes et la température de l'eau atteignait 25° 1/2.

Des échantillons d'eau prélevés, d'une part dans les sables herviens au puits n° 2, d'autre part dans le houiller, au niveau de 634<sup>m</sup> 50 du puits n° 1, ont fourni à l'analyse, les résultats essentiellement différents, ci-après indiqués :

	Eau des sables herviens puits n° 2.	Eau du houiller puits n° 1. 634 <sup>m</sup> 50.
Dureté	totale . . . . .	1° 5
	permanente . . . . .	1° 0
	temporaire . . . . .	0° 5
Résidu à 100°, en grammes par litre.	3,0760	5,1364
Id. à la calcination id. id.	2,9668	4,9200
Silice id. id.	0,0096	0,0120
Oxyde ferrique et alumine id. id.	0,0020	0,0044
Chaux id. id.	0,0036	0,0334
Magnésie id. id.	0,0129	0,0996
Chlore id. id.	1,1360	2,3201
Anhydride carbonique combiné id. id.	0,2530	0,3302

Le puits ayant été asséché en deux jours, au moyen d'une pompe à air comprimé, refoulant la venue dans le réservoir de 570 mètres, d'où elle passait dans les tonnes d'épuisement, on a constitué à l'intérieur de la trousse du cuvelage extérieur, une banquette en béton, recouverte d'une clame en fer. Sur cette clame, on a ensuite monté la trousse du cuvelage intérieur de 5<sup>m</sup> 800 de diamètre, et de 150 millimètres d'épaisseur, qui a été placée d'abord jusqu'à 588<sup>m</sup> 65. Entre cette cote et la base du massif des tubes-guides, une rainure a été creusée, dans la paroi du puits, afin de dégager les 50 congélateurs. Ceux-ci ayant été mis à nu et coupés, l'espace annulaire, compris entre le tube de 7<sup>1</sup>/<sub>2</sub> pouces et le congélateur proprement dit, a été obturé au moyen de ciment; le congélateur a été également rempli de ciment, depuis sa base jusqu'à 588<sup>m</sup> 65, et un plateau soudé au chalumeau a fermé hermétiquement le tube de 7 pouces (178 millimètres).

Enfin, on a masqué la rainure creusée dans la paroi par deux anneaux de cuvelage de 150 millimètres d'épaisseur; on a coulé du béton dans cette rainure et on a achevé le raccord entre le cuvelage et le massif des tubes-guides, par un remplissage en béton, de 60 millimètres de hauteur.

Tout ce travail était terminé avant le 31 décembre. Depuis, on a démonté les colonnes collectrices et on a débarrassé les colonnes d'équilibre des glaces qui y adhéraient.

Le creusement sous 634 mètres sera repris à la fin de janvier (1).

Puits n° 2. — Pendant le second semestre 1919, il n'a guère été fait au puits n° 2, que des travaux d'entretien et de surveillance.

Un rematage complet du cuvelage, effectué pendant le mois juillet, a abaissé la venue à 1<sup>m</sup> 350 à l'heure. A partir du mois d'août, le personnel du fond a été réduit à 3 ou 4 hommes par poste et n'a plus été chargé que de la surveillance.

Les ouvriers disponibles ont alors été occupés au travail d'enlèvement des congélateurs de la première passe congelée, s'étendant de la surface à 494 mètres. A la fin du semestre, on avait réussi à extraire 70 % des congélateurs et la totalité des tubes intérieurs.

(1) Les travaux de fonçage du puits n° 1 ont subi un nouvel arrêt, dont il n'est pas encore possible de prévoir la durée, à la suite d'un accident matériel, qui s'est produit au début de mars, dans la passe bétonnée. Précédemment, ce puits avait recoupé plusieurs conches de houille.

Dans le courant de novembre, on a procédé à un second rematage du cuvelage. On a ensuite commencé la mise au point des colonnes collectrices de 585 mètres.

Afin d'éviter les ruptures qui se sont produites au puits n° 1, des colonnes de secours de 76 millimètres ont été descendues dans tous les congélateurs de 130 millimètres. Ce travail était terminé le 10 décembre; à la fin de ce mois, on montait sur les couronnes collectrices du fond, les vannes qui permettront de mettre en circuit chaque sondage séparément.

La congélation du hervien commencera au puits n° 2, dès le début de février.

#### B. — Raccordement au chemin de fer de l'État.

Des travaux de terrassements ont été entrepris au cours du semestre, en vue de raccorder le siège de Kleine Heide au chemin de fer de l'État, à Heppen, sur la ligne de Diest à Moll.

#### C. — Cité ouvrière.

Pendant le dernier semestre, on a construit dix logements de contre-maitres.

La briqueterie a produit 850,000 briques, en utilisant les argiles provenant du fonçage des puits.

#### D. — Personnel.

Au 31 décembre, le personnel du siège de Kleine Heide comprenait 138 ouvriers du fond et 362 ouvriers de surface.

#### 3. — Concession de Helchteren.

*Siège de Voort, à Zolder (houiller à 603 mètres).*

#### A. — Fonçage des puits.

Depuis octobre 1916, il n'a plus été apporté de modification aux sondages destinés à la congélation des terrains du puits n° 1.

Les derniers sondages du puits n° 2 ayant été achevés pendant le second semestre de 1919, ce puits est également prêt; on y dispose des sondages renseignés ci-après :

Nombre de sondages forés :	à 620 <sup>m</sup> : 41, à 400 <sup>m</sup> : 11 ;
Nombre de sondages dont les déviations ont été mesurées :	à 600 <sup>m</sup> : 38, à 400 <sup>m</sup> : 13 ;
Nombre de sondages pourvus de congélateurs :	à 620 <sup>m</sup> : 23, à 400 <sup>m</sup> : 10 ;

La question de la reprise normale des travaux et de la commande du cuvelage sera solutionnée à bref délai; on commencera la congélation pendant le second trimestre de 1920.

#### B. — Installations de surface.

L'installation frigorifique a été complétée par le montage de trois machines à vapeur, qui actionnent les trois compresseurs placés en 1917. Cette installation se compose de sept unités de 250.000 frigories-heure chacune.

On a établi les fondations des treuils d'extraction des puits n° 1 et 2 et commencé le montage du treuil du puits n° 1.

#### C. — Personnel.

La société concessionnaire occupe 23 ouvriers et la société Franco-Belge 84.

#### 4. — Concession Charbonnière des Liégeois en Campine.

*Siège du Zwartberg, à Genck (houiller à 555 mètres).*

#### A. — Fonçage des puits.

Puits n° 1. — Repris le 9 septembre, à 480 mètres, le creusement a été poursuivi, à travers les marnes compactes, donnant lieu à des poussées assez importantes. Il a atteint le 15 novembre, la cote de 520 mètres, à laquelle a été posée une trousse du cuvelage extérieur; celui-ci en comporte une autre à 500 mètres et a été placé en descendant, au fur et à mesure du creusement. On a monté ensuite le cuvelage intérieur entre 520 mètres et 450 mètres.

La passe restant à creuser pour atteindre le terrain houiller, comprend les sables herviens aquifères. En vue d'assurer la congélation

de ces sables, on maintient en fonctionnement trois unités frigorifiques, donnant ensemble 900,000 frigories-heure.

La température de la saumure est de  $-24^{\circ}8$  au départ et de  $-20^{\circ}$  au retour.

#### B. — Personnel.

A la fin de décembre, la société concessionnaire occupait 94 ouvriers et l'entrepreneur des travaux de fonçage 142.

#### 5. — Concessions réunies Sainte Barbe et Guillaume Lambert.

*Siège d'Eysden Sainte-Barbe, à Eysden (houiller à 477 mètres).*

#### A. — Fonçage des Puits.

PUITS N° 1. — Après révision du cuvelage, matage des joints et nettoyage du fond du puits, le creusement a été repris le 14 août, sous 519<sup>m</sup>27, niveau de la dernière trousse.

On a atteint la profondeur de 559<sup>m</sup>50 au début d'octobre, après avoir recoupé les couches et veinettes suivantes, dont les cotes de profondeur ont été mesurées à la paroi sud du puits :

Cotes de profondeur	Puissance en charbon M	Matières volatiles %	Cendres %
1. 522 <sup>m</sup> 65	Veinette 0,18	29,15	16,19
2. 539 <sup>m</sup> 76	Couche 1,10	28,22	8,95
3. 549 <sup>m</sup> 70	id. 1,12	25,86	7,15

La pente de ces couches est voisine de  $10^{\circ}$ .

Un dérangement, pied Nord, de direction N. O.-S. E., traverse le puits entre 526 et 546 mètres.

La passe de 519<sup>m</sup>27 à 559<sup>m</sup>50 ayant été maçonnée, les travaux ont été suspendus jusqu'au début de janvier. Entretemps, on a procédé à un nouveau matage du cuvelage, afin de réduire les fuites par les joints.

PUITS N° 2. — Le manque de pièces de cuvelage n'a pas permis de reprendre, avant le 14 août, le creusement arrêté à 69<sup>m</sup>37, depuis la fin d'avril.

En octobre, on avait creusé et cuvelé en montant, une première passe d'environ 40 m. Le fonçage a été ensuite poursuivi jusqu'à 140 m. où une nouvelle trousse a été posée. A la fin de décembre, la profondeur totale du puits n° 2 était de 161<sup>m</sup>85.

#### B. — Installations de surface.

##### 1° Raccordement à la gare d'Asch.

L'infrastructure de la voie est terminée, à partir du siège d'Eysden, sur une longueur de 2.200 mètres; une voie provisoire de 600 <sup>m</sup>/<sub>m</sub>, en rails de 40<sup>k</sup>6, sur billes en chêne, est montée sur 3000 mètres de longueur.

A partir de la gare d'Asch, les terrassements pour l'assiette de la voie sont achevés, sur 2.200 mètres. Il reste encore à déplacer environ 25.000 mètres cubes de terres.

##### 2° Installation de fours à chaux.

Le second four a été mis à feu en juillet; on a fabriqué pendant le semestre, 150 tonnes de chaux vive.

#### C. — Personnel

A la fin du semestre, le personnel du siège d'Eysden comprenait :

	Fond	Surface	Total
Pour la Société Concessionnaire	1	280	281
Pour la Société Foraky . . .	168	178	346
Ensemble . . .	169	458	627

#### 6. — Concession de Winterslag.

*Siège de Winterslag, à Genck (houiller à 484 mètres)*

#### A. — Fonçage des Puits.

La profondeur du puits n° 2 a été portée à 700 mètres, puis on a maçonné la dernière passe de ce puits entre 700 et 635 mètres; après avoir nettoyé le bougnou, on a descendu à 690 mètres le

réservoir qui se trouvait précédemment à 600 mètres, dans lequel plongent les tonnes d'épuisement et où se rassemblent actuellement, toutes les eaux de la mine.

Pour vider ce réservoir, on utilise soit deux tonnes de 1m<sup>3</sup>8 actionnées par un treuil, soit une seule tonne de 4 mètres cubes, mise en mouvement par la machine d'extraction.

La venue moyenne, qui était de 8 mètres cubes à l'heure à la fin du premier semestre 1919, s'est élevée depuis jusqu'à 14 mètres cubes.

Cette augmentation est la suite :

1° de la rencontre d'un peu d'eau dans la voie inférieure du chantier levant de la veine n° 13, à 600 mètres et dans la bacnure Nord du même étage ;

2° d'une accentuation des fuites par les joints et les boulons du couvage du puits n° 1, attribuée à un abaissement de la température des parois de ce puits.

#### B. — Travaux préparatoires.

Le tableau, ci-après, renseigne les avancements réalisés par les travaux préparatoires poursuivis pendant le deuxième semestre de 1919, en vue de développer les exploitations de l'étage de 600 mètres, et d'en ouvrir de nouvelles au nord des puits, dans les veines n° 5 et 7, au même étage.

Le niveau d'aérage de celui-ci est de 540 mètres et l'allure presque horizontale du gisement rend nécessaire le creusement d'une série de burquins, entre 540 et 600 mètres.

ETAGE	DÉSIGNATION DES TRAVAUX	Avancement pendant le semestre	Longueur totale au 31/12	OBSERVATIONS
540 m.	Recoupe du burquin n° 1 au Nord.	28 m.	28 m.	Terminé
Id.	Creusement du burquin n° 1 Nord.	3 m.	3 m.	En cours
Id.	Bouveau de retour d'air vers le puits n° 2. . . . .	44 m.	44 m.	Id.
600 m.	Bouveau Nord . . . . .	65 m.	225 m.	Id.
Id.	Voie du contour Sud. . . . .	102 m.	130 m.	Terminé
Id.	3 <sup>e</sup> nouveau plantant vers la veine n° 13 . . . . .	43 m.	98 m.	Id.
Id.	Recoupe du burquin n° 2 Sud. .	28 m.	28 m.	Id.
Id.	Creusement du burquin n° 2 Sud.	60 m.	60 m.	Id.

#### C. — Travaux d'exploitation.

Les travaux d'exploitation demeurent concentrés au sud des puits, à l'unique étage de 600 mètres, dans les veines n° 12 et 13.

Trois tailles chassantes, d'un développement total de 130 mètres, progressent vers l'ouest, dans la veine n° 12, dont la puissance est de 0<sup>m</sup>65 à 0<sup>m</sup>80 et qui présente généralement, un faux mur de quelques centimètres.

La production journalière est de 100 tonnes, en un seul poste de 8 heures; pendant le poste d'après-midi, on procède au remblayage et le poste de nuit est réservé pour le changement des couloirs oscillants et des tuyauteries à air comprimé.

Dans la veine n° 13, dont la puissance moyenne est de 1<sup>m</sup>20 de charbon en une seule laie, le chantier est fournit une production journalière de 430 tonnes et comprend 6 tailles; 3 de 85 mètres et 3 de 15 mètres.

On y utilise deux postes d'abatage, dans les longues tailles, à cause de la lenteur de l'évacuation des charbons, imputable à un manque de pente.

Ces tailles sont remblayées, pendant les postes d'abatage, au moyen d'un système spécial de couloirs oscillants, alimentés par un culbuteur à pierres installé dans la voie d'aérage.

La taille supérieure du chantier est de veine n° 13 ayant traversé la région jadis reconnue par le sondage n° 15, on a abandonné un massif de 40 m. de côté, autour de ce sondage, bien qu'il ait été jadis bouché à l'argile.

A l'ouest, on a terminé le déhouillement du massif de la veine n° 13, situé en deça du dérangement. Remonté au delà de ce dérangement, par un percement de 100 mètres de longueur, le chantier n'a pas tardé à reconnaître, au niveau d'aérage, une nouvelle cassure de même allure que la première. De direction N. O.-S. E., cette cassure a une inclinaison pied nord et donne un affaissement vers le nord, de 1<sup>m</sup>50 à 3<sup>m</sup>50.

Deux tailles, l'une de 70 mètres l'autre de 20 mètres, sont en activité dans le chantier ouest de la veine n° 13; ce chantier produit 140 tonnes par jour.

#### D. — Température des Roches.

Des déterminations de la température des roches ont été faites, par le personnel du charbonnage de Winterslag; elles ont été partiellement vérifiées par Monsieur l'ingénieur van Herckenrode, qui m'a fait parvenir à ce sujet, les renseignements suivants :

Profondeur	Température des roches
540 mètres	28°2
600 »	31°
660 »	33°8

D'après ces renseignements, le degré géothermique ne serait que de 21<sup>m</sup>40.

#### E. — Installations de surface.

1° Service mécanique. Pendant le second semestre de 1919, la charpente du bâtiment des compresseurs et ventilateurs a été montée; on a achevé les fondations de deux nouvelles chaudières, d'une nouvelle cheminée et de son conduit de fumées.

Enfin, un compresseur à vapeur de 500 HP. a été monté et mis en marche.

2° Triage Le triage a été mis en service en octobre. Au sortir de la cage d'extraction, les berlines pleines sont engagées sur une voie en pente, elles traversent seules le bâtiment de recette et atteignent la passerelle, longue de 380 mètres, conduisant au triage.

Une chaîne flottante les entraîne sur cette passerelle, d'où elles descendent automatiquement, par une voie en pente, jusqu'au culbuteur mécanique; le débit de celui-ci est de cinq berlines par minute.

Relevées par des chaînes ripantes, les berlines vides descendent naturellement jusqu'à la passerelle et y sont reprises par la chaîne flottante, qui les ramène à la recette.

3. Service général. Le réseau des voies à grande section, dont la pose a été commencée, comprendra :

- 3.000 mètres pour le service du triage;
- 2.000 mètres pour la formation des trains de charbon;
- 2.000 mètres à la gare de raccordement au chemin de fer de l'État;
- et 1.500 mètres pour le service du terril;
- soit au total 8.500 mètres.

#### F. — Cité ouvrière.

Les travaux de la cité ont été très actifs en 1919, spécialement pendant le second semestre.

Au début de ce semestre, on poursuivait la construction de 16 maisons commencées en 1917, de 30 maisons nouvelles et d'un restaurant ouvrier.

Au 31 décembre dernier, 28 maisons étaient terminées et habitées, 47 étaient en cours d'achèvement, dont 40 étaient déjà sous toit.

On avait en outre achevé et mis en service :

- 1° La cantine, dont la salle à manger peut recevoir 100 personnes;
- 2° Une salle de conférences, avec cinéma, contenant 300 places assises;
- 3° Une école, comprenant deux classes de 50 élèves chacune.

Les routes desservant les nouvelles habitations ont été tracées et ouvertes; une partie est empierrée et roulée. La plupart des jardins des nouveaux groupes ont été défoncés sur une profondeur de 0<sup>m</sup>60;

les plantations qui y ont été faites, comportent environ 5.000 plants, tels que taillis, haies, arbres fruitiers, arbres d'avenues et plantes grimpantes. Pour le service de la cité, on a construit spécialement un bâtiment de 100 mètres sur 13 mètres, qui comportera notamment, un atelier de menuiserie, un magasin de matériaux et une installation de broyeurs à mortier.

#### G. — Personnel.

A la date du 31 décembre, le personnel de la Société des Charbonnages de Winterslag comprenait :

1) Ouvriers du fond . . . . .	1.227
2) Ouvriers de la surface :	
a) service de l'exploitation . . . . .	565
b) » des installations . . . . .	115
c) de la cité. . . . .	208
	888
Soit au total. . . . .	2.115

Hasselt, le 26 janvier 1920.

# LE TOIT DU HOULLER DE LA CAMPINE

dans les Recoupes des Puits de Mines

Note de M. A. RENIER,

Ingénieur principal des Mines, Chef du Service géologique.

La morphologie du toit de ce socle paléozoïque, qui forme le sous-sol profond de la basse et de la moyenne Belgique, est intéressante à divers points de vue.

Ingénieurs et géologues se sont appliqués à la préciser dès le début de la campagne de sondages, qui aboutit à la découverte du nouveau bassin. Il était ainsi possible de supputer un des éléments les plus importants de la coupe probable des sondages projetés.

Dans l'exploitation du gisement, la connaissance des allures du toit du Houiller campinois servira surtout à la définition rationnelle des formes du stot de plafond qu'il conviendra de réserver dans les régions, où, la base des morts terrains étant constituée de sables bouillants, leur irruption dans les travaux souterrains pourrait être fatale.

Les observations faites en sondages, surtout en sondages très profonds, sont sujettes à de multiples chances d'erreur. La cote de l'orifice n'est souvent pas connue avec une approximation suffisante. Il y a incertitude sur la profondeur exacte de la recoupe du Houiller en raison des déviations, et, dans le cas de forage au trépan avec curage continu, par suite des difficultés de l'échantillonnage, auquel le sondeur n'est pas enclin à apporter le soin voulu.

Ces données demandent donc à être, non seulement rectifiées dans la mesure du possible, mais encore interprétées, notamment suivant le type de modelé.

Pour toutes ces raisons, il a paru intéressant de relever systématiquement les particularités de la surface ou toit du Houiller de la Campine dans ses recoupes par les avaleresses de charbonnages.

Jusqu'à ce jour, cinq puits ont fourni semblables indications. Pour un seul, le premier d'entre eux, le puits n° 1 du charbonnage de Winterslag, le lever n'a toutefois pu être poussé dans le détail.

### 1. — Concession de Winterslag.

*Siège de Winterslag, à Genck.*

PUITS N° 1 (28 JUILLET 1914).

Les morts terrains sont, jusqu'à leur base, constitués par les marnes du Hervien (Sénonien). Le Houiller débute par les schistes encombrés de végétaux du toit immédiat de la couche n° 2, d'après la numérotation du sondage n° 75 (*Annales des Mines de Belgique*, t. XV, p. 1181).

L'allure même du contact, vers la profondeur de 484 mètres (cote — 407.50), n'a pas été relevée.

Mais, fait presque unique, des observations importantes ont été faites sur le niveau aquifère, qui souligne ce contact. Elles nous ont été obligeamment communiquées par la Direction de la mine.

Le puits étant creusé à niveau vide et avec épuisement à la tonne dans la traversée des marnes herviennes (cf. *Annales des Mines de Belgique*, t. XIX, p. 796 et t. XX, p. 1208), les phénomènes hydrologiques suivaient sensiblement leur cours normal.

Tout d'abord, il fut constaté par un sondage de reconnaissance, creusé à partir du fond du puits, alors à la profondeur de 456 mètres, que les eaux, contenues à la tête du Houiller par le revêtement des marnes, s'y trouvaient sous une charge de plus de 40 kilog. par cm<sup>2</sup>.

En second lieu, la recoupe de ce niveau ne fut complète qu'après la traversée, vers 493<sup>m</sup>70 de profondeur, d'un petit banc de schiste bitumineux, compact et cassotté en cubes par de multiples diaclases.

Peu après la traversée de ce banc, la venue atteignit 10, voire 12 mètres cubes à l'heure. Elle baissa progressivement et n'était plus que de 3 mètres cubes en octobre 1916.

Sa température, mesurée à diverses reprises à 493 mètres par M. l'ingénieur Watelet à l'aide d'un thermomètre étalonné, était de 25° c.

Enfin, sa composition chimique a été fixée par l'analyse n° 60986 de l'Institut Meurice de Bruxelles, dont voici le bulletin, en date du 3 décembre 1915 :

Dureté totale. . . . .	8°,5
— permanente. . . . .	6°,0
Résidu à 100° . . . . .	3.032 gr. par litre
Résidu à la calcination . . . .	2.520
Chaux. . . . .	0.030
Magnésie . . . . .	Néant
Anhydride carbonique. . . . .	0.176
— sulfurique . . . . .	0.024
Chlorure de sodium . . . . .	2.050

*Composition probable du résidu :*

Chlorure de sodium . . . . .	2.050
Sulfate de sodium . . . . .	0.043
Carbonate de sodium . . . . .	0.368
Carbonate de calcium . . . . .	0.053

### 2. — Concession de Winterslag.

*Siège de Winterslag, à Genck.*

PUITS N° 2 (13 OCTOBRE 1916 — MM. A. RENIER ET F. HALET).

Le creusement se faisant à niveau vide, avec épuisement à la tonne et à l'aide d'explosifs, il n'a pas été possible de déblayer régulièrement le toit du Houiller sur toute la superficie du puits. Le contact des morts-terrains et du Houiller a été simplement observé dans la coupe fournie par la paroi. L'uniformité de teinte des roches le rendait peu apparent. Il était néanmoins très net.

A la base des marnes glauconifères, d'un gris légèrement verdâtre, — contenant sporadiquement de petits cailloux bien roulés de quartz

blanc, et abondamment des restes de lamellibranches, réduits à l'état de moulages, notamment *Inoceramus balticus* Boehm, ainsi que des débris de poissons, — régnait, de façon assez régulière sur une hauteur d'environ 10 centimètres, un conglomérat de plus en plus dense vers le bas, à ciment marneux, fait d'éléments atteignant exceptionnellement 2 centimètres, moyennement de 5 millimètres de diamètre : cailloux de sidérose, de quartz laiteux, de quartzite et de phtanite ; fragments de schiste houiller, et même de houille, avec *Belemnites* (brisées ?), débris de coquillages (*Pecten* sp.) et dents de poissons. L'examen des éléments de ce gravier a été fait sur la masse entière des déblais, après que, déversés spécialement dans un coin du terril, ils s'y étaient délités sous l'action des gelées et des pluies.

La ligne de contact était régulière. Son point le plus élevé se trouvait approximativement sur la génératrice Sud à la cote — 407.46, et son point le plus bas sur la génératrice Nord à la cote — 407.56. Le diamètre de creusement étant de 7<sup>m</sup>60, l'inclinaison du toit du Houiller était donc de 45'.

Le Houiller était représenté, sur la plus grande partie de la coupe, par des schistes gris, compacts, avec nombreux *Stigmaria* de mur. Dans la région Nord, affleurait une veinette de houille, dont la plus grande pente, de quelques degrés seulement, était vers le Nord.

Une venue d'eau, évaluée à 300 litres à l'heure, se faisait jour, sans pression, vers le point le plus bas du contact, à travers la couche de houille. Sa température mesurée à l'aide d'un thermomètre de précision, plongé dans un trou creusé dans la couche de houille à l'endroit de la principale venue, était de 24° c. Cette eau n'a pas été analysée, car il était manifeste qu'on avait affaire à la nappe déjà étudiée au puits n° 1, à ce moment déjà à grande profondeur, mais situé légèrement au Sud du puits n° 2. La comparaison des coupes du Houiller dans les deux puits établit d'ailleurs qu'il n'existe pas de faille dans l'intervalle. Le toit du Houiller est donc régulier et incline vers le Nord : ce qui explique la position de la venue d'eau au puits n° 2.

### 3. — Concessions réunies Sainte-Barbe et Guillaume Lambert.

*Siège d'Eysden, à Eysden.*

PUITS N° 1 (2 SEPTEMBRE 1917 — M. A. RENIER).

Fonçage par congélation, avec emploi de marteaux pneumatiques et à l'aide d'explosifs.

Lever de la coupe aussitôt après tir de la dernière volée de mines, et dressage des parois.

Contact d'une netteté extraordinaire.

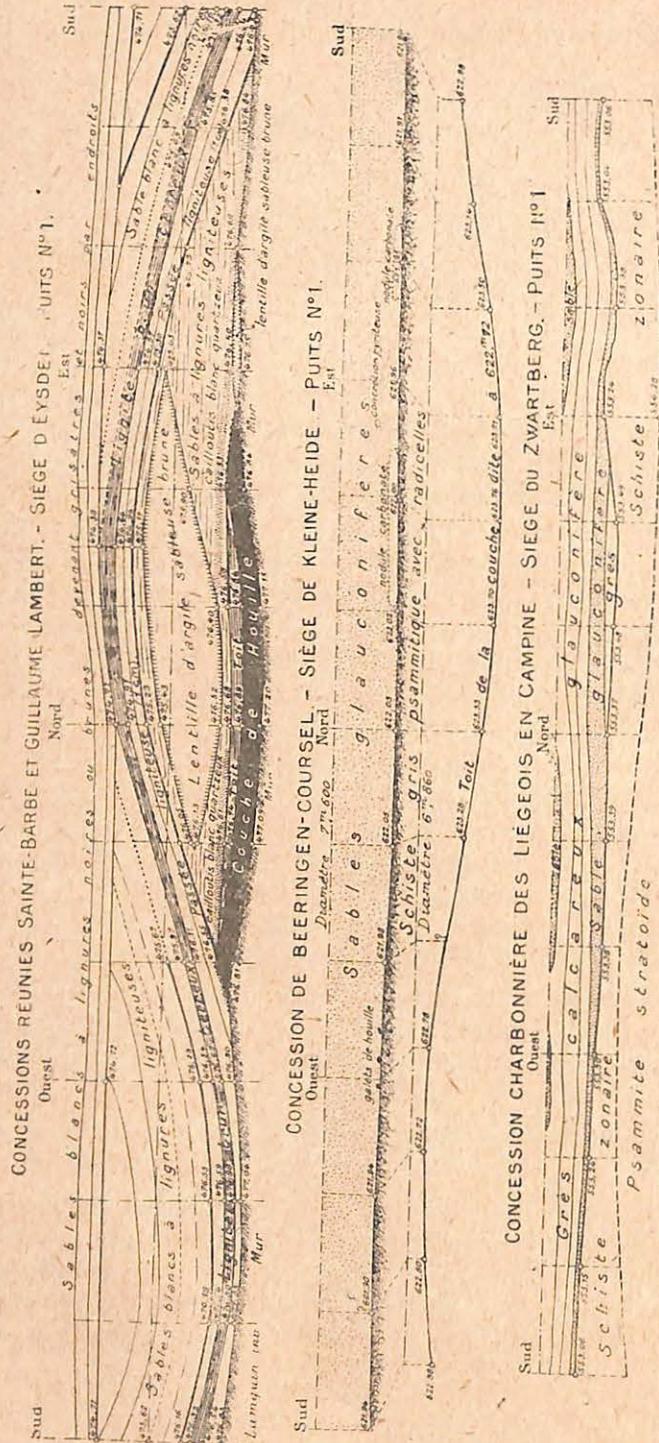
Les couches de base des morts terrains sont constituées de sables blancs, graveleux et pyriteux, avec fragments de lignites ; l'allure est ravinante. Au contact, par endroits, gravier incohérent constitué surtout de cailloux de quartz blanc de 4 à 5 millimètres, plus ou moins bien roulés, de petits fragments cubiques de houille, de fragments de lignite, et même de débris anguleux de gros cristaux de calcite.

Dans la région Nord-Est se remarquait une lentille d'argile gris verdâtre avec bandes sableuses ponctuées de fragments ligniteux, reposant, par endroits, sur une brèche faite d'éléments plus ou moins arrondis, atteignant jusqu'à 7-8 centimètres, d'argile sableuse brunâtre, d'argile verdâtre plastique, de lignite terreux, disposés en tous sens, certains se présentant même avec traces de stratification verticale, le ciment étant du sable blanc.

Le croquis annexé fera saisir mieux que toute description ces allures, particulièrement mouvementées sur les deux derniers mètres, de ces sables et argiles d'Aix-la-Chapelle, assise de base du Sénonien.

Le contact est assez irrégulier. Son point le plus bas se trouve au Sud-Ouest (cote — 432.05) ; son point le plus élevé vers le Nord-Est.

La direction des strates du Houiller est sensiblement Est-Ouest et l'inclinaison de quelques degrés vers le Nord, avec tendance vers l'Est. Une couche de houille affleure sur la moitié environ de la circonférence. Elle est encore recouverte par un peu de schiste fossilifère (débris de *Lepidodron* et de *Calamites*, avec coquilles bivalves



Croquis de coupes d'avalerses, vues en développée et montrant le contact des morts-terrains et du Houiller.

de *Carbonicola*). A l'affleurement proprement dit, la houille est brisée suivant les diaclases et joints de stratification. Au dessous, affleurant dans la partie Sud du puits, mur de schiste gris clair compact avec nombreux *Stigmaria*, radicules, et débris de plantes hachées (*Neuropteris tenuifolia*). Au contact, ce schiste est criblé de cristaux bien individualisés de marcasite. La roche est d'ailleurs manifestement altérée ; elle est tendre ; le long des fissures, les sels de fer oxydés au maximum, donnent à la pâte une teinte brune.

4. — Concession de Beeringen-Coursel.

Siège de Kleine-Heide, à Coursel.

PUITS n° 1 (27 OCTOBRE 1919 — MM. A. RENIER ET F. HALET).

Fonçage par reprise de congélation. Creusement à l'aiguille coin sous martelage pneumatique.

Les morts terrains avaient pu être enlevés sur la plus grande partie du puits, le toit du Houiller étant respecté.

Surface de contact lisse et régulière, moyennement inclinée de 1° 5' N 30° W, d'après le relevé de l'allure du contact fait par la Direction de la mine, après dressage des parois.

Base des morts-terrains constituée de sables noirâtres, très glauconifères, compacts, avec cailloux sporadiques de 3 à 4 millimètres de quartz blanc, nombreuses écailles de poissons, et même poissons entiers, débris assez fréquents de décapodes, nombreuses coquilles (*Ostrea*, *Pecten*) et moulages de coquilles de lamellibranches. De-ci de-là, nodules pyriteux.

Au contact, rares galets, nodules carbonatés et encore fragments de houille, fissurés et recimentés par le gel du sable aquifère comblant les fissures.

Le Houiller était représenté sur tout le tour du puits par un schiste gris, finement psammitique, de rayure blanche, avec nodules carbonatés de forme irrégulière et nombreuses radicules de mur. Tant en place qu'au terril, la roche semblait être de teinte franchement violette. Mais ce n'était là qu'une illusion : cette couleur résultait du contraste produit par celle des sables d'un vert intense dans la rayure. La poursuite du creusement a permis de constater que l'inclinaison des bancs était de 8° 40' N 60° E.

## 5. — Concession des Liégeois en Campine.

*Siège du Zwartberg, à Genck.*

PUITS N° 1 (28 FÉVRIER 1920. — M. A. RENIER).

Fonçage par congélation, sans marteaux pneumatiques, mais à l'aide d'explosifs.

Etude du contact dans la coupe fournie par la paroi.

Base des morts-terrains constitués de sables verts, avec lentilles étendues de grès calcarifères (1) et glauconifères résultant d'une cimentation locale des sables. Roches d'ailleurs pyriteuses. Nombreux débris de coquilles indéterminables. De-ci de là, dans la masse, plaquettes de 1 cm. d'épaisseur de schiste houiller, disposées plus ou moins à plat.

Contact peu régulier. Point le plus bas (cote — 470.32) vers le Nord-Est par suite d'un ravinement local (2). Dans l'ensemble, la plus grande pente est vers le Nord.

Sommet du Houiller constitué d'un schiste gris finement zonaire avec débris de plantes hachées et filonnet interstratifié, épais de 2 centimètres, de calcite fibroradiée, avec pyrite. Une veinette, rencontrée dans la suite du creusement à la profondeur de 557 mètres, a permis d'établir que l'inclinaison du Houiller se fait vers l'Est et est d'environ 4° 40'.

Quelques conclusions se dégagent de ces observations.

En premier lieu, le modelé de la surface du Houiller semble être assez différent suivant qu'elle est recouverte par les sables et argiles d'Aix-la-Chapelle ou par les sables et marnes de l'assise de Herve.

Ces deux formations sont d'ailleurs de types divers. La première est fluvio-marine ou même, dans la région d'Eysden, fluvio-palustre,

(1) Teneur en calcite : 44 %.

(2) Ce ravinement avait, me signale-t-on, disparu lors du dressage définitif de la paroi.

A noter, d'autre part, que le Nord, indiqué au croquis, est conventionnel et fait avec le Nord vrai un angle de 17° 3'. la déviation étant orientale.

comme l'indique la présence de lits renfermant en abondance des restes de conifères et de dicotylés, et surtout l'existence de sols de végétation. La seconde est nettement marine et subordonnée à une grande transgression qui, dans l'ensemble, s'est effectuée du Nord-Est vers le Sud-Ouest. L'étude comparée des coupes des morts-terrains des diverses avaleresses ne tardera pas à préciser l'allure de cette transgression.

Quoiqu'il en soit, la forme du toit du Houiller serait assez rayonnée dans la zone recouverte par les sables d'Aix-la-Chapelle. Abstraction faite d'irrégularités locales de faible importance, et de l'influence des failles postsénoniennes, elle affecterait au contraire, une allure des plus tranquilles dans la plus grande partie du bassin, où les marnes et sables herviens reposent directement sur le Houiller.

Incidentement, il y a lieu d'observer que l'alimentation de la nappe aquifère des sables herviens n'est pas aussi mystérieuse que d'aucuns l'ont pensé. C'est un fait général dans la basse et la moyenne Belgique qu'une nappe existe à la base des morts-terrains ou lorsque ceux-ci sont imperméables, au toit du socle paléozoïque. Le débit de cette nappe varie considérablement suivant la nature plus ou moins perméable des morts-terrains et le degré de fissuration des roches primaires. Mais on peut dire qu'elle est continue. Les constatations faites dans les avaleresses du Winterslag ont établi que la situation était, en Campine, analogue à ce qu'elle est en Brabant et dans les Flandres.

# NOTES DIVERSES

---

## Installations de Trainages mécaniques

PAR

**Corde-tête et Corde-queue aux Charbonnages de Ressaix**

---

Note de M. P. DEFALQUE

Ingénieur principal des Mines, à Charleroi.

---

### INTRODUCTION

---

#### **Historique du développement du procédé.**

La pénurie et le coût élevé des chevaux pendant la guerre ont amené la Société anonyme des Charbonnages de Ressaix à installer des trainages mécaniques par corde-tête et corde-queue à différents sièges d'exploitation.

On sait que dans ce mode de trainage, la rame de wagonnets est constamment attelée par l'avant et par l'arrière à deux câbles distincts, appelés corde-tête et corde-queue, dont l'un s'enroule pendant que l'autre se déroule et qui sont actionnés par un même treuil à double tambour ; la corde-queue passe en outre sur une poulie de renvoi établie à l'extrémité de la galerie opposée à celle où se trouve la machine.

La première installation a été mise en service, à titre d'essai, au siège de Leval, le 10 août 1916, dans le bouveau à la profondeur de 265 mètres, sur une longueur de 350 mètres à partir de l'accrochage du puits auxiliaire des Trieux.

Peu de temps après, on a également établi un trainage mécanique

à chacun des sièges Ste-Elisabeth, Ste-Aldegonde et St-Albert, respectivement dans le nouveau midi à l'étage de 250 mètres, sur une longueur de 125 mètres, dans la galerie de roulage couchant au niveau de 212 mètres, sur la même distance et dans le nouveau Nord-Est à 317 mètres, sur une longueur de 300 mètres.

Enfin, au début de 1917, on a monté deux trainages à l'étage de 537 mètres du siège n<sup>os</sup> 8-9 (Houssu), l'un de 440 mètres, dans le nouveau midi partant de l'accrochage, et l'autre de 290 mètres, dans la voie de roulage levant de la veine n<sup>o</sup> 3.

Les trainages, d'ailleurs peu importants, des puits Ste-Elisabeth et Ste-Aldegonde ont été rapidement supprimés.

D'autre part, on a modifié celui du siège St-Albert, dont la longueur a été portée à 400 mètres à partir de l'accrochage du niveau de 317 mètres. Ce trainage a d'abord été installé avec deux petits treuils, l'un à air comprimé et l'autre électrique, actionnant chacun une corde et placés en deux points différents du transport, en sorte que le principe des « corde-tête et corde-queue » n'a pas été rigoureusement appliqué. Mais les deux petits treuils ont été remplacés en septembre 1917 par un seul à air comprimé, d'une force de 45 HP, qui est situé à peu de distance du puits d'extraction et d'où partent les deux câbles. Actuellement, le trainage du siège St-Albert est arrêté pour électrification du treuil.

Enfin, on a supprimé, en juillet 1917, le trainage du niveau de 265 mètres du siège de Leval, parce qu'on a dû abandonner les chantiers de cet étage, faute de personnel, et qu'on a préféré faire le transport, entre le puits des Trieux et le puits d'extraction proprement dit, des charbons de l'étage de 460 mètres, par la communication reliant les puits à la profondeur de 400 mètres, au lieu de continuer à le faire par la communication à 265 mètres.

Dans la galerie de roulage à 400 mètres, qui mesure 1,320 mètres, on a monté deux trainages mécaniques, chacun de 420 mètres de longueur. Ces trainages, qui sont dans le prolongement l'un de l'autre, sont installés, le premier à 130 mètres du puits des Trieux et le second à 350 mètres du puits d'extraction, de sorte que des transports par chevaux existent encore à partir des envoyages sur des distances assez importantes.

La description de toutes ces installations est donnée ci-après dans des chapitres séparés. Il en est de même de l'étude de leurs résultats.

## I. — Transport de l'étage de 265 mètres du siège de Leval.

*Conditions du transport.* — Ainsi qu'il a déjà été signalé, le premier trainage mécanique, établi à titre d'essai, assurait le transport sur une longueur de 350 mètres à partir du puits des Trieux, des produits de l'étage de 460 mètres, qui étaient donc extraits par le dit puits jusqu'au niveau de 265 mètres, pour être ensuite dirigés à cette profondeur vers le puits d'extraction proprement dit.

Le tonnage transporté pendant le poste d'abatage était de 280 chariots de charbon, à 450 kil. de charge utile, et 35 chariots de terre, à 700 kil., soit en tout 315 wagonnets à charge utile moyenne de 480 kil. en chiffres ronds.

A) *Description de l'installation.* — Le nouveau, où s'opérait le trainage, n'avait été ni recarré, ni rectifié. Il présentait deux coudes très brusques et, de plus, une pente de 1° 10', qui était exagérée. Il était donc loin de posséder les caractères de la voie théorique pour l'application du système de transport qu'on voulait essayer.

Il était muni d'une double voie ferrée en rails de 9 kil. sur une distance de 80 mètres à partir du puits des Trieux, ensuite d'une simple voie jusqu'à l'évitement de la machine. Le transport s'y faisait dans des sections tellement étroites que l'on avait dû aménager, tous les 50 mètres, des niches, blanchies à la chaux, où pouvaient se garer les ouvriers et les surveillants appelés parfois à circuler le long du trainage. En plus des deux engins principaux du système, c'est-à-dire du moteur et de la poulie de renvoi de la corde-queue, on avait installé un petit treuil à proximité du puits des Trieux, pour l'évacuation de la rame vide.

Pour actionner le trainage, on disposait d'un treuil à air comprimé, à deux cylindres, du type Albert François, qui avait été transformé aux ateliers du charbonnage et dont les caractéristiques étaient les suivantes :

- Diamètre des pistons : 150 millimètres ;
- Course des pistons : 200 millimètres ;
- Diamètre des tambours : 800 millimètres ;
- Largeur des tambours : 450 millimètres ;
- Nombre de tours par minute : 200 ;



dessus. Elle était munie de deux petites cornières empêchant le câble de s'échapper de la gorge.

Entre la machine et la poulie susdite, la corde-queue passait sur une série de petites « molettes » situées tous les 10 mètres, de telle façon que le câble ne frottait ni au toit de la galerie, ni à ses parois. Il est à noter que ces « molettes », munies de graisseurs Stauffer, pouvaient avoir un diamètre très petit, puisqu'elles ne servaient pas à l'enroulement du câble. Elles étaient suspendues aux bêtes du bouveau, notamment par des bouts de vieux câbles et des carcans.

Pour éviter le frottement de la corde-tête contre les parois de la galerie dans les coudes, on avait placé des rouleaux verticaux là où c'était nécessaire.

Le sens de traction des rames n'étant pas partout parallèle aux rails, il en résultait, surtout dans les coudes, une tendance au déraillement du premier véhicule. On avait remédié à cet inconvénient par le placement de contre-rails et, de plus, dans le tournant près du puits, d'un guide en fer de même courbure que la voie, fixé à hauteur du coffre des wagonnets.

Comme l'indique la figure 2, les « accrochetures » de wagonnet à wagonnet se composaient d'une chaîne de 1 mètre de longueur,

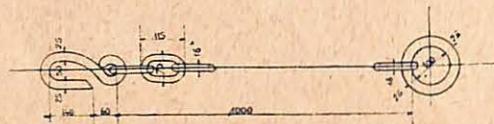


Fig. 2. — Accrocheture des wagonnets entre eux et de la corde-tête.

terminée d'un côté par un crochet et de l'autre par un maillon d'un diamètre plus grand que le diamètre des anneaux fixés à l'avant et à l'arrière sous la caisse des chariots. Pour accrocher deux wagonnets l'un à l'autre, on passait cette chaîne successivement dans l'anneau, à l'arrière du premier véhicule, dans l'anneau, à l'avant du deuxième, et on posait ensuite son crochet terminal sur le bord supérieur de ce dernier.

Cette accrocheture, qui a donné toute satisfaction pour la liaison des wagonnets entre eux, servait également pour la corde-tête. Mais elle n'a pu être utilisée pour l'attache de la corde-queue.

A cause de la pente du bouveau, il fallait, en effet, pour cette dernière, un crochet qui s'ouvrait ou se détachait sous tension. On a imaginé le système représenté par la fig. 3.

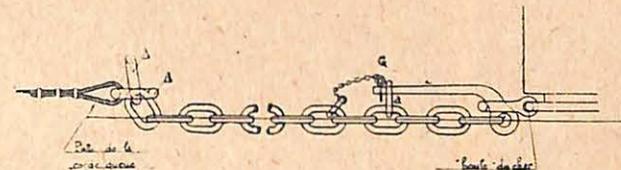


Fig. 3. — Accrocheture de la corde-queue.

Cette accrocheture se composait d'une chaîne, également d'un mètre de longueur, terminée par un maillon A que retenait un anneau A', plus petit, fixé à la patte du câble. Pour empêcher le crochet C de s'ouvrir, la chaîne portait en plus un anneau a et une goupille de sûreté G retenue par une chaînette.

Cette disposition avait l'avantage de ne pas nécessiter le renouvellement de la patte du câble en cas de rupture de l'attache.

Il existait toujours des accrochetures de réserve et le matériel nécessaire à la confection de pattes pour réparer celles qui auraient pu se rompre.

B) *Manœuvres*. — En se reportant au schéma de l'installation fig. 4, on peut se rendre compte des différentes manœuvres qui étaient nécessaires pour un voyage complet.

La pente de  $11\frac{1}{2}^\circ$  qui existait près du puits des Trieux permettait de conduire automatiquement les chariots pleins sortant de la cage jusqu'au point D, où ils étaient accrochés entre eux et retenus à l'aide d'enrayoirs au nombre de quatre pour 16 wagonnets.

Quant à la rame vide, également de 16 chariots, elle était amenée du puits d'extraction jusqu'au point G, par deux chevaux attelés en flèche.

Toutes les manœuvres aux abords du treuil étaient effectuées par le conducteur de chevaux. Celui-ci accrochait la corde-queue, en G, à la tête de la rame vide, à l'arrière de laquelle il fixait la corde-tête au passage au point F.

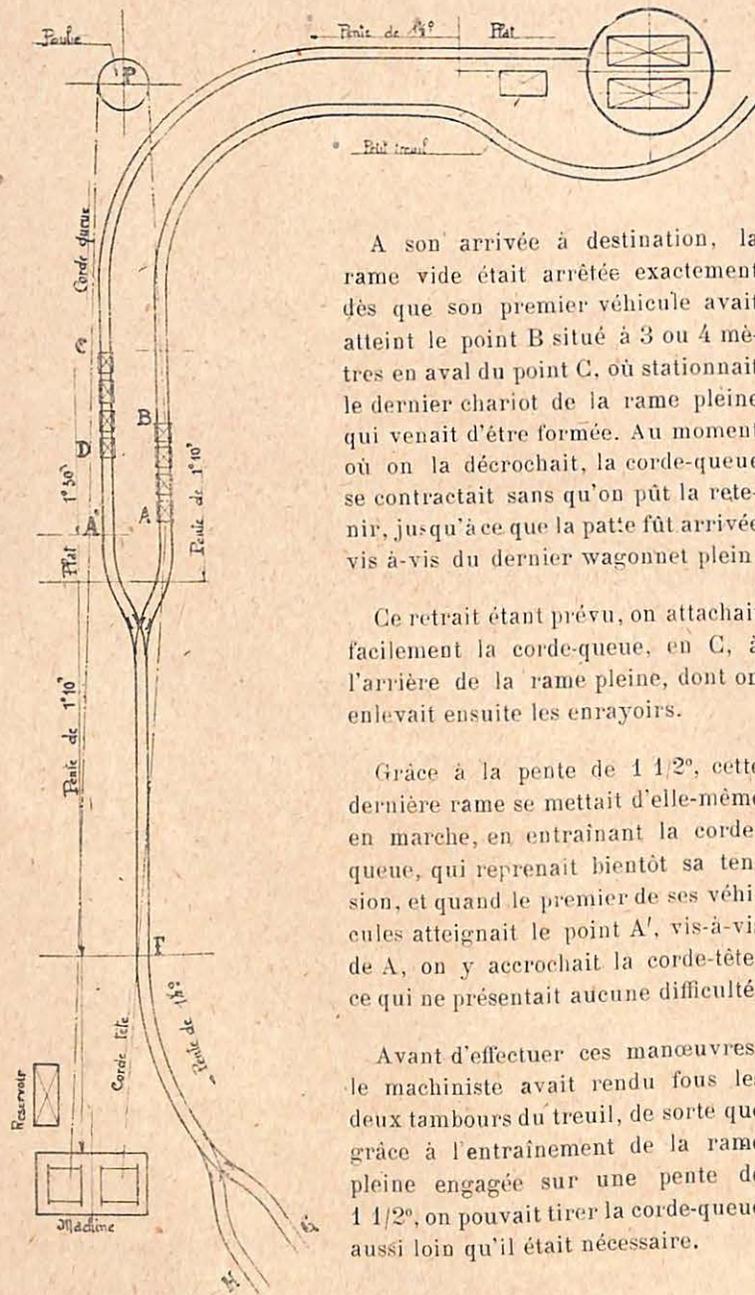


Fig. 4. — Schéma de l'installation du puits Leval.

A son arrivée à destination, la rame vide était arrêtée exactement dès que son premier véhicule avait atteint le point B situé à 3 ou 4 mètres en aval du point C, où stationnait le dernier chariot de la rame pleine qui venait d'être formée. Au moment où on la décrochait, la corde-queue se contractait sans qu'on pût la retenir, jusqu'à ce que la patte fût arrivée vis-à-vis du dernier wagonnet plein.

Ce retrait étant prévu, on attachait facilement la corde-queue, en C, à l'arrière de la rame pleine, dont on enlevait ensuite les enrayoirs.

Grâce à la pente de  $1\frac{1}{2}^{\circ}$ , cette dernière rame se mettait d'elle-même en marche, en entraînant la corde-queue, qui reprenait bientôt sa tension, et quand le premier de ses véhicules atteignait le point A', vis-à-vis de A, on y accrochait la corde-tête, ce qui ne présentait aucune difficulté.

Avant d'effectuer ces manœuvres, le machiniste avait rendu fous les deux tambours du treuil, de sorte que grâce à l'entraînement de la rame pleine engagée sur une pente de  $1\frac{1}{2}^{\circ}$ , on pouvait tirer la corde-queue aussi loin qu'il était nécessaire.

Cette circonstance rendait le trainage fort élastique. Les rames vides et pleines pouvaient, en effet, ne pas être composées d'un même nombre de wagonnets.

Avant d'accrocher la rame pleine en C, l'ouvrier à ce préposé attachait à la rame vide qui venait d'arriver, la corde du petit treuil manœuvré par un des taqueurs du puits. La rame vide était donc amenée jusque tout près du puits, dès que la corde-tête était décrochetée en A.

La rame pleine descendait à son tour, après qu'on y avait remis trois enrayoirs. Quand elle arrivait en F, on tirait les enrayoirs, tandis que le frein de la corde-queue était serré ; puis on décrochait la corde-tête et, le frein étant relâché, on laissait la rame continuer sa course jusqu'à ce que son dernier chariot vint s'arrêter en H. On détachait enfin le câble queue pour l'accrocher en G à une nouvelle rame vide.

Le machiniste manœuvrait le treuil d'après les signaux qui lui étaient transmis à l'aide d'une sonnette.

Un coup signifiait halte!

Deux coups, enrouler la corde-queue.

Trois coups, enrouler la corde-tête.

A la descente de la rame pleine, il serrait légèrement le frein sur la corde-queue pour éviter que les chariots n'acquissent, en raison de la pente du bouveau, une vitesse supérieure à la vitesse d'enroulement de la corde-tête.

En cas d'accident au transport, il demandait du secours en exécutant un roulement sur la tuyauterie d'air comprimé.

Les emplacements du treuil et de la poulie de renvoi de la corde-queue avaient été choisis en tenant compte des conditions locales, notamment des coudes et de la section de la galerie.

Le treuil aurait pu être installé à l'extrémité de l'évitement, où les chevaux sont attelés à la rame pleine, et non à l'extrémité opposée, comme ce fut le cas. Mais, alors, on aurait dû le placer en hauteur, ce qui eût nécessité un recarrage coûteux du bouveau. D'autre part, les chevaux eussent dû circuler dans l'évitement, c'est-à-dire le long des cordes, ce qui n'eût pas été sans danger. Enfin, il est à remarquer que telle qu'elle fut montée, l'installation ne nuisait pas à la rapidité des manœuvres. En effet, l'accrocheur près du treuil ne

bougeait pour ainsi dire pas de place pour effectuer la plus grande partie de ses opérations d'accrochage et de décrochement, tandis que les rames étaient en mouvement.

Quant à la poulie de renvoi P, on pourrait croire, à première vue qu'il eût mieux valu l'installer tout près du puits, de façon à supprimer le petit treuil reprenant les rames vides. Mais, en raison du coude que présentait la galerie près de l'accrochage, des dispositions spéciales eussent dû être prises pour guider la corde-queue et l'empêcher de frotter contre les chariots vides. Il faut d'ailleurs noter que le petit treuil supplémentaire ne nécessitait pas pour sa commande de machiniste spécial, car c'était un encaisseur du puits qui s'en occupait, et qu'en outre il permettait d'avancer les wagonnets vides au fur et à mesure des besoins, avantage d'autant plus appréciable que les convois étaient plus longs.

c) *Résultats et prix de revient de la tonne kilométrique.* — Avant l'installation du transport par corde-tête et corde-queue, le service était assuré par trois taqueurs au puits, un accrocheteur, un conducteur de chevaux et un « calin » (1), qui surveillait en même temps la voie inférieure. De plus, il fallait trois chevaux. Le trainage mécanique a nécessité le même personnel au puits, plus un accrocheteur près de la poulie de renvoi de la corde-queue et enfin un machiniste. En fait, il n'a permis aucune économie sur le personnel, car le surveillant devait encore s'occuper de cette partie de la galerie de transport. Mais les trois chevaux ont été supprimés.

Comme nous l'avons vu, on transportait 315 wagonnets d'une charge utile moyenne de 480 kilogrammes en chiffres ronds, soit donc 150 tonnes environ à la longueur de 350 mètres.

Recherchons quel était le prix de revient pour un tel tonnage :

1° Salaires. — Le personnel occupé exclusivement au trainage mécanique comprenait un machiniste à fr. 5.60 et un accrocheteur à 4 francs, qui coûtaient donc ensemble par jour fr. 9.60. Le prix de revient en salaires à la tonne kilométrique était donc de

$$\frac{9.60}{150 \times 0.350} = 0 \text{ fr. } 182.$$

2° Dépense en câbles. — Pour une période de 81 jours de travail, on a transporté 12,240 tonnes de charbon et 2,040 tonnes de terres,

(1) Nom donné aux surveillants chargés de l'entretien des voies ferrées.

soit en tout 14,280 tonnes et on a consommé 700 mètres de câble pesant 0,800 kil. par mètre courant. Le prix des câbles étant alors de fr. 1.25 le kilogramme, la dépense à la tonne kilométrique s'est élevée à :

$$\frac{700 \times 0.800 \times 1.25}{14.280 \times 0.350} = 0 \text{ fr. } 140.$$

3° Dépense en air comprimé. — On n'a pas fait d'essai de consommation. Mais, si l'on admet une marche à pleine admission et si l'on suppose qu'il se produisait au passage du modérateur une détente telle que la pression à l'entrée des cylindres fût abaissée de 5 atmosphères (pression dans la conduite) à 3 atmosphères, on établit par le calcul, d'après les dimensions du treuil, que la consommation d'air comprimé à 3 atmosphères atteignait 15<sup>m3</sup> pour un voyage aller et retour. En comptant à 480 kilogrammes la contenance moyenne des wagonnets de charbon et terre, on arrive à trouver, les rames se composant de 16 chariots, comme il est dit plus haut, que la consommation d'air à 3 atmosphères par tonne-kilométrique était de :

$$\frac{15 \times 1000}{16 \times 480 \times 0.35} = 5^{\text{m}3} 580.$$

Le coût de l'air comprimé à 7 atmosphères aux cylindres du treuil était estimé, avant la guerre, à 2 centimes 144 par m<sup>3</sup>. Il était resté sensiblement le même en 1916-1917. Pour 3 atmosphères, il s'élevait à

$$\frac{2.144 \times 4}{8} = 1 \text{ c}^{\text{m}e} 072.$$

La consommation par tonne kilométrique étant de 5 m<sup>3</sup> 580 à 3 atmosphères, la dépense correspondante atteignait 1,072 × 5,580 = 5 c<sup>mts</sup> 98 ou 0 fr. 0598.

4° Amortissement. — L'installation, non compris les câbles, a coûté 3,700 francs. En supposant qu'il eût fallu amortir en dix ans et en comptant 300 jours de travail par année, on trouve que la dépense annuelle de ce chef, avec un intérêt de 6 %, se fut élevée à 3700 × 0,1358 ou 502,46 francs, ce qui fait

$$\frac{502.46}{150 \times 300 \times 0.350} \text{ ou fr. } 0.032 \text{ à la tonne kilométrique.}$$

5° Huiles et graisses. — On consommait au plus par jour 1 kilogramme de graisse et d'huile pour le treuil et les poulies de renvoi, ce qui donne aux prix moyens assez élevés de 1916-1917, une dépense à la tonne kilométrique de fr. 0,064.

Le prix de revient total atteignait donc  $0.182 + 0.140 + 0.0598 + 0.032 + 0.064 = 0$  fr. 4778 à la tonne kilométrique.

A noter que le trainage par chevaux coûtait auparavant 0 fr. 54.

d) *Généralisation possible du procédé.* — Il a été constaté qu'avec des pressions d'air de 3 à 4 atmosphères, un voyage aller et retour de 16 wagonnets pleins et 16 chariots vides exigeait 4'45" pour les manœuvres et 8'25" pour les parcours, ce qui assurait un transport de 72 véhicules pleins à l'heure.

Tandis qu'avec les mêmes pressions, une rame de 22 chariots roulait encore allègrement, un convoi de 48 wagonnets vides s'est presque arrêté et a mis 7'35" pour gravir la rampe.

Mais avec une pression de 4 à 5 atmosphères on a tiré 50 chariots en effectuant le voyage aller et retour en 15', dont 6' pour les manœuvres, ce qui donnait une capacité de 200 véhicules pleins à l'heure.

Exprimé en tonnes-kilométriques, le travail utile effectué était pour des transports de 16 wagonnets et 8 heures de trait :

$$72 \times 8 \times 0,480 \times 0,350 = 96,8 \text{ tonnes-kilométriques.}$$

Il eut été, pour des rames de 50 chariots, avec également 8 heures de trait :

$$200 \times 8 \times 0,480 \times 0,350 = 268,8 \text{ tonnes-kilométriques.}$$

Ces chiffres démontrent l'influence très favorable de l'augmentation de la pression de l'air comprimé. Recherchons maintenant de combien on aurait pu augmenter le nombre de véhicules par rame, avec le même treuil, si le bouveau, au lieu d'être incliné de 1°10' en moyenne, eut possédé une pente d'égale résistance ou, en d'autres termes, si le roulage avait été égalisé.

Supposons un coefficient de résistance au roulement  $f = 0,018$ , qui tienne compte du frottement des câbles.

Dans le cas particulier qui nous occupe, ce coefficient est inférieur à ce qu'il était réellement. Pour s'en convaincre, il suffit d'effectuer le calcul suivant en tenant compte de ce qu'une rame montante, composée de 48 wagonnets, s'est presque arrêtée, comme nous venons de le voir, malgré une pression d'air de 3 à 4 atmosphères.

Le treuil était capable d'un effort de traction de 960 kilogrammes à la périphérie des tambours avec une pression d'air de 4 kilogrammes par  $\text{cm}^2$  sur les pistons.

Pour une pression dans les cylindres de 2 1/2 kilogrammes, qui correspond sensiblement à une pression de 3 à 4 atmosphères dans

la conduite, il développait un effort de  $\frac{960 \times 2,5}{4} = 600$  kg.

Puisque avec cet effort de 600 kilogrammes, le treuil était à peine suffisant pour faire monter une rame vide de 48 wagonnets, l'effort minimum nécessaire à la traction d'un véhicule vide sur la

rampe de 1°10' était de  $\frac{600}{48} = 12,500$  kg.

En appliquant la formule de l'effort à développer pour faire monter un chariot vide :  $T = p \sin \alpha + f p \cos \alpha$ , où  $p$  est le poids mort du véhicule (300 kg), et  $\alpha$ , la pente de la voie (1°10'), on a :

$$12,500 = 300 \sin 1^{\circ}10' + f \times 300 \cos 1^{\circ}10'$$

d'où  $f = 0,0217$

Le coefficient de résistance au roulement (en tenant compte du frottement des câbles) était donc égal, dans le cas particulier qui nous occupe à 0,0217. Mais il faut noter qu'en raison des circonstances du moment les wagonnets étaient très mal graissés et roulaient donc plus difficilement; de plus, que le frottement des câbles était assez grand par suite des nombreux coudes de la voie et de l'absence de rouleaux au sol de celle-ci.

Dans une galerie mieux appropriée et avec des wagonnets suffisamment graissés, le coefficient  $f$  eût été moindre certainement. A mon avis, il n'eût pas dépassé le nombre 0,018 indiqué ci-dessus, c'est-à-dire qu'il eût été intermédiaire entre le nombre trouvé par le calcul et celui de 0,01, qui s'applique généralement aux wagonnets trainés par les chevaux ou poussés isolément.

Si l'on suppose un roulage égalisé, on a pour le mouvement ascendant d'un chariot vide :  $T = p \sin \alpha + f p \cos \alpha$  et pour le mouvement descendant d'un véhicule plein, dont  $P$  est la charge utile (480 kg) :  $T = f (P + p) \cos \alpha - (P + p) \sin \alpha$ .

Les deux efforts devant être égaux, il résulte que :

$$p \sin \alpha + f p \cos \alpha = f (P + p) \cos \alpha - (P + p) \sin \alpha$$

d'où l'on tire :

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{f P}{P + 2 p} = \frac{0.018 \times 480}{480 + 2 \times 300} = 0,008$$

$$\alpha = 27' 32''$$

L'effort de traction T d'un chariot vide montant ou d'un wagonnet plein descendant serait donc dans le cas du « roulage égalisé » :

$$T = 300 \sin 27' 32'' + 0.018 \times 300 \cos 27' 32'' \quad \text{ou}$$

$$0.018 (480 + 300) \cos 27' 32'' - (480 + 300) \sin 27' 32'',$$

c'est-à-dire  $T = 7,8$  kilogrammes (1).

Avec la pente existante de  $1^{\circ} 10'$ , il fallait pour faire monter un wagonnet vide un effort  $T' = 300 \sin 1^{\circ} 10' + 0.018 \times 300 \times \cos 1^{\circ} 10'$ , soit  $T' = 11$  k. 400 (2).

L'effort de traction (2) dépasse l'effort de traction (1) de 46 %.

C'est suivant cette proportion, évidemment, qu'on aurait pu augmenter le nombre de véhicules par rame, si la pente du nouveau avait été une pente d'égale résistance.

Remarquons, en passant, qu'avec la pente de  $1^{\circ} 10'$ , la descente d'un chariot plein exigeait un effort négatif égal à

$$0.018 (480 + 300) \cos 1^{\circ} 10' - (480 + 300) \sin 1^{\circ} 10',$$

soit — 1 k. 560.

On comprend par là pourquoi le machiniste était obligé d'actionner le frein du tambour de la corde-queue, quand une rame pleine descendait.

Voyons maintenant les résultats que donnerait un roulage égalisé de 900 mètres de longueur.

C'est l'application qui vraisemblablement sera faite, à l'avenir, au nouvel étage de 600 mètres du siège de Leval, si l'usage de locomotives à benzine n'est pas autorisé.

Il a été dit que dans la galerie au niveau de 265 mètres, le treuil avait pu traîner, en montant, une rame de 50 chariots vides, avec une pression d'air de 4 à 5 atmosphères et un coefficient de résistance au roulement de 0.0217.

Si cette galerie avait été mieux appropriée et les wagonnets graissés comme en temps normal, c'est-à-dire si on était arrivé à réduire le coefficient de résistance à 0.018, on aurait pu évidemment faire la traction de rames plus longue.

Tablons néanmoins sur ce nombre de 50 véhicules et, pour le cas à envisager d'un roulage égalisé de 900 mètres de longueur, ne comptons que sur une augmentation de 30 % (au lieu de 46 %) du nombre de chariots par rame, ce qui permettra de négliger l'influence de la plus grande longueur des cordes.

Nous supposons donc que l'on circule avec des rames de 65 wagonnets.

S'il a fallu 9 minutes, sans les manœuvres, pour un voyage aller et retour dans une voie de 350 mètres de longueur, il faudra pour un même voyage dans une galerie de 900 mètres,  $\frac{9 \times 900}{350} = 23' 9''$ .

Un voyage complet avec manœuvres exigera par conséquent  $23' 9'' + 6' = 29' 9''$ , soit près d'une demi-heure.

Il faudrait sans doute moins de temps, la galerie étant supposée posséder une pente d'égale résistance, à l'inverse du bouveau où ont eu lieu les essais. Remarquons en outre l'avantage des longs parcours résultant de ce que la durée totale d'un voyage complet augmente dans des proportions moindres que les distances.

Un voyage complet dans la galerie de 900 mètres exigeant près d'une demi-heure, on pourra faire deux voyages à l'heure, ce qui représentera par poste de huit heures, un travail utile de

$$65 \times 2 \times 8 \times 0.480 \times 0.900 = 450 \text{ tonnes-kilométriques}$$

en chiffres ronds, c'est-à-dire un transport, sur la distance indiquée, de 500 tonnes, dont 440 tonnes de charbon et 60 tonnes de terre.

Un transport semblable avec des chevaux nécessiterait 15 chevaux, plus leurs conducteurs.

On estime, en effet, aux Charbonnages de Ressaix, que normalement le travail utile d'un cheval n'y dépasse pas 30 tonnes-kilométriques, en raison du poids mort assez élevé des wagonnets.

Une difficulté dans les trainages par corde-tête et corde-queue est d'avoir continuellement une pression suffisante de l'air au treuil. C'est pourquoi, dans les transports importants, il est prudent d'installer des treuils d'une puissance élevée permettant toujours d'obtenir des vitesses assez grandes avec des pressions relativement faibles.

De ce qui précède, il résulte qu'il y a avantage à circuler avec de longues rames, sur de grandes distances et en vitesse, ce qui nécessite évidemment des voies en rails forts, solidement établies.

Une installation de ce genre existe, d'après Haton de la Goupillière (édition 1907) aux mines allemandes de Luisenthal (Saarbrück), où le parcours est de 2,930 mètres; les trains, de 130 à 150 wagonnets, circulent à 11 kilomètres à l'heure, soit 3 mètres à la seconde.

## II. — Trainages aux niveaux de 250 m. et 212 m. des sièges Ste-Elisabeth et Ste-Aldegonde.

A chacun de ces sièges, on s'est servi d'un treuil à deux tambours superposés porté sur colonne extensible, fourni également par les ateliers Albert François, et modifié suivant les indications de M. Richir, directeur technique des Charbonnages de Ressaix.

La fig. 5 représente ce treuil et en donne les caractéristiques.

D'autre part, le croquis ci-après, fig. n° 6, indique comment au siège Sainte-Elisabeth, la machine amène les rames pleines jusqu'à proximité du puits. Il a suffi d'installer près de celui-ci une poulie de renvoi de la corde-tête.

Ainsi qu'il est dit au début de cette note, les trainages ont été établis sur peu de distance, c'est-à-dire sur 125 mètres et ont été rapidement supprimés.

C'est pourquoi je ne m'y arrêterai guère, me contentant d'indiquer et de discuter les résultats obtenus au siège Sainte-Aldegonde.

A ce siège, où la galerie présentait des pentes irrégulières, on tirait facilement avec une pression d'air de 5 atmosphères à la machine une rame de 8 chariots en 1'40". L'ensemble des manœuvres durait à peine 1 minute, de sorte qu'un voyage, aller et retour, nécessitait 2 fois 1'40" + 1', soit 260".

On pouvait donc trainer, en 8 heures,

$$\frac{8 \times 60 \times 60 \times 8}{260} = 880 \text{ chariots.}$$

Mais on aurait transporté davantage, car avec la même pression de 5 atmosphères, le treuil avait tiré, en descendant, 23 chariots pleins, dont 3 de terres, et en montant 26 wagonnets vides, avec des vitesses variant de 1<sup>m</sup>10 à 1<sup>m</sup>12.

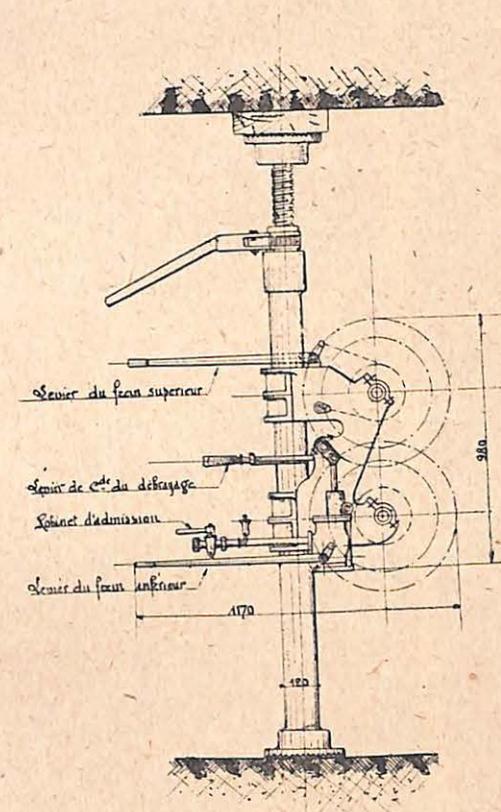


Fig. 5. — Treuil de trainage sur colonne des sièges Ste-Elisabeth et Ste-Aldegonde.

### Caractéristiques :

Diamètre des pistons :	120				
Course » » :	100				
Nombre de tours par minute :	360				
Diamètre des tambours :	200				
Largeur » » :	300				
Rapport des engrenages :	1 à 5 ou 1 à 6				
Vitesse moyenne p/s. :	1.130 ou 0.940				
Force de traction au tambour :	580 kgs ou 680 kgs				
et en verticale avec 4 kg de pression.					
Nombre de mètres de câble pouvant être enroulé aisément :	<table border="0" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td rowspan="3" style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">}</td> <td>355 mètres câble de 8</td> </tr> <tr> <td>240 » » 10 »</td> </tr> <tr> <td>150 » » 15 »</td> </tr> </table>	}	355 mètres câble de 8	240 » » 10 »	150 » » 15 »
}	355 mètres câble de 8				
	240 » » 10 »				
	150 » » 15 »				

Nul doute qu'avec une pression de 4 atmosphères, on eût pu former des rames de 18 véhicules et les traîner facilement avec une vitesse se rapprochant de celles qui viennent d'être indiquées.

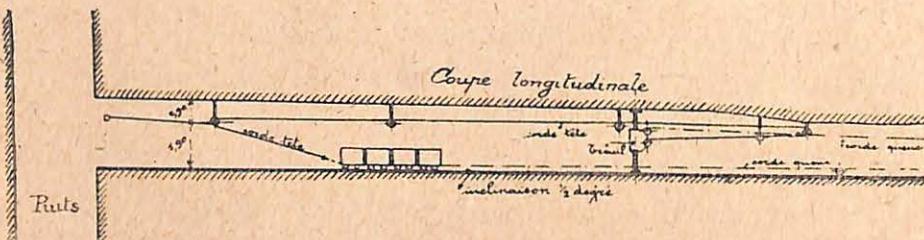


Fig. 6. — Aménagement du transport au puits Ste-Elisabeth.

Supposons un trainage de 220 mètres de longueur établi dans la même galerie à pentes irrégulières.

A la vitesse de 1<sup>m</sup>10, la machine eût effectué un voyage simple en 220 : 1,10 = 200". En admettant comme durée des manœuvres 1' à chaque extrémité, on aurait eu comme durée d'un voyage complet 2 fois 200 + 2 fois 60 ou 520". Avec des rames de 18 chariots, on tirait donc en 8 heures :  $\frac{18 \times 60 \times 60 \times 8}{520}$  ou environ 1,000 wagon-

nets, ce qui représentait en tonnes kilométriques un travail utile de  $1000 \times 0,480 \times 0,220 = 105,6$  tonnes kilométriques.

Pendant la guerre, l'effet utile d'un cheval au puits Sainte-Aldegonde atteignait à peine 20 tonnes kilométriques. Il eût donc fallu utiliser cinq chevaux au moins pour obtenir le travail susdit de 105,6 tonnes kilométriques sur un parcours de 220 mètres.

### III. — Trainage au niveau de 317 mètres du siège Saint-Albert.

Nous avons vu qu'à ce siège, on n'a pas appliqué intégralement d'abord le principe des trainages par corde-tête et corde-queue, en ce sens que l'on a utilisé une machine à chaque extrémité du transport mesurant 300 mètres environ de longueur. Du côté des fronts, c'était un ancien treuil électrique de vallée, qui actionnait le câble tirant les rames vides, tandis qu'à l'accrochage, existait un treuil à air comprimé qui traînait les rames pleines. Comme les nombres de

tours par minute des deux machines étaient très différents, on ne pouvait accrocher à l'arrière de la rame tirée par l'une d'entre elles le câble de la seconde. C'est pourquoi il fallait deux chevaux se relayant toutes les deux heures pour dérouler les cordes. Néanmoins, on parvenait encore à économiser trois chevaux, en faisant le transport de près de 400 tonnes de charbon en huit heures.

En septembre 1917, comme il a déjà été dit également, la longueur du trainage a été portée à 400 mètres à partir de l'accrochage et les deux treuils ont été remplacés par un seul à air comprimé d'une force de 45 HP; placé à peu de distance du puits d'extraction et d'où partent les deux câbles corde-tête et corde-queue.

Les figures suivantes donnent quelques détails d'aménagement du nouveau nord-est, où se trouve ce trainage momentanément inutilisé. Le nouveau, qui est dirigé vers l'est sur une certaine longueur à partir de l'accrochage et ensuite vers le nord-nord-est, présente une courbe d'un rayon relativement faible. A l'endroit de cette courbe, la corde-tête passe sur des rouleaux établis contre la paroi de la galerie (voir fig. 7). En outre, pour éviter qu'un chariot déraillé ne

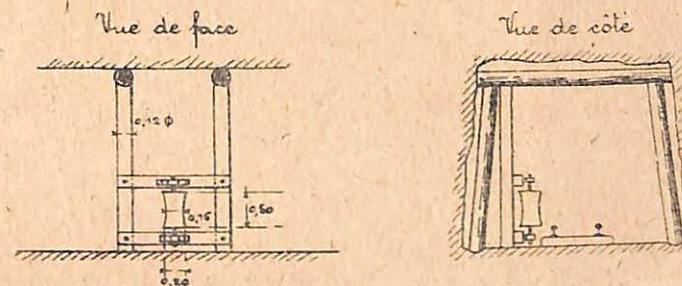


Fig. 7. — Aménagement du bouveau à l'endroit de la courbe.

viennent buter contre les étauçons du bouveau au même endroit, on a cloué des planches aux dits étauçons à hauteur du coffre des wagonnets (fig. 8). Enfin, la corde-queue, qui dans les alignements droits passe entre des galets suspendus aux bèles (fig. 9) est guidée dans la courbe par des poulies horizontales montées sur cadres, comme des poulies de plan incliné (fig. 10).

Le prix de revient à la tonne kilométrique a été établi, dans le courant du premier semestre 1919, comme suit :

1° Salaires. — Le personnel employé se compose d'un mécanicien, deux manœuvres et un suiveur de rames, dont le total des salaires

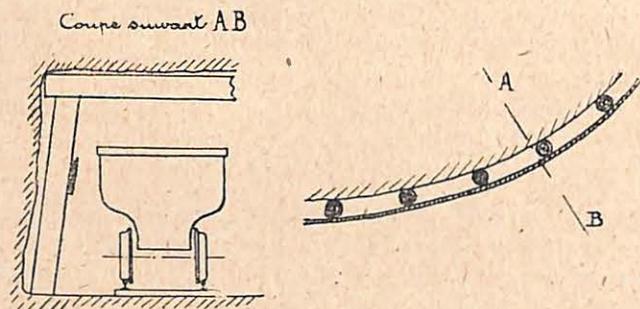


Fig. 8. — Aménagement de la paroi en courbe.

journaliers s'élève à fr. 31.25. Le débit horaire du trainage est de 4 rames de 18 chariots, soit 30 tonnes de charbon en chiffres ronds, ce qui fait par huit heures de trait, 240 tonnes. (On tire moins que

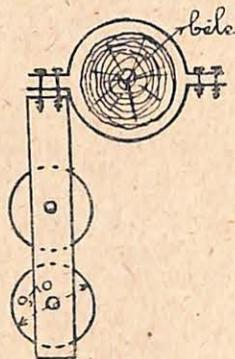


Fig. 9. — Galets suspendus guidant la corde-queue.

lors du premier trainage.) Le travail utile pour 400 mètres de parcours atteint ainsi  $240 \times 0.400 = 96$  tonnes kilométriques.

La dépense en salaires à la tonne kilométrique s'élève donc à

$$\frac{31.25}{96} = 0 \text{ fr. } 325.$$

A noter qu'il existe un train de nuit pour le transport des terres et aussi d'un peu de charbon, ce qui fait monter les quantités transportées par 24 heures à 400 tonnes et par an à 120.000 tonnes environ.

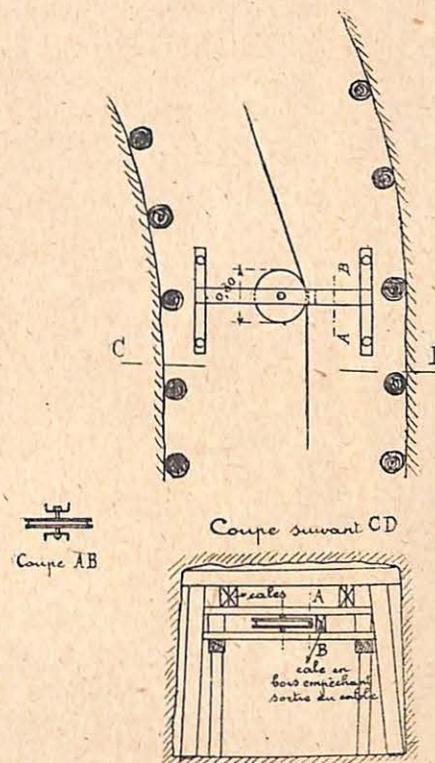


Fig. 10. — Guidage de la corde-queue dans la courbe.

2° Dépense en câbles. — De septembre 1917 à février 1919, le trainage a consommé 3,000 mètres de câbles de 16 millimètres de diamètre, pesant à 0.800 kilogrammes par mètre courant, soit 2400 kilogrammes de câbles, dont le prix de 1919 est de 3 francs le kilogramme. Cela fait une dépense de 7,200 francs.

Pendant la même période, on a transporté 124.340 tonnes de charbon et 45.250 tonnes de terres, soit en tout 170.000 tonnes en chiffres ronds. La dépense en câbles par tonne kilométrique est donc

$$\text{de } \frac{7.200}{170.000 \times 0,400} = 0 \text{ fr. } 106.$$

3° *Dépense en air comprimé.* — Par un calcul semblable à celui fait pour le treuil de l'étage de 265 mètres du siège de Leval, on trouve que pour un transport aller et retour, sur 400 mètres de longueur, la charge utile étant de 8,64 tonnes (18 chariots à 480 kilogrammes en moyenne de charbon et terres), le volume d'air consommé est de 25 mètres cubes à 3 atmosphères, ce qui fait à la

$$\text{tonne kilométrique } \frac{25}{8.640 \times 0,400} = 7^{\text{m}^3}230 \text{ environ.}$$

Le coût de l'air comprimé à 3 atmosphères aux cylindres du treuil était estimé avant la guerre, comme nous l'avons déjà vu, à 1 c<sup>m</sup> 072; actuellement, il est environ trois fois plus élevé, c'est-à-dire qu'il s'élève à 3 c<sup>m</sup> 216.

La consommation par tonne kilométrique étant de 7<sup>m</sup>230, la dépense correspondante atteint 0 fr. 232.

4° *Amortissement.* — Le prix du treuil et sa dépense de montage peuvent être estimés globalement à l'heure actuelle à 10.000 francs. En supposant qu'il faille amortir en dix ans, on trouve que la dépense annuelle de ce chef, avec un intérêt de 6 %, s'élève à  $10.000 \times 0,1358$  ou à 1358 francs, ce qui fait

$$\frac{1358}{120.000 \times 0,4} = 0 \text{ fr. } 028 \text{ à la tonne kilométrique.}$$

5° *Huiles et graisses.* — On consomme au plus par jour (pendant le poste d'abatage) 1 kilogramme de graisse et huile, pour le treuil et les poulies des câbles, ce qui donne approximativement, aux prix de ces derniers temps, une dépense à la tonne kilométrique de 0 fr. 0.015.

En résumé, le prix de revient total à la tonne kilométrique s'élève à  $0,325 + 0,106 + 0,232 + 0,028 + 0,015 = 0 \text{ fr. } 706.$

#### IV. — Trainages à l'étage de 537 mètres du siège n° 8-9 (Houssu).

Le trainage, établi sur 440 mètres de longueur dans le bouveau midi à l'étage de 537 mètres du siège n° 8-9 (Houssu) reçoit la force motrice d'un assez gros treuil à 2 cylindres horizontaux, de 180<sup>m</sup> de diamètre et 250 millimètres de course des pistons.

Ce trainage a permis la suppression de 9 chevaux et de leurs conducteurs, qui ont été remplacés par un machiniste, deux accrocheurs et un surveillant.

Au début, il transportait par jour, pendant le poste d'abatage, une moyenne de 400 tonnes de charbon et terres. On faisait des rames de 40 wagonnets et il fallait au plus 10 minutes pour un voyage aller et retour, manœuvres comprises.

Pendant la guerre, par suite du mauvais graissage des chariots, les rames ont été réduites à 21 véhicules.

Quant au trainage existant, sur 290 mètres de longueur, dans la voie levant de la troisième veine, au même niveau, il est actionné par un petit treuil sur colonne, analogue à ceux qui ont fonctionné aux sièges Ste-Aldegonde et Ste-Elisabeth, et dont le diamètre des cylindres est de 120 millimètres et la course des pistons, 100 millimètres.

Ce second trainage transporte d'abord les produits de l'étage à 537 mètres, qui sont ensuite repris par le trainage du bouveau midi.

Il a permis la suppression de 4 chevaux et le remplacement de leurs conducteurs par un machiniste et deux accrocheurs.

A noter que le surveillant du premier trainage surveille également le second.

Une particularité à signaler en outre est que la poulie de renvoi de la corde-queue est portée par une colonne extensible analogue à celle du treuil.

Le prix de revient à la tonne kilométrique du second trainage est intéressant à établir :

1° *Salaires.* — Le machiniste, qui n'a qu'un petit treuil à conduire, est un adolescent, dont le salaire est moindre que celui d'un

ouvrier plus âgé. Le total des salaires payés à ce machiniste et aux deux accrocheurs, plus la moitié du salaire du surveillant, s'élève aujourd'hui à fr. 31.50.

En supposant l'ancienne extraction de 400 tonnes (réduite actuellement à 125 tonnes), cela revient à la tonne kilométrique au prix

$$\text{de } \frac{31.50}{400 \times 0.290} = 0 \text{ fr. } 271.$$

2° *Dépense en câbles.* — Elle est estimée, au prix du jour des cordes en acier, à 0 fr. 32.

3° *Dépense en air comprimé.* — Aussi, par un calcul semblable à celui fait pour le treuil de l'étage de 265 mètres du siège de Leval, on trouve que pour un transport aller et retour, sur 290 mètres de longueur, la charge utile étant de 10 tonnes (21 chariots à 480 kilogrammes en moyenne de charbon ou terre), le volume d'air consommé est de 8,5 mètres cubes à 6 atmosphères, ce qui fait à la

$$\text{tonne kilométrique } \frac{8.5}{10 \times 0.29} = 2.931 \text{ mètres cubes.}$$

Le mètre cube d'air comprimé à 6 atmosphères coûtait avant la guerre  $\frac{2.144 \times 7}{8} = 1 \text{ cent. } 876$ ; il coûte aujourd'hui environ trois fois plus, comme nous l'avons déjà dit, soit par conséquent 5 cent. 6.

Par tonne kilométrique, la dépense en air comprimé s'élève donc pour le moment à  $5.6 \times 2.931 = 16 \text{ cent. } 4$  ou 0 fr. 164.

L'avantage des petits treuils apparaît clairement en ce qui concerne la consommation d'air comprimé.

4° *Amortissement.* — Le treuil installé coûte à l'heure actuelle, y compris les frais de montage, 4,000 francs. En supposant qu'il faille l'amortir en dix ans, on trouve que la dépense annuelle de ce chef s'élève à  $4,000 \times 0.1358 = 543 \text{ fr. } 20$ . Cela fait par tonne kilométrique, en comptant sur 300 jours de travail par an et aussi sur une extraction journalière de 400 tonnes :

$$\frac{543.20}{400 \times 0.290 \times 300} = 0 \text{ fr. } 015.$$

5° *Graisses et huiles.* — La consommation de graisses et huiles — il s'agit d'un petit treuil — est estimée à 1/2 kilogramme par jour. Au prix de 1 fr. 50, cela fait une dépense à la tonne

$$\text{kilométrique de } \frac{0.75}{400 \times 0.290} = 0 \text{ fr. } 006.$$

Le prix de revient total s'élève à :

$$0.271 + 0.32 + 0.164 + 0.015 + 0.006 = 0 \text{ fr. } 776.$$

Le véritable prix de revient actuel, avec une extraction journalière réduite à 125 tonnes, est évidemment beaucoup plus élevé.

## V. — Traînages au niveau de 400 mètres du siège de Leval.

Nous avons vu que les deux traînages mécaniques installés dans le bouveau, à la profondeur de 400 mètres, entre le puits d'extraction et le puits auxiliaire des Trieux, mesurent chacun 420 mètres de longueur et se trouvent dans le prolongement l'un de l'autre; de plus, qu'ils n'aboutissent pas aux envoyages des dits puits, de sorte que des transports par chevaux subsistent à partir de ces envoyages, sur des distances encore assez importantes.

Ils chevauchent l'un sur l'autre d'un peu plus de la longueur d'un convoi, de façon à permettre le décrochage des câbles du premier d'entre eux et l'accrochage des cordes du second, et vice-versa, sans devoir faire de manœuvre supplémentaire pour avancer les chariots.

Les convois sont formés de trois rames de huit wagonnets, amenées par les chevaux, et se composent par conséquent de vingt-quatre véhicules.

Pour leur formation et leur division en rames ordinaires, il existe un petit treuil de manœuvre à chaque extrémité non commune des traînages.

Le premier trainage, établi à 130 mètres du puits des Trieux, est mû par un seul treuil à air comprimé avec corde-tête et corde-queue. Ce treuil est celui de l'ancien trainage qui existait à 265 mètres.

Quand au second trainage, installé à 350 mètres du puits d'extraction, il comprend deux treuils ayant les caractéristiques du précédent, qui sont placés aux deux extrémités du parcours et qui actionnent chacun un câble.

Les prix de revient à la tonne kilométrique des deux irainages ont été déterminés comme suit, au cours du premier semestre 1919, alors qu'on transportait par jour 190 tonnes en moyenne de charbon et terres :

#### A. — Trainage à 130 mètres du puits des Trieux.

1° *Salaires.* — Le personnel employé est d'un machiniste et deux ouvriers manœuvres, gagnant ensemble 34 fr. 25. Cela fait une dépense à la tonne kilométrique de  $\frac{34.25}{190 \times 0.420} = 0 \text{ fr. } 428.$

2° *Dépense en câbles.* — Sur 93 jours, on a consommé 840 mètres de câbles à 0.800 kilogramme le mètre courant et à 3 francs le kilogramme, soit une dépense de 2,016 francs. Pendant la même période, on a transporté 15,150 tonnes de charbon et 2,530 tonnes de terres, en tout 17,680 tonnes.

Le prix de revient à la tonne kilométrique est donc de :

$$\frac{2016}{17.680 \times 0.420} = 0 \text{ fr. } 271.$$

3° *Dépenses diverses* à la tonne kilométrique.

En air comprimé . . . . .	0.214
En huiles et graisses . . . . .	0.019
En amortissement . . . . .	fr. 0.032 (treuil qui existait à 265 m.)
	fr. 0.265

Le prix de revient total est ainsi de  $0.428 + 0.271 + 0.265 = 0 \text{ fr. } 964.$

#### B. — Deuxième trainage.

Ici, la dépense en câbles est nulle, parce qu'on utilise pour ce second trainage les vieux câbles du premier, dont on prend les

parties restées bonnes, qu'on épisse. Il est à noter que, du fait qu'un treuil existe à chaque extrémité du parcours des rames, les deux câbles sont en réalité des cordes-tête, qui n'ont donc chacune que 420 mètres de longueur plus la réserve, tandis que dans un trainage proprement dit par corde-tête et corde-queue, cette dernière mesure au moins comme longueur deux fois la longueur de la corde-tête.

Pour le deuxième trainage, on a trouvé comme prix de revient total à la tonne kilométrique 0 fr. 726.

Les prix de revient sont actuellement moindres, attendu que l'extraction journalière par le niveau de 400 mètres s'est élevée de 190 tonnes à 250 tonnes environ.

#### CONCLUSIONS GÉNÉRALES.

Les différents trainages, dont nous avons parlé, ont été établis dans des voies de roulage anciennes qui n'ont été ni recarrées, ni rectifiées, et dont les pentes n'ont pas été modifiées.

Cela prouve que le système est applicable dans n'importe quelle galerie existante.

Les installations des Charbonnages de Ressaix ont permis à cette société de réaliser une économie très sérieuse de chevaux, à une époque où ils étaient devenus très rares et très chers. Elles ont aussi permis une certaine économie de la main d'œuvre, ce qui est encore avantageux à l'heure actuelle, où la pénurie du personnel subsiste toujours.

Un autre avantage consiste en ce que les prix de revient à la tonne kilométrique pour ce mode de transport sont généralement inférieurs à ceux que donnent les transports par chevaux. Actuellement, on estime, en effet, aux Charbonnages de Ressaix, que dans les transports par chevaux, les prix de revient varient de fr. 1.40 à 2.00 fr., tandis que nous avons vu que dans les trainages mécaniques, ils n'atteignent pas 1 franc.

Il existe un inconvénient résultant de la difficulté pour les ouvriers de voyager le long des trainages en marche, à moins de galeries très larges. On est donc forcé généralement d'interrompre le trait aux heures de circulation du personnel.

Les trainages mus par des treuils à air comprimé exigent des

installations de compresseurs assez importantes. La Société de Ressaix avait cet avantage, déjà avant la guerre, de posséder des installations de ce genre, qui avaient été montées dans le but de généraliser l'emploi des marteaux pneumatiques pour l'abatage du charbon et pour le forage des trous de mine. Cependant, les compresseurs du siège St-Albert, quoique établis depuis peu d'années, ne sont pas encore suffisamment puissants, puisqu'on a dû arrêter le trainage de ce puits pour électrification du treuil.

On voit par là combien il est utile, quand on crée un nouveau siège d'exploitation, de prévoir de vastes installations pour la production d'air comprimé, en raison de l'emploi de plus en plus important de celui-ci dans les travaux souterrains.

Charleroi, le 15 décembre 1919.

PAUL DEFALQUE.

LES

## Sondages et Travaux de Recherche

DANS LA PARTIE MÉRIDIONALE

DU

BASSIN HOUILLER DU HAINAUT

(12<sup>me</sup> suite) (1).

### N° 88. — SONDAGE D'ANGRE.

Altitude approximative de l'orifice : + 180 mètres.

Sondage de recherche exécuté à Merbes-Sainte-Marie, au lieu dit « Le Château d'Angre », pour la Sambre Belge, société géologique et minière, par la firme Emile Mayer, en 1913-1916.

Forage avec curage continu par injection d'eau, au trépan à lame depuis la surface jusqu'à la profondeur de 1007<sup>m</sup>60 ; à la couronne, de 1007<sup>m</sup>60 jusqu'à 1300 mètres.

Echantillons recueillis par les soins du personnel de la Sambre Belge : de 0 à 1007<sup>m</sup>60, farines de curage prélevées au tamis de mètre en mètre ; de 1007<sup>m</sup>60 à 1300 mètres, carottes en série complète.

Déterminations lithologiques de MM. G. LESPINEUX et R. ANTHOINE ; déterminations paléontologiques de M. P. FOURMARIER.

Analyses des charbons par les laboratoires Delforge, à Charleroi, ainsi que des usines de Pont-à-Mousson, Micheville et Saint-Chamond.

Description rédigée par MM. LESPINEUX et ANTHOINE d'après leurs constatations.

(1) Voir t. XVII, 2<sup>e</sup> livr., p. 445 et suiv. ; 3<sup>e</sup> livr., p. 685 et 4<sup>e</sup> livr., p. 1137 ; t. XVIII, 1<sup>re</sup> livr., p. 253 ; 2<sup>e</sup> livr., p. 597 ; 3<sup>e</sup> livr., p. 935 et 4<sup>e</sup> livr., p. 1219 ; t. XIX, 1<sup>re</sup> livr., p. 238 ; 2<sup>e</sup> livr., p. 507 et 3<sup>e</sup> livr., p. 803 ; t. XX, p. 1434 ; t. XXI, 1<sup>re</sup> livr., p. 77.

Détermination géologique	NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte
<b>Quaternaire</b>	Limon de surface avec concrétions ferrugineuses .	9.00	9.00
<b>Primaire</b>	Alternance de grès, schistes et grau- wacke rouges .	176.00	185.00
Dévonien inférieur <i>Burnolien</i>			
<i>Ahrien</i>	Alternance de grès verts, grès rouges, schistes et grau- wacke rouges, schistes verts	150.00	335.00
<i>Hundsruickien</i>	Schistes rouges, grès rosés, roches schisteuses bariolées et rouges avec nodules calcaireux .	219.00	554.00
	Grès schisteux violacés et schistes rouges avec nodules calcaireux.	79.00	633.00
	Schistes verts alternant avec du grès gris quartzeux .	14.00	647.00
<i>Taunusien</i>	Schistes verts et schistes violacés.	168.00	815.00
	Grès et quartzites gris, schistes gris noirs, schistes verts, schistes violacés .	68.00	883.00
	Quartzites et grès gris, schistes gris verdâtre avec nodules calcaireux et schistes charbonneux .	38.00	921.00
	Schistes verts calcaireux, grès gris verdâtre, schistes gris bleu et schistes gris sombre .	39.00	960.00
<i>Gedinnien</i>	Grès et schistes gris bleu calcaireux, schistes bigarrés verts et rouges calcaireux.	47.60	1007.60

**Terrain houiller.**

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste noir tendre . . . . .	0.60	1008.20	
Schiste noir argileux, laminé entre de nombreuses microfailles toutes parallèles, ondulées elles-mêmes par des microplis, donnant l'impression de schistes gaufrés métamorphiques. Zone gréseuse interstratifiée, nodules sidérifères . . . . .	2.90	1011.10	
<b>Veinette</b> . . . . .	0.30	1011.40	Mat. vol. 14.85 % ; cendres 3.45 % ; soufre 0.78 % ; pouv. agglutin. 2.
Psammite avec faces de glissement . . . . .	0.10	1011.50	
Schiste charbonneux . . . . .	0.30	1011.80	
Schiste gris présentant sur les strates des protubérances disposées en zones parallèles. Ces schistes complètement horizontaux montrent le passage d'une cassure inclinant à 60°, sur la surface de laquelle se trouvent des stries de glissement, sous lesquelles on aperçoit une croûte épaisse de calcite cristalline . . . . .	0.20	1012.00	Inclinaison 0°
Schiste charbonneux . . . . .	0.10	1012.10	
Schiste gris noir, traversé en tous sens par des faces de glissement à orientations multiples, se recoupant mutuellement, isolant des nodules sidérifères et pyritifères . . . . .	0.80	1012.90	
Schiste charbonneux . . . . .	0.10	1013.00	
Psammite avec zones plus gréseuses, avec plaques charbonneux, traversé par des veinules de calcite. Aspect de mur . . . . .	2.15	1015.15	
Grès compact avec taches charbonneuses. . . . .	0.20	1015.35	
Grès passant au psammite, haché en tous sens par de nombreuses cassures . . . . .	0.20	1015.55	
Schiste légèrement gréseux, laminé verticalement par de nombreuses cassures inclinées à 80° et parallèles à la stratification . . . . .	0.60	1016.15	
Grès . . . . .	0.35	1016.50	80°

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste tendre, feuilleté par des cassures parallèles à la stratification, nodules sidérifères interstratifiés . . . . .	0.40	1016.90	Inclinaison 80°
Schiste légèrement micacé, cassé verticalement, suivi de schiste plus tendre avec des lits minces de charbon et des nodules sidérifères interstratifiés . . . . .	1.20	1018.10	
Schiste escailleux . . . . .	0.60	1018.70	
Schiste parsemé de petites paillettes de mica ( <i>Calamites</i> ), passant au schiste noir escailleux très cassé, renfermant des nodules sidérifères interstratifiés, ainsi que des zones de schiste noir compact . . . . .	0.60	1019.30	
Psammite . . . . .	0.10	1019.40	
Schiste noir escailleux stratifié avec zones à nodules sidérifères interstratifiés . . . . .	1.00	1020.40	— 24°
Schiste gris compact. Nodules sidérifères, pinnules de <i>Nevropteris heterophylla</i> . . . . .	0.50	1020.90	
Schiste noir escailleux avec nodules sidérifères Mur: grès grossier avec plaques charbonneuses, <i>Stigmaria</i> . . . . .	1.00	1021.90	— 10°
Psammite avec <i>Stigmaria</i> , passant au psammite zonaire . . . . .	0.80	1022.70	
Schiste escailleux avec nodules sidérifères . . . . .	0.60	1023.30	— 55°
Schiste gris légèrement siliceux . . . . .	0.03	1023.33	
Schiste noir escailleux . . . . .	1.00	1024.33	
Mur à <i>Stigmaria</i> . . . . .	0.17	1024.50	
Schiste tendre avec débris indéterminables de végétaux marqués par leur trace en charbon	0.10	1024.60	— 0°
Schiste gris cassé, pinnules de <i>Nevropteris gigantea</i> , <i>Calamites</i> sp. . . . .	0.20	1024.80	
Schiste gris finement micacé avec sidérose et nodules argileux interstratifiés. Ces schistes sont cassés. <i>Nevropteris gigantea</i> , <i>Mariopteris muricata</i> , <i>Cordaites</i> sp. . . . .	0.60	1025.40	
Schiste micacé et broyé . . . . .	0.20	1025.60	— 20°
Schiste micacé. Végétaux flottés . . . . .	0.20	1025.80	
Schiste broyé et schiste escailleux . . . . .	0.30	1026.10	
	0.10	1026.20	

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste micacé avec nodules sidérifères, nombreuses surfaces de glissement. <i>Stigmaria</i> . . . . .	0.50	1026.70	
Schiste gris légèrement siliceux . . . . .	0.25	1026.95	Inclinaison 30°
Schiste micacé et broyé, <i>Calamites</i> sp., <i>Nevropteris gigantea</i> . . . . .	0.25	1027.20	
Psammite. Mur à <i>Stigmaria</i> . . . . .	0.30	1027.50	
<b>Couche</b> . . . . .	<b>0.40</b>	<b>1027.90</b>	Mat vol. 13.80 %; cendres 8.20 %; soufre 0.84 %; pouv. agglutin. 2.
Schiste gris de toit . . . . .	1.00	1028.90	
Schiste noir escailleux. <i>Calamites</i> sp. . . . .	0.10	1029.00	
Schiste psammitique et siliceux. Végétaux flottés et débris de plantes hachées . . . . .	0.10	1029.10	
Schiste à stratification imprécise avec nodules sidérifères . . . . .	0.90	1030.00	
Schiste gris compact, traversé par de nombreuses cassures; nodules sidérifères . . . . .	0.90	1030.90	
Grès avec taches charbonneuses . . . . .	0.20	1031.10	
Schiste gris compact cassé, passant au psammite zonaire . . . . .	1.00	1032.10	
Schiste avec minces lits charbonneux. Végétaux hachés: <i>Calamites</i> sp. . . . .	0.30	1032.40	Inclinaison 30°
Grès avec plaques charbonneuses . . . . .	0.10	1032.50	
Psammite argileux broyé. Pholélite, sidérose en nodules. Végétaux flottés . . . . .	0.30	1032.80	
Schiste noir escailleux . . . . .	0.10	1032.90	
Schiste compact broyé . . . . .	0.20	1033.10	
Schiste escailleux. Aspect de toit . . . . .	1.45	1034.55	
Schiste plus compact, cassé et tous sens . . . . .	1.00	1035.55	
Schiste escailleux traversé d'une veine de quartz cristallisé . . . . .	0.50	1036.05	
Grès gris grossier . . . . .	0.30	1036.35	
Schiste micacé, traversé de nombreuses cassures; les faces de glissement sont polies . . . . .	0.50	1036.85	
Grès à larges plages de mica, avec lits minces de schiste noir interstratifié et traversé de diaclases tapissées de calcite . . . . .	0.60	1037.45	— 70°
Schiste escailleux avec nodules sidérifères . . . . .	0.10	1037.55	

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Grès grossier semé de larges plages de mica, zones charbonneuses composées de végétaux indéterminables.	0.70	1038.25	
Sidérose avec veinules de calcite	0.15	1038.40	
Schiste noir un peu psammitique, non charbonneux, cassé. <i>Cordaites</i> sp.	1.35	1039.75	Inclinaison 55°
Grès gris avec lits minces de schiste psammitique, <i>Cordaites</i> sp.	1.35	1041.10	
Schiste noir avec végétaux hachés	0.10	1041.20	— 60°
Psammite schisteux broyé avec zones gréseuses	2.00	1043.20	
Schiste noir escailleux avec nodules sidérifères.	0.55	1043.75	
Schiste gris compact à texture fine avec végétaux indéterminables. Aspect de toit	0.75	1044.50	
Schiste gris broyé, nodules sidérifères interstratifiés. <i>Neuropteris gigantea</i>	0.75	1045.25	
Schiste avec nodules sidérifères	1.45	1046.70	
Schiste de toit escailleux avec sidérose; schiste psammitique	1.55	1048.25	
<b>Couche</b> : Charbon.	<b>0.48</b>	<b>1048.73</b>	Mat. vol. 13 % ; cendres 17.2 % ; soufre 0.87 % ; pouv. agglutin. 2.
Schiste	0.42	1049.15	
Charbon.	<b>0.05</b>	<b>1049.20</b>	
Schiste	0.25	1049.45	
Charbon.	<b>0.27</b>	<b>1049.72</b>	
Sans témoins.	1.18	1051.00	
<b>Couche</b> : Charbon.	<b>0.10</b>	<b>1051.10</b>	Mat. vol. 13 % ; cendres 12.8 % ; soufre 1.55 % ; pouv. agglutin. 1.
Schiste	0.18	1051.28	
Charbon.	<b>0.47</b>	<b>1051.75</b>	
Schiste gris noir traversé par de nombreuses cassures orientées en tous sens, avec fréquentes intercalations de nodules sidérifères.	1.45	1053.20	Inclinaison 40°
Schiste identique, mais très broyé	2.00	1055.20	
Schiste gris noir traversé en tous sens par des cassures faisant disparaître la stratification	2.20	1057.40	

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste gris compact à texture fine. Schiste micacé. Végétaux flottés. <i>Calamites</i> sp.	0.80	1058.20	Inclinaison 20°
Schiste légèrement micacé, légèrement stratifié. Végétaux flottés.	2.10	1060.30	— 35°
Schiste charbonneux	0.10	1060.40	
Schiste micacé avec débris de végétaux	2.60	1063.00	— 40°
Schiste gris noir laminé entre un double système de plans de glissement. La roche se débite en baguettes. Aspect de toit	1.20	1064.20	— 70°
<b>Veinette</b>	<b>0.05</b>	<b>1064.25</b>	— 30°
Schiste noir escailleux avec veinules de calcite, bancs de sidérose interstratifiés; cette roche passe au schiste gris noir, texture fine, non charbonneux dans lequel passent de nombreux plans de glissement	2.35	1066.60	
Schiste charbonneux	0.10	1066.70	
Schiste gris noir à texture fine. Aspect de toit.	1.70	1068.40	
Schiste charbonneux.	0.10	1068.50	
<b>Veinette.</b>	<b>0.05</b>	<b>1068.55</b>	
Schiste gris avec sidérose passant sur place au schiste charbonneux	0.85	1069.40	
<b>Veinette.</b>	<b>0.05</b>	<b>1069.45</b>	
Schiste gris passant au schiste charbonneux par zones, nodules de sidérose, veinule de calcite; la roche est très plissée et broyée	0.95	1070.40	
Schiste charbonneux	0.05	1070.45	
Mur. Grès grossier à plaques charbonneuses; <i>Stigmara</i> .	1.00	1071.45	— 20°
Schiste noir escailleux avec sidérose, pholélite sur plans de glissement	0.60	1072.05	
<b>Veinette.</b>	<b>0.05</b>	<b>1072.10</b>	
Schiste charbonneux	0.05	1072.15	
Schiste escailleux	0.10	1072.25	
<b>Veinette.</b>	<b>0.05</b>	<b>1072.30</b>	
Schiste noir escailleux très chiffonné	2.45	1074.75	
Psammite à larges plages de mica. Végétaux hachés. Aspect de mur	4.10	1078.85	— 55°
Grès micacé	0.50	1079.35	

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste gris noir feuilleté . . . . .	0.40	1079.75	
Grès micacé, larges plaques charbonneuses sur la surface des strates, miroirs de faille, tapisés de pholérîte . . . . .	0.80	1080.55	Inclinaison 44°
Schiste micacé passant au schiste escailleux. Aspect de toit. <i>Sphenopteris</i> sp. . . . .	0.40	1080.95	
Psammite à larges plages de mica, aspect de mur . . . . .	0.40	1081.35	— 28°
Schiste psammitique à grains fins avec nodules sidérophères traversés à la base de nombreuses cassures non parallèles à la stratification . . . . .	2.70	1084.05	
Schiste psammitique bien stratifié. <i>Stigmaria</i> . . . . .	1.00	1085.05	— 20°
Schiste psammitique broyé. <i>Stigmaria</i> ; <i>Cordaites</i> sp., graines de <i>Cordaites</i> . . . . .	1.10	1086.15	
Schiste à texture fine. Poussière brune . . . . .	0.20	1086.35	
Psammite gréseux. <i>Stigmaria</i> . . . . .	0.20	1086.55	
Alternance de schiste gris à grain fin et de schiste noir escailleux . . . . .	0.45	1087.00	
Psammite gréseux, zones de lits minces de charbon et de schiste charbonneux; le psammite est traversé de veinules de calcite. Aspect de mur . . . . .	1.05	1088.05	
Schiste psammitique avec <i>Stigmaria</i> . . . . .	3.45	1091.50	
Grès à plaques charbonneuses passant par zone au psammite, aspect de mur . . . . .	1.60	1093.10	
Grès psammitique . . . . .	0.60	1093.70	
<b>Veinette</b> : Charbon . . . . .	0.08	1093.78	
Schiste . . . . .	0.07	1093.85	
Charbon. . . . .	0.05	1093.90	
Schiste . . . . .	0.02	1093.92	
Charbon. . . . .	0.03	1093.95	
Schiste . . . . .	0.05	1094.00	
Charbon . . . . .	0.09	1094.09	
Schiste psammitique. Végétaux flottés . . . . .	0.61	1094.70	— 10°
Schiste charbonneux . . . . .	0.10	1094.80	
Psammite gréseux à larges plages de mica et plaques charbonneuses sur les strates . . . . .	1.15	1095.95	
Schiste psammitique . . . . .	0.50	1096.45	

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Psammite gréseux, à larges plages de mica et plages charbonneuses sur les strates, passant par endroits au psammite zoné de lits minces, de schiste noir tendre et non charbonneux . . . . .	0.50	1096.95	Inclinaison 30°
Schiste psammitique . . . . .	0.40	1097.35	
Psammite zoné de passes gréseuses à texture fine . . . . .	1.50	1098.85	— 28°
Psammite bien stratifié: <i>Alethopteris</i> sp. . . . .	0.40	1099.25	— 44°
Schiste psammitique broyé, passant au schiste escailleux . . . . .	0.85	1100.10	
Psammite schisteux, roche broyée sur les cassures de laquelle on remarque de la pholérîte et de la calcite cristalline dans des géodes . . . . .	3.65	1103.75	
Psammite schisteux stratifié, avec zones broyées. <i>Alethopteris decurrens</i> . Gypse . . . . .	5.25	1109.00	— 50°
Schiste noir escailleux. <i>Alethopteris decurrens</i> . . . . .	0.95	1109.95	
Psammite avec zones plus gréseuses; la roche est coupée par des diaclases, dont les surfaces sont tapissées de calcite et de pyrite . . . . .	5.75	1115.70	
Psammite. Mur à <i>Stigmaria</i> . . . . .	1.45	1117.15	— 40°
Sans témoins. . . . .	0.70	1117.85	
<b>Couche</b> : Charbon. . . . .	0.05	1117.90	Mat. vol. 19%; cendres 4%; soufre 0.78%; pouv agglutin. 12.
Schiste . . . . .	0.05	1117.95	
Charbon. . . . .	2.25	1120.20	
Sans témoins. . . . .	5.60	1125.80	
Psammite schisteux, <i>Stigmaria</i> , <i>Cordaites</i> sp. . . . .	0.55	1126.35	Inclinaison 20°
Psammite . . . . .	0.85	1127.20	
Psammite gréseux à larges plages de mica, traversés de surfaces de glissement polies . . . . .	1.50	1128.70	— 20°
Schistes gris noir. Végétaux hachés . . . . .	0.50	1129.20	
<b>Veinette</b> . . . . .	0.10	1129.30	
Schiste charbonneux . . . . .	0.10	1129.40	
Schiste gris noir . . . . .	3.05	1132.45	
Schiste charbonneux . . . . .	0.10	1132.55	
<b>Veinette</b> . . . . .	0.10	1132.65	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste . . . . .	2.15	1134.80	
Psammite schisteux bien stratifié. <i>Stigmaria</i> . . . . .	1.50	1136.30	Inclinaison 10°
Sans témoins. . . . .	0.85	1137.15	
<b>Veinette.</b> . . . .	0.33	1137.48	Mat. vol. 18 % ; cendres 9.10 % ; soufre 0.8 % ; pouv agglutin. 10.
Schiste charbonneux . . . . .	0.07	1137.55	
Mur à <i>Stigmaria</i> constitué par une alternance de psammite schisteux et de grès à plaques charbonneuses sur la surface des strates, nodules sidérifères interstratifiés dans le psammite . . . . .	1.05	1138.60	
Sans témoins. . . . .	0.40	1139.00	
Schiste psammitique avec <i>Stigmaria</i> , <i>Asterophyllites</i> sp., <i>Cordaites</i> sp., <i>Mariopteris muricata</i> , <i>Sphenophyllum</i> sp. . . . .	1.50	1140.50	Inclinaison 12°
Schiste charbonneux . . . . .	0.15	1140.65	
Schiste gris noir, grenu avec zones à nodules sidérifères. <i>Asterophyllites</i> sp. . . . .	0.60	1141.25	
Psammite bien stratifié, zones de nodules sidérifères, veinules de calcite, cristaux de pyrite dans la roche. Végétaux flottés. <i>Nevropteris heterophylla</i> , <i>Anthracomya</i> sp. Débris de <i>Calamites</i> sp. . . . .	0.50	1141.75	
Schiste gris noir. <i>Palmatopteris</i> sp., <i>Cordaites</i> sp., <i>Mariopteris</i> sp., une pinnule de <i>Nevropteris</i> sp. . . . .	1.60	1143.35	— 18°
Psammite avec <i>Stigmaria</i> . . . . .	0.40	1143.75	— 15°
Schiste charbonneux . . . . .	0.10	1143.85	
Psammite schisteux avec <i>Stigmaria</i> , fragments de tige . . . . .	1.60	1145.45	
Schiste charbonneux . . . . .	0.10	1145.55	
Psammite schisteux passant au grès compact <i>Stigmaria</i> . . . . .	1.60	1147.15	
<b>Veinette</b> . . . . .	0.10	1147.25	
Schiste, <i>Samaropsis</i> sp. . . . .	0.50	1147.75	
Schiste charbonneux . . . . .	0.10	1147.85	
Schiste à texture fine, aspect de toit, débris de <i>Cordaites</i> sp., <i>Mariopteris</i> sp. . . . .	1.20	1149.05	— 30°

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Psammite schisteux, Végétaux flottés; <i>Cordaites</i> sp., <i>Stigmaria</i> . . . . .	0.50	1149.55	Inclinaison 10°
Schiste charbonneux . . . . .	0.20	1149.75	
Schiste. . . . .	0.10	1149.85	
Schiste charbonneux . . . . .	0.10	1149.95	
Schiste. <i>Asterophyllites equisetiformis</i> , <i>Nevropteris heterophylla</i> . . . . .	0.10	1150.05	
Schiste charbonneux et schiste psammitique, <i>Asterophyllites</i> . . . . .	0.30	1150.35	
Psammite passant au schiste psammitique, <i>Stigmaria</i> , <i>Mariopteris muricata</i> . Végétaux hachés, <i>Sphenophyllum cuneifolium</i> . . . . .	1.75	1152.10	
Schiste psammitique bien stratifié passant au psammite gréseux, avec intercalations de schiste noir compact non charbonneux; (débris de végétaux indéterminables . . . . .	0.90	1153.00	
Grès argileux à larges plages de mica et à plaques charbonneux sur les strates . . . . .	1.30	1154.30	— 15°
Sans témoins . . . . .	1.10	1155.40	
Psammite gréseux à larges plaques de mica . . . . .	2.75	1158.15	— 0°
Schiste noir compact non charbonneux à rayure brune, <i>Anthracomya</i> . . . . .	0.40	1158.55	— 20°
Schiste passant au psammite par endroit . . . . .	0.70	1159.25	
Schiste charbonneux . . . . .	0.10	1159.35	
Schiste noir compact à texture fine non charbonneux . . . . .	1.15	1160.50	— 10°
Schiste psammitique bien stratifié, <i>Anthracomya</i> . . . . .	0.85	1161.35	— 14°
Schiste gris compact, <i>Anthracomya</i> . . . . .	4.00	1165.35	— 4°
Sans témoins. . . . .	3.40	1168.75	
Sans témoins. . . . .	1.60	1170.35	
Sans témoins. . . . .	0.75	1171.10	
Schiste psammitique avec débris et végétaux . . . . .	0.56	1171.66	— 70°
Psammite gréseux avec nodules de sidérose . . . . .	0.15	1171.81	— 18°
Schiste psammitique devenant schisteux, avec débris de végétaux . . . . .	0.22	1172.03	— 5°

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Alternance de schiste et psammite zonaires plus ou moins gréseux, débris de végétaux, <i>Sphenopteris</i> type <i>Rhodea</i> . . . . .	2.87	1174.90	Inclinaison 50° base de la carotte
Schiste gris foncé avec nodules sidérifères et nombreuses surfaces de glissement, débris de végétaux . . . . .	0.50	1175.40	Inclinaison 0°
Psammite zonaire, fragment de <i>Calamites</i> sp. . . . .	1.70	1177.10	— 50°
Psammite zonaire avec diaclases tapissées de calcite, débris de végétaux . . . . .	1.00	1178.10	— 50°
Zone en dressant montrant des psammites, alternant avec des bancs minces de schistes; surfaces de glissement perpendiculaires à la stratification . . . . .	1.10	1179.20	— 90°
Psammite zonaire avec débris de végétaux . . . . .	0.50	1179.70	— 80°
Schiste psammitique; <i>Nevropteris</i> sp., <i>Lepidodendron</i> sp. . . . .	0.55	1180.25	— 80°
Schistes gris avec nodules de sidérose et débris de végétaux . . . . .	1.00	1181.25	— 5°
Schiste gris compact, surface de glissement; débris de végétaux, <i>Stigmaria</i> , une pinnule de <i>Nevropteris</i> sp. . . . .	1.00	1182.25	— 5°
Schiste psammitique avec surface de glissement. . . . .	2.00	1184.25	— 60°
Schiste compact micacé, nodules de sidérose, surface de glissement. <i>Sphenopteris</i> sp., fragment de <i>Calamites</i> sp., <i>Nevropteris</i> sp., <i>Mariopteris</i> sp.; <i>Stigmaria</i> désintégrée . . . . .	4.85	1189.10	— 40°
Schiste gris psammitique très cassé, nodules de sidérose, diaclases avec calcite . . . . .	1.00	1190.10	
Schiste tourmenté. . . . .	1.65	1191.75	
Schiste noirâtre micacé, débris de végétaux, <i>Stigmaria</i> , <i>Calamites</i> sp. . . . .	2.00	1193.75	
Schiste foncé compact, nodules de sidérose; fissures dans la roche tapissées de calcite, surface de glissement vers 1195 mètres. L'inclinaison est assez faible, mais les fissures sont très droites; <i>Calamites Suckowi</i> , <i>Stigmaria</i> . . . . .	3.10	1196.85	

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste gris psammitique, nodules de sidérose, calcite dans diaclases, surfaces de glissement, <i>Stigmaria</i> . . . . .	1.50	1198.35	Inclinaison 10°
Schiste gris avec paillettes de mica. Aspect de mur. <i>Stigmaria</i> . . . . .	3.00	1201.35	— 60°
Psammite, surface de glissement, plaquages charbonneux interstratifiés. . . . .	0.60	1201.95	— 2°
Schiste noirâtre alternant avec des psammites zonaires, fissures avec pholélite et plaquages charbonneux interstratifiés. . . . .	2.00	1203.95	— 15°
Psammite zonaire passant au schiste psammitique, avec surfaces de glissement plus nombreuses . . . . .	0.40	1204.35	— 22°
Schiste gris compact ayant l'aspect de mur vers le bas, <i>Stigmaria</i> . . . . .	2.00	1206.35	— 28°
Schiste gris avec <i>Stigmaria</i> et nodules de sidérose . . . . .	1.40	1207.75	
Schiste psammitique passant au psammite, nodules de sidérose, surfaces de glissement, <i>Calamites</i> sp. . . . .	2.00	1209.75	— 10°
Psammite zonaire, sidérose, surfaces de glissement. . . . .	1.70	1211.45	— 40°
Psammite gréseux, sidérose, surfaces de glissement; se terminant probablement par une zone gréseuse se reliant aux roches suivantes . . . . .	1.50	1212.95	
Schiste gris pailleté de mica passant au psammite schisteux, surfaces de glissement. . . . .	0.20	1213.15	
Psammite micacé, surfaces de glissement . . . . .	0.10	1213.25	
Psammite schisteux, surfaces de glissement . . . . .	0.50	1213.75	
Psammite, sidérose, pholélite sur surfaces de frottement, passe au psammite schisteux vers le bas . . . . .	0.80	1214.55	— 25°
Schiste gris friable, disloqué, surfaces de glissement, <i>Stigmaria</i> , bourré de sidérose en nodules . . . . .	1.80	1216.35	
*Débris de sidérose avec un peu de schiste friable et nombreuses surfaces de glissement . . . . .	2.40	1218.75	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
<b>Couche.</b>	<b>0.48</b>	<b>1219.23</b>	Mat. vol. 16.60 % ; cendres 7.40 % ; soufre 0.91 % ; pouv. agglutin. 16.
Sans témoins (pertes de carottes)	3.87	1223.10	
Schiste gris fin avec bandes de sidérose interstratifiées. Aspect de toit	0.40	1223.50	Inclinaison 22°
Schiste gris régulier ; débris de végétaux, <i>Calamites</i> sp.	4.80	1228.30	— 18°
Schiste noir micacé avec lignes de sidérose	0.50	1228.80	
Psammite zonaire avec diaclases tapissées de calcite	1.00	1229.80	
Schiste noir compact, micacé, sidérose interstratifiée, surfaces de glissement.	1.30	1231.10	— 15°
Schiste gris avec minces intercalations de sidérose et quelques surfaces de glissement	1.85	1232.95	— 35°
Schiste foncé avec sidérose par endroits, surface de glissement, <i>Stigmaria</i>	3.20	1236.15	— 18°
Sans témoins.	0.20	1236.35	
<b>Veinette</b>	<b>0.33</b>	<b>1236.68</b>	Mat. vol. 16.55 % ; cendres 7.75 % ; soufre 0.95 % ; pouv. agglutin. 16.
Psammite zonaire avec surfaces de glissement, trace de <i>Stigmaria</i>	1.82	1238.50	
Schiste charbonneux	0.15	1238.65	
Schiste noir psammitique avec surface de glissement	0.40	1239.05	Inclinaison 30°
Schiste charbonneux	0.10	1239.15	
Psammite gréseux.	0.85	1240.00	— 30°
Schiste charbonneux	0.15	1240.15	
Psammite zonaire avec surface de glissement	1.00	1241.15	
Schiste foncé avec bancs minces de sidérose ; surfaces de glissement	0.55	1241.70	
Schiste foncé avec mica, mur à <i>Stigmaria</i> , sidérose en nodules, <i>Calamites</i> sp.	2.50	1244.20	— 0°
Schiste bistre oolitique	0.40	1244.60	
Schiste avec surfaces de glissement.	0.30	1244.90	— 8°
Schiste fin foncé, sidérose en bancs minces ; <i>Calamites</i> sp., <i>Stigmaria</i>	0.10	1245.00	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste fin foncé, <i>Calamites</i> sp., <i>Nevropteris heterophylla</i> , <i>Mariopteris muricata</i> , aspect de toit	0.20	1245.20	Inclinaison 0°
Schiste passant progressivement au schiste bistre à rayure brune, puis à une roche de mur à <i>Stigmaria</i>	1.55	1246.75	
Mur à <i>Stigmaria</i> ; nodules de sidérose	0.50	1247.25	
Schiste foncé avec paillettes de mica et surfaces de glissement	0.55	1247.80	— 0°
Schiste micacé à <i>Stigmaria</i> , nodules de sidérose ; pyrite de fer	1.00	1248.80	
Psammite schisteux passant au psammite zonaire ; <i>Cordaites</i> sp., débris de végétaux	1.75	1250.55	
Schiste psammitique, surfaces de glissement, <i>Calamites</i> sp.	0.05	1250.60	
Psammite zonaire, surfaces de glissement, <i>Calamites</i> sp.	0.10	1250.70	
Grès ; surfaces de failles ; pholérite sur joint	0.05	1250.75	
Psammite zonaire avec joints charbonneux	1.00	1251.75	
Schiste noir micacé	0.05	1251.80	
Psammite zonaire ; nodules de sidérose	0.95	1252.75	— 20°
Veine de calcaire dans schiste avec plaquages charbonneux	0.05	1252.80	
Schiste foncé compact avec paillettes de mica et débris végétaux	0.70	1253.50	
Schiste foncé compact avec surfaces de glissement.	3.30	1256.80	— 30°
Psammite zonaire, plaquages charbonneux	1.00	1257.80	
Schiste foncé avec filets charbonneux	0.70	1258.50	
Schiste foncé avec nodules de sidérose ; surfaces de glissement ; <i>Stigmaria</i> ; Roches de mur	2.00	1260.50	
Schiste charbonneux	0.10	1260.60	
Schiste.	0.30	1260.90	
Schiste charbonneux	0.05	1260.95	
Schiste noir psammitique ; surfaces de glissement.	0.30	1261.25	
Schiste foncé compact, nodules de sidérose, surface de glissement.	1.00	1262.25	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Psammite zonaire avec <i>Stigmaria</i> . . . . .	1.00	1263.25	
Schiste psammitique, roches donnant un aspect de mur peu accentué . . . . .	0.55	1263.80	
Sans témoins. Perte de la carotte . . . . .	1.15	1264.95	
Sans témoins . . . . .	0.20	1265.15	
<b>Couche : Charbon.</b> . . . . .	<b>0.59</b>	<b>1265.74</b>	Mat. vol. 17.00 % ; cendres 2.60 % ; soufre 0.85 % ; pouv. agglutin. 17
Schiste . . . . .	0.11	1265.85	
Charbon. . . . .	0.57	1266.42	
Schistes et schistes charbonneux . . . . .	0.83	1267.25	
Charbon. . . . .	0.20	1267.45	
Schiste . . . . .	0.95	1268.40	
Schiste charbonneux . . . . .	0.05	1268.45	
Sans témoins. . . . .	2.85	1271.30	
Schiste compact, foncé, micacé. Surface de glissement. . . . .	0.10	1271.40	Inclinaison 80°
Schiste charbonneux . . . . .	0.05	1271.45	
Schiste compact foncé . . . . .	0.30	1271.75	
Schiste charbonneux . . . . .	0.05	1271.80	
Schiste compact, foncé, micacé ; <i>Stigmaria</i> , <i>Lepidophyllum</i> sp., <i>Calamites Cisti</i> . . . . .	1.15	1272.95	— 60°
Schiste compact et schiste foncé. <i>Calamites</i> <i>Suckowi</i> . Aspect de toit . . . . .	0.60	1273.55	— 55°
Schiste charbonneux . . . . .	0.10	1273.65	
Sans témoins . . . . .	0.10	1273.75	
<b>Veinette : Charbon.</b> . . . . .	<b>0.10</b>	<b>1273.85</b>	Mat. vol. 17.65 % ; cendres 3.25 % ; soufre 0.68 % ; pouv. agglutin. 17.
Charbon barré . . . . .	0.05	1273.90	
Charbon . . . . .	0.20	1274.10	
Schiste charbonneux . . . . .	0.05	1274.15	
Sans témoins (perte de carotte) . . . . .	0.50	1274.65	
Schiste charbonneux . . . . .	0.05	1274.70	
Schiste . . . . .	0.05	1274.75	
Schiste charbonneux . . . . .	0.05	1274.80	
Sans témoins. . . . .	0.05	1274.85	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Psammite gréseux passant par endroit au psammite zonaire . . . . .	0.05	1274.90	
Schiste charbonneux . . . . .	0.05	1274.95	
Psammite gréseux devenant parfois zonaire . . . . .	0.15	1275.10	
Schiste charbonneux . . . . .	0.05	1275.15	
Psammite gréseux. . . . .	0.40	1275.55	
Schiste charbonneux . . . . .	0.05	1275.60	
Psammite gréseux parfois zonaire . . . . .	0.50	1276.10	Inclinaison 70°
Schiste charbonneux . . . . .	0.05	1276.15	
Psammite gréseux. . . . .	0.10	1276.25	
Schiste charbonneux . . . . .	0.05	1276.30	
Psammite zonaire . . . . .	0.10	1276.40	— 45°
<b>Veinette.</b> . . . . .	<b>0.10</b>	<b>1276.50</b>	
Psammite zonaire parfois gréseux . . . . .	0.50	1277.00	
Sans témoins (carotte remontée incomplète- ment) . . . . .	0.40	1277.40	
<b>Couche : Charbon.</b> . . . . .	<b>0.22</b>	<b>1277.62</b>	Mat. vol. 17.55 % ; cendres 3.25 % ; soufre 0.70 % ; pouv. agglutin. 18.
Schiste charbonneux. . . . .	0.13	1277.75	
Charbon. . . . .	0.55	1278.30	
Sans témoins (Carotte perdue) . . . . .	0.45	1278.75	
Schiste charbonneux . . . . .	0.05	1278.80	
Schiste foncé fin . . . . .	1.20	1280.00	Inclinaison 10°
Schiste foncé à <i>Stigmaria</i> . . . . .	0.30	1280.30	
Psammite zonaire, passant par endroit au psammite gréseux avec <i>Stigmaria</i> . Mur . . . . .	1.15	1281.45	— 10°
<b>Veinette.</b> . . . . .	<b>0.30</b>	<b>1281.75</b>	
Schiste compact micacé . . . . .	0.20	1281.95	
Schiste charbonneux . . . . .	0.05	1282.00	
Schiste compact micacé avec <i>Stigmaria</i> . . . . .	1.80	1283.80	
Schiste psammitique zonaire avec <i>Calamites</i> sp., passant au psammite zonaire avec nodules de sidérose . . . . .	1.10	1284.90	
Schiste charbonneux . . . . .	0.05	1284.95	
Psammite. Surface de glissement . . . . .	1.30	1286.25	
Schiste psammitique à <i>Stigmaria</i> . . . . .	0.45	1286.70	
<b>Veinette.</b> . . . . .	<b>0.05</b>	<b>1286.75</b>	

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste . . . . .	0.10	1286.85	
Schiste charbonneux . . . . .	0.05	1286.90	
Sans témoins (Probablement schiste) . . . . .	0.25	1287.15	
<b>Veinette</b> . . . . .	0.10	1287.25	
Schiste charbonneux . . . . .	0.20	1287.45	
Schiste (probablement, la carotte remontée en partie) . . . . .	0.35	1287.80	
<b>Veinette</b> . . . . .	0.10	1287.90	
Sans témoins . . . . .	0.65	1288.55	
<b>Veinette</b> . . . . .	0.05	1288.60	
Sans témoins . . . . .	0.75	1289.35	
Schiste charbonneux . . . . .	0.05	1289.40	
<b>Couche</b> . . . . .	0.40	1289.80	Mat. vol. 17.60 %; cendres 4.10 %; soufre 0.80 % pouv. agglutin. 18,
Psammite zonaire . . . . .	0.40	1290.20	Inclinaison 85°
Schiste psammitique avec débris de végétaux . . . . .	1.50	1291.70	
Schiste noir, dur, compact, surfaces de glisse- ment; <i>Stigmaria</i> . . . . .	1.30	1293.00	
Schiste foncé micacé. <i>Anthracomya</i> . . . . .	0.60	1293.60	
Schiste foncé compact . . . . .	6.40	1300.00	— 15°

FIN DU SONDAGE.

## NOTE DE CONCLUSIONS

PAR MM. LESPINEUX ET ANTHOINE.

Le sondage d'Angre a recoupé la faille du Midi à 1007<sup>m</sup>60. A cette profondeur les schistes du Gedinnien font place aux schistes noirs du Houiller.

Ce sondage a traversé 292<sup>m</sup>40 de terrain houiller, de 1007<sup>m</sup>60 jusqu'à 1300 mètres, profondeur à laquelle le sondage a été arrêté.

12 couches de charbon, d'une épaisseur moyenne de 0<sup>m</sup>67 et d'une épaisseur totale de 8<sup>m</sup>14, et 19 veinettes, ayant de 0<sup>m</sup>05 à 0<sup>m</sup>35 d'épaisseur, ont été recoupées. En ne tenant pas compte des veinettes, la densité de gisement du houiller recoupé par le sondage d'Angre est de 2,78 %.

Le terrain houiller rencontré au dessous de la faille du Midi peut se diviser en 3 zones correspondant à 3 faisceaux de couches.

*Première zone.*

La première zone s'étend de 1007<sup>m</sup>60 à 1085 mètres.

Elle contient des terrains assez dérangés et des couches ayant une teneur en matières volatiles de 14,8 à 13 %.

*Deuxième zone.*

La deuxième zone s'étend de 1085 mètres jusqu'à 1170 mètres.

Elle contient deux couches ayant 19 % et 18 % de matières volatiles environ. L'inclinaison des terrains est faible et régulière.

*Troisième zone.*

Elle s'étend de 1170 mètres jusqu'à 1300 mètres, niveau où le sondage a été arrêté.

Elle contient 6 couches ayant de 16,5 à 17,5 % de matières volatiles.

Ces 3 zones sont séparées par deux failles, ce qui explique que les variations d'allure des terrains houillers traversés par le sondage d'Angre.

# STATISTIQUES

## BELGIQUE

### INDUSTRIE CHARBONNIÈRE

Production, Commerce extérieur et Consommation de charbon

*en 1919 et pendant les premiers mois de 1920.*

#### I. — Production.

	1913	1919
	Tonnes	Tonnes
Hainaut { Couchant de Mons . . . . .	4,406,550	4,047,480
{ Centre . . . . .	3,458,640	3,113,780
{ Charleroi . . . . .	8,148,020	6,269,140
Namur . . . . .	829,900	510,690
Liège . . . . .	5,998,480	4,406,210
Limbourg . . . . .	»	139,930
Le Royaume. . . . .	<u>22,841,590</u>	<u>18,487,230</u>

L'année 1913, qui sert de point de comparaison, n'est pas normale au point de vue de la production des charbonnages, car la grève politique du mois d'avril de cette année eût pour conséquence de diminuer l'extraction annuelle de houille de près de 3 %.

Au cours de l'année 1919, la production des charbonnages belges a régulièrement augmenté, passant de 1,232,840 tonnes en janvier 1919 pour atteindre 1,869,640 tonnes en janvier 1920. La production de 1919 représente 81 % de celle de 1913 et celle du mois de janvier 1920 représente 98 % de la production mensuelle moyenne de l'exercice 1913.

*Production mensuelle.*

	Tonnes	Pourcentage par rapport en 1913
Moyenne de 1913 . . . . .	1,903,470	100
Moyenne de 1919 . . . . .	1,540,600	81
Janvier 1920 . . . . .	1,869,640	98
Février 1920 . . . . .	1,683,750	88
Mars 1920 . . . . .	2.006.160	105

La diminution de production constatée en février 1920 est due à la grève qui a sévi dans le Borinage et dans une partie du Centre et à cette circonstance que le mois n'a comporté que 24 jours de travail.

En mars, la production a dépassé de 5 % la moyenne mensuelle de 1913.

La capacité de production des charbonnages belges a donc atteint, dans son ensemble, le taux de 1913 et des premiers mois de 1914.

En réalité, la situation n'est pas la même qu'en 1914. La production actuelle exige un nombre beaucoup plus considérable d'ouvriers qu'avant la guerre; car la production par journée d'ouvrier a notablement diminué.

La production moyenne par ouvrier (fond et surface réunis) et par journée a diminué de 1/8 environ.

## II. — Commerce extérieur.

## Statistique du Commerce extérieur de la Belgique avec les pays étrangers, année 1919 (chiffres provisoires).

## A. — EXPORTATIONS.

## Houille.

France . . . . .	1.638.000 tonnes
Pays-Bas (1). . . . .	1.114.000 »
Suisse. . . . .	247.000 »
Etats-Unis d'Amérique . . . . .	87.000 »
Grand Duché de Luxembourg . . . . .	76.000 »
Italie . . . . .	65.000 »
Danemark . . . . .	64.000 »
Allemagne . . . . .	30.000 »
Espagne . . . . .	29.000 »
Autres pays . . . . .	62.000 »
<b>Total . . . . .</b>	<b>3.412.000 tonnes</b>

(1) Les exportations de houille vers les Pays-Bas furent importantes pendant les premiers mois de l'année, alors que les expéditions vers la France étaient limitées à cause du mauvais état des voies ferrées dans la zone dévastée.

## Coke.

Grand Duché de Luxembourg . . . . .	128.000 tonnes
Pays-Bas. . . . .	82.000 »
France . . . . .	56.000 »
Autres pays . . . . .	16.000 »
<b>Total . . . . .</b>	<b>282.000 tonnes</b>

## Briquettes de houille.

France . . . . .	151.000 tonnes
Pays-Bas. . . . .	79.000 »
Suisse. . . . .	53.000 »
Espagne . . . . .	19.000 »
Italie . . . . .	19.000 »
Congo-Belge. . . . .	17.000 »
Autres pays . . . . .	19.000 »
<b>Total . . . . .</b>	<b>357.000 tonnes</b>

Les exportations totales de combustibles minéraux sont donc les suivantes, si l'on représente le coke et les agglomérés par leur équivalent en houille :

Houille . . . . .	3.412.000 tonnes
Coke . . . . .	368.000 »
Agglomérés . . . . .	324.000 »

**Total. . . . . 4.104.000 tonnes**

soit 22 % de la production totale.

## B. — IMPORTATIONS.

## Houille

Grande-Bretagne . . . . .	122.000 tonnes
Allemagne . . . . .	2.000 »
<b>Total . . . . .</b>	<b>124.000 tonnes</b>

## Coke.

Allemagne . . . . .	7.000 tonnes
<b>Total . . . . .</b>	<b>7.000 tonnes</b>

**Briquettes de houille.**

Néant.

Les importations totales de combustible y compris celles du coke représentées par leur équivalent en houille, sont de 133,000 tonnes correspondant à moins de 1 % de la consommation nationale.

Deux premiers mois de l'année 1920 (chiffres provisoires).

**A. — EXPORTATIONS.****Houille.**

	Janvier — Tonnes	Février — Tonnes
France . . . . .	52.000	77.000
Italie . . . . .	9.000	8.006
Suisse . . . . .	7.000	9.000
Grand-Duché de Luxembourg . . . . .	5.000	6.000
Pays-Bas. . . . .	2.000	»
Divers . . . . .	23.000	27.000
Total . . . . .	98.000	127.000

**Coke.**

Grand-Duché de Luxembourg . . . . .	9.000	13.000
Divers . . . . .	2.000	»
Total . . . . .	11.000	13.000

**Briquettes de houille.**

France . . . . .	3.000	10.000
Suisse . . . . .	2.000	1.000
	6.000	6.000
Total. . . . .	11.000	17.000

Total des exportations, en comptant le coke et les briquettes pour leur équivalent en houille crue . . . . .	122.000	159.000
Proportion de la production exportée. . . . .	6.5 %	9.4 %

**B. — IMPORTATIONS.****Houille.**

	Janvier — Tonnes	Février — Tonnes
Grande-Bretagne . . . . .	38.000	53.000
Total . . . . .	38.000	53.000

**Coke.**

Allemagne . . . . .	6.000	5.000
Total . . . . .	6.000	5.000

**Briquettes.**

Néant.

Total des importations, en comptant le coke pour son équivalent en houille crue . . . . .	46.000	60.000
Proportion du charbon étranger dans la consommation . . . . .	2.5 %	3.6 %

**III. — Consommation.**

Unité : 1.000 T.	Année 1913	Année 1919	Janv. 1920	Févr. 1920
Production . . . . .	22.841	18.487	1.870	1.684
Différence des stocks — 539 + 774 + 56 + 56				
Importation . . . . .	10.753	133	46	60
Exportation . . . . .	7.009	4.104	122	159
Consommation . . . . .	26.046	15.290	1.850	1.679

Les importations en 1913 ont été plus grandes que ne l'indique le tableau ci-dessus car le charbon importé et destiné aux soutes n'y est pas renseigné.

## CONCLUSION

La production est redevenue normale. La consommation a fortement augmenté depuis l'armistice et sera bientôt de  $\frac{3}{4}$  de la consommation de 1913. Il s'en faut de beaucoup cependant que la situation soit normale. Les charbons étrangers, qui représentaient en 1913 41 % de la consommation, font toujours défaut. Ces charbons étrangers sont nécessaires car nos charbonnages ne produisent pas les houilles à haute teneur en matières volatiles et ne produisent pas en quantité suffisante les charbons à gaz et à coke.

A. DELMER.



## RÉSULTATS

DE

# l'Exploitation des Charbonnages

EN JANVIER 1920

Comparaison de l'effet utile des ouvriers, des dépenses et des salaires,  
en 1913 et en janvier 1920.

PAR

A. DELMER

Ingénieur principal des Mines.

A la demande de M. le Ministre des Affaires Economiques, les Ingénieurs des Mines ont recueilli les éléments du prix de revient des charbonnages pour le mois de janvier 1920.

Ce travail montre la grande disparité des conditions d'exploitation des charbonnages, disparité qui a toujours existé et qui est la conséquence du gisement, différent d'une concession à l'autre et même d'un étage à l'autre d'une même concession, et qui est également la conséquence, mais dans une faible mesure, de l'organisation du travail et de l'outillage.

Certaines circonstances, notamment le relèvement des salaires et l'unification des prix de vente, ont accentué depuis 1914 la disparité des charbonnages.

En janvier dernier, et pour les charbonnages se trouvant dans des conditions normales, la production de charbon vendable par journée d'ouvrier varie d'une mine à l'autre entre 200 et 804 kilogrammes et les valeurs extrêmes du prix de revient à la tonne sont 45.78 et 100 francs. Etant donnée cette situation, il n'est pas étonnant que quelques sociétés charbonnières ont perdu de l'argent tandis que d'autres ont réalisé de grands bénéfices.

La nouvelle hausse de salaire de 15 % accordée le 1<sup>er</sup> mars dernier a été *compensée*, suivant la formule adoptée, par une majoration du prix du charbon de 7 francs, qui a été calculée de manière à ce que dans l'ensemble des charbonnages, l'accroissement des salaires fût contrebalancé par l'augmentation de la valeur des ventes, mais dont l'effet a été d'augmenter les pertes des mines maigres et d'accroître les gains des mines grasses.

Si, pour aplanir les inégalités croissantes des prix de revient, on est amené un jour à établir une péréquation des prix du charbon, il faudra calculer une sorte de prix de revient régional ou national; c'est ce que nous avons fait pour le mois de janvier 1920 et pour l'année 1913.

Le mois de janvier 1920 fut normal pour la plupart des charbonnages du pays. La production a atteint dans l'ensemble 98 % de la production mensuelle moyenne de 1913. Quelques exploitations du bassin de Seraing furent cependant affectées par les inondations de la Meuse.

La comparaison entre les résultats de l'année 1913 et de janvier 1920 ne manque pas d'intérêt, car elle permet d'entrevoir les conséquences sur l'industrie charbonnière du bouleversement économique amené par la guerre et de l'introduction de la journée de huit heures pour les ouvriers du fond et de la journée de huit heures vingt pour les ouvriers de la surface.

Nous n'avons pas compris dans notre étude le bassin de Namur peu important et pour lequel certains renseignements font défaut. Nous n'y avons pas compris les charbonnages qui ont été abandonnés de 1913 à 1920, non plus que le charbonnage du Limbourg actuellement en activité, qui n'était encore qu'en préparation en 1913.

Dans les tableaux qui suivent, nous avons groupé par bassin les renseignements relatifs à la production, la production par journée d'ouvrier, les dépenses et les salaires en 1913 et en janvier 1920.

## I. — Production.

1913

MOYENNE MENSUELLE.

BASSINS	Extraction (a)	Consommation (b)	Charbon vendable (d)
Quantité en tonnes			
Couchant de Mons . . . . .	351.394	52.863	299.031
Centre . . . . .	288.220	26.250	261.970
Charleroi . . . . .	679.085	64.167	614.918
Liège . . . . .	385.635	30.442	355.193
Plateau de Herve . . . . .	109.776	7.937	101.839
Total . . . . .	1.814.610	181.659	1.632.951
Pourcentage par rapport à l'extraction			
Couchant de Mons . . . . .	100.0	15.0	85.0
Centre . . . . .	100.0	9.1	90.9
Charleroi . . . . .	100.0	9.4	90.6
Liège . . . . .	100.0	7.9	92.1
Plateau de Herve . . . . .	100.0	7.5	92.5
Moyenne . . . . .	100.0	10.0	90.0

1920

MOIS DE JANVIER.

BASSINS	Extraction (a)	Consomma- tion (b)	Distribution gratuite (c)	Charbon vendable (d)
Quantité en tonnes				
Couchant de Mons . . . . .	419.497	62.584	12.640	344.273
Centre . . . . .	309.107	35.148	11.592	262.367
Charleroi . . . . .	638.348	83.424	13.781	541.143
Liège . . . . .	326.804	43.171	9.921	273.712
Plateau de Herve . . . . .	94.560	11.958	2.193	80.409
Total . . . . .	1.788.316	236.285	50.127	1.501.904
Pourcentage par rapport à l'extraction				
Couchant de Mons . . . . .	100.0	14.7	3.0	82.1
Centre . . . . .	100.0	11.4	3.7	84.9
Charleroi . . . . .	100.0	13.0	2.2	84.8
Liège . . . . .	100.0	13.2	3.0	83.8
Plateau de Herve . . . . .	100.0	12.6	2.3	85.1
Moyenne . . . . .	100.0	13.2	2.8	84.0

## II. — Production par journée d'ouvrier.

1913

MOYENNE MENSUELLE.

A. — Nombre total de journées faites :

BASSINS	Ouvriers à veine (a)	Ouvriers du fond (b)	Ouvriers du fond et à la surface (c)
Couchant de Mons. . . . .	145,184	570,943	760,370
Centre . . . . .	96,515	386,142	536,465
Charleroi . . . . .	185,544	809,470	1,181,115
Liège. . . . .	118,332	576,523	789,292
Plateau de Herve . . . . .	25,986	126,013	167,318
Total . . . . .	571,561	2,469,091	3,434,560

B. — Production moyenne par journée de charbon extrait en kilogrammes :

BASSINS	Ouvriers à veine (a)	Ouvriers du fond (b)	Ouvriers du fond et à la surface (c)
Couchant de Mons. . . . .	2,424	616	463
Centre . . . . .	2,986	746	537
Charleroi . . . . .	3,660	839	575
Liège. . . . .	3,259	669	489
Plateau de Herve . . . . .	4,224	871	656
Moyenne . . . . .	3,174	735	528

1920

MOIS DE JANVIER.

A. — Nombre total de journées faites :

BASSINS	Ouvriers à veine (a)	Ouvriers du fond (b)	Ouvriers du fond et à la surface (c)
Couchant de Mons. . . . .	147,642	661,934	939,840
Centre . . . . .	95,304	458,293	639,703
Charleroi . . . . .	181,404	859,704	1,296,781
Liège. . . . .	103,169	572,642	811,070
Plateau de Herve . . . . .	21,729	130,041	181,371
Total . . . . .	549,248	2,682,614	3,868,765

B. — Production moyenne par journée de charbon extrait en kilogrammes :

BASSINS	Ouvriers à veine (a)	Ouvriers du fond (b)	Ouvriers du fond et à la surface (c)
Couchant de Mons. . . . .	2,841	634	446
Centre . . . . .	3,243	674	483
Charleroi . . . . .	3,519	742	492
Liège. . . . .	3,168	571	403
Plateau de Herve . . . . .	4,352	727	521
Moyenne . . . . .	3,256	667	462

## III. — Dépenses.

1913

MOYENNE MENSUELLE

BASSINS	Salaires	Fournitures et autres frais	Premier établissement	Total
Dépenses en milliers de francs				
Couchant de Mons .	3.609	1.470	672	5.751
Centre . . . . .	2.903	1.237	573	4.713
Charleroi . . . . .	6.265	3.420	1.406	11.091
Liège. . . . .	4.097	1.921	547	6.565
Plateau de Herve .	899	469	195	1.563
Total . . . . .	17.773	8.517	3.393	29.683
Dépenses par tonne extraite, en francs.				
Couchant de Mons .	10.26	4.18	1.91	16.35
Centre . . . . .	10.07	4.29	1.99	16.35
Charleroi . . . . .	9.23	5.04	2.07	16.34
Liège. . . . .	10.62	4.98	1.42	17.02
Plateau de Herve .	8.19	4.27	1.78	14.24
Moyenne . . . . .	9.80	4.69	1.87	16.36
Dépenses par tonne vendable, en francs				
Couchant de Mons .	12.07	4.92	2.25	19.24
Centre . . . . .	11.08	4.72	2.19	17.99
Charleroi . . . . .	10.19	5.56	2.29	18.04
Liège. . . . .	11.53	5.41	1.54	18.48
Plateau de Herve .	8.83	4.61	1,91	15.35
Moyenne . . . . .	10.88	5.22	2.08	18.18

1920

MOIS DE JANVIER

BASSINS	Salaires	Fournitures et autres frais	Premier établissement	Total
Dépenses en milliers de francs				
Couchant de Mons .	16.744	6.582	1.228	24.554
Centre . . . . .	10.676	7.672	1.291	19.639
Charleroi . . . . .	23.065	12.290	2.241	37.596
Liège. . . . .	13.616	6.271	1.168	21.055
Plateau de Herve .	3.182	1.506	389	5.077
Total . . . . .	67.283	34.321	6.317	107.921
Dépenses par tonne extraite, en francs				
Couchant de Mons .	39.91	15.69	2.93	58.53
Centre . . . . .	34.53	24.82	4.18	63.53
Charleroi. . . . .	36.14	19.25	3.51	58.90
Liège . . . . .	41.66	19.19	3.57	64.42
Plateau de Herve .	33.65	15.93	4.11	53.69
Moyenne . . . . .	37.62	19.19	3.53	60.34
Dépenses par tonne vendable, en francs				
Couchant de Mons .	48.63	19.12	3.57	71.32
Centre . . . . .	40.69	29.24	4.92	74.85
Charleroi . . . . .	42.62	22.71	4.14	69.47
Liège. . . . .	49.74	22.91	4.27	76.92
Plateau de Herve .	37.75	17.87	4.62	60.24
Moyenne . . . . .	44.80	22.85	4.21	71.86

## IV. — Salaires.

BASSINS	Salaires 1,000 francs	Nombre de journées 1,000	Salaires Nombre de journées
1913. — Moyenne mensuelle			
Couchant de Mons . . . . .	3.694	760	4.86
Centre . . . . .	2.953	536	5.51
Charleroi . . . . .	6.461	1.181	5.47
Liège. . . . .	4.181	789	5.30
Plateau de Herve . . . . .	917	167	5.49
Totaux et moyenne . . . . .	18.206	3.433	5.30
Janvier 1920			
Couchant de Mons . . . . .	16.744	940	17.82
Centre . . . . .	10.676	640	16.68
Charleroi . . . . .	23.065	1.248	18.47
Liège. . . . .	13.616	811	16.79
Plateau de Herve . . . . .	3.182	181	17.59
Totaux et moyenne . . . . .	67.283	3.820	17.62

Une courte explication de ces tableaux est nécessaire.

## I. — Production.

a) Par extraction, nous entendons la production nette, non compris les déchets de triage et de lavage. On a parfois prétendu que depuis la guerre le triage et le lavage se faisaient avec moins de soin et que la différence entre la production brute et la production nette avait diminué.

Nous ne croyons pas que cette circonstance soit de nature à altérer fortement la grandeur de la production, du rendement de l'ouvrier et la valeur du prix de revient.

b) Le charbon consommé ne comprend que le charbon de la mine même et non celui qui est parfois, exceptionnellement cependant, acheté à l'extérieur. Certains charbonnages consomment une grande quantité de combustible parce qu'ils utilisent des déchets très cendrez, ou parce qu'ils fournissent de la force motrice à des industries connexes. D'autres charbonnages en consomment peu parce qu'ils reçoivent de l'extérieur de l'énergie électrique actionnant une partie des machines.

La consommation varie d'une mine à l'autre de 0 à 20 % de l'extraction. Elle est en général très importante dans le Couchant de Mons, où elle atteint en moyenne 15 %. Pour l'ensemble du pays, elle était d'environ 10 % avant la guerre.

Depuis la guerre, la consommation a notablement augmenté, dans tous les bassins, sauf dans le Couchant de Mons.

c) Chaque ménage ouvrier reçoit gratuitement du charbon à raison de 400 kilogrammes en hiver et 300 kilogrammes en été. Si chaque ouvrier participait à cette distribution, la proportion de charbon distribué serait, pour le mois de janvier, le rapport de 400 kilogrammes au rendement mensuel moyen de l'ouvrier.

Pour l'ensemble des charbonnages du royaume, ce rapport est d'environ 3 %.

En réalité, la proportion de charbon distribué est de 2.8 %.

La différence provient de ce que tous les ouvriers n'ont pas droit au charbon gratuit ; d'autre part, les ouvriers pensionnés reçoivent mensuellement 300 kilogrammes de combustibles.

La proportion de charbon distribué gratuitement est plus forte

dans les charbonnages dont le rendement est faible ; elle augmente avec l'absentéisme des ouvriers.

En 1913, le charbon n'était généralement pas distribué gratuitement aux ouvriers mais vendu à prix réduit.

## II. — Production par journée d'ouvrier.

Pour établir le rendement par journée on a comparé l'extraction au nombre total de journées faites non seulement pendant les jours d'extraction mais également pendant les jours de chômage.

Le tableau suivant indique les différences en kilogrammes des productions par journée d'ouvrier de 1913 et de janvier 1920.

+ signifie une augmentation de janvier 1920 par rapport à 1913 et — une diminution. Le pourcentage est pris par rapport à la production de 1913.

BASSINS		Ouvriers à veine (a)	Ouvriers du fond (b)	Ouvriers du fond et de la surface (c)
Couchant de Mons	Ko	+ 417	+ 18	— 17
	%	17.2	2.9	3.7
Centre	Ko	+ 257	— 72	— 54
	%	8.6	9.7	10.1
Charleroi	Ko	— 141	— 97	— 83
	%	3.9	11.6	14.4
Liège	Ko	— 91	— 98	— 86
	%	2.8	14.7	17.6
Plateau de Herve	Ko	+ 128	— 144	— 135
	%	9.6	16.5	20.6
Ensemble.	Ko	+ 82	— 68	— 66
	%	2.6	9.3	12.5

a) Pour les *ouvriers à veine*, le rendement a augmenté dans l'ensemble des charbonnages. Il y a, à Liège et à Charleroi, diminution de l'effet utile et dans les autres bassins, augmentation. L'accroissement du rendement est sensible dans le Centre, à Herve et surtout dans le Couchant de Mons.

b) Pour les *ouvriers du fond*, le rendement a diminué d'environ 9 % dans l'ensemble. Au Couchant de Mons, il est cependant en légère augmentation; pour les autres bassins, la diminution s'accroît du Centre au Plateau de Herve.

c) Pour les *ouvriers du fond et de la surface*, la diminution du rendement est plus sensible que pour les ouvriers du fond; elle atteint 12 1/2 % pour l'ensemble et affecte tous les bassins. La gradation de l'ouest vers l'est est curieuse.

Les ouvriers dont l'effet utile a diminué sont les ouvriers du fond autre que les ouvriers à veine et surtout les ouvriers de la surface. Il a donc fallu augmenter le nombre de ces ouvriers. Le tableau suivant, déduit du nombre de journées faites, montre comment s'est modifiée la répartition des ouvriers mineurs :

	1913	Janvier 1920
	%	%
Ouvriers à veine. . . . .	16.6	14.2
Ouvriers du fond . . . . .	71.8	69.4
Ouvriers de la surface . . . . .	28.2	30.6
Ouvriers du fond et de la surface . . . . .	100.0	100.0

Je me borne, pour le moment, à signaler ces variations, dont il serait cependant très intéressant d'analyser les causes.

Les productions par journée d'ouvrier indiquées dans les tableaux sont des moyennes se rapportant à un ensemble d'exploitations. Les productions unitaires par charbonnages diffèrent souvent beaucoup de la moyenne et n'ont pas toutes varié dans le même sens de 1913 à 1920.

Le tableau suivant, donné à titre d'exemple, montre les différences de rendement existant dans les charbonnages du Couchant de Mons et les variations qui se sont produites de 1913 à 1920. Des différences semblables et les mêmes anomalies existent dans les autres bassins et montrent *a priori* combien le problème de l'effet utile de l'ouvrier est complexe.

*Production en tonne de charbon extrait par journée d'ouvrier  
(fond et surface).*

Concessions	Année 1913	Janvier 1920
1	0.65	0.53
2	0.54	0.54
3	0.53	0.47
4	0.53	0.40
5	0.51	0.50
6	0.50	0.40
7	0.49	0.40
8	0.49	0.39
9	0.49	0.47
10	0.47	0.53
11	0.46	0.50
12	0.44	0.43
13	0.43	0.42
14	0.43	0.37
15	0.43	0.47
16	0.41	?
17	0.41	—
18	0.41	0.33
19	0.39	—
20	0.38	0.36
21	0.34	—
22 (1)	0.16	0.51

### III. — Dépenses.

a) Les salaires globaux y compris ceux des travaux préparatoires, ont été portés en compte. La dépense de salaire, par tonne de charbon extrait, est comparable de 1913 à janvier 1920. Le coefficient d'augmentation est de 3.8 pour l'ensemble du pays, 3.9 dans le Couchant de Mons, 3.4 dans le Centre, 3.9 à Charleroi, 3.9 à Liège et 4.1 sur le plateau de Herve. L'augmentation de ce poste de dépense est la conséquence du relèvement des salaires et de la diminution de l'effet utile;

(1) Ce charbonnage était encore en préparation en 1913.

b) *Les fournitures et autres frais* sont les achats de bois, de matériaux divers, huiles, explosifs, etc. Ils comprennent les charges financières afférentes à l'exploitation. La valeur du charbon consommé n'est portée ni aux dépenses ni aux recettes.

Ces dépenses, rapportées à la tonne de charbon extrait ont augmenté dans la même proportion que les salaires.

Le coefficient d'accroissement est de 4,1 pour l'ensemble du pays, de 3.8 dans le Couchant de Mons, de 5.8 dans le Centre, de 3.8 à Charleroi, de 3.9 à Liège et de 3.7 sur le plateau de Herve;

c) Les charbonnages n'ont pas pu, pendant les années de guerre, exécuter de grands travaux de premier établissement; d'autre part, la réduction de la journée de travail nécessite une amélioration de l'outillage. Aussi la plupart des sociétés ont-elles actuellement un programme très chargé de travaux de premier établissement. Ce programme a été examiné par les Ingénieurs des Mines, qui ont admis comme dépenses pour le mois de janvier, le douzième de ce qui serait réalisé en 1920. Toutefois, la dépense a été partout limitée à 5 francs par tonne de charbon vendable.

Pour l'ensemble du pays, le coefficient d'augmentation des frais de premier établissement par tonne extraite a été de 1.9; dans le Couchant de Mons il a été de 1.5, dans le Centre de 2.1, à Charleroi de 1.7, à Liège de 2.5 et sur le plateau de Herve de 2.3;

d) L'ensemble des dépenses, c'est-à-dire le prix de revient de la tonne extraite, a augmenté suivant un coefficient de 3.7, qui est à peu près le même dans tous les bassins (1).

e) La répartition des dépenses en janvier 1920 n'est pas la même qu'en 1913.

	1913	Janvier 1920
Salaire . . . . .	60 %	62 %
Fournitures et autres frais. . . . .	29	32
Premier établissement . . . . .	11	6

La différence provient de l'importance moins grande attribuée aux dépenses de premier établissement en janvier 1920.

(1) Couchant de Mons 3,6; Centre 3,9; Charleroi, 3,6; Liège 3,8; Herve 3,8.

## IV. — Salaires moyens.

Le salaire moyen est le quotient du montant total des salaires par le nombre de journées faites.

La comparaison de ce salaire moyen en 1913 et en janvier 1920 ne donne pas une mesure exacte de l'augmentation réelle des salaires car la proportion des ouvriers à veine et des ouvriers du fond, c'est-à-dire des ouvriers les mieux payés par rapport à l'ensemble des ouvriers de charbonnage a diminué d'une manière sensible.

D'après le tableau IV, le coefficient d'augmentation de salaire serait de 3.3 pour l'ensemble des charbonnages. En réalité, le coefficient est plus élevé de quelques unités.

Il faudrait également tenir compte de la distribution gratuite de charbon aux ouvriers, qui représente environ 1 franc par jour et par ouvrier.

## CONCLUSIONS

L'extraction des charbonnages, quatorze mois après l'armistice, est revenue au taux d'avant la guerre.

L'effet utile des ouvriers a fléchi de  $1/8^e$ .

Les dépenses sont celles de 1913 affectées d'un coefficient de 3.7.

Le coefficient d'augmentation des salaires n'a pas pu être exactement déterminé. Il doit se rapprocher du coefficient d'augmentation des dépenses en général.

MINISTÈRE  
DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL

ADMINISTRATION DES MINES

RÉPARTITION DU PERSONNEL

ET

DU SERVICE DES MINES

Noms et lieux de résidence des fonctionnaires

(1<sup>er</sup> avril 1920)

ADMINISTRATION CENTRALE

- MM. LEBAGOZ, J., Directeur général, à Bruxelles ;  
VAN RAEMDONCK, A., directeur, à Bruxelles ;  
RAVEN, G., Ingénieur en Chef, Directeur ff., à Bruxelles ;  
DELMER, A., Ingénieur principal de 1<sup>re</sup> classe, Directeur à l'Administration Centrale, à Bruxelles ;

*Service spécial des accidents miniers et du grisou*

- MM. LEMAIRE, E., Ingénieur principal de 1<sup>re</sup> classe, à Mons ;  
VAN HERCKENRODE, Ed., Ingénieur de 1<sup>re</sup> classe, à Bruxelles.

*Service des explosifs*

- MM. LEVARLET, H., Ingénieur principal de 1<sup>re</sup> classe, Inspecteur principal, à Bruxelles ;  
DE BIOLLEY, P., Inspecteur, à Bruxelles ;  
LALLEMAND, M., » à Bruxelles.

*Service géologique*

- MM. RENIER, ARM., Ingénieur principal de 1<sup>re</sup> classe, Chef du Service, à Bruxelles ;  
HALET, Fr., à Bruxelles.  
ASSELBERGS, E., »

1<sup>re</sup> INSPECTION GÉNÉRALE DES MINES, A MONS

MM. JACQUET, J., Inspecteur général, à Mons ;

DEMARET, J., Ingénieur principal de 1<sup>re</sup> classe, à Mons.

Provinces de Hainaut, de Brabant, de la Flandre orientale et de la Flandre occidentale.

1<sup>er</sup> ARRONDISSEMENTMM. DEMARET, L., Ingénieur en chef Directeur de 1<sup>re</sup> classe, à Mons ;LIAGRE, E., Ingénieur principal de 1<sup>re</sup> classe, à Mons.

La partie de la province du Hainaut comprenant les cantons judiciaires de Boussu (sauf les communes de Hornu, de Quaregnon et de Wasmuël), de Dour, de Pâturages (moins les communes de Givry, d'Harmignies et d'Harvengt), d'Antoing, de Celles, de Péruwelz, de Quevaucamps, de Templeuve et de Tournai et les communes de Cibly, de Gaurain-Ramecroix, de Soignies, d'Horrues, de Naast, de Baudour, de Sirault et de Tertre ; les provinces de la Flandre occidentale et de la Flandre orientale.

1<sup>er</sup> DISTRICT. — M. VERBOUWE, O., Ingénieur principal de 2<sup>e</sup> classe, à Mons.

Charbonnages : Belle-Vue, Bois de Bousu, Longterne-Trichères, Genly.	Cantons de Dour et d'Antoing. Provinces de la Flandre occidentale et de la Flandre orientale.
--	--

2<sup>e</sup> DISTRICT. — M. DESENFANS, G., Ingénieur principal de 1<sup>re</sup> classe, à Nimy.

Blaton, Grande Machine à feu de Dour, Grande Chevalière et Midi de Dour, Buisson, Espérance et Hautrage.	Canton de Boussu (sauf les communes de Hornu, de Quaregnon, de Wasmuël et d'Hensies) et canton de Péruwelz ; communes de Baudour, Sirault et Tertre.
--	--

3<sup>e</sup> DISTRICT. — M. DUPRET, AL., Ingénieur de 2<sup>e</sup> classe, à Mons.

Bois de Saint-Ghislain, L'Escouffiaux, Grand Bouillon, Cibly, Hensies-Pommerœul, Nord de Quiévrain.	Cantons de Tournai, de Celles et de Templeuve, et communes de Gaurain-Ramecroix de Cibly, de Pommerœul, d'Hensies et de Mesvin.
--	---

4<sup>e</sup> DISTRICT. — M. SOTTIAUX, G., Ingénieur principal de 2<sup>me</sup> classe, à Mons.

Charbonnages réunis de l'Agrappe, Bonne-Veine.	Cantons de Pâturages (moins les communes de Givry, d'Harmignies et d'Harvengt), de Quevaucamps (moins la commune de Pommerœul) ; communes de Soignies, d'Horrues et de Naast.
---	---

2<sup>e</sup> ARRONDISSEMENT

MM. DELBROUCK, M., Ingénieur en chef Directeur de 1<sup>re</sup> classe, à Mons ;

NIBELLE, G., Ingénieur principal de 1<sup>re</sup> classe, à Mons.

La partie de la province de Hainaut comprenant les cantons judiciaires de Boussu (communes de Hornu, Quaregnon et Wasmuël), de Chièvres, d'Enghien, de La Louvière (communes de Houdeng-Aimeries, Houdeng-Gœgnies et Trivières), de Lens (moins les communes de Baudour, Sirault et Tertre), de Pâturages (communes de Givry, Harmegnies et Harvengt), de Mons (moins les communes de Mesvin et de Cibly), de Rœulx (communes de Bousoit, Bray, Casteau, Gottignies, Maurage, Rœulx, Saint-Denis, Strépy, Thieu, Thieusies, Villers-Saint-Ghislain et Ville-sur-Haine), d'Ath, de Flobecq, de Frasnes-lez-Buissenal, de Lessines et de Leuze (sauf la commune de Gaurain-Ramecroix) ; la province de Brabant (arrondissement judiciaire de Bruxelles).

1<sup>er</sup> DISTRICT. — M. HOPPE, R., Ingénieur de 3<sup>me</sup> classe, à Mons.

Nord du Rieu du Cœur, Rieu du Cœur (Société Mère et Forfait du Couchant du Flénu).	Cantons de Boussu (commune de Quaregnon), de Flobecq, de Frasnes-lez-Buissenal, de Lens (moins les communes de Baudour, Sirault et Tertre) et de Leuze (moins la commune de Gaurain-Ramecroix).
---	---

2<sup>e</sup> DISTRICT. — M. NIEDERAU, Ch., Ingénieur principal de 1<sup>re</sup> classe, à Mons.

Grand Hornu, Produits.	Cantons de Boussu (communes de Hornu et Wasmuël), de Mons (communes de Flénu, Jemappes, Maisières et Nimy), d'Ath et de Lessines.
---------------------------	---

3<sup>e</sup> DISTRICT. — M. ANCIAUX, H., Ingénieur de 1<sup>re</sup> classe, à Mons.

Hornu et Wasmes,  
Ghlin,  
Levant du Flénu.

Cantons de Mons (communes de Cuesmes, Ghlin, Hyon, Mons, Nouvelles, St-Symphorien et Spiennes), de Chièvres et de Pâturages (communes de Givry, Harmignies et Harvengt).

4<sup>e</sup> DISTRICT. — En l'absence d'un titulaire effectif, ce service est réparti entre MM. NIEDERAU, ANCIAUX et HOPPE.

St-Denis-Obourg-Havré,  
Maurage et Boussoit,  
Strépy et Thieu,  
Bois-du-Luc et Trivières réunis,  
Bray.

Cantons d'Enghien, de La Louvière (communes de Houdeng-Aimeries, Houdeng-Gœgnies et Trivières), de Mons (communes de Havré et d'Obourg), de Rœulx (communes de Boussoit, Bray, Casteau, Gottignies, Maurage, Rœulx, St-Denis, Strépy, Thieu, Thieusies, Villers-St-Ghislain et Ville-sur-Haine).

Province de Brabant : arrondissement judiciaire de Bruxelles.

### 3<sup>me</sup> ARRONDISSEMENT

MM. LIBOTTE, E., Ingénieur en chef Directeur de 1<sup>re</sup> classe, à Charleroi.

GHYSEN, H., Ingénieur principal de 1<sup>re</sup> classe, à Charleroi.

La partie de la province de Hainaut comprenant les communes de Bellecourt, Chapelle-lez-Herlaimont, Courcelles, Fontaine-l'Évêque, Leernes, Piéton, Souvret et Trazegnies du canton judiciaire de Fontaine-l'Évêque ; les cantons judiciaires de Binche (moins la commune de Mont-Ste-Geneviève), de La Louvière (moins les communes de Houdeng-Aimeries, Houdeng-Gœgnies et Trivières), de Seneffe, de Soignies (moins les communes de Horrues, Naast et Soignies) ; les communes de Estinnes-au-Val, Marche-lez-Ecaussinnes, Mignault, Péronnes-lez-Binche et Vellereille-le-Sec du canton de Rœulx.

1<sup>er</sup> DISTRICT. — M. DEFALQUE, P., Ingénieur principal de 2<sup>e</sup> classe, à Charleroi.

Charbonnages réunis de Ressaix, Leval, Péronnes, Sainte Aldegonde et Houssu.

Cantons de Binche (communes de Binche, Buvrines, Estinnes-au-Mont, Haulchin, Leval-Trahegnies, Mont-Sainte-Aldegonde, Epinois, Ressaix, Vellereille-le-Brayeux et Waudrez), de Rœulx (communes de Péronnes-lez-Binche, Estinnes-au-Val, Mignault et Vellereille-le-Sec) et de La Louvière (commune de Haine-Saint-Paul).

2<sup>e</sup> DISTRICT. — M. MOLINGHEN, E., Ingénieur principal de 2<sup>me</sup> classe, à Charleroi.

La Louvière et Sars-Longchamps,  
Bois de la Haye.

Cantons de Binche (commune d'Anderlues), de La Louvière (communes de La Louvière et Saint-Vaast) et de Seneffe.

3<sup>e</sup> DISTRICT. — M. HARDY, A., Ingénieur principal de 2<sup>e</sup> classe, à Charleroi.

Mariemont-Bascoup.

Cantons de Binche (communes de Carnières et de Morlanwelz), de Fontaine-l'Évêque (communes de Bellecourt, Chapelle-lez-Herlaimont et Piéton), de Soignies (communes d'Ecaussinnes-d'Enghien, Ecaussinnes-Lalaing, Henripont et Ronquières) et de Rœulx (commune de Marche-lez-Ecaussinnes).

4<sup>e</sup> DISTRICT. — M. SOILLE, A., Ingénieur de 3<sup>e</sup> classe, à Charleroi.

Courcelles,  
Beaulieusart,  
Nord de Charleroi.

Cantons de Binche (commune de Haine-St-Pierre), de Fontaine-l'Évêque (communes de Courcelles, Fontaine-l'Évêque, Leernes, Souvret et Trazegnies) et de Soignies (communes de Braine-le-Comte et Hennuyères).

4<sup>e</sup> ARRONDISSEMENT

MM. VRANCKEN, J., Ingénieur en chef Directeur de 2<sup>e</sup> classe, à Charleroi ;  
 GILLET, C., Ingénieur principal de 2<sup>e</sup> classe, à Charleroi.

La partie de la province de Hainaut comprenant les cantons judiciaires Nord et Sud de Charleroi (moins la ville de Charleroi et les communes de Gilly, Lodelinsart et Montigny-sur-Sambre), de Fontaine-l'Evêque (moins les communes de Bellecourt, Chapelle lez-Herlaimont, Courcelles, Fontaine l'Evêque, Piéton, Souvret, Leernes et Trazegnies), de Gosselies (commune de Gosselies), de Beaumont, de Chimay, de Jumet, de Marchienne-au-Pont, de Thuin, de Merbes-le-Château et de Binche (commune de Mont-Sainte-Genève).

Province de Brabant (arrondissement judiciaire de Louvain).

1<sup>er</sup> DISTRICT. — M. DANDOIS, H., Ingénieur principal de 2<sup>e</sup> classe, à Charleroi.

Monceau-Fontaine, Martinet et Marchienne, Grand-Conty-Spinois.	Cantons de Fontaine-l'Evêque (commune de Forchies-la-Marche), de Marchienne-au-Pont (communes de Monceau-sur-Sambre et de Goutroux), de Thuin et de Binche (commune de Mont-Sainte-Genève). Province de Brabant (arrondissement judiciaire de Louvain).
---	--

2<sup>e</sup> DISTRICT. — En l'absence d'un titulaire effectif, ce service est réparti entre MM. DANDOIS, HARDY et LEGRAND.

Sacré-Madame, Amercœur, Bayemont, Centre de Jumet.	Cantons Nord de Charleroi (commune de Dampremy), de Jumet et de Merbes-le-Château.
---	--

3<sup>e</sup> DISTRICT. — M. LEGRAND, L., Ingénieur de 1<sup>re</sup> classe, à Charleroi.

Charbonnages réunis de Charleroi, Masse-Diarbois.	Cantons de Marchienne-au-Pont (commune de Marchienne-au-Pont), de Gosselies (commune de Gosselies) et de Beaumont.
--	--

4<sup>e</sup> DISTRICT. — M. HARDY, L., Ingénieur principal de 2<sup>me</sup> classe, à Charleroi.

Marcinelle-Nord,  
Forte Taille,  
Bois du Cazier.

Cantons Sud de Charleroi (communes de Marcinelle et de Mont-sur-Marchienne), de Marchienne-au-Pont (commune de Montigny-le-Tilleul) et de Chimay.

5<sup>e</sup> ARRONDISSEMENT

MM. DEBOUCQ, L., Ingénieur en chef Directeur de 2<sup>e</sup> classe, à Charleroi ;

VIATOUR, H., Ingénieur principal de 1<sup>re</sup> classe, à Charleroi.

La partie de la province de Hainaut comprenant les cantons judiciaires de Châtelet, de Gosselies (moins la commune de Gosselies); la ville de Charleroi et les communes de Gilly, Lodelinsart et Montigny-sur-Sambre des cantons judiciaires Nord et Sud de Charleroi.

Province de Brabant (arrondissement judiciaire de Nivelles).

1<sup>er</sup> DISTRICT. — M. LOWETTE, J., Ingénieur de 3<sup>e</sup> classe, à Charleroi.

Trieu Kaisin,  
Poirier,  
Grand-Mambourg et Bonne  
Espérance.  
Bois communal de Fleurus.

Cantons de Charleroi (commune de Charleroi) et de Gosselies (sauf les communes de Fleurus, Gosselies, Ransart et Wangenies), de Wavre et de Nivelles.

2<sup>e</sup> DISTRICT. — M. PIETERS, J., Ingénieur de 1<sup>re</sup> classe, à Charleroi.

Centre de Gilly,  
Appaumée-Ransart,  
Masses-Saint-François,  
Noël,  
Centre de Gilly.

Canton Nord de Charleroi (communes de Gilly, Lodelinsart et Montigny-sur-Sambre).  
Province de Brabant (cantons de Genappe et de Jodoigne de l'arrondissement judiciaire de Nivelles).

3<sup>e</sup> DISTRICT. — M. PAQUES, G., Ingénieur de 3<sup>e</sup> classe, à Charleroi.

Boubier,  
Ormont,  
Carabinier,  
Bonne Espérance à Lambusart,  
Petit Try,  
Baulet.

Cantons de Châtelet (communes d'Acoz, Aiseau, Bouffloulx, Gerpinnes, Gougnyes, Joneret, Pont-de-Loup, Presles, Roselies et Villers-Poteries) et de Gosselies (communes de Ransart, Fleurus et Wangenies).

4<sup>e</sup> DISTRICT. — En l'absence d'un titulaire effectif ce service est réparti entre MM. PIETERS, PAQUES et LOWETTE.

Gouffre,  
Aiseau-Oignies,  
Aiseau-Presles,  
Roton.

Canton de Châtelet (communes de Châtelet, Châtelineau, Couillet, Lambusart, Loverval, Farciennes et Pironchamps).

Province de Brabant (canton de Pervez de l'arrondissement judiciaire de Nivelles).

## 2<sup>e</sup> INSPECTION GÉNÉRALE DES MINES, A LIÈGE

MM. JULIN, J., Inspecteur général, à Liège.

LEBENS, L., Ingénieur principal de 1<sup>re</sup> classe, à Liège.

Provinces de Liège, Namur, Luxembourg, Limbourg et Anvers.

### 6<sup>e</sup> ARRONDISSEMENT

MM. BOCHKOLTZ, G., Ingénieur en chef Directeur de 1<sup>re</sup> classe à Namur ;

STENUIT, A. Ingénieur principal de 1<sup>re</sup> classe, à Namur.

Provinces de Namur et de Luxembourg.

1<sup>er</sup> DISTRICT. — M. STENUIT, A., Ingénieur principal de 1<sup>re</sup> classe, à Namur.

Charbonnages :

Néant.

Province de Namur : la partie située au nord de la Sambre et de la Meuse ; la ville de Dinant et la partie du canton de ce nom située sur la rive droite de la Meuse ; les cantons de Ciney, de Rochefort et de Beauraing.

Province de Luxembourg : l'arrondissement judiciaire d'Arlon.

2<sup>e</sup> DISTRICT. — M. JADOU, C., Ingénieur de 1<sup>re</sup> classe, à Namur.

Tamines.  
Auvélais-S<sup>t</sup> Roch,  
Stud-Rouvroy,  
Groyne,  
Muache.

Province de Namur : les cantons d'Andenne et de Gedinne.

Province de Luxembourg : l'arrondissement judiciaire de Neufchâteau.

3<sup>e</sup> DISTRICT. — M. TIMMERMANS, R., Ingénieur de 3<sup>e</sup> classe, à Namur.

Ham-sur-Sambre, Arsimont,  
Mornimont, Franière et Deminche,  
Falisolle,  
Le Château,  
Basse Marlagne.

Province de Namur : la partie comprise entre la Sambre et la Meuse, à l'exception du territoire de la ville de Dinant.

Province de Luxembourg : l'arrondissement judiciaire de Marche.

7<sup>e</sup> ARRONDISSEMENT

MM. LECHAT, V., Ingénieur en chef Directeur de 1<sup>re</sup> classe, à Liège;  
 REPRIELS, A., Ingénieur principal de 1<sup>re</sup> classe, à Liège.

Arrondissement judiciaire de Huy et cantons de Waremme et de  
 Hollogne-aux-Pierres de l'arrondissement judiciaire de Liège.

1<sup>er</sup> DISTRICT. — M. MASSON, R., Ingénieur de 3<sup>e</sup> classe, à Liège.

Charbonnages : Nouvelle-Montagne, Marihaye, Halbosart-Kivelterrie, Bois-de-Gives et St-Paul, Couthuin, Espérance, Sart d'Avette et Bois-des- Moines, Vinalmont. Mines métalliques : Couthuin.	Canton judiciaire de Huy; la commune de Modave du canton de Nandrin; la commune d'Engis du canton de Hollogne-aux-Pierres; le canton judiciaire de Héron.
--	---

2<sup>e</sup> DISTRICT. — M. GUÉRIN, M., Ingénieur de 1<sup>re</sup> classe, à Liège.

Kessales-Artistes, Concorde.	Le canton judiciaire de Hol- logne-aux-Pierres, moins la com- mune d'Engis; le canton judiciaire de Nandrin, moins les communes de Modave, Comblain-au-Pont, Comblain-Fairon, Ellemelle, Ha- moir et Ouffet.
---------------------------------	--

3<sup>e</sup> DISTRICT. — M. FOURMARIER, P., Ingénieur principal de 1<sup>re</sup> classe,  
 à Liège.

Gosson-Lagasse, Horloz, Bonnier, Arbre St-Michel, Bois d'Otheit et Cowa.	Les cantons judiciaires de Lan- den, Waremme, Ferrières, Jehay- Bodegnée et Avennes; les com- munes de Comblain-au-Pont, Comblain-Fairon, Ellemelle, Ha- moir et Ouffet.
--	---

8<sup>e</sup> ARRONDISSEMENT

MM. DELRUELLE, L., Ingénieur en chef Directeur de 2<sup>e</sup> classe, à  
 Liège;  
 HALLET, A., Ingénieur principal de 1<sup>re</sup> classe, à Liège.

Les cantons de Liège (Nord et Sud), de Grivegnée, de Fexhe-Slins,  
 de Herstal, (moins la commune de Wandre) et de Saint-Nicolas  
 (moins la section de Sclessin de la commune d'Ougrée) de l'arron-  
 dissement judiciaire de Liège.

1<sup>er</sup> DISTRICT. — M. DESSALES, E., Ingénieur de 1<sup>re</sup> classe, à Liège.

Charbonnages : La Haye, Sclessin-Val-Benoît,	Les communes de Liège (1 <sup>re</sup> , 2 <sup>e</sup> et 3 <sup>e</sup> divisions de police) Tilleur et Saint-Nicolas.
--	--

2<sup>e</sup> DISTRICT. — M. DELRÉE, A., Ingénieur principal de 2<sup>e</sup> classe,  
 à Liège.

Espérance et Bonne-Fortune, Bonne-Fin-Bâneux.	Les communes de Liège (6 <sup>e</sup> et 7 <sup>e</sup> divisions de police), Angleur et Jupille.
--	---

3<sup>e</sup> DISTRICT. — En l'absence d'un titulaire effectif, ce service est  
 réparti entre MM. HALLET, DELRÉE et DESSALES.

Patience et Beaujonc, Ans, Grande Bacnure.	Les communes de Liège (4 <sup>e</sup> et 5 <sup>e</sup> divisions de police), Grivegnée, Bressoux, Ans et Glain.
--	--

4<sup>e</sup> DISTRICT. — En l'absence d'un titulaire effectif, ce service est  
 réparti entre MM. HALLET, DELRÉE et DESSALES.

Batterie, Petite Bacnure, Belle-Vue et Bien-Venue, Espérance et Violette, Abhooz et Bonne-Foi-Hareng.	Le canton de Fexhe-Slins et les communes de Herstal et de Vottem.
---	--

9<sup>e</sup> ARRONDISSEMENT

MM. LEDOUBLE, O., Ingénieur en chef Directeur de 1<sup>re</sup> classe, à Liège;  
ORBAN, N., Ingénieur principal de 1<sup>re</sup> classe, à Liège.

L'arrondissement judiciaire de Verviers et les cantons de Dalhem, de Fléron, de Seraing, et de Louveigné; la commune de Wandre du Canton de Herstal et la section de Selessin de la commune d'Ougrée du canton de Saint-Nicolas de l'arrondissement judiciaire de Liège.

1<sup>er</sup> DISTRICT. — M. MASSIN, A., Ingénieur de 1<sup>re</sup> classe, à Liège.

<p>Charbonnages : Cockerill, Six-Bonnières, Ougrée,  <i>Mines métalliques :</i> Vieille Montagne.</p>	<p>Les cantons de Seraing et de Louveigné; le canton de Spa (moins les communes de Wegnez, Lambermont et Ensival); la commune de Nessonvaux du canton de Fléron; la commune d'Olne du canton de Verviers.</p>
---	---

2<sup>e</sup> DISTRICT. — M. BURGEON, C., Ingénieur de 1<sup>re</sup> classe, à Liège.

<p>Wandre, Wérister, Steppes, Trou-Souris, Houlleux, Hom-vent, Lonette, Quatre Jean, Basse-Ransy.</p>	<p>Les cantons de Dalhem, de Hervé, d'Aubel, de Dison et de Limbourg; le canton de Fléron (moins la commune de Nessonvaux); la commune de Wandre du canton Herstal; la section de Selessin de la commune d'Ougrée du canton de Saint-Nicolas.</p>
---	---

3<sup>e</sup> DISTRICT. — M. THONNART, P., Ingénieur de 2<sup>e</sup> classe, à Liège.

<p>Hasard-Fléron, Micheroux, Crahay, Herve-Wergifosse, Cheratte.</p>	<p>Le canton de Verviers (moins la commune d'Olne); le canton de Stavelot; les communes de Wegnez, Lambermont et Ensival du canton de Spa.</p>
--	--

10<sup>e</sup> ARRONDISSEMENT

M. FIRKET, V., Ingénieur en chef Directeur de 2<sup>me</sup> classe, à Hasselt.

Les provinces de Limbourg et d'Anvers.

1<sup>er</sup> DISTRICT. -- En l'absence d'un titulaire effectif, ce service est assuré par M. MEYERS.

<p>Charbonnages : André Dumont-sous-Asch, Les Liégeois, Winterslag, Genck-Sutendael.</p>	<p>Les usines métallurgiques de la province d'Anvers; les appareils à vapeur de l'Arrondissement judiciaire de Tongres de la province de Limbourg.</p>
--	--

2<sup>e</sup> DISTRICT. — M. MEYERS, A., Ingénieur de 3<sup>e</sup> classe, à Hasselt.

<p>Ste-Barbe et Guillaume Lambert, Helchteren, Beerlingen-Coursel, Houthaelen, Zolder.</p>	<p>Les usines métallurgiques de la province de Limbourg; les exploitations libres de minerais de fer des provinces de Limbourg et d'Anvers; les carrières souterraines de la province de Limbourg et les appareils à vapeur de l'arrondissement judiciaire de Hasselt de la province de Limbourg.</p>
--	---

MINISTÈRE  
DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL

ADMINISTRATION DES MINES

PERSONNEL

CORPS DES INGÉNIEURS DES MINES

*Situation au 1<sup>er</sup> avril 1920*

Numéro d'ordre	NOMS ET INITIALES des PRÉNOMS	ANNÉE de la naissance	DATES	
			de l'entrée au service	du dernier avancement
<b>A. — Section d'activité</b>				
<i>Directeur général</i>				
1	Lebacqz (J.), M. C. A. 1 <sup>re</sup> cl. . . . .	1869	2-11-1892	4-12-1919
<i>Inspecteurs généraux</i>				
1	*Jacquet (J.), C. M., O., * 1 <sup>re</sup> cl., C. C. A. 1 <sup>re</sup> cl., D. S. P. 1 <sup>re</sup> cl. . . . .	1852	29-1-1876	31-3-1920
2	*Julin (J.), C. M., O., C. C. A. 1 <sup>re</sup> cl. . . . .	1853	15-12-1876	28-2-1919
<i>Ingénieurs en chef Directeurs de 1<sup>re</sup> classe</i>				
1	*Lechat (V.) C. M., avec rayure d'or O., C. C. A. 1 <sup>re</sup> cl.	1858	18-11-1881	1-3-1917
2	*Bochkoltz (G.), O. M., O., C. C. A. 1 <sup>re</sup> cl., D.S.P. 1 <sup>re</sup> cl.	1859	18-11-1881	1-3-1917
3	*Ledouble (O.), O. M., *, O., * 1 <sup>re</sup> cl., C. C. A. 1 <sup>re</sup> cl.	1860	24-11-1882	1-1-1919
4	*Demaret (L.) O. M., O., M. C. A. 1 <sup>re</sup> cl., Officier de l'Ordre de la Couronne de Roumanie . . . . .	1859	28-9-1885	31-12-1919
5	*Delbrouck (M.), O. M., M. C. A. 1 <sup>re</sup> cl. . . . .	1865	21-3-1889	31-12-1919
6	*Libotte (E.), O. M., M. C. A. 1 <sup>re</sup> cl. . . . .	1864	16-4-1889	31-12-1919

\* Les fonctionnaires dont les noms sont précédés d'un astérisque jouissent du traitement maximum afférent à leur grade.



NOMS ET INITIALES des PRÉNOMS	ANNÉE de la naissance	DATES	
		de l'entrée au service	du dernier avancement
<b>B. — Section de disponibilité</b>			
<i>Inspecteurs généraux</i>			
Hubert (H.), Grand Officier de l'ordre de la Couronne, C. 𐌆, * 𐌀, C. C. A. 1 <sup>re</sup> cl. . . . .	1849	31-10-1872	1- 1-1919
van Scherpenzeel Thim (L.), C. 𐌆, 𐌀, C. C. A. 1 <sup>re</sup> cl., déc. de 2 <sup>e</sup> cl. avec plaque de l'ordre de Saint-Stanislas de Russie . . . . .	1850	3- 6-1875	18- 5-1907
<i>Ingenieurs en chef, Directeurs</i>			
Macquet (A.) 𐌆, 𐌀 . . . . .	1853	29-11-1876	30-12-1909
Legrand (L.) 𐌆, M. C. A. 1 <sup>re</sup> cl. . . . .	1868	2- 3-1891	1- 7-1918
Halleux (A.), 𐌆, Officier de l'ordre de la Couronne de chène, Chevalier de l'ordre de Charles III d'Espagne, M. C. A. 1 <sup>re</sup> cl. . . . .	1869	14-12-1891	28- 2-1919
Denoël (L.), 𐌆, M. C. D. 1 <sup>re</sup> cl., M. C. A. 1 <sup>re</sup> cl. . . . .	1870	2-11-1892	30- 5-1919
Breyre (Ad.), 𐌆, Officier de l'Ordre de l'Etoile noire. . . . .	1880	25- 1-1904	31- 3-1920
<i>Ingenieurs principaux</i>			
Bolle (J.), 𐌆, * 2 <sup>e</sup> cl. . . . .	1871	20-11-1895	30-12-1913
Stévert (P.), 𐌆 . . . . .	1880	25- 1-1904	1- 1-1918
Lemaire (G.), 𐌆 avec rayure d'Or, membre de l'Ordre de l'Empire britannique, médaille de guerre britannique. . . . .	1878	25- 1-1904	1- 1-1919
<i>Ingenieur de deuxième classe.</i>			
Boland (P.) . . . . .	1889	24-12-1912	1- 1-1919
<i>Ingenieurs des mines à la retraite conservant le titre honorifique de leur grade</i>			
Dejardin (L.), Grand Officier de l'ordre de la Couronne, C. 𐌆, 𐌀, * 2 <sup>e</sup> cl., M. C. D. 1 <sup>re</sup> cl., C. C. A. 1 <sup>re</sup> cl., D. S. P. 1 <sup>re</sup> cl., Commandeur des ordres de l'Etoile de Roumanie et du Christ de Portugal, Directeur général honoraire.			
Watteyne (V.), Grand Officier de l'ordre de la Couronne, C. 𐌆, 𐌀, * 1 <sup>re</sup> cl., C. C. A. 1 <sup>re</sup> cl., Grand Officier de l'ordre de l'Etoile noire, Commandeur de l'ordre de Saint-Stanislas de Russie, Directeur général honoraire.			
<b>DÉCORATIONS : SIGNES</b>			
Ordre de Léopold : Chevalier . . . . .	𐌆		
— Officier . . . . .	O. 𐌆		
— Commandeur . . . . .	C. 𐌆		
Ordre de la Couronne : Chevalier . . . . .	𐌀		
— : Officier . . . . .	O. 𐌀		
— : Commandeur . . . . .	C. 𐌀		
Croix civique pour années de service . . . . .	C. C. A.		
Médaille — — . . . . .	M. C. A.		
Croix civique pour acte de dévouement . . . . .	*		
Médaille civique — — . . . . .	M. C. D.		
Décoration spéciale de prévoyance . . . . .	D. S. P.		
Légion d'honneur . . . . .	* 𐌀		
Médaille commémorative du règne de S. M. Léopold II. 𐌀	𐌀		

## BIBLIOGRAPHIE

MAURICE LERICHE. — **Éléments de géologie**, Résumé des cours faits à la Faculté des Sciences (candidature en sciences naturelles) et à Faculté des sciences appliquées de l'Université de Bruxelles. — Ixelles, G. Bothy. (Juillet) 1919. — Un volume broché, 25,5 × 17 centimètres, de 175 pp., 25 fig. et 1 pl. hors texte (carte géologique).

Afin de remédier autant que possible aux conséquences fâcheuses de l'encombrement des auditoires, résultant de l'arrêt des cours universitaires durant l'occupation ennemie, M. M. Leriche s'est trouvé dans l'obligation de publier d'urgence, sous une forme brève, les notes de ses cours élémentaires de géologie. Aussi sa préface se termine-t-elle par cette déclaration :

« La nécessité de faire paraître au plus tôt ces *Éléments* ne m'a permis d'exécuter les figures qui seraient nécessaires, surtout pour la partie paléontologique. C'est une lacune que je comblerai dans une prochaine édition. »

Entretemps nombre d'étudiants et de curieux consulteront avec plaisir et profit ces notes mises en bonne forme, parce qu'elles constituent une récapitulation rapide, simple et claire des faits fondamentaux de la géologie, ainsi que des sciences qui lui servent de de fondements à divers égards : la lithologie et la paléontologie.

L'ouvrage comporte, après une brève introduction, un chapitre traitant de la géodynamique externe et interne, un chapitre esquissant la pétrographie et un dernier chapitre, de loin le plus important (87 pages), consacré à la géologie historique ou des formations sédimentaires. Un index et des tables complètent le volume.

Le caractère de l'ouvrage est donc, avant tout, général. Le chapitre de géologie historique est cependant rédigé de manière à fournir, pour chacun des terrains ou systèmes, un exposé succinct des données relatives à la Belgique et aux régions voisines, y compris la répartition géographique des affleurements et l'indication des matériaux utiles. Les principaux mouvements orogéniques du sol belge sont décrits à point nommé.

L'auteur renvoie d'ailleurs, pour la description des régions natu-

relles de la Belgique, au texte de la leçon de clôture du cours, parue dans la *Revue de l'Université de Bruxelles* [19<sup>e</sup> année (1913-1914), pp. 185-207, pl. I-VIII], et pour quelques indications régionales au *Livret-guide des excursions géologiques organisées par l'Université de Bruxelles* [1<sup>er</sup> fascicule (1912), pp. 1-44; 2<sup>e</sup> fascicule (1913), pp. 45-82; 3<sup>e</sup> fascicule (1914-19..), pp. 83-.., Bruxelles. Imprimerie Weissenbruch.]

La *Carte géologique et des régions naturelles de la Belgique et des contrées limitrophes*, au 320,000<sup>e</sup>, qui avait été dressée pour servir à l'enseignement de M. Leriche, et qui devait accompagner l'article paru dans la *Revue de l'Université de Bruxelles*, n'a pu être tirée. Dans le volume qui vient de paraître, elle est remplacée par la *Carte géologique de la Belgique* au 1.000.000<sup>e</sup>, éditée par l'Institut cartographique militaire. Quelques noms de localités ayant un intérêt géologique et, surtout, les noms des régions naturelles y ont été ajoutés en surcharge. C'est là une idée des plus heureuses. Il est à souhaiter que l'Institut cartographique militaire ne manque pas de la compter parmi les divers perfectionnements, qui recevra une nouvelle édition de cet intéressant document, dont la première édition (juin 1905) comporte déjà un second état (mars 1909), quelque peu amélioré.

Quoiqu'il en soit, de ce point tout accessoire, les *éléments de géologie* de M. Leriche ne manqueront pas d'être favorablement accueillis par un grand nombre de lecteurs.

A. R.

## DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

---

### Institution d'une commission chargée d'étudier le régime des Mines.

---

## RAPPORT AU ROI

SIRE,

La question du charbon revêt, dans les conditions économiques actuelles, une telle importance qu'il semble indispensable de soumettre à un examen d'ensemble notre régime des mines. Une partie notable de l'opinion publique réclame pour l'Etat, gardien de l'intérêt général, un contrôle plus efficace sur l'exploitation des richesses du sous-sol national que celui consacré par notre législation actuelle.

Nous sommes au début d'une crise de charbon qui, pour être moins grave chez nous que dans certains autres pays, n'en est pas moins angoissante et exige que nous ayons une politique du charbon, un programme bien établi, notamment vis-à-vis des gîtes minéraux disponibles.

Les législateurs de 1911 se sont mis unanimement d'accord, bien que partant de points de vue différents, pour réserver dans le bassin de la Campine trois zones où le droit de concession est soustrait au pouvoir exécutif et subordonné à la promulgation d'une loi.

D'autre part, les recherches de ces dernières années ont révélé l'existence, dans le sud du Hainaut, d'un bassin, à la vérité très dérangé, mais exploitable, au sujet duquel un grand nombre de demandes de concession ont été introduites.

Il y a donc là un ensemble de richesses minérales dont il importe de fixer dès à présent le régime d'exploitation.

D'autre part, le Conseil des Ministres a décidé l'opportunité d'effectuer, à titre d'essai, la reprise par l'Etat, du charbonnage de

Wandre, actuellement sous sequestre ; il y a lieu de déterminer dès à présent les conditions d'administration de cette mine.

C'est pour examiner ces problèmes dans leur ensemble que j'ai l'honneur de proposer la nomination d'une Commission technique comprenant, outre des techniciens de l'Administration des Mines, des délégués des principaux Départements ministériels intéressés, des représentants des associations minières patronales et ouvrières ; la Commission aura pour but, notamment, d'étudier le statut des mines dont l'Etat viendrait à se réserver la propriété, et, d'une manière générale, d'examiner le régime à préconiser pour les gites miniers disponibles.

Tel est le projet d'arrêté que j'ai l'honneur de soumettre à l'approbation de Votre Majesté.

Je suis, Sire,  
de Votre Majesté,  
Le très fidèle et dévoué Ministre.  
J. WAUTERS.

---

ALBERT, ROI DES BELGES,

A tous présents et à venir, SALUT.

Considérant qu'il y a lieu de confier à l'examen de personnalités compétentes l'étude du régime à appliquer aux gites minéraux disponibles et du statut des mines dont l'Etat viendrait à se réserver la propriété ;

Sur la proposition de Notre Ministre de l'Industrie, du Travail et du Ravitaillement,

NOUS AVONS ARRÊTÉ ET ARRÊTONS :

ARTICLE PREMIER. — Il est institué, à la Direction Générale des Mines, une Commission technique chargée d'étudier le régime à appliquer aux gites minéraux disponibles et le statut des mines dont l'Etat viendrait à se réserver la propriété.

ART. 2. — Sont nommés membres de cette Commission :

M. **Anciaux, Maurice**, professeur à l'Université de Bruxelles ;

M. **Breyre, Adolphe**, ingénieur principal des Mines, directeur à l'Administration Centrale des Mines ;

M. **Dejardin, Joseph**, membre de la Chambre des Représentants, président de la Fédération Nationale des Mineurs ;

M. **Habets, Marcel**, directeur des Charbonnages de Cockerill, président de la Fédération des Associations Charbonnières de Belgique ;

M. **Hans** (capitaine), directeur de l'Office des Charbons, délégué du Ministère des Affaires Economiques ;

M. **Kersten, Joseph**, inspecteur général des Charbonnages patronnés par la Société Générale ;

M. **Lebacqz, Jean**, directeur général des Mines ;

M. **Lombard, Alfred**, conseiller du Gouvernement près le Ministère de l'Industrie, du Travail et du Ravitaillement, secrétaire général de la Fédération Nationale des Mineurs ;

M. **Van der Smissen, Edouard**, professeur à l'Université de Liège, conseiller du Gouvernement près le Ministère des Finances, président du Comité du Budget, délégué du Ministère des Finances ;

M. **Van Raemdonck, Albert**, directeur à l'Administration Centrale des Mines ;

M. **Wolff, C.-J.**, inspecteur général à la Direction de la Traction et du Matériel aux Chemins de Fer de l'Etat, délégué du Ministère des Chemins de Fer.

MM. J. LEBACQZ et AD. BREYRE rempliront respectivement les fonctions de président et de secrétaire.

ART. 3. — La Commission pourra faire appel à la collaboration de toutes les compétences utiles.

ART. 4. — Notre Ministre de l'Industrie, du Travail et du Ravitaillement est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Laeken, le 24 janvier 1920.

ALBERT.

Par le Roi :

Le Ministre de l'Industrie,  
du Travail et du Ravitaillement,

J. WAUTERS.

---

#### Modification à la Commission.

*Arrêté royal du 20 février 1920.*

Par arrêté royal du 20 février 1920, M. DEHASSE (Louis), Directeur-gérant du charbonnage d'Hensies-Pommerœul, à Hensies, est nommé membre de cette commission en remplacement de M. KERSTEN qui a demandé à être déchargé de ces fonctions.

---

#### Commission nationale mixte des mines.

### RAPPORT AU ROI

SIRE,

La Commission instituée le 18 avril 1919, pour examiner les revendications des ouvriers mineurs, en vue de l'établissement de la journée de huit heures, a eu pour résultat différents accords entre patrons et ouvriers, qui constituent un progrès notable dans les conditions de travail.

Mais l'expérience a démontré qu'il est nécessaire de dissiper l'équivoque qui a semblé planer sur les délibérations de la Commission, lorsque d'autres questions que celle de la durée du travail ont été abordées.

En reconstituant la Commission, il faut préciser son rôle et les pouvoirs de ses membres.

La Commission a pour but de trouver, par la collaboration de délégués des associations, tant patronales qu'ouvrières, des solutions pacificatrices dans toutes les questions concernant le travail des mines ; c'est un important facteur de conciliation dans l'œuvre de la restauration du pays.

Pour mettre cet organisme à même d'atteindre son but, les associations ont désigné des délégués investis par elles de pouvoirs aussi étendus que possible et pouvant prendre, au nom de leurs mandants, après consultation éventuelle de ceux-ci, des engagements qui seront respectés.

Nous Vous proposons donc la réorganisation de la Commission mixte des mines sur ces bases, avec un programme élargi et composée de membres jouissant de toute l'autorité morale nécessaire.

J'ai l'honneur d'être, Sire,  
de Votre Majesté,  
le très fidèle et dévoué Ministre,  
J. WAUTERS.

ALBERT, Roi des Belges,

A TOUS PRÉSENTS ET A VENIR, SALUT,

Sur la proposition de Notre Ministre de l'Industrie, du Travail et du Ravitaillement,

Nous avons arrêté et arrêtons :

ARTICLE PREMIER. — Est dissoute la Commission instituée par Notre arrêté du 18 avril 1919, pour examiner les revendications des ouvriers mineurs en vue de l'établissement de la journée de huit heures.

ART. 2. — Il est institué une nouvelle Commission nationale mixte ayant pour but de trouver, par la collaboration de délégués des associations, tant patronales qu'ouvrières, des solutions pacificatrices dans toutes les questions concernant le travail des mines.

ART. 3. — Sont nommés membres de cette Commission :

a) En qualité de délégués du Gouvernement :

MM. LEBACQZ, Jean, directeur général des mines, à Bruxelles ;  
DELMER, Alexandre, ingénieur principal, directeur à l'administration centrale des mines, à Bruxelles.

b) En qualité de délégués des associations patronales :

MM. le baron COPPÉE, Evence, président du Conseil d'administration des charbonnages de Ressaix, à Bruxelles ;  
COPPÉE, Evence, fils, administrateur délégué des charbonnages de Winterslag, à Bruxelles ;  
DEHARVENG, Charles, directeur gérant des charbonnages du Levant du Flénu, à Cuesmes ;  
DESSART, Noël, directeur gérant des charbonnages de Werister, à Fléron ;  
GRAVEZ, Léon, directeur gérant des Produits, à Flénu ;  
HENIN, Jules, administrateur délégué des charbonnages d'Aiseau-Présles, à Farciennes ;  
GUINOTTE, Léon, directeur gérant des charbonnages de Mariemont-Bascoup, à Morlanwelz ;  
HABETS, Marcel, administrateur délégué des charbonnages Les Liégeois en Campine, à Seraing ;  
LIBERT, Gustave, directeur gérant des charbonnages de Gosson-Lagasse, à Jemeppe-sur-Meuse ;  
ROISIN, Louis, directeur gérant des charbonnages de Sacré-Madame, à Dampremy.

c) En qualité de délégués des associations ouvrières :

MM. ARTOOS, Louis, secrétaire de la Centrale régionale des mineurs du Centre, à La Louvière ;  
BOVENDAARDE, Gérard, secrétaire de la Centrale des mineurs du Limbourg, à Eysden ;  
CLAJOT, secrétaire de la Centrale régionale des mineurs de Namur, à Liège ;  
DEJARDIN, Joseph, président de la Centrale Nationale des mineurs, à Beyne-Heusay ;  
DELATRE, Achille, secrétaire de la Centrale régionale des mineurs du Borinage, à Pâturages ;  
ESTIÉVENART, L., président de la Centrale des francs-mineurs, à Boussu-Bois ;  
FALONY, Edouard, secrétaire de la Centrale régionale des mineurs de Charleroi, à Charleroi ;  
KAES, Victor, secrétaire permanent de la Centrale des francs-mineurs, à Liège ;  
LOMBARD, Alfred, secrétaire de la Centrale nationale des mineurs, à Souvret ;  
YANSENNE, Victor, secrétaire de la Centrale provinciale des mineurs de Liège, à Beyne-Heusay.

ART. 4. — MM. LEBACQZ et DELMER sont nommés, avec voix consultative, respectivement président et secrétaire de la Commission.

ART. 5. — Les membres de la Commission peuvent se faire remplacer lorsqu'ils sont empêchés d'assister à une séance. Ils délèguent, à cette fin, leurs pouvoirs par écrit.

ART. 6. — La Commission peut recueillir des renseignements par voie de questionnaire ou autrement et entendre le témoignage de spécialistes.

ART. 7. — Le montant des frais de route et des jetons de présence des membres de la Commission est fixé par arrêté royal du 31 décembre 1919.

ART. 8. — Notre ministre de l'Industrie, du Travail et du Ravitaillement est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Laeken, le 24 janvier 1920.

ALBERT.

Par le Roi :

Le Ministre de l'Industrie, du Travail  
et du Ravitaillement,  
J. WAUTERS.

**Surveillance des tourbières et carrières à ciel ouvert.**

ALBERT, Roi des Belges,

A TOUS PRÉSENTS ET A VENIR, SALUT.

Vu l'arrêté royal du 6 mars 1919 créant un dixième arrondissement des mines en Campine et fixant à Hasselt la résidence de l'Ingénieur en chef directeur de cet arrondissement ;

Vu la loi du 21 avril 1810 sur les mines ;

Vu l'arrêté royal du 16 décembre 1894 portant règlement sur les tourbières ;

Vu la loi du 24 mai 1898 et l'arrêté royal du 16 janvier 1899 concernant la police et la surveillance des carrières à ciel ouvert ;

Revu l'arrêté royal du 22 octobre 1895 portant réorganisation de l'inspection du travail et des établissements dangereux, insalubres ou incommodes ;

Sur la proposition de Notre Ministre de l'Industrie, du Travail et du Ravitaillement,

Nous avons arrêté et arrêtons :

ARTICLE PREMIER. — Le 2° de l'article 4 de l'arrêté royal du 16 décembre 1894 portant règlement sur les tourbières est abrogé ; il est remplacé par le texte suivant :

« L'Ingénieur en chef directeur des mines compétent dans les » provinces minières de Hainaut, de Liège, de Namur, de Luxem-  
« bourg et de Limbourg ; l'ingénieur en chef directeur des ponts et  
» chaussées compétent dans les autres provinces. »

ART. 2. — Le deuxième paragraphe de l'article 22 de l'arrêté royal du 16 janvier 1899 concernant la police et la surveillance des carrières à ciel ouvert est abrogé et remplacé par le texte suivant :

« Aux ingénieurs des mines, dans les provinces de Hainaut, de  
» Liège, de Namur, de Luxembourg et de Limbourg, ainsi que dans

» l'arrondissement de Nivelles et dans la partie de l'arrondissement  
» de Bruxelles située au sud de la route de Nivelles à Hal et Ninove.»

ART. 3. — L'intitulé du tableau A. II, annexé à l'arrêté royal du 22 octobre 1895 est complété par l'adjonction des mots : « et du Limbourg ».

ART. 4. — Notre Ministre de l'Industrie, du Travail et du Ravitaillement est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Laeken, le 15 février 1920.

ALBERT.

Par le Roi :

*Le Ministre de l'Industrie, du Travail  
et du Ravitaillement,*

J. WAUTERS.

**Intervention du service médical du travail dans les questions de classement, dans les demandes en autorisation d'établissements classés et dans la surveillance de dispositions réglementaires intéressant l'Administration des Mines.**

ALBERT, Roi des Belges,

A TOUS PRÉSENTS ET A VENIR, SALUT.

Vu l'arrêté royal du 25 juin 1919, instituant un service médical du travail ;

Vu la loi du 5 mai 1888, relative à l'inspection des établissements dangereux, insalubres ou incommodes et la surveillance des machines et chaudières à vapeur ;

Vu la loi sur le travail des femmes et des enfants ;

Vu la loi du 2 juillet 1899, concernant la santé et la sécurité des ouvriers employés dans les entreprises industrielles et commerciales ;

Vu 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 ;

Vu l'arrêté royal du 28 avril 1884 sur la police des mines ;

Revu l'arrêté royal du 22 octobre 1895, portant réorganisation de l'inspection du travail et des établissements dangereux, insalubres ou incommodes;

Vu l'arrêté royal du 15 septembre 1919, déterminant l'intervention du service médical du travail dans les demandes en autorisation d'établissements classés comme dangereux, insalubres ou incommodes et en matière de surveillance de dispositions réglementaires intéressant l'inspection du travail;

Considérant qu'il y a lieu de préciser la mission à confier aux fonctionnaires du service médical du travail, en ce qui concerne les dispositions réglementaires hygiéniques prescrites dans les mines, minières et carrières, ainsi que dans les établissements industriels dont la surveillance relève de l'administration des mines;

Sur la proposition de Notre Ministre de l'Industrie, du Travail et du Ravitaillement,

Nous avons arrêté et arrêtons :

ARTICLE 1<sup>er</sup>. — Les fonctionnaires du service médical du travail, à l'intervention de l'administration des mines, donnent leur avis sur les questions de classement et d'assimilation d'établissements, sur les demandes en formation d'établissements dangereux, insalubres ou incommodes, pour autant que la santé ou la salubrité soit en cause, sur les demandes d'agrégation de médecins ou de lazarets prescrits par les règlements, et sur les autres objets intéressant la santé ou la salubrité.

ART. 2. — Dans l'industrie des mines, minières et carrières, ainsi que dans les établissements industriels relevant de la compétence des ingénieurs des mines, les fonctionnaires du service médical du travail sont chargés de la surveillance des mesures d'hygiène et de prophylaxie prescrites par les dispositions légales et réglementaires et les arrêtés d'autorisation mentionnés ci-après :

1<sup>o</sup> Article 5 de la loi sur le travail des femmes et des enfants;

2<sup>o</sup> Articles 5, 8 et 9 de l'arrêté royal du 21 septembre 1894, concernant la santé et la sécurité des ouvriers;

3<sup>o</sup> Arrêté royal du 3 octobre 1898 imposant aux exploitants des établissements dangereux, insalubres ou incommodes l'obligation de prendre les mesures nécessaires pour assurer les premiers soins aux ouvriers victimes d'accidents du travail;

4<sup>o</sup> Articles 14, 15, 16, 17, 18, 46, 47, 52, 53, du règlement général du 30 mars 1905 prescrivant les mesures à observer en vue de protéger la santé et la sécurité des ouvriers dans les entreprises industrielles et commerciales assujetties à la loi du 24 décembre 1903;

5<sup>o</sup> Arrêté royal du 28 août 1911 : Police des mines. — Bains-douches;

6<sup>o</sup> Arrêté royal du 6 septembre 1912 : Mines de houille. — Vestiaires et lavabos;

7<sup>o</sup> Arrêté royal du 30 juin 1919 : Police des mines. — Ankylostomiasie;

8<sup>o</sup> Arrêté ministériel du 10 septembre 1919 : Mines. — Secours immédiats aux blessés;

9<sup>o</sup> Articles 11, 12, 13, 14 et 73<sup>m</sup>, de l'arrêté royal du 15 septembre 1919 concernant les installations superficielles des mines, minières et carrières souterraines;

10<sup>o</sup> Prescriptions d'hygiène et de prophylaxie individuelle contenues dans les arrêtés d'autorisation des établissements classés comme dangereux, insalubres ou incommodes.

La constatation, par procès-verbal, des infractions à ces diverses dispositions, est réservée aux Ingénieurs des Mines.

ART. 3. — Un arrêté ministériel déterminera les rapports de service entre l'Administration des Mines et le service médical du travail au sujet de l'application pratique des dispositions contenues dans les articles 1<sup>er</sup> et 2 du présent arrêté.

ART. 4. — Notre Ministre de l'Industrie, du Travail et du Ravitaillement est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Bruxelles, le 11 mars 1920.

ALBERT.

Par le Roi :

Pour le Ministre de l'Industrie, du Travail  
et du Ravitaillement empêché :

Le Ministre des Travaux publics,

E. ANSEELE.

**Pension des ouvriers mineurs.**

ALBERT, Roi des Belges,

A TOUS, PRÉSENTS ET A VENIR, SALUT.

Vu la loi du 25 octobre 1919 modifiant et complétant la loi du 5 juin 1911 sur les pensions des ouvriers mineurs :

Vu les lois du 5 juin 1911, du 5 mars 1912 et du 26 mai 1914 sur les pensions des ouvriers mineurs ;

Vu la loi du 28 mars 1868 sur les caisses de prévoyance en faveur des ouvriers mineurs ;

Vu les arrêtés royaux des 28 août 1911, 1<sup>er</sup> octobre 1911 et 10 avril 1919 ;

Considérant qu'il y a lieu de régler l'exécution de la loi du 25 octobre précitée ;

Sur la proposition de Notre Ministre de l'Industrie, du Travail et du Ravitaillement,

Nous avons arrêté et arrêtons :

ARTICLE PREMIER. — Tout ouvrier houilleur belge qui pendant la période comprise entre le 4 août 1914 et le 1<sup>er</sup> février 1919, a séjourné en pays allié ou a été déporté, soit en Allemagne, soit vers les lignes de feu, est réputé, au point de vue de l'application de la loi du 5 juin 1911, avoir consacré le temps de son exil ou de sa déportation au travail dans les exploitations houillères belges.

ART. 2. — Tout ouvrier houilleur qui, pendant tout ou partie de la guerre, s'est trouvé au service de l'armée belge ou d'une armée alliée, est réputé, au point de vue de l'application de la même loi, avoir consacré au travail dans les houillères belges, le temps passé au service militaire.

ART. 3. — L'ouvrier appartenant à une des catégories visées par les articles 1<sup>er</sup> et 2, est tenu de fournir la justification de la durée soit de son exil ou de sa déportation, soit de ses services militaires ; il devra indiquer notamment la date de la cessation de son travail au charbonnage où il se trouvait occupé avant la guerre, la nature du travail qu'il exerçait, la durée de son séjour en exil ou en déportation, ou celle de son service militaire ainsi que la date de son retour

au pays, s'il a été exilé, ou celle de sa libération, s'il s'est trouvé au service de l'armée et enfin celle de la reprise du travail dans une exploitation belge.

Il lui appartient de produire, le cas échéant, tous certificats notamment ceux de présence à l'armée et toutes attestations jugées utiles et, d'une manière générale, de prouver par tous moyens de droit, la véracité de ses allégations.

ART. 4. — La commission administrative de la caisse de prévoyance à laquelle se trouve affilié le charbonnage où l'ouvrier intéressé aura repris son travail, est chargée d'arrêter d'une manière définitive pour chacun des intéressés, la durée effective du temps à prendre en considération pour l'application des présentes dispositions.

Dans le mois qui suivra la promulgation du présent arrêté, les exploitants de charbonnages feront parvenir à la caisse de prévoyance de leur ressort un relevé complet des ouvriers intéressés qui ont été réintégrés dans leur travail depuis la fin des hostilités ; ce relevé sera accompagné de toutes pièces probantes produites à l'appui des demandes.

ART. 5. — La durée du temps établi ainsi qu'il est dit à l'article précédent, entrera en ligne de compte, conjointement avec la durée du travail effectif dans les mines, en vue de calculer les trente années de service pour l'octroi des pensions et complément de pension à charge des caisses de prévoyance.

ART. 6. — Ce temps sera considéré avoir été consacré au travail dans les houillères belges, soit au fond, soit à la surface, d'après la nature des occupations exercées par l'intéressé lorsqu'il a abandonné le travail de la mine, soit au début, soit au cours de la guerre.

ART. 7. — L'ouvrier qui aura été exilé ou déporté pourra bénéficier pour la durée du temps établi comme ci-dessus, et ce à titre rétroactif, des primes d'encouragement ainsi que des subventions annuelles prévues par la loi du 10 mai 1900 sur les pensions de vieillesse. Il devra dans ce cas, effectuer sur son livret d'affiliation à la caisse de retraite, les versements prévus par l'article 2 de la loi du 5 juin 1911 ; ces versements seront effectués à capital abandonné et avec entrée en jouissance à 60 ans, à moins de stipulation contraire faite lors du premier versement effectué sur son livret.

Dans le cas où les versements ne sont pas opérés dans leur totalité à la reprise du travail, l'exploitant pourra, à la demande de l'ouvrier, les effectuer par voie de prélèvement sur les salaires.

ART. 8. — L'ouvrier qui a été au service de l'armée belge ou d'une armée alliée bénéficiera pour la durée de ses services militaires, des mêmes avantages prévus ci-dessus par application de la loi du 10 mai 1900.

Les versements prescrits par l'article 2 de la loi du 5 juin 1911 seront effectués sur les livrets individuels des intéressés, par l'Etat. En outre, l'Etat interviendra éventuellement pour verser en leur nom à la caisse de prévoyance la contribution mensuelle de 50 centimes, à charge des ouvriers âgés d'au moins 30 ans au 1<sup>er</sup> janvier 1912.

Les dépenses afférentes à l'intervention de l'Etat au profit des ouvriers de cette dernière catégorie, sont à la charge du budget du Ministère de l'Industrie, du Travail et du Ravitaillement.

ART. 9. — Notre Ministre de l'Industrie, du Travail et du Ravitaillement est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Laeken, le 30 novembre 1919.

ALBERT.

Par le Roi :

*Le Ministre de l'Industrie, du Travail  
et du Ravitaillement,*

J. WAUTERS.

### Pension des ouvriers mineurs.

ALBERT, Roi des Belges,

A TOUS, PRÉSENTS ET A VENIR, SALUT.

Vu la loi du 5 juin 1911 sur les pensions de vieillesse en faveur des ouvriers mineurs ;

Revu l'arrêté royal du 15 novembre 1919, décidant la création d'un fonds commun à toutes les caisses de prévoyance, ayant pour objet le paiement des indemnités de vie chère aux ouvriers pensionnés, tant à charge des caisses de prévoyance établies par la loi du 5 juin 1911, que des anciennes caisses en liquidation ;

Vu les propositions faites par la Fédération des associations charbonnières du royaume, tendant à augmenter, à concurrence de

100 p. c., le taux des pensions accordées aux ouvriers mineurs, à charge des caisses de prévoyance, et à majorer éventuellement jusqu'à concurrence de 250 p. c. des salaires, les cotisations versées aux dites caisses, par application de la loi du 5 juin 1911 susdite ;

Considérant que l'application de ces mesures aura pour effet de porter au double le montant des pensions accordées aux vieux ouvriers mineurs, alors que, conformément au barème prévu par l'arrêté royal du 15 novembre susdit, les indemnités de vie chère ne comportait qu'une augmentation au maximum de 40 p. c. des dites pensions ; que, d'autre part, les ressources des caisses de prévoyance constituées par l'excédent des cotisations légalement obligatoires sur les charges ordinaires des pensions trouvent leur emploi dans la couverture des augmentations de pensions consenties par les exploitants ;

Sur la proposition de Notre Ministre de l'Industrie, du Travail et du Ravitaillement,

Nous avons arrêté et arrêtons :

ARTICLE PREMIER. — L'arrêté royal du 15 novembre 1919 est rapporté.

ART. 2. — Notre Ministre de l'Industrie, du Travail et du Ravitaillement est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Laeken, le 8 mars 1920.

ALBERT.

Par le Roi :

*Le Ministre de l'Industrie, du Travail  
et du Ravitaillement,*

J. WAUTERS.

### Fondation Émile Jouniaux.

*Résultats du concours quinquenal de 1907-1911.*

La fondation Emile Jouniaux a été instituée par arrêté royal du 5 octobre 1888, dans le but de récompenser « tout auteur d'une amélioration ou d'un perfectionnement ayant pour conséquence directe ou indirecte l'accroissement du bien-être et de la sécurité des ouvriers de l'industrie charbonnière. »

Le jury désigné par les arrêtés royaux du 30 juin 1919 et du 15 novembre 1919, pour décerner les prix du concours quinquennal 1907-1911, a accordé les récompenses suivantes :

A. — Médaille d'or.

A. M. Emmanuel Lemaire, ingénieur principal des mines, chef du siège d'expérience de Frameries, pour ses travaux sur le bourrage extérieur, qui a contribué dans une grande mesure à augmenter la sécurité de nos mines et qui est entré dans la pratique tant en Belgique qu'à l'étranger.

B. — Médaille d'argent du 1<sup>er</sup> degré.

1<sup>o</sup> A l'école de sauvetage de Tamines, pour avoir formé d'une façon remarquable, un grand nombre d'ouvriers moniteurs pour les équipes de sauvetage.

2<sup>o</sup> A. M. Fontenelle, ancien directeur des travaux du Charbonnage de Marcinelle-Nord, pour avoir, le premier, appliqué en Belgique, les couloirs oscillants, réduisant d'une façon importante les travaux pénibles du boutage dans les tailles.

3<sup>o</sup> Au Charbonnage du Fief de Lambréchies (directeur gérant, M. O. Derclaye), pour avoir établi dans le triage de son charbonnage, une installation de dépoussiérage bien conçue et très efficace, améliorant sérieusement les conditions de travail des ouvriers.

4<sup>o</sup> Au Charbonnage de Fontaine-l'Évêque (directeur-gérant à cette époque, M. Grosfils), pour avoir l'un des premiers, dans le Hainaut et antérieurement à toute réglementation, mis à la disposition de ses ouvriers des bains-douches fort bien aménagés.

C. — Médaille d'argent du 2<sup>e</sup> degré.

1<sup>o</sup> Au Charbonnage de Mariemont-Bascoup (directeur-gérant, M. Léon Guinotte), pour avoir développé les pensions des ouvriers mineurs, les avoir étendues aux malades et avoir très bien organisé son service de secours.

2<sup>o</sup> Aux Charbonnages réunis de Charleroi (directeur-gérant, M. Alfred Soupart), pour avoir amélioré les conditions du travail souterrain par l'introduction, dès l'apparition de ces auxiliaires, de marteaux perforateurs et de marteaux-pics.

3<sup>o</sup> A. M. Penny, secrétaire-général des Charbonnages de Mariemont et Bascoup, pour avoir largement contribué, par son action auprès de la Caisse de prévoyance du Centre, au développement des pensions ouvrières des mineurs.

4<sup>o</sup> A. M. Navez Léon, directeur-gérant du Charbonnage de Bayemont, pour avoir, par un enseignement professionnel bien organisé et par le développement des œuvres sociales de son charbonnage (bibliothèque, bureau de renseignements, théâtres, etc.), contribué sérieusement à l'amélioration du bien-être de ses ouvriers.

5<sup>o</sup> A. M. Demeure, Ad., ancien directeur des travaux des Charbonnages du Bois-du-Luc, pour avoir, par l'invention d'une lampe à huile avec rallumage intérieur, contribué à augmenter le bien-être et la sécurité des ouvriers.

6<sup>o</sup> Aux charbonnages :

D'Abhooz et Bonne foi-Hareng (directeur-gérant, E. Wéry) ;

De la Concorde (directeur-gérant, J. Dehasse) ;

De la Grande Bacnure (directeur-gérant, C. Demany) ;

Des Six-Bonniers (directeur-gérant à cette époque, B. Souheur) ;

De Bois-du-Luc (directeur-gérant à cette époque, O. Degueldre), pour avoir installé des bains-douches très confortables pour leurs ouvriers, antérieurement à toute réglementation.

7<sup>o</sup> Au Charbonnage de Wérister (directeur-gérant à cette époque, M. J. Dupont), pour avoir, par de larges subsides judicieusement répartis, déterminé l'affiliation d'un grand nombre de ses ouvriers à la Caisse d'épargne de l'Etat et leur avoir assuré des dépôts relativement importants.

D. — Médaille d'argent du 3<sup>e</sup> degré.

Aux charbonnages de :

La Minerie (directeur-gérant à cette époque, J. Preud'homme) ;

Oignies-Aiseau (directeur-gérant, V. Thiran) ;

Tamines (directeur-gérant, M. Liesens), pour avoir installé antérieurement à toute réglementation, des bains-douches confortables.



## SOMMAIRE DE LA 2<sup>e</sup> LIVRAISON, TOME XXI

### MÉMOIRES

Les Gisements Houillers de la Belgique (5 <sup>e</sup> suite) . . . . .	A. Renier	421
Précision de la Méthode du Quadrilatère dans l'Orientation des Levés souterrains par deux fils à plomb . . . . .	M. Dehalu	681
Le Rattachement d'un Levé Souterrain par trois fils à plomb . . . . .	M. Dehalu	699

### LE BASSIN HOULLER DU NORD DE LA BELGIQUE

Situation au 31 décembre 1919 . . . . .	V. Firket.	711
Le Toit du Houiller de la Campine dans les Recoupes des Puits de Mines	A. Renier	725

### NOTES DIVERSES

Installations de Trainages mécaniques par Corde-tête et Corde-queue aux Charbonnages de Ressaix . . . . .	P. Defalque	735
--	-------------	-----

### LES SONDAGES ET TRAVAUX DE RECHERCHES DANS LA PARTIE MÉRIDIIONALE DU BASSIN HOULLER DU HAINAUT

Sondage n <sup>o</sup> 88 de Angre . . . . .		763
--	--	-----

### STATISTIQUE

Belgique. — Industrie Charbonnière : Production, Commerce extérieur et Consommation de charbon en 1919 et pendant les premiers mois de 1920 . . . . .		783
Résultats de l'Exploitation des Charbonnages en janvier 1920 . . . . .		790
Personnel : Répartition au 1 <sup>er</sup> avril 1920 . . . . .		805
Id. Situation au 1 <sup>er</sup> avril 1920. . . . .		819

### BIBLIOGRAPHIE

Maurice Leriche. — <i>Éléments de géologie</i> . . . . .		823
--	--	-----

### DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

Institution d'une commission chargée d'étudier le régime des Mines. — Rapport au Roi ; arrêté royal du 24 janvier 1920. . . . .		825
Modification à la commission. — Arrêté royal du 20 février 1920 . . . . .		828
Commission nationale mixte des mines. — Rapport au Roi ; arrêté royal du 24 janvier 1920 . . . . .		829
Surveillance des tourbières et carrières à ciel ouvert. — Arrêté royal du 15 février 1920		832
Intervention du service médical du travail dans les questions de classement, dans les demandes en autorisation d'établissements classés et dans la surveillance de dispo- sitions réglementaires intéressant l'Administration des Mines. — Arrêté royal du 11 mars 1920 . . . . .		833
Pension des ouvriers mineurs. — Arrêté royal du 30 novembre 1919 . . . . .		836
Pension des ouvriers mineurs. — Arrêté royal du 8 mars 1920. . . . .		838
Fondation Emile Jouniaux. — Résultats du concours quinquennal de 1907-1911. . . . .		839