

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL

ADMINISTRATION DES MINES

---

# ANNALES DES MINES

## DE BELGIQUE

[622.05]

---

ANNÉE 1911

---

TOME XVI



BRUXELLES  
IMPRIMERIE L. NARCISSE

4, rue du Presbytère, 4

1911

# Annales des Mines de Belgique

## COMITÉ DIRECTEUR

MM. L. DEJARDIN, Directeur général des Mines, à Bruxelles, *Président*.  
J. LIBERT, Inspecteur général des Mines, à Liège, *Vice-Président*.  
J. JACQUET, Inspecteur général des mines, à Mons.  
J.-B. BEAUPAIN, Ingénieur en chef, Directeur des Mines, à Liège.  
O. LEDOUBLE, Ingénieur en chef, Directeur des mines, à Charleroi.  
L. DEMARET, Ingénieur en chef, Directeur des mines, à Mons.  
V. FIRKET, Ingénieur principal des mines, à Liège.  
V. WATTEYNE, Inspecteur général des Mines, à Bruxelles, *Secrétaire*.  
CH. GOOSSENS, Directeur à l'Administration centrale, à Bruxelles, *Secrétaire-adj.*

---

La collaboration aux *Annales des Mines de Belgique* est accessible à toutes les personnes compétentes.

Les mémoires ne peuvent être insérés qu'après approbation du Comité Directeur.

En décidant l'insertion d'un mémoire, le Comité n'assume aucune responsabilité des opinions ou des appréciations émises par l'auteur.

---

Les *Annales* paraissent en 4 livraisons respectivement dans les mois de Janvier, Avril, Juillet et Octobre de chaque année.

Abonnement { pour la Belgique fr. 10-00 par an.  
pour l'Étranger : fr. 12-50 par an.

LES ABONNEMENTS SE PAIENT PAR ANTICIPATION.

Pour tout ce qui regarde les abonnements, les annonces et l'administration en général, s'adresser à M. L. NARCISSE, éditeur, rue du Presbytère, 4, Ixelles-Bruxelles.

Pour tout ce qui concerne la rédaction s'adresser au Secrétaire du Comité Directeur, rue Lambermont, 2, à Bruxelles.

# MÉMOIRES

## L'HYGIÈNE MINIÈRE

AU

CONGRÈS INTERNATIONAL DES MALADIES PROFESSIONNELLES

DE

BRUXELLES 1910

PAR

JOSEPH LIBERT

Inspecteur Général des Mines, à Liège.

Le premier Congrès international des maladies professionnelles s'est tenu à Milan, en 1906. M. le docteur Glibert, Inspecteur-médecin du Travail, délégué du Gouvernement belge à ce Congrès, auquel l'Administration des Mines n'était pas représentée, en a rendu partiellement compte dans les *Annales des Mines de Belgique* (1), dans un article consacré spécialement à l'hygiène de l'industrie minière.

La question de *l'influence de la lumière du jour sur le travail et les contre-indications physiologiques du travail de nuit*, qui avait donné lieu, à Milan, à d'importants rapports et à une discussion intéressante, n'a pas été traitée au 2<sup>me</sup> Congrès international qui s'est tenu, en 1910, à Bruxelles; mais M. le docteur Langlois, professeur à Paris, a fait rapport sur une question toute d'actualité et qui présente un grand intérêt pour nos mines de houille; le mémoire lu par son auteur est intitulé : *Recherches sur les conditions physiologiques du travail des mineurs, notamment dans les atmosphères chaudes et humides*. Nous l'analyserons d'une façon assez détaillée.

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

La question de l'ankylostomiasie traitée également à Milan, où elle présentait un très vif intérêt à la suite de l'achèvement des travaux de percement du tunnel du Simplon, a donné aussi lieu, au Congrès de Bruxelles, à la publication de nombreux mémoires et à une discussion très importante qui a marqué l'accord, pour ainsi dire général, des personnes compétentes quant aux moyens à employer pour combattre efficacement cette affection.

Nous croyons devoir nous étendre assez longuement sur ce sujet, étant donné l'intérêt qu'il présente pour l'hygiène de nos charbonnages et la santé des nombreux ouvriers qui y sont attachés : plus de 100,000 pour l'intérieur des travaux.

Le nystagmus des mineurs, dont on ne s'était pas occupé au Congrès de Milan, ce qui se justifie par l'absence de houillères en Italie, a donné lieu, au Congrès de Bruxelles, à la publication de nombreux mémoires et à des discussions assez passionnées. Le problème de l'étiologie de cette affection oculaire, en général bénigne, bien que très répandue dans les mines de houille, reste encore loin d'être résolu d'une façon certaine. La documentation des auteurs des mémoires est d'ailleurs très incomplète encore et les opinions s'étaient souvent sans une connaissance suffisante des conditions dans lesquelles s'exécutent les travaux miniers.

Après avoir analysé les mémoires produits à l'occasion du Congrès, nous nous bornerons à rectifier certaines erreurs manifestes et à publier quelques statistiques inédites.

L'ankylostomiasie et le nystagmus sont certes les deux maladies professionnelles les plus importantes pour nos charbonnages et elles méritent un sérieux examen de la part des pouvoirs publics, des exploitants et des médecins de nos bassins houillers.

Signalons encore, comme maladies professionnelles des mineurs, mais d'un intérêt beaucoup plus secondaire, quel-

ques dermatoses observées dans nos charbonnages par des médecins y attachés et auteurs de rapports présentés au Congrès de Bruxelles.

Une industrie connexe à l'exploitation des mines de houille offre des causes d'accidents et des conditions d'insalubrité spéciales auxquelles il convient d'apporter des remèdes efficaces; il s'agit de la fabrication des agglomérés de houille. Un mémoire bien conçu a été présenté sur ce sujet au Congrès de Bruxelles et il est, pour le Service des Mines, d'un haut intérêt; nous l'analyserons également et comparerons les mesures proposées par l'auteur du mémoire à celles adoptées par l'autorité administrative compétente.

Nombre d'autres questions, du plus haut intérêt, ont été discutées au Congrès, mais nous ne croyons pas devoir les examiner, voulant nous restreindre exclusivement à ce qui touche à l'hygiène de nos charbonnages et aux maladies professionnelles bien caractérisées qu'on y rencontre spécialement. Les autres questions traitées concernent des industries autres que celles surveillées par l'Administration des Mines ou bien sont d'un domaine qui n'est pas de notre compétence. Nous croyons toutefois utile de signaler les questions traitées pour montrer l'importance du Congrès de Bruxelles. Elles étaient libellées comme suit dans le programme de la Commission organisatrice :

1° Faut-il distinguer les maladies professionnelles des accidents de travail? Quels seraient leurs caractères différentiels?

2° Quel est l'armement médical actuel des mines, des usines, des manufactures, des ateliers, des chantiers?

3° L'état présent de la lutte entreprise contre l'ankylostomiasie;

4° L'œil et la vision dans leurs rapports avec les maladies professionnelles;

- 5° Le travail dans l'air comprimé ;  
 6° Les intoxications professionnelles.

Des communications diverses ne rentrant pas dans le cadre de ce programme ont encore été faites au Congrès.

Nous diviserons notre travail en cinq chapitres que nous intitulerons :

- I. — Salubrité des travaux souterrains et physiologie du travail des mineurs ;  
 II. — Ankylostomiasie ;  
 III. — Nystagmus ;  
 IV. — Dermatoses ;  
 V. — Hygiène des usines d'agglomérés de houille.

#### CHAPITRE PREMIER

##### Salubrité des travaux souterrains et physiologie du travail des mineurs.

Le seul rapport présenté sur cette question est celui de M. le docteur Langlois, de Paris. L'auteur fait connaître que ses recherches ont été entreprises à la demande du Comité central d'hygiène des mines de France, avec l'appui du Comité des houillères de ce pays. Il rappelle ensuite que l'article 105 ou premier du titre VIII du projet français de règlement de police des mines, titre visant l'aérage de ces dernières, est ainsi conçu : « Tous les ouvrages souterrains accessibles aux ouvriers doivent être parcourus » par un courant d'air régulier, suffisant pour déterminer l'assainissement, éviter toute élévation exagérée de température et garantir contre tout danger provenant des gaz nuisibles et des fumées dans les circonstances normales d'exploitation.

» En aucun cas, sauf dans la période préparatoire, la quantité d'air circulant dans l'un quelconque des quartiers d'une mine ne peut être inférieure à 25 litres par seconde et par ouvrier occupé au poste le plus chargé ;

» ce nombre sera porté à 50 dans les mines de combustibles.

» La vitesse de l'air dans les puits et galeries ne peut dépasser 6 mètres par seconde, sauf dans les puits et dans les travers-bancs ou retours principaux qui ne servent pas normalement au transport des produits ou à la circulation du personnel. »

Les représentants des houillères de France ont soulevé de sérieuses objections contre une réglementation aussi stricte. Ils ont notamment fait remarquer que l'adoption d'un volume minimum d'air de 50 litres par seconde et par ouvrier conduirait, dans l'exploitation des couches peu puissantes, à des vitesses dépassant 15 mètres par seconde, alors que la vitesse maxima est fixée à 6 mètres.

En ce qui nous concerne, nous ferons remarquer que la définition donnée par le dit article ne spécifie pas si le volume unitaire est celui jaugé dans les galeries supérieures de retour d'air à des distances plus ou moins grandes des fronts de taille, ou bien au voisinage immédiat de ces derniers ; la différence entre les résultats des jauges effectués aux deux points extrêmes du circuit de retour d'air d'un même chantier peut être très considérable, selon la longueur du trajet, la section des galeries et la compacité des remblais.

M. Langlois estime que la détermination du volume d'air nécessaire pour assurer une bonne ventilation d'une mine est une question d'espèce et que ce volume doit dépendre de la température et de la teneur en grisou. Il ajoute que fixer la ventilation d'une mine sur la base du nombre d'ouvriers est une erreur, même quand il ne s'agit pas de mines grisouteuses, parce que le facteur prépondérant de la viciation de l'air et de l'élévation de la température est souvent l'oxydation des matériaux du sous-sol.

En ce qui nous concerne, nous pensons, en ne considé-

rant que les mines de notre pays, qu'il faut distinguer entre les diverses catégories établies par les règlements de police au point de vue du grisou, tant pour le volume unitaire minimum (par ouvrier ou par tonne de houille extraite journallement) que pour le volume minimum total par chantier d'exploitation; qu'il faut préciser que ces volumes devront être obtenus dans des jaugeages effectués au voisinage immédiat (25 mètres au maximum) des fronts de taille et au « vif-thier » des travaux préparatoires; que ces volumes devraient être dépassés chaque fois que le besoin s'en ferait sentir, même sans l'intervention d'aucun pouvoir administratif. Nous pensons que l'unité la plus convenable à choisir, pour les travaux des charbonnages, est la tonne de houille brute extraite en 24 heures, pour fixer le volume minimum d'air par seconde ventilant un chantier de déhouillement.

En ne considérant que la question de l'hygiène, M. le docteur Langlois estime qu'une vitesse de 8 mètres dans les galeries d'entrée d'air, au lieu d'une vitesse de 6 mètres réclamée par le Comité des houillères de France, peut présenter un certain inconvénient, les ouvriers sortant des chantiers à température élevée et à courant d'air faible se trouvant brusquement amenés dans un courant violent et à basse température en hiver. Il conclut qu'il est prudent de maintenir la vitesse de 6 mètres par seconde, laquelle, sauf des cas très exceptionnels, sera suffisante pour assurer une ventilation convenable si la répartition de l'air est bien établie.

Le chapitre le plus intéressant du mémoire de M. le professeur Langlois est celui qui est relatif à l'influence de la température et de l'humidité sur le travail des mineurs. Vu l'importance de la question, actuellement soumise en Belgique à une Commission d'enquête médicale en vue de l'application de l'article 3 de la loi du 31 décembre 1909

réglementant la durée de la journée de travail dans les mines de houille, nous croyons utile de reproduire une partie du mémoire de M. Langlois.

- « L'article 103 du projet de règlement (français) disait :
- » Sauf en cas de nécessité absolue, le travail est interdit
- » dans les chantiers dont la température atteint 35° au
- » thermomètre sec ou 30° au thermomètre mouillé.
- » Si la température dépasse 25° au thermomètre mouillé,
- » la journée de travail effectif ne pourra être supérieure à
- » six heures.
- » Dans ces derniers temps, notamment à propos de fila-
- » tures de lin, les règlements tendaient à tenir compte
- » principalement de l'humidité relative de l'air, c'est-à-dire
- » de la différence entre les thermomètres sec et mouillé.
- » Haldane avait particulièrement insisté sur le peu
- » d'importance de l'humidité relative donnée par le psy-
- » chromètre et, au contraire, sur la valeur essentielle des
- » données fournies par le thermomètre mouillé.
- » C'est cette question des rapports entre l'humidité
- » et la chaleur qui avait préoccupé le Comité d'hygiène
- » des mines et c'est ce qui avait motivé ma mission.
- » Il existe un certain nombre de mines où la tempéra-
- » ture atteint ou même dépasse 35° au thermomètre sec et
- » où les mineurs fournissent une somme de travail sensi-
- » blement égale à celle des mines moins chaudes, mais
- » l'air y est sec.
- » A Ronchamps, par exemple, j'ai relevé, dans les
- » travaux par 1,000 mètres de profondeur, 36°5 thermo-
- » mètre sec, 24°8 thermomètre mouillé, soit un état
- » hygrométrique de 50 environ.
- » Mais quand l'état hygrométrique s'élève, le travail
- » devient pénible, même avec des températures beaucoup
- » plus basses.
- » Rubner établit le point critique vers 25° humide; Hal-

» dane le fixe à 26° et admet que le travail devient pratiquement nul avec 32° humide.

» Toutefois, la proposition de l'hygiéniste anglais de ne tenir compte, dans la réglementation du travail, que des indications du thermomètre humide, n'a pas été admise par la Commission d'enquête anglaise, qui n'a pas voulu accepter actuellement de limitation fixe sur les données du thermomètre mouillé.

» La température de 30° est encore trop élevée et si le Comité l'a maintenue, c'est à titre provisoire et en attendant les résultats de l'enquête.

» Une température de 25° au thermomètre humide est la limite compatible avec un bon travail.

» En milieu dépassant 25° au thermomètre mouillé, la ventilation exerce une influence sensible sur l'organisme.

» Dans l'air au repos, le malaise est certainement appréciable dès cette température; il cesse immédiatement aussitôt que le mouvement de l'air atteint 1 mètre de vitesse.

» A 30° mouillé, le sujet, même au repos, est très mal quand l'anémomètre reste immobile; quand la ventilation atteint deux mètres, le séjour est très supportable.

» Pendant le travail, le sujet, laissé à lui-même, produit une somme de travail plus considérable quand, la température du thermomètre mouillé étant au-dessus de 25°, on assure une ventilation de 1 à 5 mètres. »

M. le professeur Langlois donne ensuite des résultats d'expériences pour ce qui concerne la variation de la pression artérielle et la perte en eau d'un sujet soumis à des températures plus ou moins élevées, avec ou sans ventilation.

Si nous n'envisageons que la question de la perte en eau, pour ne pas entrer dans le domaine médical, voici les résultats obtenus à l'aide d'une bicyclette munie d'un frein de Prony :

« Après 15 minutes de travail à 25° thermomètre mouillé et sans ventilation, le sujet perd 527 grammes d'eau par heure.

» A 29° thermomètre mouillé, sa perte est de 450 grammes.

» Dans les mêmes conditions, mais avec ventilation, la perte d'eau dans le premier cas (25°) est de 1,340 grammes et dans le second cas (29°), de 930 grammes.

» Avec thermomètre sec et le même travail, à 24° la perte d'eau, sans ventilation, est de 500 grammes et à 29° et au-dessus, de 540 grammes.

» Avec ventilation, à 25°, la perte d'eau est de 520 grammes; à 29° et au-dessus, de 1,140 grammes. »

Les résultats complets des expériences auxquelles M. Langlois fait allusion, sont rapportés dans la thèse pour le doctorat en médecine de M. Th. Marcou, de Paris, publiée en 1910 et intitulée : *Recherches expérimentales sur les conditions physiologiques du travail des mineurs.* — *Influence de la ventilation.*

Dans ce chapitre relatif à la salubrité des travaux des mines, nous signalerons une note de M. le docteur Hugo Goldman, qui ne présente cependant pour les mines de notre pays qu'un très faible intérêt. Nous n'en faisons mention que parce que le sujet a fait l'objet, au Congrès de Milan, d'une discussion assez importante. Il y est question d'une maladie professionnelle appelée « mal des mines » ou cachexie des mineurs (*marasmus montanus*).

Comme le fait remarquer M. le docteur Glibert, il s'agit, en l'espèce, d'une maladie professionnelle vulgaire et qui n'est, en rien, spéciale aux ouvriers des tunnels ou des mines; elle est surtout due à l'influence pernicieuse des composés oxygénés du carbone créée par un usage considérable des explosifs et une ventilation insuffisante. Ce sont des conditions que l'on ne rencontre pas dans nos charbon-

nages, où la ventilation est généralement abondante et la consommation des explosifs relativement modérée quand on la compare à celle qui est faite dans les mines métalliques et surtout dans les tunnels.

Nous ne donnons ci-après un résumé du mémoire de M. Goldman sur la cachexie des mineurs qu'à titre d'indication, sans vouloir cependant prétendre que certaines des affections mentionnées ne se rencontrent pas chez nos ouvriers houilleurs comme chez nombre d'ouvriers d'autres industries.

D'après M. Goldman, l'ouvrier mineur est exposé à l'emphysème, à l'antracose pulmonaire, à la dilatation aiguë du cœur, à la furonculose, à l'irruption ortiée due à la pénétration des larves d'ankylostomes, aux tuberculides cutanées, aux catarrhes oculaire, nasal et pharyngé, au nystagmus, à l'héméralopie, à la hernie, au catarrhe gastro-intestinal, à l'inflammation et aux épanchements de l'articulation du genou, à la lithiase biliaire, au rhumatisme. La cachexie des mineurs est due moins à l'ankylostomiase qu'aux conditions du travail (obscurité, insuffisance d'oxygène).

Les moyens prophylactiques que l'auteur indique sont : la ventilation, une bonne distribution d'eau, l'arrosage de la mine et son éclairage intense, l'installation de bains et l'organisation de conférences par des médecins.

## CHAPITRE II.

### Ankylostomiasie.

Avant d'exprimer aucune opinion personnelle, nous analyserons les principaux mémoires rédigés sur cette importante question, en nous attachant tout spécialement à ce qui regarde la lutte à organiser contre cette affection.

M. le docteur O. Delbastaille, secrétaire du Comité officiel d'enquête sur l'ankylostomiasie dans les charbonnages de la province de Liège, a exposé les vues du dit Comité. Il conclut que la lutte, pour être menée rapidement à bonne fin, exige, non pas l'adoption de quelques-unes des mesures qu'il énumère, mais un ensemble de mesures d'hygiène générale et d'hygiène spéciale agissant sur le parasite et sur le terrain de culture; que les mesures essentielles sont les revisions, les cures et les examens d'embauchage; que les revisions doivent être périodiques et d'autant plus fréquentes que les charbonnages sont plus infectés et plus infectables du fait de leurs conditions physiques; que les examens d'embauchage doivent être obligatoires et généralisés et que les cures doivent être faites dans des établissements *ad hoc*—dispensaires ou lazarets—dirigés par des médecins expérimentés.

Ce distingué praticien estime que les cures ambulatoires doivent être absolument proscrites parce qu'elles n'offrent aucune garantie sérieuse de réussite ou de contrôle.

Il en est autrement de la cure dans les dispensaires; de plus, dans ceux-ci, l'ouvrier affaibli par la cure peut se reposer et se restaurer jusqu'à rétablissement complet; il y reçoit des instructions et des indications sur les précautions qu'il aura à prendre, dans l'avenir, pour se prémunir, autant que possible, contre toute nouvelle contamination.

M. le professeur E. Malvoz, membre du dit Comité d'enquête et directeur de l'Institut provincial de bactériologie, à Liège, fait connaître les dernières difficultés à vaincre dans la lutte contre l'ankylostomiasie. Il expose que la situation générale, actuellement satisfaisante, des mines de houille de la province de Liège est la conséquence de trois mesures essentielles appliquées avec opiniâtreté dans le bassin de Liège depuis 1903 : 1° examen de contrôle microscopique des déjections lors de l'embauchage.

chage; 2° revisions périodiques du personnel souterrain; 3° traitement antiparasitaire imposé à tout porteur de vers et suivi dans les lazarets spéciaux ou au dispensaire créé en 1903 par la province et les exploitants des charbonnages, pour toutes les recherches nécessaires dans la lutte contre l'ankylostomiasie.

M. le docteur Malvoz examine ensuite les causes de la persistance d'un certain nombre de porteurs de vers dans les exploitations du bassin de Liège, malgré la lutte énergique y organisée. Il fait connaître que la principale cause est la prudence à laquelle sont tenus les médecins dans l'administration des vermifuges. Malgré tous les essais effectués au Dispensaire du Mineur, c'est toujours à l'extrait frais de fougère que l'on est revenu comme étant l'agent le plus actif contre les ankylostomes. Or, cet agent est très toxique, à telle enseigne que des malades ayant pris, en 48 heures, une vingtaine de grammes de ce médicament ont perdu irrémédiablement la vue. Il a donc fallu surveiller sévèrement l'emploi de ce médicament et ne pas dépasser certaines doses, au-delà desquelles il y a du danger; le résultat a été tel que, malgré l'administration de l'extrait de fougère à plus de 7,000 mineurs ankylostomés, pas un seul accident suivi de perte de la vue n'a été constaté chez les pensionnaires du Dispensaire. Mais, d'autre part, le succès de la cure n'a pas été complet chez tous les porteurs de vers.

Avec le système actuellement suivi au Dispensaire du Mineur, on arrive, après deux ou trois visites au lazaret, espacées de deux en deux jours, avec prise du remède à chaque passage, à débarrasser l'intestin de la totalité des ankylostomes dans 70 % des cas; pour les 30 % restants, la cure doit être recommencée et, pour quelques-uns même, plusieurs fois.

Parmi les autres causes d'insuccès relatif, il faut signaler

l'insuffisance d'un seul examen de contrôle des déjections chez les embauchés donnant un résultat négatif, l'ouvrier pouvant encore se trouver à la période du début de l'infestation, les larves n'étant pas encore transformées en parasites sexués dans l'intestin. M. Malvoz en conclut à la nécessité de renouveler l'examen microscopique un mois après l'embauchage.

Une autre cause encore qui retarde le succès complet de la lutte contre l'ankylostomiasie résulte des fraudes commises par les ouvriers. Il est indispensable qu'une surveillance sévère et incessante soit exercée dans la cueillette des déjections par les employés chargés du contrôle de l'embauchage et des revisions.

Une communication très intéressante pour nous, parce qu'elle concerne des mines de notre pays, appartenant à un bassin dans lequel le Comité officiel d'enquête n'a plus donné signe de vie depuis la promulgation de son unique rapport (1), a été faite par M. le docteur Cailleau, de Cuesmes. La notice que ce praticien a présentée au Congrès mentionne qu'une enquête générale a été faite, en 1906, par les Directions des charbonnages du bassin du Couchant de Mons, à l'effet d'établir la proportion exacte des ouvriers atteints d'ankylostomiasie. Le nombre d'ouvriers examinés fut de 12,699 et celui des porteurs de vers de 642, soit une proportion de 5.1 %; celle-ci atteignait 16.2 % pour les charbonnages du Levant du Flénu. A la suite de cette constatation, la Direction de cette dernière mine établit un dispensaire particulier (2) où l'on examina tous les ouvriers du fond et où l'on soigna ensuite tous les porteurs de vers; au bout de sept mois de traitement, la proportion de ceux-ci descendit à 2 %.

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

(2) *Id.*, *id.*, t. XIII, 1908.

M. le docteur Cailleau fait remarquer que les ouvriers malades sont en très petit nombre.

Il conclut que les moyens à employer pour lutter efficacement contre l'ankylostomiasie sont de deux ordres : 1° prophylactiques ; 2° curatifs proprement dits.

Les moyens prophylactiques sont les suivants :

- a) Production d'un certificat à l'embauchage constatant que l'ouvrier n'est pas atteint d'ankylostomiasie ;
- b) Etablissement de bains-lavoirs à la surface ;
- c) Etablissement de tinettes au fond ;
- d) Promulgation de règlements sévères, avec sanction, pour forcer les ouvriers à se servir de ces tinettes et les empêcher ainsi de déféquer au fond.

Les moyens curatifs proprement dits sont :

- a) Examen systématiquement renouvelé des défécations des ouvriers ;
- b) Traitement jusqu'à extinction de tous les cas reconnus.

M. le docteur Cailleau termine son travail en exprimant l'avis que l'expérience a démontré que, seuls, les moyens curatifs proprement dits présentent une réelle efficacité, les moyens prophylactiques étant rendus illusoire par la mauvaise volonté des intéressés.

Nous trouvons cette affirmation trop absolue et estimons que les deux catégories de moyens doivent marcher de pair dans la lutte contre l'ankylostomiasie. C'est également l'avis du Comité officiel d'enquête de la province de Liège, dont nous avons l'honneur de faire partie.

Nous passerons maintenant sommairement en revue les rapports des spécialistes de l'étranger, en commençant par l'Italie, où la dite affection est très répandue, même en dehors des travaux souterrains.

M. Achille Monti, professeur à l'Université de Pavie, a présenté un rapport très intéressant sur l'état actuel de la lutte entreprise en Italie contre l'ankylostomiasie.

L'auteur fait d'abord connaître que cette affection est très répandue dans son pays, non seulement parmi les ouvriers des mines et notamment des solfatares de la Sicile et parmi les briquetiers, mais encore parmi les ouvriers des rizières. Il indique les mesures de protection individuelle recommandées par la Direction de la Santé publique et publiées dans une brochure dont la dernière édition date de 1907. Ces mesures sont les suivantes :

- a) Eloignement de tous les travailleurs infectés ;
- b) Etablissement de dispensaires annexés aux mines pour l'examen des selles et pour le traitement des malades ;
- c) Invitation adressée aux directeurs des mines et des chantiers d'envoyer au Dispensaire tous les travailleurs pâles, faibles, anémiques ;
- d) Défense de déféquer sur le sol des galeries ou des chantiers ; obligation de déposer les selles seulement dans des tinettes mobiles dans lesquelles l'ouvrier lui-même doit ensuite jeter une poignée de chaux ;
- e) Assèchement du sol des galeries et des chantiers par le creusement de rigoles pour l'écoulement des eaux, qui seront complètement éloignées à l'aide de pompes ;
- f) Conseils hygiéniques aux ouvriers : ne jamais boire l'eau des mines, se laver les mains avant de manger, conserver ses provisions bien enveloppées de papier dans un sac en cuir ;
- g) Installation de lavoirs avec de l'eau propre et de réservoirs d'eau potable dans des tonneaux couverts et munis de robinets.

M. Monti fait remarquer que cette méthode de protection fut, en pratique, peu efficace, à cause de la mauvaise volonté des ouvriers et des patrons et on a entrepris la distribution de brochures publiées par le Service de la Santé publique pour instruire les ouvriers, en même temps qu'on a essayé la désinfection de quelques mines à l'aide de

chlorure de sodium. Dans les mines de Formignano, en Romagne, et dans quelques solfatares de la Sicile, on a commencé ces expériences. Après l'examen médical de tous les ouvriers et le traitement des infectés, on a ordonné l'épandage quotidien de sel marin dans toutes les galeries, de manière à porter à 2 % la teneur de la salinité des eaux. En même temps, on a substitué le sel marin à la chaux dans les tinettes mobiles; on a distribué des tonneaux d'eau salée pour que le mineur puisse se laver les mains avant de manger; on a encore placé de grands lavoirs à eau salée à la sortie des galeries et dans les chantiers. Jusqu'à présent, les résultats paraissent satisfaisants. L'expérience continue.

M. Monti expose enfin les principaux dispositifs de la méthode préventive, qui avait déjà été préconisée en 1880 à propos des travaux de percement du tunnel du Gothard et qui a donné alors d'excellents résultats lorsqu'elle fut appliquée, d'une façon complète, sévère et ininterrompue, de même que pendant le percement du tunnel du Simplon, dont l'inauguration eut lieu en 1906.

Voici, en résumé, les principaux dispositifs de cette méthode :

a) Visite médicale de chaque ouvrier avant l'embauchage, examen des selles; éloignement absolu des chantiers des ouvriers infectés jusqu'à guérison complète, reconnue par l'examen microscopique des selles (disparition des œufs d'ankylostomes);

b) Défense de déposer les selles dans la galerie ou même à l'air libre dans les environs du chantier; distribution, dans la galerie et dans les chantiers, de tinettes mobiles en fer galvanisé, surveillées continuellement par des gardiens de latrines; celles-ci sont transportées et vidées à la surface, puis soigneusement désinfectées;

c) Installation de bains et de lavoirs-vestiaires où

l'ouvrier est obligé de passer avant d'entrer dans la galerie;

d) Ventilation énergique des chantiers dans le but d'abaisser la température;

e) Distribution d'eau potable dans la galerie.

M. le docteur Hugo Goldman, d'Oedenburg (Hongrie), a présenté au Congrès un mémoire traitant de la prophylaxie et du traitement de l'ankylostomiasie. Il peut se résumer comme ci-après :

*Prophylaxie.* — 1° Examen sérieux, au point de vue de l'ankylostomiasie, de tout mineur se présentant à l'embauchage; si le résultat de l'examen est positif, refus d'embauchage jusqu'à guérison certaine;

2° Diffusion, parmi les mineurs, des connaissances exactes relatives à l'ankylostomiasie, par des conférences et des brochures de vulgarisation, avec indication des moyens à mettre en œuvre par les mineurs eux-mêmes pour combattre cette maladie;

3° Installation, au puits même, de water-closets et de bains-douches;

4° Distribution d'eau fraîche dans la mine, à moins que celle-ci n'en possède par elle-même; adjonction d'acide citrique à l'eau, en vue de la rendre plus rafraîchissante, surtout dans les fosses chaudes;

5° Examen périodique de la population ouvrière entière de la mine au point de vue de l'ankylostomiasie;

6° Désinfection de la mine, au moins dans les parties où le travail est continu;

7° Indication aux autorités compétentes des mines d'où proviennent les ouvriers infectés, de manière que ces autorités puissent ordonner les mesures nécessaires à l'assainissement de la mine et en surveiller l'exécution;

8° Examen, au point de vue de l'ankylostomiasie, des ouvriers qui cessent de travailler dans une mine. Si le

mineur est reconnu infecté, il doit faire une cure afin de ne pas éprouver de difficultés ni de refus à son admission dans une autre mine. Les sociétés patronales et ouvrières veilleront à ce que le mineur ne subisse, jusqu'à guérison complète, aucune perte matérielle.

*Traitement.* — L'extrait de fougère mâle et le thymol sont dangereux, inconstants, souvent inefficaces. L'auteur recommande l'emploi du tæniol, composé de sebirol et de salicylate de thymol.

Nous renvoyons, pour cette dernière question, au mémoire de M. le professeur E. Malvoz, de Liège, qui considère — au contraire — l'emploi de l'extrait de fougère mâle, à doses modérées, comme le remède le plus convenable. L'essai de tæniol a été fait au Dispensaire du Mineur et a donné de moins bons résultats que le remède préindiqué.

Il en est de même du naphthol  $\beta$  recommandé par M. le docteur Codina Castelví, de Madrid. Ce dernier, ayant traité par ce produit des ankylostomasiques, déclare avoir constaté la disparition des trois quarts des parasites le premier jour et des neuf dixièmes dans les deux premiers jours; l'élimination a été, dit-il, totale en six jours au maximum.

D'après le docteur Emerich Toth, 80 à 92 % des mineurs de Selmezbanya et de Kormobanya, en Hongrie, étaient, en 1882, atteints de l'ankylostomiasie. Cette affection a complètement disparu depuis cette époque par l'adoption d'une seule mesure: le placement de tinettes dans la mine avec défense absolue, rigoureusement observée, de déposer des excréments ailleurs.

Le docteur Hugo Wolff fait connaître que, de fin 1903 à fin 1909, 79 cas d'ankylostomiasie ont été diagnostiqués avec certitude en Autriche: 45 concernant des ouvriers

occupés dans les mines du pays, 14 des mineurs venant de l'étranger et n'ayant pas encore repris leur travail, 20 enfin concernant des personnes étrangères à l'industrie des mines, rapatriées du Brésil. Dans ces 79 cas, l'infection s'est effectuée à l'étranger; aucun cas de contamination n'a été observé dans les mines autrichiennes; les conditions particulières de ces mines sont d'ailleurs très peu favorables, au dire de l'auteur, au développement de la maladie.

M. le professeur Hugo Bruns, directeur de l'Institut d'hygiène et de bactériologie, à Gelsenkirchen (Prusse), a fait, sur la question, une longue et intéressante communication, plutôt d'ordre scientifique que d'ordre pratique. On peut la résumer comme il suit:

L'infection de l'homme par l'ankylostome se produit, tantôt par la voie buccale, tantôt par la voie cutanée. Les moyens de diagnostic présentent les avantages et les inconvénients suivants: la recherche des œufs dans les selles au moyen du microscope permet de découvrir 40 % seulement des mineurs infectés, mais fournit un résultat immédiat; cette recherche, pratiquée après traitement des selles par l'éther et l'acide chlorhydrique pour dissoudre les matières grasses et albuminoïdes puis passées à la turbine (procédé de Telemann) permet de découvrir 55 % des ouvriers infectés et donne également un résultat immédiat; la culture (procédé de Loos) fait découvrir 99 % des mineurs infectés, mais le résultat n'est connu qu'après 5 à 6 jours; de plus, ce dernier procédé n'est pas à la portée de tous les médecins; il ne permet que l'examen de larves au lieu d'œufs d'ankylostomes et il peut donner matière à confusion, l'identification des larves étant plus difficile que celle des œufs.

Quant au grand coefficient d'erreur donné par l'auteur, il s'explique par le fait que, dans les laboratoires alle-

mands, on ne prélève qu'une très minime quantité de déjections; la prise d'essai, au Dispensaire du Mineur, est beaucoup plus considérable et les chances d'erreurs sont donc moindres; de plus, si le résultat est négatif, l'examen est répété trois fois.

Lors de la discussion qui a suivi la lecture des rapports, M. le professeur Monti a exprimé l'avis que l'examen microscopique des selles, répété pendant 2 ou 3 jours, à raison de cinq ou six préparations chaque fois, fait découvrir 98 % des porteurs de vers; il a ajouté que la méthode des cultures pourrait conduire à diagnostiquer comme ankylostomiasie des cas d'infection anguillulaire.

M. Bruns ajoute que l'ankylostomiasie est extrêmement rare en Allemagne, en dehors des mineurs occupés au fond.

De 1903 à 1909, le nombre des mineurs infectés a diminué de 95 % dans le bassin de la Ruhr; il n'existe pour ainsi dire plus de malades, mais simplement des porteurs de vers.

Nous ferons remarquer que c'est là un résultat d'ensemble et nous avons appris que certaines mines avaient encore des porteurs de vers assez nombreux.

M. Bruns est d'avis que le meilleur procédé de traitement consiste dans l'emploi de l'extrait de fougère mâle qui doit, dans un tiers des cas, être répété; ce remède, dans ces trois dernières années, n'a plus entraîné de conséquences fâcheuses pour la santé des mineurs auxquels il a été administré dans le bassin de la Ruhr.

Selon M. Bruns, le meilleur moyen pour lutter contre l'ankylostomiasie consiste dans l'interdiction pour le mineur d'infecter la mine par ses déjections.

Nous sommes d'avis qu'il est insuffisant et qu'il faut y associer d'autres moyens.

M. A.-E. Boycott, de Londres, a examiné la question

qui nous occupe, pour ce qui concerne les mines du Cornouailles. Son travail peut se résumer comme il suit :

Vers 1902, plus de 95 % des ouvriers de la mine d'étain de Dolcoath étaient infectés par l'ankylostomiasie et plusieurs d'entre eux étaient malades au point de devoir cesser le travail. Les malades furent traités au thymol. En 1904, des tinettes mobiles furent déposées dans les travaux souterrains et leur usage fut rendu obligatoire à partir de 1905. Aucune mesure ne fut prise, soit pour désinfecter la mine, soit pour découvrir et traiter les ouvriers simplement porteurs de vers et ne souffrant d'aucun symptôme d'anémie. Quant à ces derniers, on les traitait au thymol et le succès de la cure n'était contrôlé que par l'examen de l'état de santé du sujet. En 1908, environ 80 % des hommes étaient encore infectés quoiqu'il n'y eût qu'un seul cas de maladie proprement dite. La mine était cependant encore hautement infectée, car des ouvriers qui y avaient travaillé depuis trois ans ou même moins, 75 % avaient été atteints; mais la gravité de l'infection était diminuée et les malades étaient facilement guéris avec une seule administration de thymol.

Nous ferons remarquer, d'après des renseignements de source autorisée, que le thymol agissant sur des ouvriers fortement anémiés produit une rapide amélioration de leur état, par l'expulsion d'un certain nombre de vers, mais ne les débarrasse pas toujours complètement de ces derniers. En Angleterre on n'examine pas toujours au microscope les déjections des ouvriers mais seulement le sang de ceux-ci, dans lequel on constate simplement les phénomènes ordinaires de l'anémie.

Selon l'auteur, un très grand échange d'ouvriers a toujours eu lieu entre Dolcoath et les autres mines d'étain du voisinage. En 1902-1903, 40 % des mineurs d'East Pool étaient infectés; la proportion était moindre dans les autres

mines; celles-ci sont plus froides et moins humides que la mine de Dolcoath et il n'y a jamais eu beaucoup de malades. Le traitement des ouvriers malades se fait également au moyen de thymol et on fait usage de tinettes mobiles depuis 1905. Il y a encore maintenant beaucoup de porteurs de vers mais pas de malades proprement dits.

L'exemple de ces mines montre combien les conditions locales peuvent arrêter l'extension d'un foyer très infecté contigu, tel que celui de Dolcoath. Ce fait a été particulièrement établi dans le cas de Levant Mine. Les travaux y étaient chauds et humides et des hommes infectés y ont souvent travaillé; mais l'eau y est salée (1 à 3 %) et l'ankylostome ne s'y est jamais implanté.

Il n'existe jusqu'ici aucune preuve que des mines de houille ou métallifères aient été infectées en Grande-Bretagne en dehors de celles du Cornouailles.

M. Thomas Oliver, professeur au Collège de médecine, à Newcastle-sur-Tyne, après avoir confirmé qu'en dehors des mines d'étain du Cornouailles, les mines de la Grande-Bretagne étaient restées indemnes de l'affection ankylostomasiqne, estime cependant qu'il y a lieu de prendre, dès à présent, des mesures de précaution, parce qu'il s'agit d'une affection qui se développe silencieusement. Il fait connaître toutefois que, d'une enquête effectuée par M. J. Cadman, inspecteur des Mines, dans 20 % des charbonnages du Nord du Stafforshire, aucun ankylostome n'a été rencontré, bien que l'on ait trouvé, dans les déjections des mineurs, des œufs d'autres parasites.

L'auteur pense encore qu'il faut se défier des mineurs coloniaux.

Il rapporte en outre qu'on soutient à tort, selon lui, que si les mines anglaises ne sont pas infectées par l'ankylostomasiqne, c'est qu'elles sont plus froides que celles du Continent et il montre, par des chiffres, que les températures y

rencontrées sont comparables à celles de la Belgique et de la Westphalie.

L'auteur s'attache ensuite à déterminer les points restés obscurs dans la pathogénie du ver des mineurs. Il s'est livré, à cette fin, à diverses expériences de laboratoire pour étudier la résistance des larves à la dessiccation, la durée de vitalité des larves et des œufs, l'action d'une solution à 0.2 % d'acide chlorhydrique sur les larves, l'influence désinfectante de certaines matières, telles que les cendrées fraîches, le chlorure de sodium, le sulfate de fer, etc...

Les expériences de M. Belger et celles de l'auteur ont montré que les cendres de machines, quand elles étaient répandues sur un sol infecté, détruisaient les œufs et les larves à 25° C. C'est, dit l'auteur, un moyen économique de désinfecter les parois des galeries dans les mines et le sol au voisinage des tinettes mobiles.

Le liquide dans lequel des cendres avaient été trempées donnait une réaction alcaline et était riche en chlorures et en sulfates.

Des cendres fraîches étaient moins destructives des larves que des cendres exposées à l'air depuis un certain temps.

La scorie basique est également parasiticide; il en est de même du chlorure de sodium, dont l'action est déjà connue.

M. Belger, du Collège Armstrong, à Newcastle-sur-Tyne, a trouvé que des larves placées dans de l'eau de mer mouraient en 37 minutes. Il a fait également des essais avec d'autres substances. Parmi ces dernières, les manganates et permanganates, quoique efficaces au point de vue de la destruction des larves, ont pour inconvénients d'être d'un prix plus élevé et de perdre une grande partie de leur pouvoir destructeur par suite de leur instabilité chimique; ils détériorent également le matériel et les machines.

M. Belger a trouvé que, fraîchement préparée, une solution de sulfate de fer à 1 % était extrêmement efficace; les larves étaient tuées en 18 heures; en y ajoutant un égal pourcentage de sel commun, la dite solution tua les larves après 15 heures, alors qu'une solution à un pour cent de sel marin est sans action après 36 heures. Avec des pourcentages égaux de chlorure de cuivre et de glycérine la solution de sulfate de fer tua les larves en trois heures. Une tonne de sulfate de fer, coûtant 200 francs, peut servir à désinfecter plusieurs kilomètres de galeries souterraines.

M. le professeur Perroncito, de Turin, avait déjà reconnu l'action désinfectante du sulfate de fer; il avait signalé que les ouvriers de la mine de Schemnitz (Hongrie) souffraient beaucoup de l'ankylostomiasie, tandis que ceux de la mine de Kremnitz, peu distante de la précédente, en étaient indemnes; le minerai exploité à cette dernière mine était pyriteux.

Par l'analyse que nous venons de donner des mémoires présentés au Congrès de Bruxelles, il résulte que les spécialistes sont d'accord en ce qui concerne les mesures de prophylaxie à adopter pour lutter efficacement contre l'ankylostomiasie dans les exploitations minérales. Ces mesures sont multiples et de trois espèces différentes: 1° physiques; 2° hygiéniques; 3° médicales.

Les mesures de la première espèce sont relatives à l'amélioration des conditions physiques de la mine, en organisant une ventilation très active des travaux, en assurant l'écoulement des eaux et en faisant procéder à l'enlèvement des boues.

A l'aide d'une bonne ventilation, on abaisse la température de l'atmosphère des mines et on met les œufs d'ankylostomes dans des conditions moins favorables pour se transformer en larves enkystées; elles présentent en

outre une vitalité moindre et il doit en résulter une moins grande aptitude des larves à pénétrer dans l'organisme par la peau.

En général, dans nos mines de houille, la ventilation est largement distribuée, mais à cause de la profondeur à laquelle sont portés les travaux, il est souvent difficile, pour ne pas dire impossible, de descendre en-dessous de la température à laquelle la transformation des œufs en larves ne se fait plus ou tout au moins se ralentit considérablement ou à laquelle les larves perdent de leur vitalité.

Ainsi que l'écrivait, dès 1903, M. le docteur Lambinet, de Liège, dans une note publiée dans le bulletin de l'Académie royale de médecine de Belgique, après avoir donné le résultat de ses expériences, « la température la plus favorable à l'évolution des œufs est comprise entre 20° et 30°; l'optimum de température nous paraît se trouver aux environs de 25°. A des températures supérieures à 30° ou inférieures à 20°, l'évolution des œufs est encore possible; elle se fait plus rapidement au-dessus de 30° et plus lentement au fur et à mesure que la température s'abaisse en-dessous de 20°. »

En dehors de ces températures, la larve est plus exposée à périr. Il est vrai que les mines profondes sont souvent sèches et conséquemment présentent ainsi relativement peu d'endroits favorables à l'évolution des œufs d'ankylostomes. C'est surtout dans les galeries principales de roulage et d'entrée d'air, où circulent un grand nombre d'ouvriers, qu'il importe d'abaisser la température en-dessous de 20° et il faut condamner notamment l'installation d'appareils à vapeur souterrains, qui ont souvent pour effet d'échauffer la masse d'air pénétrant dans les travaux tout particulièrement quand — cas encore fréquent — les tuyauteries de vapeur sont placées dans les puits d'entrée d'air. Nous avons eu la preuve que, dans plusieurs mines parti-

culièrement infectées, la grande extension du mal résultait, sans conteste, de cette cause.

La condition physique la plus essentielle à réaliser dans nos mines et qui laisse encore souvent à désirer, est celle de la propreté, même toute relative d'ailleurs et telle qu'on peut la concevoir dans les travaux souterrains et notamment dans les galeries principales de transport.

Des dispositions devraient être prises et même rendues obligatoires pour que, dans aucune voie, il ne se forme ou ne subsiste aucune accumulation d'eau ou de boues de nature à constituer une cause quelconque d'insalubrité. Nous savons que la réalisation de ce desideratum n'est pas sans présenter quelques difficultés; mais la comparaison, sous le rapport de l'entretien des galeries, de certaines mines se trouvant dans des conditions de gisement et d'exploitation à peu près analogues, montre que la prescription ci-dessus énoncée est pratiquement réalisable. Il ne faut pas perdre de vue que les boues constituent le milieu le plus favorable à l'éclosion des larves du parasite, notamment quand les conditions de température ci-dessus indiquées s'y rencontrent.

Assurer l'écoulement des eaux et l'enlèvement des boues, c'est conséquemment procéder à une mesure d'assainissement particulièrement efficace et qui ne présente pas, en général, les difficultés d'application qu'on invoque trop fréquemment. Il faut, naturellement, créer des rigoles pour l'écoulement des eaux, les entretenir avec soin et ménager aux galeries une pente convenable.

L'article 8 de l'arrêté royal du 24 octobre 1904 relatif aux mines de houille de la province de Liège, rendu applicable à celles de la province de Hainaut par arrêté royal du 15 juillet 1906 stipule, sous ce rapport, ce qui suit : « Il sera pourvu, le cas échéant, par le Ministre de » l'Industrie et du Travail, aux mesures jugées nécessaires

» en vue d'assurer l'enlèvement des boues et l'écoulement » des eaux dans les galeries. »

Cet article ne s'applique qu'aux mines classées comme infectées; il nous paraît devoir être d'une application générale dans toutes les mines, même sans aucune intervention ministérielle. A l'exploitant incombe la recherche des moyens à mettre en œuvre pour assurer l'écoulement des eaux et l'enlèvement des boues, moyens d'ailleurs élémentaires.

Quant aux mesures hygiéniques destinées à contribuer à lutter contre l'ankylostomiasie et qui doivent, à notre avis, s'appliquer à toutes les mines, infectées ou non, ils consistent en :

- 1° L'installation de bains-douches avec vestiaires à l'usage des ouvriers du fond;
- 2° L'établissement de latrines à la surface;
- 3° Le dépôt, dans le fond, de baquets transportables.

Ces installations sanitaires doivent être établies convenablement et une police sévère, au sujet de leur usage, doit être organisée.

Nous rappellerons que les articles 5, 6 et 7 de l'arrêté royal du 24 octobre 1904 prescrivent les deux dernières mesures précitées pour les mines classées comme infectées.

Aux conditions imposées par ces articles on pourrait ajouter celle d'épandre, dans un rayon de deux mètres autour des tinettes, du chlorure de sodium ou une autre substance reconnue équivalente.

Quant aux lavoirs à douches, qui ont reçu, dans ces dernières années, une grande extension dans les charbonnages de la province de Liège et qui commencent à se répandre dans celle de Hainaut (1), ils constituent une mesure d'hygiène générale dont l'obligation ne souffre plus de discussion, à notre avis.

(1) *Annales des Mines de Belgique*, t. XV, 1910.

En ce qui concerne les mesures d'ordre médical à adopter pour lutter efficacement contre l'anakylostomiasie, elles consistent :

1° Dans l'obligation, pour tout ouvrier du fond de produire, au moment de l'embauchage et avant de pénétrer dans les travaux souterrains, un certificat de date récente constatant qu'il n'est pas porteur d'anakylostomes; 2° dans l'obligation, pour l'exploitant, de faire procéder, entre le trentième et le quarantième jour du premier examen de tout ouvrier nouvellement embauché, à un second examen microscopique des déjections de celui-ci; 3° dans l'obligation de faire procéder à des revisions périodiques de tous les ouvriers du fond, à des intervalles de temps qui seraient fixés par l'autorité administrative, d'après les conditions particulières de chaque mine.

Les examens microscopiques ne pourraient être effectués que par des médecins agréés par la dite autorité.

Un contrôle sévère serait exercé sur le prélèvement des échantillons à soumettre aux examens microscopiques. Les résultats de ces derniers seraient consignés dans un registre spécial tenu à la disposition des fonctionnaires compétents; on y consignerait également le nom de la mine où l'ouvrier a travaillé antérieurement à son embauchage.

Dans les mémoires présentés au Congrès de Bruxelles, il est question de substances destinées à désinfecter les mines où règne l'anakylostomiasie. Nous pensons que ces substances ne peuvent, dans nos mines, être employées que dans des limites restreintes. A cause du grand développement des galeries souterraines, il en faudrait des quantités considérables et leur emploi pourrait ne pas être sans présenter de grands inconvénients, notamment quand on fait usage des eaux d'épuisement pour l'alimentation des chaudières à vapeur; plusieurs explosions de ces appareils ont eu lieu par suite de dépôts salins qui se produisaient sur les tôles à feu.

En ce qui concerne la salure naturelle des eaux de mine, nous avons recueilli, il y a quelques années, à l'intention du Comité d'enquête provincial liégeois (1), des renseignements auprès des Sociétés charbonnières et desquels il résulte que la proportion de chlorure de sodium contenue dans ces eaux était trop peu importante pour amener la destruction des larves d'anakylostomes ou même empêcher leur développement. Certaines constatations faites dans le bassin du Couchant de Mons, à l'occasion d'explosions de chaudières à vapeur notamment, ont montré que les eaux de certaines mines possèdent des teneurs élevées en sel marin (2), qui pourraient justifier éventuellement leur immunité tout au moins relative.

L'analyse de ces eaux serait intéressante à faire et on pourrait en comparer les résultats avec le degré d'infection anakylostomasique de ces mines.

### CHAPITRE III.

#### **N y s t a g m u s .**

La question du nystagmus a été traitée par plusieurs spécialistes, mais elle ne paraît pas néanmoins avoir beaucoup progressé. C'est évidemment des médecins des bassins houillers qu'il faut attendre la plus grande contribution à l'étude de cette affection.

M. le docteur Moret, oculiste, à Charleroi, a rédigé un rapport intitulé : *Contribution à la pathogénie du nystagmus des houilleurs*. Nous l'analysons ci-après sommairement.

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

(2) *Annales des Travaux publics de Belgique*, t. XLI (1884) et t. L (1903); *Annales de la Société Géologique de Belgique*, t. XX (1903).

L'auteur rappelle d'abord que deux des diverses théories qui ont été émises sur la pathogénie de cette affection ont surtout les honneurs de la discussion. Ce sont : 1° la théorie de M. le docteur Romiée, de Liège, attribuant à la noirceur du milieu souterrain la production du nystagmus; 2° celle du docteur Dransart, de Somain (France-Nord), associant à la précédente cause la fatigue musculaire, surtout celle des muscles élévateurs.

M. Moret estime que la noirceur du milieu souterrain est un facteur important à considérer et il explique comme il suit l'influence de ce dernier :

« Remarquons que lorsque nous voulons voir un objet » dans l'obscurité, au lieu de le fixer, c'est-à-dire de diriger les yeux vers lui d'une façon immobile, nous les » déplaçons au contraire constamment, essayant si, sous » des incidences différentes, nous ne le verrons pas mieux.

» Donc, dans l'obscurité, au lieu de fixer, nos yeux sont » agités de mouvements continuels.

» Inutile de dire que l'ouvrier houilleur, pendant tout » son travail, se trouve dans ces conditions. Cette noirceur » de la mine devient donc elle-même une cause de mouve- » ments continuels des yeux. Mais tout en admettant la » grande importance de ce facteur, il ne doit pas être la » seule cause, car d'autres professions s'exercent dans une » obscurité aussi grande et n'entraînent jamais de nys- » tagmus. Il faut y ajouter, comme cause déterminante, la » fatigue musculaire, surtout du groupe des muscles » élévateurs, et nous arrivons ainsi à la théorie neuro- » musculaire de Dransart. Par les exigences de sa profes- » sion et les positions qu'il doit prendre pour travailler, le » houilleur se trouve forcé de regarder souvent et d'une » façon continue en haut. Or, cette direction du regard est » fatigante et contraire à la musculature de l'œil... »

M. Moret explique ensuite les raisons anatomiques de

cette fatigue; n'intéressant que les médecins, nous ne croyons pas devoir les reproduire ici, sauf le passage ci-après :

« Suivant certaines circonstances, variant d'un sujet à » l'autre, les muscles chargés de diriger l'œil dans le sens » horizontal ou vertical, seront plus spécialement entre- » pris, et ainsi s'établiront les différents types de nys- » tagmus. »

M. Moret pense que le nystagmus des houilleurs n'est pas seulement une affection musculaire, mais qu'elle est également nerveuse, et ce point est extrêmement intéressant parce que cette affection rentrerait dans la catégorie des névroses. Nous préférons citer le texte du mémoire de M. le docteur Moret sur ce point :

« Cette fatigue des muscles de l'œil ne suppose cepen- » dant pas que le trouble n'existe que dans la musculature, » que ce trouble soit purement oculaire: il doit se trouver » également plus haut. Les muscles ne sont, en somme, » que des instruments commandés au moyen des nerfs » périphériques, par le système nerveux central. Ce » système nerveux, qui préside à tous ces mouvements et » qui doit les régler, est lui-même surmené, dérégulé et en » complet désarroi. Ce trouble doit exister au niveau des » centres d'association des mouvements oculaires.

» Si l'affection est plus profonde, si le surmenage et, » consécutivement, le trouble de ces centres sont plus » intenses, ce trouble peut s'étendre à différents centres » coordonnateurs voisins; ainsi s'expliqueraient le blépha- » rospasme nystagmique, les tremblements de la tête et du » cou dans les formes graves du nystagmus.

» Le nystagmus des houilleurs serait donc une névrose » dont le trouble nerveux serait localisé au niveau des » centres d'association des mouvements oculaires, mais » pouvant s'étendre, dans les cas graves, à des centres

» coordonnateurs voisins. Cette névrose serait consécutive  
 » au surmenage de ces centres d'association, surmenage  
 » entraîné par la fatigue oculaire due à la noirceur de la  
 » mine et à la fatigue des muscles de l'œil, surtout des  
 » élévateurs, à la suite des directions anormales du regard  
 » exigées par le travail du houilleur.

» Le nystagmus professionnel rentrerait donc dans la  
 » classe des névroses caractérisées par des contractions. »

En citant le mot *névrose*, M. le docteur Moret fait remarquer que ce terme est appliqué à des maladies caractérisées par des troubles du système nerveux sans aucune lésion anatomique; il ajoute que le tableau tracé par Mlle le docteur Ioteyko, faisant des ouvriers nystagmiques de véritables névrosés atteints de déchéance physique et psychique, est certainement trop noir. Nous le croyons sans peine.

Le même praticien pense que la théorie otique du nystagmus des houilleurs, qui possède quelques nouveaux défenseurs, n'est pas fondée. Le seul facteur qui pourrait être invoqué pour la soutenir, serait l'augmentation de la pression de l'air par suite de l'approfondissement des travaux. Il fait remarquer que la compression de l'air n'agit que concurremment avec certains troubles auriculaires dont la coexistence régulière n'a jamais été constatée chez les nystagmiques.

Cette théorie n'expliquerait pas la plus forte proportion de ces derniers trouvée chez les ouvriers à veine.

L'influence de la profondeur n'est établie par aucune documentation certaine et nous signalerons même que lors de l'examen du personnel complet d'un charbonnage dont l'exploitation se pratique à très faible profondeur (170 mètres au maximum), nous y avons rencontré une proportion plus grande de nystagmiques que dans la plupart des autres mines.

M. Nuël, professeur d'ophtalmologie à l'Université de Liège, a également rédigé un rapport sur le nystagmus des houilleurs.

M. Nuël estime que le caractère particulier de cette affection de n'apparaître que dans le regard plus ou moins élevé dans la tête le distingue de toutes les autres formes de nystagmus et il en conclut que c'est une maladie essentiellement professionnelle et même la plus professionnelle de toutes les maladies. Il estime aussi que l'acuité visuelle reste normale aussi longtemps que les yeux n'oscillent pas; mais pendant les oscillations, elle descendrait à un tiers et même notablement moins.

Certains symptômes graves relèvent plus ou moins d'un état névrosique qui, du reste, s'affirme exceptionnellement. M. Nuël combat toutefois l'opinion de ceux qui voient une névrose dans chaque cas de nystagmus professionnel.

En ce qui concerne la documentation, le rapport de M. Nuël n'apporte aucun fait nouveau, cet oculiste n'ayant pas fait d'enquête dans les charbonnages.

Comme beaucoup d'autres praticiens, l'éminent professeur exprime l'avis que le seul remède est la cessation du travail du fond.

Cette manière de voir a été combattue par M. le docteur Roger, d'Houdeng - Gœgnies, qui a examiné plusieurs milliers d'ouvriers mineurs dans ces derniers temps et a dressé une statistique très complète des cas de nystagmus constatés.

Il existe évidemment des besognes, dans le fond de la mine, exposant moins à souffrir du nystagmus que celles de hœur notamment et, sans être aussi catégorique que M. Roger, nous pensons qu'un changement d'occupations peut amener l'amélioration et même la guérison d'un ouvrier atteint de nystagmus relativement grave; mais il y a une question de salaire dont l'ouvrier tient compte, non

sans raison, pour n'abandonner que difficilement le poste de haveur ou tout autre aussi rémunérateur.

M. le professeur Nuël attribue à la noirceur des parois du milieu houiller et conséquemment à un éclairage défectueux, une des causes du nystagmus; mais il considère comme un second facteur le travail même de l'ouvrier houilleur, qui oblige ce dernier à regarder soit en haut, soit en bas, soit sur le côté. Selon lui, « cette direction du » regard, très anormale, fatiguerait les muscles élévateurs » du regard et il en résulterait un désarroi neuro-musculaire dont le nystagmus serait l'expression. »

Un mémoire important et très documenté sur cette même question a été présenté au Congrès de Bruxelles par deux autres oculistes distingués liégeois : MM. les docteurs Romiée et Thibert.

Dans un premier chapitre, intitulé « historique », les auteurs rappellent que l'affection oculaire dont il s'agit fut signalée pour la première fois en 1861 par le docteur Decondé, médecin militaire à Liège, qui en relata deux cas.

Ils estiment que le degré d'intensité du nystagmus se mesure par l'angle que fait l'axe visuel avec le plan horizontal passant par le centre de l'œil lorsque le regard est dirigé à la plus faible hauteur requise pour provoquer l'apparition des oscillations.

Les auteurs rappellent que, pendant les années 1908, 1909 et 1910, ils ont procédé, dans 27 houillères du bassin liégeois, à une enquête sur le nystagmus, enquête à laquelle nous avons, en partie, assisté. Ils ont examiné, au sortir de la fosse, 5,093 ouvriers, dont plus des 2/3 étaient des haveurs et ils ont constaté que 1,075 ouvriers étaient nystagmiques, soit 21 % en moyenne.

Considérant à part les haveurs, ces oculistes ont trouvé que, dans l'ensemble des mines éclairées avec des lampes à l'huile grasse, on comptait 37 % de haveurs nystagmi-

ques, tandis que dans celles éclairées avec des lampes à benzine, la proportion moyenne tombait à 26 %.

Ils estiment que depuis la précédente enquête faite par l'un d'eux, M. Romiée, en 1877-1878, également dans les charbonnages du bassin de Liège, il y a une diminution manifeste du nombre des cas de nystagmus, ainsi qu'une diminution du nombre des cas graves. A cette époque, M. Romiée avait constaté une moyenne de 13 % de cas de nystagmus avec oscillations en-dessous de l'horizontale, tandis que présentement cette proportion serait seulement de 2 %.

Comme M. le docteur Moret, MM. Romiée et Thibert rejettent la théorie otique du nystagmus ainsi que la théorie nerveuse remise à jour par M. le docteur Rutten, de Liège et Mlle Ioteyko, de l'Institut Solvay. Ils rejettent également la théorie de l'adaptation de M. le professeur Nuël, qui repose d'ailleurs (1), comme nous l'avons établi nous-même, sur une base tout-à-fait erronée. Ils déclarent attribuer le nystagmus exclusivement à l'insuffisance de l'éclairage dans les travaux souterrains des houillères. Ils font remarquer, d'autre part, que depuis une cinquantaine d'années, date de la première constatation du nystagmus dans les charbonnages du bassin de Liège, le travail du mineur est devenu plus intensif et plus continu, un plus grand nombre d'ouvriers houilleurs alliant autrefois, avec le travail de la mine, d'autres occupations agricoles ou industrielles, compensant ainsi, dans une certaine mesure, l'influence de la déféctuosité de l'éclairage.

Pour établir l'influence unique et manifeste de l'éclairage dans l'étiologie du nystagmus des houilleurs, M. le docteur Romiée rapporte les résultats d'une expérience toute récente qu'il a faite au charbonnage de la Société Gockerill, à Seraing, et qui est la suivante :

(1) *Annales des Mines de Belgique*, t. XV (1910), et *Revue universelle des Mines*, t. XXX (1910).

« Nous donnons à une vingtaine d'ouvriers haveurs ou  
 » boiseurs atteints de nystagmus, deux lampes à benzine  
 » au lieu d'une. Nous avons mesuré et noté le degré de  
 » nystagmus de chacun d'eux. Un mois après la mise en  
 » usage de cet éclairage plus intensif, nous avons mesuré  
 » le degré du nystagmus... La comparaison des chiffres  
 » fournis par les deux examens montre une décroissance  
 » générale de l'affection. Ces résultats sont d'autant plus  
 » significatifs que l'expérience n'a duré qu'un mois. »

Les auteurs concluent de leur étude que le nystagmus des houilleurs est une affection bénigne, qui n'entraîne jamais ni d'altération de l'état général, ni de diminution ou de perte de la vue, ni aucune maladie oculaire; très exceptionnellement, elle préjudicie à la productivité du travailleur.

Bien que M. le docteur Dransart, directeur de l'Institut ophtalmique de Somain (France-Nord), n'ait fait, vu le temps limité assigné à chaque orateur, qu'une très courte communication au Congrès et qu'il n'ait rédigé aucun rapport préalable, nous ne pouvons nous dispenser, vu l'autorité qui s'attache à son nom, d'examiner avec quelques détails, l'opinion de cet éminent praticien sur le nystagmus professionnel, qu'il a particulièrement étudié dans les charbonnages du Nord de la France.

Nous recourrons à cette fin aux comptes-rendus de l'Association française pour l'avancement des sciences, relatifs au Congrès de Lille en 1909.

Voici d'abord la définition qu'il donne de cette maladie:

« Le nystagmus des mineurs est une affection professionnelle spéciale aux houillères, caractérisée par des  
 » oscillations oculaires choréiformes, mises en jeu par  
 » l'intervention des muscles élévateurs et arrêtées par  
 » l'action plus ou moins prolongée des muscles abaisseurs  
 » de l'œil. »

Il ajoute : « Ce nystagmus est une neuro-myopathie,  
 » analogue à la crampe des écrivains. Il constitue une  
 » entité morbide différente des autres variétés du nystag-  
 » mus, par ses caractères et sa pathogénie. »

M. Dransart classe en deux catégories les formes de nystagmus : a) forme légère et b) forme grave.

Les troubles subjectifs, dans la forme légère, sont les suivants : « L'oscillation nystagmique fait éprouver une  
 » certaine gêne de la vision quand le mineur arrive au  
 » jour. Au fond, les lumières le gênent, l'éblouissent. Les  
 » lumières tournent soit en cercle, soit en ellipse, confor-  
 » mément à la trajectoire des oscillations. »

M. Dransart fait remarquer que beaucoup de mineurs sont si faiblement affectés par le nystagmus qu'ils ne s'en aperçoivent même pas; c'est la forme *légère*, appelée aussi *latente*. Ce praticien ajoute : « Sous l'influence d'un mau-  
 » vais état général ou d'un traumatisme, on voit ces formes  
 » de nystagmus latent ou très léger, devenir très appa-  
 » rentes et prendre brusquement une intensité parfois très  
 » grande et se transformer en forme grave. »

M. Dransart donne la définition suivante de la forme grave du nystagmus des houilleurs; il ne nous appartient pas d'en montrer les discordances avec celles que pourraient en donner d'autres spécialistes :

« Elle est caractérisée par des oscillations intenses et  
 » fréquentes du globe oculaire qui se mettent facilement  
 » en train pour le regard au-dessus de l'horizontale, oscil-  
 » lations qui, dans certains cas, se prolongent dans le  
 » regard en bas durant un certain temps mais qui sont,  
 » exclusivement, arrêtées par la position prolongée du  
 » regard en bas ou plutôt au-dessous de la position  
 » primaire. Cette forme grave s'accompagne de troubles  
 » nerveux multiples, qui lui donnent l'apparence d'une  
 » véritable névrose. »

» Les maux de tête sont fréquents et prononcés. Il en est de même du blépharospasme, les contractions des paupières s'étendent parfois aux muscles de la face et du cou.

» ... Le nystagmique grave tient la tête renversée en arrière, ce qui lui donne une attitude spéciale caractéristique. Les oscillations donnent de la diplopie, du vertige et une démarche peu sûre au sujet atteint de nystagmus grave. La vue d'une lumière provoque et intensifie les oscillations nystagmiques.

» Beaucoup de mineurs nystagmiques graves ont de l'héméralopie et se dirigent difficilement dans les galeries et dans les rues. Le travail du fond devient impossible aux mineurs atteints de nystagmus grave. »

D'accord avec d'autres oculistes, M. Dransart fait observer que l'intégrité des fonctions oculaires est conservée chez le mineur nystagmique; on ne constate aucune lésion spéciale; la réfraction, le sens des couleurs, l'acuité visuelle et le champ visuel sont normaux; mais on constate presque toujours de la parésie de l'accommodation. L'affection se montre aussi bien chez le mineur robuste que chez le mineur débile; toutefois, écrit M. Dransart : « il est d'observation courante que toutes les maladies qui affaiblissent l'état général, intensifient le nystagmus... Il en est de même des traumatismes du corps et de la tête et surtout des blessures, même légères, de la cornée. »

Dans le chapitre de son mémoire relatif à l'étiologie et à la pathogénie du nystagmus des mineurs, M. Dransart écrit que selon lui, « l'attitude spéciale du mineur, soit dans son travail à la veine, soit dans le parcours des galeries basses, attitude qui entraîne le surmenage des muscles élévateurs, est la cause principale du nystagmus. »

Examinant ensuite le rôle de la lampe de sûreté, il estime que si la faiblesse de l'éclairage qu'elle procure n'est pas le facteur indispensable du nystagmus, elle contribue à l'intensifier et à en augmenter considérablement la fréquence. Il en est de même de la parésie d'accommodation.

M. Dransart examine ensuite la question de prophylaxie du nystagmus. Il énonce une série de moyens capables, selon lui, de diminuer cette affection. A notre point de vue, deux de ces moyens méritent seulement de retenir notre attention; ce sont les suivants : a) emploi de haveuses mécaniques; b) éclairage aussi perfectionné que possible.

Nous ferons remarquer que, pour nos gisements houillers belges, en général de faible puissance et d'allure très tourmentée, la haveuse mécanique d'une application pratique est encore à trouver. Reste l'intensification des moyens d'éclairage. On sait que, dans ce domaine, de grands progrès ont été réalisés dans ces dernières années. En fait, on est amené à conclure, en se basant sur l'opinion de M. Dransart, pour ce qui concerne nos gisements houillers belges, que le seul remède efficace, d'ordre technique, à apporter à la situation existante est d'augmenter l'intensité lumineuse dans les milieux souterrains. Nous reviendrons sur ce point dans la suite de cette étude.

La communication de M. Dransart a été résumée comme ci-après dans l'analyse sommaire des travaux du Congrès de Bruxelles : « Le nystagmus doit être combattu par une bonne hygiène générale, les toniques, l'électricité, les injections locales d'ésérine, par une bonne aération et un bon éclairage des mines, par l'emploi de lunettes et de lampes à verres jaunes, munies de réflecteurs. »

M. le docteur Rutten, médecin en chef de l'Institut ophthalmique de Liège, a également fait une courte communication au Congrès de Bruxelles pour résumer sa manière de voir sur la question. Comme cette communi-

tion n'est pas encore publiée, nous recourrons au travail de ce praticien intitulé : *Contribution à l'étude pathologique du nystagmus des houilleurs*, présenté cette année même à la Société belge d'ophtalmologie.

L'auteur rejette les théories de MM. Dransart, Romiée, Nuël et d'autres spécialistes pour se rallier à celle désignée en Allemagne sous le nom de « Gegenrollung ». Il l'expose comme suit :

« C'est dans le mouvement de boussole de l'œil provoqué par la position inclinée du corps qu'on doit chercher la cause pathogénique principale du nystagmus. Quand la direction générale du corps s'écarte de l'ordinaire dans certaines limites, il se produit alors un acte *réflexe* inconscient dont la valeur pathogénique a été jusqu'ici méconnue : le mouvement compensateur de l'œil qui se traduit par une rotation des yeux en sens contraire de l'inclinaison du corps et de la tête... »

Il conclut que le nystagmus n'est en somme qu'une névrose motrice et que le remède consiste dans la diminution des heures de travail et dans l'amélioration des voies de transport.

Nous ne nous arrêterons pas pour le moment au premier moyen préconisé par M. le docteur Rutten, parce qu'il n'a rien de technique, pour nous en tenir au second et montrer combien il est inefficace. Il est, en effet, établi que la très forte proportion des nystagmiques est fournie par les haveurs, que c'est le travail d'abatage auquel se livrent ces derniers qui donne naissance à l'affection, quelle que soit la cause réelle, simple ou complexe, qui la détermine. On trouve également un grand nombre de nystagmiques parmi les coupeurs de voies ou bosseyeurs et les bacneurs, et pour eux encore, il n'y a pas de doute, pour qui connaît le travail de la mine, que le remède est sans valeur. L'étude de M. Rutten ne repose d'ailleurs sur aucune documentation personnelle faite dans les charbonnages.

M. le docteur Stassen, attaché au Dispensaire de l'Espérance, à Montegnée, a également fait une communication au Congrès. Ce praticien a eu l'occasion d'examiner un très grand nombre d'ouvriers mineurs au point de vue du nystagmus. En attendant la publication des travaux du Congrès, nous empruntons les renseignements ci-après à la note lue par M. Stassen, le 15 juillet 1909, à une séance de la Société médico-chirurgicale de Liège.

A cette époque, M. Stassen avait examiné 3,385 houilleurs avant la descente et à la remonte. A la descente, il avait constaté 531 cas de nystagmus, soit une proportion de 15.7 %; à la remonte, le nombre de cas était de 737, soit une proportion de 21.8 %. Il en résulte que 206 ouvriers, ou 6.1 %, dont les yeux étaient affectés d'oscillations sous un angle supérieur à 45° au-dessus de l'horizontale, au moment de la remonte, n'ont plus présenté aucun trouble oculaire après un repos d'une demi-journée.

Les cas graves, c'est-à-dire quand des ouvriers étaient fortement gênés à leur sortie du puits et dont les oscillations oculaires restaient en-dessous de l'horizontale au moment de la descente, ont été trouvés au nombre de 4, soit une proportion de 1.2 pour mille ouvriers examinés. A la rigueur, on pourrait aussi considérer comme cas relativement graves ceux d'ouvriers affectés d'oscillations oculaires en-dessous de l'horizontale à la remonte et presque à l'horizontale à la descente; ces cas ont été trouvés au nombre de 8, soit une proportion de 2.4 pour mille; si on les réunit aux premiers, on obtient un total de 3.6 pour mille d'ouvriers sérieusement atteints, dont 1.2 pour mille de cas réellement graves.

Poussant plus loin encore l'examen de l'intéressante documentation fournie par M. Stassen, on trouve que 83 ouvriers, soit 2.5 % du total des examinés, sont affectés, à leur sortie des travaux, au moment donc où le maximum

de fatigue est atteint, d'oscillations presque au niveau de l'horizontale, mais comprises entre 10 et 25° au-dessus de l'horizontale à la descente.

Nous croyons intéressant de reproduire ci-après le tableau dressé par M. le docteur Stassen répartissant en 6 groupes les 737 cas de nystagmus constatés sur les 3,385 houilleurs examinés :

GROUPES	Oscillations oculaires		Nombre des ouvriers atteints	Pourcentage des nystagmiques	Pourcentage des ouvriers examinés
	à la descente	à la remonte			
N° 1	Nulles.	Au-dessus de 45°	206	28.0	6.09
N° 2	Au-dessus de 45°	Au-dessus de 45°	340	46.0	10.04
N° 3	Au-dessus de 45°	Entre 10 et 25° au-dessus de l'horizontale	96	13.0	2.84
N° 4	Entre 10 et 25° au-dessus de l'horizontale	Presque à l'horizontale	83	11.3	2.45
N° 5	Presque à l'horizontale	En-dessous de l'horizontale	8	1.1	0.24
N° 6	En-dessous de l'horizontale	Ouvriers fortement gênés	4	0.5	0.12

M. Stassen conclut que, malgré les nombreux examens auxquels il a procédé, il ne peut se rallier ni à la théorie de M. Romiée, ni à celle de M. Dransart, parce qu'il a rencontré des cas de nystagmus chez des conducteurs de chevaux qui n'avaient jamais exercé ce métier que dans des galeries principales et qui n'avaient jamais dû soumettre les muscles élévateurs du globe de l'œil à une fatigue exagérée, et que, d'autre part, il avait constaté une proportion de nystagmiques, dans un charbonnage éclairé à la chandelle, à peu près égale à celle que l'on rencontre dans les char-

bonnages éclairés à la lampe de sûreté; toutefois, les cas étaient généralement moins prononcés que dans ces derniers.

Nous ajouterons que ces examens ont été faits en notre présence.

M. Stassen conclut que ces constatations démontrent que la pathogénie du nystagmus est beaucoup plus complexe qu'une simple question d'éclairage.

Dans l'analyse sommaire des travaux publiés avant l'ouverture du Congrès et des discussions au cours des séances, nous lisons ce qui suit relativement à la communication de M. Stassen : « J'ai examiné 13,000 mineurs ; ce » sont les meilleurs ouvriers qui sont nystagmiques ; la » quantité de lumière est sans influence ; sur 1,000 nystag- » miques, 2 à peine éprouvent de la gêne dans leur » travail. »

Enfin, M. le docteur Roger, d'Houdeng-Goegnies, qui, à notre demande, a effectué un très grand nombre d'exams d'ouvriers au point de vue du nystagmus des houilleurs, a fait une communication très documentée, quoique très écourtée, comme, d'ailleurs, toutes celles qui ont été faites au Congrès. Nous ferons de plus remarquer que ce praticien avait exposé, dans le Compartiment d'hygiène à l'Exposition de Bruxelles de cette année, un graphique résumant les résultats principaux de ses examens.

M. Roger rejette l'influence de l'éclairage comme cause du nystagmus, pour trouver celle-ci dans le regard asymétrique du haleur notamment. Le nombre de cas varie avec la dureté de l'abatage ; les ouvriers les plus actifs en sont le plus fréquemment atteints, ce qui est naturel puisque la fatigue en est accrue. Il conteste, comme nous l'avons déjà dit, le caractère professionnel de cette affection. Nous avons donné aussi notre avis sur cette appréciation trop formelle.

Nous donnons ci-après les principaux renseignements fournis par M. le docteur Roger à la suite de son enquête dans les charbonnages du Centre.

L'examen a porté sur 7,135 ouvriers, dont 1,250 ont été reconnus nystagmiques à divers degrés, soit une proportion de 17.5 %. Les résultats de cette enquête se répartissent comme ci-après, en tenant compte de la nature du travail :

312 porions,	dont	57 nystagmiques,	soit une proportion de	18.3 %
1,678 ouvriers à veine,	»	759 »	»	45.2
2,132 ouvriers à la pierre,	»	297 »	»	13.9
3,013 ouvriers divers,	»	137 »	»	4.5
<hr/>				
7,135 ouvriers examinés,	dont	1,250 nystagmiques,	soit une proportion de	17.5 %

Si nous établissons maintenant la répartition en tenant compte des moyens d'éclairage, nous obtenons les résultats ci-après :

Lampes Bainbridge,	513 examinés dont 100 nystagmiques, soit une proportion de 19.5 %			
Lampes de sûreté				
(huile grasse)	997	»	180	»
Lampes de sûreté diverses	1,859	»	284	»
Lampes de sûreté Demeure,	1,952	»	309	»
Lampes électriques,	1,814	»	377	»
<hr/>				
Totaux et moyenne :	7,135	»	1,250	»
				17.5 %

Si nous faisons la même répartition en ne nous occupant que des ouvriers à veine, qui fournissent le plus grand contingent de nystagmiques, nous avons les résultats suivants :

Lampes Bainbridge	123 examinés, dont 62 nystagmiques, soit une proportion de 50.4 %			
Lampes de sûreté				
(huile grasse)	239	»	120	»
Lampes de sûreté diverses	369	»	161	»
Lampes de sûreté Demeure	399	»	179	»
Lampes électriques,	548	»	237	»
<hr/>				
Totaux et moyenne :	1,678	»	759	»
				45.2 %

M. le docteur Roger fait remarquer qu'aucun des nystagmiques examinés dans le cours de son enquête n'est en traitement, que plus de la moitié de ceux-ci ignorent qu'ils

sont atteints de nystagmus, que les autres ne se plaignent pas de cette affection au cours de leur travail, mais bien en parcourant les galeries souterraines ou en lisant. Il signale en outre que les nystagmiques sont généralement des ouvriers à fort rendement et à haut salaire.

Ce praticien conclut que c'est surtout la fatigue musculaire ou plutôt le défaut de concordance du travail des muscles de l'œil qui est en jeu par suite de la direction du regard en haut, en arrière ou sur le côté.

Voici l'explication que donne d'ailleurs M. le docteur Roger de la pathogénie du nystagmus :

« Normalement, si nous regardons en haut ou en bas, »  
 » notre tête se dirige vers ce que nous regardons, c'est-à- »  
 » dire que le droit interne de l'œil gauche travaille comme »  
 » le droit interne de l'œil droit. Le droit supérieur, le »  
 » droit interne, l'inférieur, les obliques travaillent avec la »  
 » même contraction ou le même relâchement. Chez le »  
 » mineur, l'abatteur, surtout le porion, les yeux seuls »  
 » regardent les objets, la tête reste en dehors de la direc- »  
 » tion des yeux, de sorte que le droit interne de l'œil »  
 » gauche est contracté quand le droit interne de l'œil droit »  
 » est relâché, de même que le droit interne contracté d'un »  
 » côté est relâché de l'autre; de même les obliques; de »  
 » sorte que ces muscles ne travaillent plus symétriquement »  
 » et dès qu'on les fait travailler d'une façon pour laquelle »  
 » ils ne sont plus habitués, ces muscles ne savent plus se »  
 » contracter également et nous avons le nystagmus. »

M. le docteur Roger rejette l'influence de l'éclairage comme cause de cette affection, pour considérer l'asymétrie du regard comme le seul facteur agissant.

Au point de vue de l'âge, il conclut aussi de ses relevés que c'est entre 35 et 40 ans que l'on rencontre le plus grand nombre de nystagmiques, c'est-à-dire à la période de la vie où l'intensité du travail passe par un maximum.

Comme nous l'avons déjà signalé, M. Roger conteste que le nystagmus soit une maladie professionnelle; il le considère comme une adaptation de l'œil à un travail approprié; selon lui, les oscillations n'existent que quand la vision est normale.

Nous avons déjà dit que cette conclusion nous paraissait trop absolue, tout en reconnaissant que le nystagmus des houilleurs est une affection généralement bénigne.

M. Roger ajoute que des 60 houilleurs borgnes par énucléation de l'œil qu'il a examinés, aucun n'était nystagmique.

D'après M. le docteur Lindemann, de Bochum, qui a pris part à la discussion, « le nystagmus n'est pas une » névrose; il n'est pas d'origine labyrinthique; il est dû » au surmenage et à l'éblouissement de l'œil par la lampe » qui éclaire également en tous sens. Le nombre des nys- » tagmiques est de 5% dans les mines de la Westphalie. » Il ajoute que « les nystagmiques reconnaissent la présence » du grisou (par l'allongement de la flamme) aussi vite que » les autres mineurs ».

Enfin, M. le docteur Giglioli, de Florence, a fait une communication dont voici le résumé: « Il existe un nys- » tagmus professionnel *primaire*, celui des mineurs, et un » nystagmus professionnel *secondaire* aux lésions labyrin- » thiques (chaudronniers, etc.), bien plus grave que le » premier. J'ai observé un nystagmus absolument iden- » tique à celui des mineurs chez un peintre en bâtiments » et un chaudronnier qui travaillaient dans une position » pénible et une lumière très insuffisante. »

Nous terminerons ce chapitre par quelques renseignements personnels qui pourront contribuer, pensons-nous, à l'avancement de l'étude de la question, par la publication d'une documentation aussi complète que possible.

Nous croyons d'abord utile de rappeler que dans le

chapitre intitulé « Hygiène minière » de la notice explicative (1) de l'exposition collective des charbonnages de Belgique à l'Exposition universelle et internationale de Bruxelles 1910, nous avons consigné les résultats d'une enquête que nous avons faite, avec le concours de différents médecins, sur le nystagmus des houilleurs.

Depuis lors, nous avons encore eu l'occasion d'assister à l'examen, effectué par MM. les oculistes Romiée et Thibert, d'un certain nombre d'ouvriers appartenant exclusivement au poste de jour d'un charbonnage du bassin de Liège où l'éclairage souterrain était obtenu par l'emploi de lampes Mueseler ordinaires, c'est-à-dire alimentées à l'huile grasse et non cuirassées et qui sont, comme on sait, d'un pouvoir éclairant relativement faible.

Sur les 408 ouvriers du poste de jour du dit siège, 305 ont été examinés et ont permis de constater 73 cas de nystagmus, soit une proportion de 23.9%.

Voici la décomposition du personnel examiné, d'après les occupations actuelles des ouvriers et les nombres de nystagmiques correspondants :

	dont	2 nystagmiques,	soit une proportion de	50 %
4 surveillants	»	2	»	50
148 ouvriers à veine	»	51	»	34.5
17 ouvriers à la pierre	»	8	»	47
19 boiseurs et réparateurs	»	10	»	52.6
23 hiercheurs	»	1	»	4.4
43 manœuvres et serveurs	»	0	»	0
37 traîneurs-bacs	»	1	»	2.7
8 conducteurs de chevaux	»	0	»	0
6 accrocheurs ou machinistes	»	0	»	0
<hr/> 305 ouvriers	»	<hr/> 73	»	<hr/> 23.9 %

Sans vouloir tirer de conclusion trop rigoureuse de ces résultats parce que les nombres d'ouvriers de certaines catégories examinées ne sont pas assez considérables pour

(1) *Annales des mines de Belgique*, t. XV (1910), et *Revue universelle des mines*, t. XXX (1910).

établir des moyennes quelque peu précises, on constate encore une fois que les ouvriers à veine, les surveillants, les boiseurs et réparateurs, ainsi que les ouvriers à la pierre fournissent des pourcentages très élevés de nystagmiques; en réunissant ces diverses catégories d'ouvriers, on trouve des totaux de 188 ouvriers examinés et de 71 nystagmiques, soit une moyenne générale de 37.7 %; les autres catégories, comprenant les manœuvres, les serveurs, les hiercheurs, les traîneurs-bacs, les accrocheurs, les machinistes et les conducteurs de chevaux, au nombre de 117, n'ont fourni que deux cas de nystagmus, dont un léger et le second très léger.

Dans la notice explicative ci-dessus rappelée, nous avons fourni une répartition à peu près analogue comprenant 3,380 ouvriers examinés; en y ajoutant les résultats des examens qui précèdent, nous obtenons les résultats ci-après, plus intéressants parce qu'ils sont relatifs à des plus grands nombres :

Surveillants . . . . .	76 examinés, dont	33 nystagmiques, soit	43.4 %
Ouvriers à veine . . . . .	1,346 »	432 »	32.1
Ouvriers à la pierre . . . . .	374 »	77 »	20.6
Boiseurs et réparateurs . . . . .	332 »	94 »	28.3
Hiercheurs, conducteurs de chevaux, accrocheurs et machinistes. . . . .	626 »	45 »	7.2
Bouteurs et traîneurs-bacs. . . . .	542 »	22 »	4.1
Divers et manœuvres . . . . .	389 »	1 »	0.3
Totaux et moyenne . . . . .	3,685 »	704 »	19.1 %

Nous rappellerons encore qu'en répartissant les ouvriers examinés d'après le mode d'éclairage, nous avons notamment trouvé que sur 825 ouvriers haveurs examinés appartenant à des charbonnages éclairés avec des lampes de sûreté alimentées à l'huile grasse (types Mueseler et Marsaut), il y avait 291 nystagmiques, soit une proportion de 35.3 %. En y ajoutant les résultats de l'examen postérieur à la publication de cette note, nous trouvons un total de 973 ouvriers examinés comprenant 342 nystagmiques, soit

une moyenne générale de 35.1 %, ne différant pour ainsi dire pas de la précédente.

Nous rappellerons que l'enquête faite dans les charbonnages où l'on fait usage de la lampe à benzine a donné les résultats ci-après :

Nombre d'ouvriers examinés . . . . .	316
Nombre de nystagmiques . . . . .	77
Moyenne . . . . .	24.4 %

Le résultat général est une différence de 30 % en faveur de l'emploi de la lampe à benzine par les haveurs. Toutefois, comme les grands nombres seuls sont concluants en matière de statistique, l'intérêt de cette différence gagnerait à être confirmé par de nouveaux examens. Il y a encore la question de gravité des cas qui mériterait d'être examinée attentivement. Pour montrer combien le problème est complexe, il faudrait encore ajouter l'âge moyen des ouvriers examinés, indépendamment de toute autre considération relative au gisement et au mode de travail.

A la suite de divers examens auxquels nous avons assisté et dans le cours desquels nous avons recueilli des éléments suffisants pour effectuer une répartition des nystagmiques par âge, nous avons dressé le tableau ci-après :

Nombre de nystagmiques de 12 à 20 ans. . . . .	4
» » de 20 à 25 ans . . . . .	5
» » de 25 à 30 ans. . . . .	17
» » de 30 à 35 ans. . . . .	39
» » de 35 à 40 ans. . . . .	59
» » de 40 à 45 ans. . . . .	45
» » de 45 à 50 ans. . . . .	39
» » de 50 à 60 ans. . . . .	45
» » au-dessus de 60 ans. . . . .	9
Total . . . . .	262

C'est donc entre 35 et 40 ans que nous rencontrons le plus grand nombre de nystagmiques; en-deçà et au-delà, les nombres décroissent. C'est parfaitement compréhensible.

sible : la période considérée correspond à celle de la plus grande activité chez l'ouvrier mineur.

M. René Henry est arrivé à la même conclusion dans son étude (1) intitulée « Etat sanitaire de la population ouvrière d'un charbonnage ». Il en est de même de M. le docteur Roger, ainsi que nous l'avons mentionné précédemment.

Quelle que soit la cause réelle du nystagmus : insuffisance de l'éclairage provoquant la fatigue des muscles accommodateurs ou asymétrie du regard provenant du travail du mineur et produisant une fatigue des divers muscles de l'œil, ou les deux facteurs réunis, il est logique de conclure que c'est l'intensité du travail qui provoque cette affection, puisque le plus grand nombre de cas se rencontrent à l'âge de la plus grande activité physique. En-deçà et au-delà de cet âge, que nous appellerons *critique*, les nombres de cas vont en décroissant.

Nous signalerons quelques cas intéressants de précocité constatés en notre présence, au point de vue de l'influence de l'âge. Au charbonnage *A*, éclairé avec des lampes à benzine, nous avons rencontré trois bouteurs et traîneurs-bacs (manœuvres de tailles) respectivement âgés de 16, 18 et 21 ans, qui étaient nystagmiques; au charbonnage *B*, éclairé avec des lampes Mueseler et Marsaut, nous rencontrons un bouteur de 15 ans, également nystagmique, et un autre de 21 ans. Nous avons trouvé deux hiercheurs de 20 et de 23 ans dans deux autres charbonnages, atteints de nystagmus; le plus jeune présentait la forme grave et il travaillait avec une lampe à benzine; ils appartiennent à des catégories d'ouvriers qui ne doivent pas beaucoup fatiguer la musculature de l'œil, ni par l'asymétrie du regard, ni par l'accommodation.

Afin de chercher à élucider, dans la mesure de nos

(1) *Revue universelle des Mines*, t. XXX, 1910.

moyens, le problème encore si discuté de l'étiologie du nystagmus des houilleurs, nous nous sommes documenté sur ce qui se passe dans les autres exploitations souterraines, ce qui est beaucoup plus difficile, les exploitations métallifères étant devenues rares en Belgique, et les carrières souterraines occupant généralement un nombre d'ouvriers du fond très réduit.

Nous nous sommes d'abord adressé à un des plus importants exploitants de schiste ardoisier du pays, occupant un personnel intérieur de plusieurs centaines d'ouvriers. L'exploitation proprement dite est précédée d'une importante opération appelée « crabotage » et qui consiste à enlever un banc de schiste d'environ 0<sup>m</sup>60 d'épaisseur à la base de la formation ardoisière proprement dite, celle-ci étant d'une puissance de 30 à 40 mètres. Le travail de crabotage est exécuté dans des conditions à peu près analogues à celles de l'abatage du charbon dans une taille chassante d'une couche inclinée à 40 ou 45°, c'est-à-dire en allure de forte plateure. L'exploitation proprement dite s'exécute en enlevant successivement les bancs en remontant, l'ouvrier étant juché sur le remblai formé à l'aide des déchets.

La noirceur du milieu est comparable à celle du milieu houiller. L'éclairage se faisait autrefois exclusivement à l'aide de crassets à l'huile grasse, mais depuis quelques années il se fait avec des crassets à l'acétylène.

Le directeur, qui est à la tête de cette exploitation depuis un demi-siècle, nous a répondu, avec certificat médical à l'appui, qu'aucun cas de nystagmus n'avait jamais été constaté parmi les ouvriers de cette exploitation.

Une même réponse nous a été fournie par le directeur d'une autre exploitation analogue.

Enfin, dans une troisième exploitation, occupant trente-

six ouvriers dans le fond, il a été procédé à un examen médical approfondi récent de l'organe oculaire de ces derniers et un seul craboteur, âgé de 29 ans, chez qui il a été constaté de la blépharite ciliaire chronique, a été reconnu atteint d'une « ébauche » de nystagmus, consistant, « à la » fin de l'expérience, en quelques mouvements verticaux » suivis de quelques mouvements horizontaux, très peu » marqués d'ailleurs. »

Dans ces deux dernières exploitations, l'éclairage se fait également, depuis plusieurs années, à l'aide de crassets à l'acétylène, dont le pouvoir lumineux mesuré au laboratoire de l'Etat, à Frameries, a été trouvé de 5 unités Heffner, alors que les crassets alimentés à l'huile grasse possédaient des pouvoirs lumineux corrigés de 0.59 à 0.62 unité Heffner, suivant les dimensions de la mèche.

Nous ignorons si autrefois, alors que l'on faisait usage de crassets à l'huile grasse, peu éclairants relativement, il n'existait pas des nystagmiques dans les ardoisières. Les cas, s'il y en avait même, ont dû être excessivement légers puisque cette affection n'a jamais attiré l'attention, ni des exploitants, ni des médecins.

Cette situation favorable était-elle exclusivement due à l'intensité de l'éclairage dans les ardoisières, un peu supérieure à celle de l'éclairage de nos charbonnages par les lampes de sûreté? Nous opinons pour la négative. Nous croyons que la différence provient de ce que le travail de l'ouvrier à veine dans les mines de houille et celui de l'ouvrier abatteur ardoisier ne sont pas comparables au point de vue de l'activité d'abord et de l'organisation du travail ensuite. Sous ce dernier rapport, nous ferons connaître que la durée du travail de l'ouvrier mineur ardoisier est généralement de 10 1/2 heures et est coupée par trois repos, pris à la surface, respectivement de 3/4, 1 1/4 et 1/2 heure, en tout 2 1/2 heures. La fatigue musculaire de

l'organe visuel chez le mineur ardoisier doit, dans ces conditions, être moins grande que celle du houilleur, qui se repose beaucoup moins et le fait toujours dans le fond.

D'autre part, le travail de l'ouvrier ardoisier se rapproche beaucoup plus de celui de l'ouvrier bacneur ou bosseyeur de nos charbonnages que de celui du haveur, et la statistique nous enseigne que la première catégorie d'ouvriers fournit une moins grande proportion de nystagmiques que la seconde.

Comme chez l'ouvrier houilleur, on rencontre, pendant l'exécution du travail, de l'élévation du regard quand il s'agit de couper les bancs à abattre le long du pilier éponte et de l'asymétrie du regard quand l'ouvrier fait la coupure au pilier longrain; chez le débiteur, le regard doit être fréquemment dirigé vers le bas et chez le craboteur, on doit rencontrer des conditions du travail de la musculature de l'œil analogues à celles de l'ouvrier à veine des houillères.

La question d'éclairage écartée, nous ne nous trouvons plus en présence que du facteur relatif à l'activité du travail et à l'importance des repos.

On admet généralement que le nystagmus est inconnu dans les mines métalliques. Nous avons néanmoins jugé utile de provoquer récemment une enquête dans les exploitations de mines de pyrite, blende et galène voisines de notre frontière orientale.

183 ouvriers ont été examinés, se subdivisant en : 126 mineurs à l'avancement, 12 aide-mineurs, 14 manœuvres et remblayeurs, 13 boiseurs-répareurs et 18 rouleurs.

Les ouvriers dont il s'agit séjournent huit heures consécutives dans la mine, à l'exception des rouleurs qui travaillent neuf ou dix heures. Les mineurs jouissent, pendant la durée d'un poste, d'un repos de 30 minutes, sauf les

rouleurs qui se reposent 1/2 heure pendant la matinée et une heure à midi ; ce dernier repos est pris à la surface.

La répartition du personnel faite d'après les appareils d'éclairage est la suivante : 127 ouvriers font usage de lampes à acétylène et 56 de crassets à l'huile végétale.

A la suite de l'examen effectué par le médecin de l'établissement, il avait été diagnostiqué 9 cas peu prononcés de nystagmus. Ayant communiqué ces résultats à M. l'oculiste Romiée, celui-ci a revu les 9 ouvriers en question et nous a adressé ensuite les observations suivantes :

« Un des ouvriers examinés ayant perdu l'œil gauche à l'âge de six semaines, probablement à la suite d'une ophthalmie purulente des nouveaux-nés, offrait un cas très léger de nystagmus qu'on classe comme congénital et non comme professionnel.

« Un autre ouvrier présentait lorsqu'on lui faisait fixer un point rapproché et au-dessus de la tête, quelques mouvements des globes avant la fixation ; lorsque le point de fixation était atteint, les mouvements cessaient.

« Ces deux causes d'erreur que nous avons signalées dans notre rapport au Congrès des maladies professionnelles de Bruxelles, s'expliquent aisément lorsque des praticiens n'ont pas eu l'occasion de voir un assez grand nombre de cas de nystagmus des houilleurs.

« Les sept autres ouvriers n'accusaient pas de trace de nystagmus mais avaient dû montrer les mouvements d'hésitation signalés plus haut. »

Nous ne pensons pas que les résultats négatifs de cette enquête résolvent définitivement la question du rôle de l'éclairage dans l'étiologie du nystagmus parce que si la noirceur du milieu souterrain des dites mines métalliques se rapproche de celle des houillères, l'activité des mineurs y est moindre que dans ces dernières. Maniant des substances de plus grande valeur que les houilleurs, les

ouvriers des mines métalliques doivent apporter plus de soin dans l'exécution de leur travail que les premiers ; en outre, les gisements exploités présentant beaucoup moins de régularité d'allure, le travail y est forcément plus lent ; la fatigue de l'ouvrier n'est conséquemment pas comparable dans les deux cas.

Avant de terminer, nous croyons devoir dissiper encore certaines erreurs émises au sujet de l'éclairage dans les houillères. Des oculistes ont, en effet, attribué l'apparition du nystagmus à l'introduction de la lampe de sûreté dans les mines, alors que cette affection n'a été signalée qu'en 1861 pour la première fois dans le bassin de Liège. Il se peut et il est même vraisemblable que cette affection existait avant cette date, mais, alors comme maintenant et peut-être plus que maintenant encore, les cas étaient très bénins, et puis l'attention n'était pas appelée sur cette question. Ce qu'il faut remarquer, c'est que ce n'est pas à cette époque que la lampe de sûreté a été introduite dans nos charbonnages et si, dans un certain nombre de ces derniers, on a continué à se servir de lampes à flamme découverte ou de chandelles, dans le plus grand nombre d'exploitations on faisait, depuis longtemps déjà, usage de la lampe de sûreté et la lampe Mueseler n'a pas diminué l'éclairage de nos mines, au contraire, puisque avant son invention on employait la lampe Davy, dont le pouvoir lumineux moyen est à peine le tiers de celui de la lampe Mueseler (0.16 unité Heffner contre 0.50).

Résumons cette étude. Nous nous trouvons en présence d'opinions extrêmes telles que celle de M. Romiée attribuant le nystagmus à la seule insuffisance de l'éclairage des houillères ; celle de M. Roger niant absolument cette influence et l'attribuant à la seule fatigue de la musculature de l'œil par l'asymétrie du regard ; d'autres oculistes,

tels que MM. Dransart, Nuël et Moret, lui reconnaissent une double cause.

Nous ferons remarquer qu'en voulant prouver ou nier, à l'aide de la seule statistique, l'influence de l'éclairage, il faudrait tenir compte, en même temps, d'autres éléments : allure du gisement, dureté des couches, intensité du travail, durée de la journée de travail, durée des repos, âge des ouvriers, etc... Il faudrait donc faire des comparaisons dans des conditions absolument identiques de travail, l'éclairage seul différant. Aussi, faut-il ajouter le plus grand intérêt aux résultats des expériences effectuées au charbonnage Cockerill, sous la direction de M. l'oculiste Romiée, et que nous avons fait connaître précédemment ; nous espérons qu'elles seront continuées et que les résultats en seront publiés quand ils seront confirmés.

En tout cas, quelle que soit l'influence réelle de l'éclairage, c'est en somme le seul élément sur lequel nous puissions agir, car nous ne pouvons pas changer le mode d'exploitation de nos houillères d'une façon essentielle.

Certains oculistes ont donné comme remède la réduction de la journée de travail. Il est élémentaire que, plus la journée de travail sera courte, moins la cause produisant le nystagmus — quelle qu'elle soit — exercera son influence. Il faudra toutefois conserver des repos analogues à ceux qui existent aujourd'hui, sinon l'intensification du travail d'abatage et la diminution des repos pour maintenir constant l'effet utile, auraient, selon nous, pour conséquence certaine, une aggravation de la situation actuelle.

Pratiquement donc, nous ne pouvons chercher le remède que dans une augmentation de l'éclairage; en tout cas, il ne peut être qu'utile à la sécurité, car, avec plus de lumière, on explorera mieux le toit des couches et des galeries et on pourra se prémunir plus efficacement contre les accidents.

Considérant les différents systèmes d'éclairage en usage actuellement dans nos houillères, il faut reconnaître que c'est la lampe Wolf à benzine qui fournit le plus fort pouvoir éclairant et qui a encore l'immense avantage, au point de vue de la sécurité, de déceler le grisou en proportion beaucoup moindre que les lampes à l'huile grasse. Elle a, sur la lampe électrique portative, la seule possible dans les chantiers de travail, le grand avantage de servir de grisoumètre et de présenter un pouvoir éclairant plus constant et même plus élevé.

Nous croyons encore devoir examiner un point secondaire de la question. Il nous est suggéré par la lecture du passage ci-après de la note ci-dessus mentionnée de M. le docteur Dransart :

« Pour finir nos observations sur la pathogénie du nystagmus des mineurs, nous devons reconnaître qu'il y a encore des facteurs pathogéniques dont la nature et le mécanisme nous échappent et échapperont probablement toujours à notre perspicacité, comme cela arrive du reste dans beaucoup de maladies. Ces facteurs sont relatifs aux idiosyncrasies individuelles. »

Cette conclusion est confirmée par une constatation faite par M. l'Ingénieur R. Henry, dans son étude sur *la situation sanitaire de la population ouvrière d'un charbonnage* et qu'il rapporte comme suit :

« Une autre circonstance nous a frappé : les ouvriers de certaines familles sont atteints en grand nombre, alors que, pour d'autres familles, le phénomène inverse se produit. »

Le problème de la pathogénie du nystagmus est, selon nous, complexe, et, pour le résoudre, il faut le concours de l'oculiste et de l'Ingénieur des Mines; il faut aussi et surtout pour cela l'abandon de toute idée préconçue et l'examen attentif d'un grand nombre d'ouvriers, ainsi que

l'étude approfondie de tous les cas de nystagmus révélés par cet examen; mais, nous le répétons, quel que soit le résultat d'une semblable étude, nous ne voyons actuellement d'autre remède, d'ordre technique, que l'intensification de l'éclairage dans les limites de ce qui est compatible avec la sécurité.

#### CHAPITRE IV.

### Dermatoses.

Ce chapitre présente beaucoup moins d'importance que les deux précédents, mais il offre néanmoins un certain intérêt et d'autant plus que les mémoires rédigés pour le Congrès sont dus à des médecins de charbonnages de notre pays. Ces mémoires sont au nombre de trois; nous les analyserons sommairement.

M. le docteur Massar, de Rocour, a traité du pseudo-furoncle des houilleurs. Il en donne la définition suivante :

« Le pseudo-furoncle est une inflammation circonscrite »  
 » de la peau, une sorte de phlegmon superficiel présentant »  
 » en son centre une vésicule blanchâtre qui lui donne une »  
 » certaine ressemblance avec le furoncle. »

D'après ce praticien, « il se différencie du furoncle vrai »  
 » par son évolution en-dehors de l'appareil pilo-sébacé, »  
 » l'absence de cratère et de bourbillon. »

Il est très bien connu des ouvriers, qui l'appellent « florette » tandis qu'ils donnent le nom de « clou » au furoncle vrai. Ils attribuent le pseudo-furoncle au travail dans les eaux sales du fond ou bien à une petite plaie antérieure qui s'est infectée.

M. le docteur Massar ajoute : « Le pseudo-furoncle »  
 » paraît être une affection spéciale aux houilleurs; il est »  
 » assez fréquent et atteint les ouvriers de tout âge et de

» toute catégorie. Le mauvais état général du sujet semble »  
 » le favoriser; on le rencontre de préférence chez les »  
 » ouvriers surmenés et mal nourris, chez les novices et »  
 » ceux qui sont peu soigneux au point de vue de la pro- »  
 » preté.

» Son siège de prédilection est la face antérieure de la »  
 » jambe, au-dessous de la bourse séreuse prérotulienne; »  
 » on le trouve au bord externe de l'avant-bras, au-dessous »  
 » du coude, parfois au poignet, à la face externe de la »  
 » jambe, mais toujours en des régions exposées à des »  
 » heurts plus ou moins violents. Les genoux des traîneurs, »  
 » les coudes et les genoux des abatteurs, les avant-bras des »  
 » aides-conducteurs des chevaux en sont le plus souvent »  
 » atteints.

» Il faut noter qu'aux coudes comme aux genoux le »  
 » pseudo-furoncle ne siège jamais sur la peau fortement »  
 » épaissie de ces régions, mais toujours à côté, dans un »  
 » endroit où la peau a conservé son épaisseur primitive »

Cette affection est généralement bénigne; l'ouvrier qui en est atteint ne cesse que rarement de travailler.

La conclusion de ce mémoire est la suivante :

« En résumé, il résulte de notre exposé que le pseudo- »  
 » furoncle est un exemple de risque professionnel caracté- »  
 » risé par :

» 1° Une cause minime, lésion ou plaie de la peau, qui »  
 » constitue un véritable petit accident de travail, ignoré ou »  
 » non signalé;

» 2° Une complication de cet accident survenant alors »  
 » que la lésion primitive est disparue et ne peut être »  
 » contrôlée;

» 3° Des circonstances spéciales favorisant ou augmen- »  
 » tant les conséquences ou complications de cette lésion : »  
 » état général, prédisposition, infection secondaire. »

M. le docteur Sewaye, de Ghlin - lez - Mons, expose

qu'indépendamment de diverses dermatoses non spéciales aux mineurs qu'il a rencontrées parmi les ouvriers du charbonnage du Nord-du-Flénu, en la dite commune, il en a constaté une qui est propre aux ouvriers travaillant au fond de la mine. Selon ce praticien, il s'agit alors « d'une » irritation dermo-épidermique superficielle; couverte » d'excoriations suintantes, la peau présente un aspect » rappelant l'eczéma au début. Cette affection se produit » aux endroits, et spécialement aux pieds, soumis à l'in- » fluence d'un contact prolongé avec des eaux irritantes.

» Il suffit de faire cesser la cause et d'appliquer la pâte » de Lassar pour que tout rentre dans l'ordre en quelques » jours. »

La même question a été traitée dans une courte communication faite au Congrès de Bruxelles par M. le docteur Cavenaile, de Ghlin-lez-Mons.

Nous ne ferons guère que citer les diverses dermatoses observées chez les ouvriers du fond du charbonnage du Nord-du-Flénu et que ce praticien range comme il suit, par ordre de fréquence :

1° Furoncles : dus à la malpropreté, aux sueurs abondantes, à des dispositions spéciales ;

2° Sudamina : dus à des sueurs profuses ;

3° Intertrigo ou érythèmes cutanés : dus à des desquamations épithéliales, principalement interdigitales provoqués par l'imbibition, la macération, les brûlures superficielles causées par des eaux sales ou irritantes par la présence de chaux ou de ciment ;

5° Prurigo ou gale à forme plus ou moins anormale, presque toujours accompagnée d'affection gastro-intestinale chronique ; la malpropreté de la peau et les sueurs abondantes paraissent jouer un rôle dans sa genèse ; cette affection est beaucoup plus rare que les précédentes ;

5° Gourmes ou boutons : dus à une action spécialement

irritante des eaux ou des terres du fond ; cette affection est très rare et s'observe par périodes.

Comme on le voit par les rapports de divers médecins de charbonnages, la malpropreté que l'on rencontre chez certains houilleurs provoque des affections de la peau qui peuvent occasionner des chômages plus ou moins prolongés et constituent des affections, sinon graves, tout au moins désagréables.

Il n'y a pas le moindre doute que l'établissement de bains-douches aux sièges d'exploitation aurait pour conséquence une diminution considérable de ces affections cutanées. Il est difficile d'obtenir, par un autre procédé de lavage, des soins de propreté aussi complets que par la douche tiède. Nous ferons toutefois remarquer que plusieurs installations de lavoirs à douches sont alimentées par de l'eau de la mine, filtrée ou non ; il conviendrait qu'elles fussent, dans tous les cas, l'objet d'un examen bactériologique et chimique.

## CHAPITRE V.

### Hygiène des fabriques d'agglomérés de houille.

M. le docteur Moret, oculiste, à Charleroi, a présenté, au Congrès des maladies professionnelles de Bruxelles, une notice particulièrement intéressante pour les ingénieurs des Mines, qui ont dans leurs attributions la surveillance de la plupart des fabriques d'agglomérés de houille du pays, dont le nombre ne fait que s'accroître, en vue d'utiliser d'une façon plus avantageuse les combustibles menus. L'agglomération se produit à l'aide de brai et cette substance occasionne des lésions oculaires et autres qui peuvent être d'une certaine gravité, et il importe de

rechercher les moyens de les éviter, de même que de rendre les usines aussi peu insalubres que possible.

On sait que le brai employé dans l'industrie susdite est une matière noirâtre provenant de la distillation du goudron de houille. On sait également combien sont nombreux les produits provenant de cette opération. La distillation fractionnée donne successivement : 1° des eaux ammoniacales; 2° des huiles légères : benzol et ses homologues; 3° un résidu qui est le brai gras. Quand on soumet ce dernier à une nouvelle distillation entre 170 et 300°, on obtient d'abord des huiles lourdes renfermant surtout du phénol (acide phénique). Si la distillation est poussée plus loin encore, on obtient des hydrocarbures solides : naphthaline, anthracène, etc...; le résidu est le brai sec.

D'après ce qui précède, on voit que le brai renferme encore tout l'acide phénique et les hydrocarbures du goudron; ils font défaut dans le brai sec; entre ces deux extrêmes, il y a toutes les variétés intermédiaires. Donc, plus le brai est gras, plus il renferme de l'acide phénique. C'est cette dernière substance qui, par sa causticité, cause des lésions diverses que l'on rencontre parmi les ouvriers et leurs effets sont d'autant plus intenses que le brai est plus gras.

M. le docteur Moret classe ces lésions en deux groupes :

1° Lésions produites par le séjour accidentel d'un éclat de brai dans les tissus;

2° Celles qui résultent du séjour ou du travail prolongé dans une atmosphère chargée de poussières ou de vapeurs de brai.

Dans le premier groupe, l'accident le plus fréquent consiste dans la projection d'un éclat de brai qui reste enclavé dans les membranes externes de l'œil, surtout de la cornée. Il importe, dans ce cas, d'en opérer l'extraction le plus tôt possible, afin d'éviter l'action prolongée de l'acide phénique

qui peut être en notable quantité dans le brai (5 à 6% dans la qualité grasse); ce corps est, pour les tissus, un caustique chimique énergétique provoquant des escharres et abolissant partiellement la sensibilité. La gravité de la lésion est évidemment en rapport avec la durée du séjour de l'éclat de brai dans les tissus.

Le brai provoque dans la peau, à la face surtout, des lésions analogues mais moins graves à cause de la délicatesse moindre des tissus.

Dans ces divers cas, il s'agit plutôt d'accidents. Au contraire, les lésions causées par le travail prolongé dans une atmosphère chargée de vapeurs et de poussières de brai doivent être considérées comme des maladies professionnelles. Parmi ces lésions, on rencontre :

a) Presque constamment, un degré plus ou moins prononcé de conjonctivite irritative, avec peu de suppuration mais avec un larmolement intense dû à la présence d'acide phénique dans les poussières et les vapeurs de brai ;

b) Parfois un tatouage spécial de la cornée, dû à l'absorption de fines particules de carbone. Ce tatouage se fait très lentement et ne se rencontre que chez les vieux ouvriers qui ont travaillé longtemps dans cette atmosphère; il diminue parfois l'acuité visuelle dans des proportions assez notables ;

c) Les ouvriers ont tous la peau enduite, imprégnée, encrassée, sans que les lavages répétés produisent aucun effet. Leur peau a une couleur sale, brunâtre, mais ils supportent très bien cet état, sauf en été, aux rayons solaires; ils ressentent alors à la face une cuisson intense qui les oblige à rester dans un endroit frais. Cette sensation de brûlure doit être due au ramollissement, à la fonte du brai qui encrasse la peau et dont l'action caustique due à l'acide phénique est alors rendue plus intense.

M. le docteur Moret termine son travail par l'indication des mesures de prophylaxie à adopter et que nous reproduisons textuellement ci-après :

« Pour éviter les accidents, faire porter aux ouvriers de  
 » bonnes lunettes protectrices; s'ils reçoivent un éclat de  
 » brai dans l'œil, les envoyer de suite chez le médecin.  
 » Pour atténuer, dans la mesure du possible, les lésions  
 » produites par le séjour prolongé dans cette atmosphère,  
 » plusieurs mesures peuvent être prises. Pour qu'il y ait,  
 » dans les fabriques, le moins de poussières en suspension  
 » dans l'air, les différents appareils destinés à broyer et à  
 » mélanger le brai au charbon (broyeurs, mélangeurs)  
 » doivent être hermétiquement clos. Les vapeurs pour-  
 » raient être aspirées par des ventilateurs spéciaux, à la  
 » partie supérieure du bâtiment.

» Certains ouvriers se protègent eux-mêmes la face en  
 » l'enduisant d'une couche isolante faite avec une bouillie  
 » d'argile. »

Il est intéressant de rapprocher de l'indication de ces mesures recommandées par un praticien particulièrement compétent, les prescriptions rendues obligatoires dans notre pays par les arrêtés d'autorisation des fabriques d'agglomérés de houille et visant les inconvénients spéciaux des dites fabriques, indépendamment de celles qui sont édictées par la réglementation en vigueur sur les établissements dangereux, insalubres ou incommodes. Ces prescriptions spéciales sont les suivantes :

« a) Les broyeurs et autres appareils susceptibles de  
 » produire des poussières seront enveloppés de façon à  
 » empêcher celles-ci de se répandre dans l'atmosphère de  
 » l'usine;

» b) Les malaxeurs et autres appareils pouvant donner  
 » lieu à un dégagement de vapeurs de brai seront enve-  
 » loppés et mis en relation avec un appareil d'aspiration

» mécanique qui enverra ces gaz dans l'atmosphère  
 » extérieure.

» c) Des lunettes ou des masques construits de façon à  
 » préserver les yeux, seront mis gratuitement à la disposi-  
 » tion du personnel de l'usine, ainsi qu'une substance  
 » appropriée à la protection de la peau contre l'action des  
 » poussières et des vapeurs corrosives. »

Liège, décembre 1910.

---

LES  
**OUVRIERS MINEURS**  
abonnés aux chemins de fer  
EN BELGIQUE

PAR  
ERNEST MAHAIM,  
Professeur à l'Université de Liège

Adam Smith écrivait, en 1776 : « Malgré tout ce qu'on » a dit de la légèreté et de l'inconstance de la nature » humaine, il paraît évident, d'après l'expérience, que » l'homme est, de tous les bagages, le plus difficile à » transporter (1) ».

Cet aphorisme n'est plus vrai de la population en général, à notre époque de chemins de fer et d'automobiles en attendant l'ère des dirigeables et des avions.

Il l'est moins encore, en Belgique, de la population *ouvrière*. Non seulement on ne peut plus dire qu'il est plus commode de transporter la marchandise la plus pondéreuse d'un bout du territoire à l'autre qu'un ouvrier, mais le transport de la main-d'œuvre a pris chez nous, grâce aux abonnements de chemins de fer, une extension et une intensité dont le père de l'économie politique ne pouvait se faire aucune idée.

C'est en masses compactes, et parfois à de longues dis-

---

(1) *Richesse des nations*, liv. Ier, ch. VIII.

tances, que des ouvriers habitant la campagne se rendent, chaque jour ou une fois par semaine, dans les villes, dans les bourgs industriels, ou dans les endroits où se font de grands travaux publics.

C'est en grand nombre aussi que des ouvriers sont envoyés par leur patron pour faire une besogne au loin et rayonnent ainsi par le pays entier.

De sorte que la Belgique donne ce spectacle, unique au monde dans cette intensité, d'un pays où la main-d'œuvre est d'une extrême mobilité, et d'une mobilité particulière, celle d'un va-et-vient continu entre la résidence et le siège du travail.

Ce phénomène n'a pas été étudié jusqu'à présent avec l'attention qu'il mérite. Sans doute, on s'est depuis longtemps rendu compte qu'il y avait là, au point de vue social, au point de vue du recrutement des ouvriers et des salaires, un élément important de notre économie nationale. Mais on ne s'était jamais donné la peine d'en analyser les caractères et d'en rechercher les effets.

Il faut dire, d'ailleurs, que la statistique officielle était, à ce sujet, d'un laconisme décourageant.

Nous avons entrepris de combler en partie cette lacune. Nous avons eu la bonne fortune d'intéresser à cette étude M. le Ministre des chemins de fer et les fonctionnaires de son département, et, grâce à des relevés nombreux et variés, faits sur nos indications et à notre intention, nous avons été à même de présenter, dans un ouvrage récent, une série de résultats qui, bien que fragmentaires, ne manquent pas d'intérêt (1). Nous avons ainsi suppléé, en partie, à une tâche que l'Administration seule pourrait accomplir d'une façon complète.

(1) *Les abonnements d'ouvriers sur les lignes de chemin de fer belges et leurs effets sociaux*. — Bruxelles, MISCH ET THRON éditeurs (Études et mémoires de l'Institut de sociologie Solva), 1910, 1 vol. in-4o.

Mais nous ne nous sommes pas contenté d'enquêtes et de relevés administratifs. Nous avons eu soin d'aller visiter, chez eux, nombre d'ouvriers abonnés et de nous adresser, en même temps, aux industriels eux-mêmes.

L'industrie houillère nous a paru mériter une attention spéciale. C'est notre plus grande industrie, en ce sens qu'elle occupe le plus grand nombre d'ouvriers. Comme elle a besoin d'une quantité considérable de main-d'œuvre non-qualifiée, elle attire une foule d'ouvriers de la campagne, dont beaucoup sont abonnés au chemin de fer. Pas autant, peut-être, que les industries du bâtiment et des travaux publics, mais comme elle est beaucoup mieux connue, au point de vue statistique, et mieux délimitée localement, elle offre un champ d'observation plus commode.

C'est ainsi que nous avons été amené à adresser aux directeurs-gérants des principaux charbonnages du pays un questionnaire destiné à recueillir les renseignements essentiels sur leur personnel abonné.

Notre appel a, généralement, été entendu, et nous tenons à exprimer publiquement notre reconnaissance à ceux de MM. les Directeurs-gérants qui ont consenti à faire le sacrifice du temps précieux de leurs employés au profit de notre recherche.

Nous avons tiré de beaucoup de ces renseignements des résultats généraux que nous avons exposés dans l'ouvrage indiqué plus haut. Mais tout n'a pu y trouver place. Nous avons pensé que les lecteurs de cette revue prendraient quelque intérêt à un exposé spécial de notre enquête.

Il convient tout d'abord de rappeler quelques-uns des résultats de notre étude sur les abonnements d'ouvriers.

On sait qu'il existe sept catégories d'abonnements d'ouvriers :

1° Pour un déplacement, c'est-à-dire deux voyages, l'un aller et l'autre retour, par jour, pendant six jours de la semaine. Cette catégorie, dont la création remonte à 1869, est, de beaucoup la plus importante. Sur les 5,960,123 abonnements délivrés aux ouvriers de l'industrie en 1909, elle en comprenait 4,513,118. La distance maxima pour laquelle ces coupons sont délivrés est de 100 kilomètres ;

2° Pour un déplacement par jour pendant les sept jours de la semaine, abonnements destinés aux industries à feu continu. On en a délivré 276,613 en 1909. Même limite de distance ;

3° Pour un déplacement par semaine, départ le lundi, retour le samedi. Cette catégorie, qui a été créée par M. Vandenpeereboom en 1896, est la seconde en importance : 1,104,208 coupons en 1909. Il n'y a pas de limitation de distance ;

4° Pour un voyage simple par jour, pendant six jours par semaine, l'ouvrier prenant une autre voie que le chemin de fer pour le retour. Ils ne sont délivrés que pour des distances inférieures à 20 kilomètres. Catégorie beaucoup moins utilisée, naturellement : 34,566 coupons en 1909 ;

5° Pour un voyage simple par jour, pendant les sept jours de la semaine. Même limitation de distance. Catégorie insignifiante comme nombre : 1,618 coupons en 1909 ;

6° Les ouvriers de l'administration jouissent d'une réduction de 50 % sur les prix des abonnements d'ouvriers, déjà très réduits. Ils peuvent recevoir des abonnements :  
a) pour un voyage aller et retour par jour, à six ou sept déplacements par semaine, limités aussi à 100 kilomètres : 439,514 coupons de ce genre ont été délivrés en 1909 ;

b) pour un voyage simple par jour, pour six ou sept jours : 6,092 coupons en 1909 ;

7° Les mêmes ouvriers obtiennent des abonnements pour un déplacement hebdomadaire, pendant douze semaines consécutives, sans limitation de distance : 3,630 coupons de ce genre ont été délivrés en 1909.

Pour se faire une idée de l'importance des abonnements d'ouvriers dans l'ensemble du trafic, il suffit de dire que sur 440,000 personnes qui se trouvent journellement sur les chemins de fer de l'Etat, il y a environ 200,000 ouvriers abonnés. De sorte que le railway national sert presque autant à transporter des ouvriers à prix réduit que d'autres voyageurs. C'est là, croyons-nous, un phénomène qui ne se retrouve sur aucun grand réseau de chemins de fer du monde.

Tout aussi unique est, proportionnellement, le nombre de personnes différentes qui utilisent, peu ou beaucoup, les coupons de semaine dans le courant d'une année. Nous l'évaluons à 325,000, c'est-à-dire entre le quart et le cinquième de la population ouvrière totale. Le nombre moyen de coupons utilisés par le même individu est beaucoup plus petit qu'on le croit communément. De sorte qu'il ne faut pas se représenter les abonnés comme voyageant tous continuellement : à côté d'un petit noyau d'ouvriers qui prennent le train chaque jour ou chaque lundi, il doit y avoir un très grand nombre de voyageurs *occasionnels*.

Il ne faut pas davantage se les représenter comme faisant généralement de longs trajets : le parcours moyen par abonné est de 19 kilomètres : 55 % des abonnés ne dépassent pas 20 kilomètres. La grande majorité effectue donc des parcours qui ne prennent pas plus de trois quarts d'heure — ce qui n'empêche que certains font journellement des trajets de 100 kilomètres, qui représentent, aller et retour, jusque cinq heures de voyage.

Nous avons étudié en détail la répartition géographique des abonnements. Nous avons pu dresser une série de cartes, où nous avons représenté l'*aire d'attraction* de beaucoup de stations. La plus saisissante est celle de Bruxelles, où l'on voit que la capitale appelle de la main-d'œuvre de presque tout le territoire.

Sur d'autres cartes, nous avons tracé l'*aire de dispersion* d'une trentaine de stations. On y constate que certaines d'entre elles envoient des ouvriers très loin, d'un bout à l'autre du pays; que d'autres les dirigent, par masses, sur certains points seulement.

Nous avons pu aussi circonscrire l'*aire du drainage* qu'opèrent diverses stations, sur les villages environnants. La station de Wareme, par exemple, a délivré en un an, des billets d'abonnements à des ouvriers résidant dans quarante-neuf communes voisines.

Un relevé des abonnements délivrés par toutes les stations du réseau de l'Etat, en janvier et juillet 1906, nous permet de connaître, par grandes catégories de métiers, la profession des abonnés, — ce que la statistique officielle n'avait jamais fait connaître jusqu'à présent.

Voici le tableau qui résume ces renseignements :

Répartition des abonnements délivrés  
par toutes les stations du chemin de fer de l'Etat, en janvier et juillet 1906,  
d'après la profession du titulaire.

PROFESSIONS	Nombre de billets délivrés		TOTAL	%
	à 1 dep'acement	à 6 ou 7 déplacements		
Ouvriers mineurs . . . .	23,316	74,296	97,612	10.00
Ouvriers d'usines . . . .	39,750	254,172	293,922	30.10
Ouvriers du bâtiment . .	24,526	121,299	145,825	14.94
Terrassiers et manœuvres .	36,117	116,144	152,261	15.59
Autres ouvriers . . . . .	33,271	152,374	185,645	19.01
Ouvriers de l'Administration	928	100,261	101,189	10.36
TOTAUX . . . . .	157,908	818,546	976,454	100.00

Il résulte de ce tableau que c'est l'industrie, et particulièrement la grande industrie, qui attire le plus grand nombre d'abonnés, comme on devait s'y attendre. Il en résulte aussi que la masse des abonnés doit être fournie par la main-d'œuvre non-qualifiée : presque toute la catégorie des terrassiers et manœuvres, une bonne partie des « ouvriers du bâtiment », des ouvriers « d'usines » et des « autres » ouvriers étant composée de ces bras à qui l'on ne demande guère que de la force musculaire.

On voit que les *ouvriers mineurs* prennent 10 % des abonnements. C'est une proportion très considérable si l'on songe qu'elle ne se rapporte qu'à la seule industrie houillère (1), tandis que les autres catégories embrassent chacune un grand nombre d'industries.

Il valait la peine d'examiner en détail la répartition géographique de ces abonnements. C'est pourquoi nous avons dressé la carte ci-jointe (n° 1) qui donne, pour chaque station, le nombre d'abonnements délivrés sur le réseau de l'Etat à des *ouvriers mineurs* pendant les deux mois de janvier et juillet 1906. Nous y avons distingué les abonnements à un déplacement de ceux à six ou sept.

L'aire du marché du travail de l'industrie houillère s'y montre comme s'étendant presque à tout le réseau : 547 stations sont indiquées sur la carte, et s'il fallait tracer la ligne d'enveloppe des points extrêmes, on reculerait presque jusqu'à la frontière — sauf, bien entendu, le Luxembourg méridional. Nous aurons l'occasion plus loin de faire voir qu'il y a des ouvriers mineurs jusque dans l'extrême nord des provinces d'Anvers et de Limbourg.

A Bruges, nous avons relevé, lors d'une visite faite à la

(1) Exception faite pour un petit nombre de billets délivrés dans le Luxembourg à des ouvriers de mines de fer.

station, cinq noms d'ouvriers mineurs pour Marchienne-au-Pont, un pour Marcinelle, trois pour Charleroi, un pour Châtelineau, un pour Leval, un pour Strépy-Bracquegnies.

A Alost-Nord, on nous a fait voir des mineurs abonnés pour Courcelles-Motte, Châtelineau, Couillet, Forchies, Roux.

A Deynze, il y en a, en 1909, pour Trazegnies, Courcelles-Motte, Charleroi, Manage, Havré-Ville, Marchienne-au-Pont.

De Boom, un mineur se rend à Forchies, un autre à Gilly, un autre à Montignies-sur-Sambre.

Aux points les plus éloignés, ce sont naturellement des abonnements à un déplacement par semaine (indiqués en rouge sur la carte) qui sont délivrés.

Mais il est intéressant de voir jusqu'où s'étend le rayon de 100 kilomètres, maximum de la distance réglementaire des coupons à six déplacements. Courtrai, Deynze, Moorsel (au nord d'Alost), Duffel, Boisshot, Bourg-Léopold, Wychmael-Beverloo, Welkenraedt, Stoumont, Biron, Houyet, Romedenne-Surice, Neuville (près de Philippeville) comptent ainsi des ouvriers mineurs qui, chaque jour, font deux fois un trajet qui ne prend certainement pas moins de deux heures à deux heures et demie et atteint parfois trois heures. Voici un exemple entre autres. Deux ouvriers d'Alost-Nord sont du poste de nuit dans un charbonnage de Courcelles. Ils ont un abonnement à six déplacements. Ils partent à 15 h. 30 ou 16 h. 24 et reviennent le lendemain à 8 h. 14 ou 8 h. 34; le trajet dure, à l'aller 2 h. 25, au retour 2 h. 23.

Les régions drainées sont faciles à discerner. C'est la Campine, le pays de Diest, la Hesbaye et le sud du Brabant, puis le midi de la Flandre orientale. Toutes les stations pour ainsi dire du Limbourg, celles de la grande ligne de Louvain à Liège sont indiquées, et parfois avec des nombres très forts.

Sur la ligne de Louvain à Ottignies, nous trouvons le maximum, à Gastuche : 2,478. Mais suivez la ligne de Grammont à Enghien : cinq stations y avaient délivré chacune plus de 2,000 coupons, et la section toute entière atteignait le total de 8,571 billets, soit plus de 9% de l'ensemble. Plus au nord, dans les environs de Sotteghem, à l'ouest, jusque Audenaerde, ils sont plus clairsemés, ainsi qu'à Alost, où l'attraction de Bruxelles est probablement plus forte. Dans le Hainaut, naturellement, chaque station a des abonnés mineurs. Le chemin de fer du Nord, de Namur à Liège, n'est en blanc sur notre carte que faute de renseignements. Il n'est pas douteux qu'il a une clientèle très dense d'ouvriers mineurs.

L'*Atlas* du Recensement industriel de 1896 avait déjà révélé des indices de la situation décrite dans son ensemble par notre carte : on pouvait voir, dans le détail de son tableau II (pp. 21 à 46) et dans ses cartes XIX à XXII quelques cas isolés de mineurs des provinces d'Anvers et de Limbourg, venant travailler dans les charbonnages du Hainaut et de Liège. Mais on était loin de supposer, à cette époque, que le marché de la main-d'œuvre dans l'industrie houillère couvrait des régions aussi étendues et distantes. On ne pouvait imaginer non plus, à la lecture de l'*Atlas*, que tant d'ouvriers de la Flandre orientale étaient des ouvriers mineurs.

Il est bien probable, d'ailleurs, qu'il s'est produit dans ce sens des modifications importantes depuis 1896. L'augmentation générale des abonnements d'une part, la période de prospérité et de hauts salaires qu'a traversée l'industrie houillère d'autre part, doivent avoir eu pour effet d'arracher à leurs occupations agricoles un plus grand nombre d'ouvriers — ne fût-ce qu'occasionnellement.

Mais ce relevé et cette carte, qui datent déjà de près de quatre ans, ne nous font pas connaître la destination des

# Ouvriers mineurs abonnés au chemin de fer

76

ANNALLES DES MINES DE BELGIQUE

CHARBONNAGES	FOND			SURFACE			Ensemble					
	Ouvriers recensés	Abonnés au chemin de fer	%	Ouvriers recensés	Abonnés au chemin de fer	%	Ouvriers recensés	ABONNÉS AU CHEMIN DE FER			Total	%
								à l'abandonnement	à 6 ou 7	déplacements		
<b>Bassin de Liège</b>												
Hasard . . . . .	966	91	9.4	364	37	10.2	1,330	25	103	128	9.6	
Wérister . . . . .	471	16	3.4	195	—	—	666	2	14	16	2.4	
Est de Liège . . . . .	401	1	0.2	154	5	3.2	555	—	6	6	1.1	
Marihaye . . . . .	1,999	237	11.8	885	108	12.2	2,884	32	313	345	11.9	
Cockerill . . . . .	1,008	44	4.4	279	26	9.3	1,287	34	36	70	5.4	
Abhooz et Bonne-Foi-Hareng . . . . .	904	113	12.5	295	32	10.8	1,199	41	104	145	12.1	
Bonne-Espérance, Batterie et Violotte . . . . .	2,102	73	3.5	942	200	21.2	3,044	121	152	273	9.0	
Bonne-Fin . . . . .	1,370	247	18.0	439	61	13.9	1,809	37	271	308	17.0	
Bois d'Avroy . . . . .	1,302	151	11.6	545	71	13.0	1,847	65	157	222	12.0	
La Haye . . . . .	1,742	146	8.4	712	38	5.3	2,454	106	78	184	7.5	
Patience et Beaujonc . . . . .	1,671	412	24.7	549	141	25.6	2,220	114	439	553	24.9	
Ans et Rocour (1) . . . . .	694	146	21.1	—	—	—	694	5	141	146	22.1	
Espérance et Bonne-Fortune . . . . .	1,757	297	16.9	528	74	14.0	2,285	144	227	371	16.1	
Horloz . . . . .	1,708	324	19.0	516	108	20.9	2,224	275	157	432	19.4	
Gosson-Lagasse . . . . .	1,703	219	12.8	546	69	12.6	2,249	215	73	288	12.8	
TOTAL :	19,798	2,517	12.7	6,949	970	14.0	26,747	1,216	2,271	3,487	13.0	
<b>Bassin de Namur</b>												
Falisolle . . . . .	660	98	14.8	218	37	17.0	878	2	133	135	15.3	
Tamines (1) . . . . .	873	269	30.8	—	—	—	873	11	258	269	30.8	
TOTAL :	1,533	367	23.9	218	37	17.0	1,751	13	391	404	23.1	
<b>Bassin de Charleroi</b>												
Roton-Farciennes et Oignies-Aiseau . . . . .	1,449	284	19.6	419	67	16.0	1,868	24	327	351	18.8	
Poirier . . . . .	827	51	6.2	353	22	6.2	1,180	60	13	73	6.2	
Houillères-Unies du Bassin de Charleroi . . . . .	2,463	217	8.8	879	137	15.6	3,342	93	261	354	10.6	
TOTAL :	4,739	552	11.6	1,651	226	13.7	6,390	177	601	778	12.1	
<b>Bassin du Centre</b>												
Ressaix, Leval, Péronnes et Sainte-Aldegonde . . . . .	3,117	672	21.6	1,125	82	7.3	4,242	11	743	754	17.8	
Mariemont et Bascoup . . . . .	4,797	55	1.1	1,009	10	1.0	5,806	23	42	65	1.1	
Haine-Saint-Pierre, Houssu et La Hestre . . . . .	1,144	119	10.4	277	29	10.5	1,421	4	144	148	10.4	
Bois du Luc . . . . .	2,643	654	24.7	1,147	202	17.6	3,790	34	822	856	22.6	
TOTAL :	11,701	1,500	12.8	3,558	323	9.1	15,259	72	1,751	1,823	11.9	
<b>Bassin du Couchant de Mons</b>												
Produits (2) . . . . .	—	59	—	—	49	—	3,447	—	108	108	3.1	
Rieu-du-Cœur et La Boule . . . . .	1,250	4	0.3	378	41	10.8	1,628	—	45	45	2.8	
Nord du Flénu . . . . .	601	58	9.7	250	—	—	851	1	57	58	6.8	
Nord du Rieu-du-Cœur (2) . . . . .	—	3	—	—	5	—	820	—	8	8	1.0	
Hornu et Wasmes . . . . .	2,470	5	0.2	733	49	6.7	3,203	—	54	54	1.7	
Charbonnages du Hainaut . . . . .	38	20	52.6	47	13	27.7	85	—	33	33	38.8	
Nord de Genly . . . . .	290	11	3.8	76	2	2.6	366	—	13	13	3.6	
Charbonnages belges . . . . .	4,480	—	—	1,720	27	1.6	6,200	—	27	27	0.4	
Chevalières de Dour . . . . .	406	1	0.2	151	6	4.0	557	—	7	7	1.3	
Grande machine à feu de Dour (2) . . . . .	—	3	—	—	11	—	528	—	14	14	2.7	
Ouest de Mons . . . . .	2,876	24	0.8	1,149	52	4.5	4,025	—	76	76	1.9	
TOTAL :	—	188	—	—	255	—	21,710	1	442	443	2.0	
TOTAL GÉNÉRAL :	—	—	—	—	—	—	71,857	1,479	5,456	6,935	9.65	

LES OUVRIERS MINEURS

(1) Le dénombrement n'a porté que sur les ouvriers du fond.

(2) Le détail du personnel occupé n'a pas été fourni. Nous avons adopté, comme total, la moyenne du personnel occupé en 1908

77

abonnés. Nous savons bien, d'une manière générale, qu'ils ne peuvent se rendre que dans des localités du bassin houiller, mais nous ne savons pas dans lesquelles.

C'est pour en avoir une idée plus précise que nous avons entrepris notre enquête auprès des Directeurs de charbonnages.

Notre questionnaire demandait d'indiquer, pour chaque ouvrier, du fond et de la surface :

- 1° Sa spécialité ;
- 2° S'il avait un abonnement de chemin de fer, et, dans l'affirmative, de quelle catégorie ;
- 3° La station qui avait délivré l'abonnement ;
- 4° La résidence habituelle de l'abonné : a) le dimanche ; b) en semaine.

Tout le monde n'a pas répondu de la même manière à ce questionnaire. Les uns nous ont fourni les relevés originaux mêmes, ce qui nous a permis de faire le classement nous-même de la façon la plus complète. D'autres ne nous ont communiqué que les renseignements se rapportant aux abonnés. Il y a aussi de grandes différences dans les relevés en ce qui concerne l'indication des spécialités.

Commençons par étudier les résultats de notre enquête (voir le tableau des pages 76 et 77).

Sur les 113 exploitations houillères en activité en août-septembre 1909, nous avons l'état du personnel de 35 exploitations, qui comptent parmi les plus importantes, puisqu'elles occupaient 71,857 ouvriers, soit 48 % des ouvriers occupés par tous les charbonnages du pays.

C'est le bassin de Liège qui est le mieux représenté dans notre enquête, en ce sens que, si nous n'y comptons que 15 exploitations sur 41, elles occupaient 26,747 ouvriers sur 36,194, soit 73 %.

Dans le bassin du Centre, nous relevons 4 exploitations sur 8, avec 15,259 ouvriers sur 21,593, soit 70 %.

Dans le bassin de Namur, notre enquête porte sur deux exploitations, occupant 1,751 ouvriers sur 5,032.

Dans le bassin du Couchant de Mons, nous groupons 11 charbonnages sur 20, et ils occupaient 21,710 ouvriers sur 40,070.

C'est dans le bassin de Charleroi que nous avons rencontré le moins de faveur : nous n'y connaissons que 3 charbonnages sur 33, occupant 6,390 ouvriers sur 47,178.

Il serait téméraire de généraliser sans réserve nos observations. Nous ne savons pas si les résultats d'une enquête portant sur la totalité des charbonnages coïncideraient avec les nôtres. Les différences sont, en effet, très considérables non seulement de bassin à bassin, mais de charbonnage à charbonnage. S'il est vraisemblable que le grand nombre d'exploitations qui nous manque dans le bassin de Charleroi a une forte proportion d'abonnés, il est probable aussi que la majorité des petits charbonnages de tous les bassins ainsi que ceux du Couchant de Mons qui nous échappent, ne compte pas beaucoup d'ouvriers abonnés. Quoi qu'il en soit, notre enquête, toute partielle qu'elle est, nous permet de nous faire une idée approximative de l'ensemble.

Sur les 71,857 ouvriers recensés, 6,935 ont été trouvés porteurs d'abonnements de chemin de fer. Observons d'abord qu'ici nous ne sommes plus limités aux abonnements du chemin de fer de l'Etat, comme dans notre carte n° 1. Il y a, parmi ces ouvriers mineurs, des abonnés des chemins de fer du Nord et des Vicinaux. En outre, certains abonnés ne sont pas des abonnés à la semaine : quelques-uns sont des abonnés « ordinaires », c'est-à-dire porteurs d'abonnements trimestriels, semestriels ou même annuels.

La proportion d'abonnés est donc de 9.65 % pour l'ensemble des charbonnages qui figurent à notre relevé.

Mais les différences de bassin à bassin sont énormes.

Le bassin du Couchant de Mons donne la plus faible proportion : ses 443 abonnés ne représentent que 2.2 % des ouvriers dénombrés. Cependant, ce bassin est rapproché d'un foyer de dispersion actif : le midi de la Flandre orientale, qui envoie des ouvriers beaucoup plus loin, notamment dans le bassin de Charleroi. On nous a donné de ce fait plusieurs raisons. La principale est que les houillères du Borinage ont, autour d'elles, une population indigène accoutumée au travail de la mine depuis des siècles et suffisamment nombreuse. En outre, les salaires du Borinage sont inférieurs à ceux du Centre et de Charleroi. Le campagnard qui vient chercher du pain au charbonnage se portera naturellement là où il pourra gagner davantage. On ajoute, enfin, une raison psychologique : le Borain aurait mauvaise réputation. On lui prête des dispositions peu accueillantes, notamment pour le Flamand. Nous avons entendu dire par des ouvriers de Grammont qu'ils préféreraient travailler dans le Centre et à Charleroi plutôt qu'au Borinage (1). Dans quelle mesure cette opinion est-elle générale ? C'est ce qu'il nous est difficile de dire.

Quoi qu'il en soit, il semble que la proportion d'abonnés reste minime dans *tous* les charbonnages du Couchant de Mons. C'est cette faible proportion qui fait tomber notre moyenne générale en-dessous de 10 %. Si l'on fait abstraction du Couchant de Mons, en effet, nous arrivons à 12.94 % pour l'ensemble des autres bassins.

Dans le Centre, nous comptons 1,823 abonnés sur 15,259 ouvriers, soit 11.9 %. Mais il y a de grandes

(1) Et cependant, un ouvrier nous a assuré « qu'on se battait tous les dimanches » entre Flamands et Wallons dans la localité du Centre où il allait travailler.

différences entre les diverses exploitations. Tandis que les charbonnages de Mariemont et Bascoup n'ont que 1 % d'abonnés, les trois autres charbonnages observés en ont 10.4, 17.8 et 22.6. L'écart nous a paru tellement considérable, que nous avons demandé aux charbonnages de Mariemont et de Bascoup une vérification supplémentaire. On y a confirmé les premiers chiffres en les expliquant : « L'exploitation, qui est établie depuis plus d'un » siècle, a vu se grouper autour de ses sièges une population ouvrière stable. De là le petit nombre d'ouvriers » nomades ». Les charbonnages voisins étant plus récents ont dû faire appel, dans une plus large proportion, à des ouvriers du dehors avant d'avoir concentré, entre autres dans leurs nombreuses maisons ouvrières, un noyau de travailleurs permanents et sédentaires (1).

Le bassin de Charleroi, qui n'est pas suffisamment représenté dans notre enquête, accuse 12.2 % d'abonnés ; un charbonnage en compte 6.2, l'autre 10.6, le troisième 18.8.

Les deux exploitations du bassin de Namur ont ensemble 23.1 % d'abonnés, l'un 15.3 et l'autre 30.8 %. Mais, pour ce dernier, le relevé n'a porté que sur les ouvriers du fond.

Dans le bassin de Liège, nous pouvons baser nos calculs sur une plus large portion des charbonnages, puisque nous y embrassons les trois quarts de la population ouvrière. Ici, les 3,487 abonnés représentent 13 % des ouvriers recensés. Mais il y a encore de grandes différences entre les exploitations. Tandis que celles de la rive droite de la Meuse, entre autres du pays de Herve, ne comptent que peu d'abonnés, d'autres, notamment au nord de Liège, en ont jusque 24.9 %.

Le tableau des pages 76-77 permet de voir quelles caté-

(1) La possession de nombreuses maisons ouvrières n'a pas, cependant, une influence décisive : parmi les charbonnages du bassin de Liège ayant le plus d'abonnés, il s'en trouve qui ont beaucoup de maisons ouvrières.

ries d'abonnements sont utilisées par les ouvriers. Dans le Borinage, il n'y a pour ainsi dire que des abonnés à six ou sept déplacements par semaine. Cela revient à dire qu'ils habitent à de faibles distances. La proportion est encore dans le même sens dans le Centre et dans le bassin de Namur : 96.1 et 96.7 % d'abonnés à six ou sept déplacements. A Charleroi, la proportion est de 77.2 %. A Liège, elle tombe à 68 %, ce qui veut dire que 32 % des abonnés viennent d'assez loin pour préférer loger pendant la semaine auprès des charbonnages.

Voyons maintenant d'où viennent ces abonnés.

C'est ce que font voir les cartes nos 2, 3, 4 et 5.

Le Borinage se contente d'appeler surtout des ouvriers du Hainaut, et ne demande que quelques unités en Flandre.

Le Centre fait appel en une plus large proportion aux Flamands ; il va en chercher jusqu'en Flandre occidentale (Dixmude), puis en Flandre orientale, où les chiffres grossissent considérablement du côté de Grammont, et jusque dans la province d'Anvers ; mais il en emprunte aussi pas mal au Brabant méridional. Les six stations de Grammont, Viane-Moerbeke, Gammerages, Thollembeek, Hérimmes-lez-Enghien et Enghien ne comptent pas moins de 469 abonnés, soit près de 25 %. A Viane-Moerbeke, il y en a 148 qui font le trajet tous les jours ; 142 sont des ouvriers du fond, 6 des ouvriers de la surface.

Dans le bassin de Charleroi, nous voyons encore des ouvriers venir de très loin : de Flandre, du pays d'Anvers et des environs d'Aerschot ; mais le centre de gravité de l'aire d'attraction se porte vers le nord-ouest, c'est-à-dire dans le Brabant et la Hesbaye.

L'attraction de nos deux charbonnages du bassin de Namur s'exerce presque exclusivement vers le nord, jusque

Turnhout. Il semble qu'elle n'a pu s'étendre dans les domaines conquis par les charbonnages carolorégiens, ni par ceux du pays de Liège. Elle s'est donc limitée aux villages voisins et le long des lignes de chemins de fer qui, du sud au nord, vont jusque dans la province d'Anvers.

Quant au bassin de Liège, c'est toute la Campine et la Hesbaye qu'il draine ; quelques unités sont enlevées, à très longue distance, en Flandre et même en Luxembourg. Mais ce sont des exceptions ; la masse vient de ces deux réservoirs de main-d'œuvre non-qualifiée qui se trouvent au nord-ouest de la province de Liège, et dans tout le Limbourg. De ceux-ci, l'un est wallon, l'autre flamand ; tous deux, sont des régions essentiellement agricoles.

En ce qui concerne la Campine limbourgeoise, l'intérêt de notre carte saute aux yeux : elle montre que les charbonnages du pays de Liège ont déjà commencé l'éducation professionnelle de la population. Quand les puits du nouveau bassin s'ouvriront, ils trouveront autour d'eux sinon toute la main-d'œuvre dont ils ont besoin, du moins une partie considérable. Les haveurs probablement feront défaut, mais n'est-ce rien d'avoir déjà, toute formée, une population de manœuvres et d'ouvriers de nuit ?

D'autre part, on ne peut s'empêcher de penser que, le jour où la Campine aura à employer ses enfants dans ses propres charbonnages, le recrutement de la main-d'œuvre du bassin de Liège deviendra plus malaisé. Par qui remplacera-t-on ces Campinois qui nous viennent aujourd'hui par trains entiers ? C'est le secret de l'avenir. La transformation ne se fera, il est vrai, que lentement ; mais elle n'en sera pas moins profonde, et elle pourra avoir des conséquences capitales pour les charbonnages liégeois, et pour le prix du charbon. Faut-il répéter, en passant, que l'on ne devrait pas laisser échapper l'occasion de faire

des observations statistiques et sociologiques sur tous les changements qui vont s'opérer incessamment.

Nous avons distingué, dans notre tableau des pp. 76-77 et sur nos cartes, les ouvriers du fond et les ouvriers de la surface.

Si l'on veut considérer d'abord les nombres absolus, on examinera les cartes. Celle du bassin de Liège est celle qui indique le plus grand nombre d'ouvriers de la surface, notamment ayant des abonnements à un déplacement. Mais il est visible aussi que la teinte rouge est dominante parmi les abonnés du bassin du Couchant de Mons. Dans le Centre, au contraire, il paraît y en avoir moins, comme dans le bassin de Namur — où notre enquête est d'ailleurs incomplète à cet égard, tous les charbonnages ne nous ayant pas fourni des renseignements relatifs aux ouvriers de la surface.

Mais il convient d'envisager les chiffres proportionnels contenus au tableau des pp. 76-77. Dans le bassin de Liège et dans celui de Charleroi, on demande relativement un peu plus d'ouvriers de surface aux abonnements que d'ouvriers du fond. Mais la différence n'est pas grande. Dans le Centre, au contraire, la proportion est renversée : il y a plus d'ouvriers du fond abonnés, et ce sont surtout des ouvriers du fond qui viennent de loin — tandis qu'à Charleroi, parmi les « Flamands » abonnés, il y a des ouvriers de la surface. Nous ne parlerons pas des bassins de Namur ou du Borinage, parce que nos chiffres y sont, sous ce rapport, incomplets.

Quelques-uns des relevés qui nous ont été fournis ont été assez détaillés pour que nous puissions distinguer les

abonnés d'après leur spécialité (1). Nous trouvons ainsi dans deux charbonnages du bassin de Liège et un du Centre les nombres suivants :

SPECIALITÉS	1er charbonnage du bassin de Liège	2me charbonnage du Bassin de Liège	Un charbonnage du Centre
<b>FOND :</b>			
Surveillants . . . . .	1	15	4
Abatage . . . . .	4	34	95
Chargement, transport et extraction . . . . .	168	82	261
Ouverture et entretien des galeries et divers . . . . .	124	106	294
<b>SURFACE :</b>			
Ouvriers de métiers . . . . .	5	54	91
Manutention, manœuvres et travaux divers . . . . .	69	54	111
TOTAUX . . . . .	371	345	856

Il est vraisemblable que la grande majorité des ouvriers mineurs abonnés est constituée par des ouvriers non-qualifiés : manœuvres du fond et de la surface, ouvriers de nuit employés à l'ouverture et l'entretien des galeries. L'ouvrier de jour, l'abatteur notamment, est, probablement plus sédentaire, de même qu'il est aussi le mieux payé. Cependant, il ne faudrait pas généraliser d'une manière absolue. On trouvera facilement, dans le Hainaut par exemple, des abatteurs abonnés, voyageant à courte

(1) Nous devons des remerciements à M. l'Inspecteur Général Libert, qui a bien voulu nous donner les indications nécessaires pour ranger les diverses spécialités dans les catégories énumérées au tableau, chose rendue parfois bien difficile par suite des différences dans les dénominations de bassin à bassin.

distance. De même, dans les abonnés Hesbignons, il y a d'excellents ouvriers de métiers de la surface. Mais nous avons souvent entendu dire que les abonnés Campinois des charbonnages de Liège et les Grammontois des houillères du Hainaut sont surtout des boiseurs, des bosseurs et des coupeurs de murs de l'équipe de nuit.

Cette vue paraît être confirmée par les chiffres suivants, qui indiquent le nombre d'abonnés d'un charbonnage de Liège proportionnellement au total des ouvriers de chaque spécialité :

SPÉCIALITÉS	Ouvriers occupés Total	Abonnés	
		Total	%
Abateurs de jour . . . . .	148	3	2.0
Hayeurs de nuit . . . . .	30	10	33.3
Bosseurs de jour. . . . .	18	8	44.4
Id. de nuit . . . . .	53	22	41.5
Mancœuvres de jour . . . . .	176	14	8.0
Id. de nuit . . . . .	185	46	25.0
Boiseurs de nuit . . . . .	68	24	35.3
Bacneurs . . . . .	42	23	54.7
Maçons . . . . .	4	1	25.0
Ouvriers des spécialités du fond énumérées	724	151	20.8
Ouvriers de métier, surface . . . . .	196	8	4.0
Mancœuvres . . . . .	349	63	18.0
Ouvriers de la surface . . . . .	544	71	13.0

On voit qu'abstraction faite pour les bosseurs de jour — où les chiffres sont d'ailleurs trop faibles pour que le

pourcentage ait quelque signification — c'est parmi les spécialités d'ouvriers occupés la nuit et parmi les moins qualifiés que se trouvent les plus forts contingents d'abonnés.

Si l'on pouvait étudier en détail la provenance, les allées et venues périodiques des ouvriers d'une région déterminée, de chaque charbonnage ou d'un groupe de charbonnages, on en tirerait, nous n'en doutons pas, des enseignements intéressants au sujet du recrutement de notre main-d'œuvre. Une étude de ce genre pourrait déjà être entreprise à l'aide des documents de notre enquête. Malheureusement, nous ne disposons pas de la place nécessaire pour les mettre *in extenso* sous les yeux de nos lecteurs et nous sommes bien obligé de faire un choix.

Le problème le plus captivant est celui de la concurrence victorieuse faite par l'industrie à l'agriculture.

Un jour que nous nous trouvions dans les bureaux de la station de Louvain, on y délivra coup sur coup une douzaine d'abonnements à des ouvriers mineurs. On nous apprit qu'un porion d'un charbonnage de Charleroi se trouvait dans le pays et embauchait des ouvriers.

Voilà un exemple de la main-mise, consciente et voulue, de l'industrie sur la main-d'œuvre agricole.

Certains esprits pourront y voir une pratique à condamner. Nous pensons, au contraire, qu'étant donnée l'attraction constante, générale, inévitable, que l'industrie exerce sur les campagnards, la situation est infiniment meilleure chez nous que dans d'autres pays.

Qu'arriverait-il, en effet, s'il n'y avait pas d'abonnements d'ouvriers ? Il arriverait ce qu'on constate en Allemagne, dans les bassins de la Ruhr et de la Westphalie : les charbonnages de ces régions ont constamment des agents recruteurs en Pologne. C'est par trains entiers qu'ils

expédient des ouvriers d'un bout de la Prusse à l'autre. Mais ces ouvriers sont de véritables immigrants. Il faut les établir, les loger, les entasser autour des charbonnages. Ce sont des déracinés, qui vont former, autour des puits, l'armée de réserve.

L'abonné de Louvain, au contraire, qui revient tous les jours ou tous les samedis chez lui, n'est pas arraché violemment à son pays et à son village. Il y reste lié — par des liens qu'il peut renouer à son gré. Si la vie d'ouvrier mineur ne lui plaît pas, il aura vite fait d'abandonner son abonnement — et si la terre lui offre de nouveau un salaire convenable, on le verra retourner aux champs.

Un directeur de charbonnage de Liège nous a assuré avoir perçu l'effet d'un relèvement de salaires dans l'agriculture sur le recrutement de ses ouvriers campinois.

Nous possédons ainsi dans les abonnements un appareil régulateur de l'emploi des ouvriers, extrêmement précieux. Il nous évite des crises de chômage qui pourraient être dangereuses pour la sécurité publique, en même temps qu'elles sont désastreuses pour les ouvriers.

Nous ne nous étendrons pas davantage sur les résultats généraux de notre enquête : nous renvoyons le lecteur à l'ouvrage indiqué plus haut, où nous avons consacré un chapitre aux effets des abonnements d'ouvriers sur le marché du travail.

On y verra que, sans taire les inconvénients que notre système de transport intensif des ouvriers entraîne au point de vue de la santé, de la vie de famille et de la moralité, nous le considérons, dans l'ensemble, comme une institution salutaire. Au point de vue économique en général, elle participe à toutes les bonnes influences du perfectionnement des moyens de transport : elle élargit le marché de

la main-d'œuvre et son emploi, elle nivelle les salaires et les prix des produits, en unifiant et généralisant la concurrence; elle diminue la rente, et tous les monopoles dus aux situations locales.

Au point de vue social, nous y voyons un précieux instrument de l'intégration sociale, qui mélange les races et les conditions, au profit de l'ensemble.

Il suffirait, croyons-nous, de quelques mesures de réformes administratives pour atténuer considérablement les inconvénients actuels.

Nous mettons plus loin sous les yeux du lecteur :

1° Une planche (n° 6) contenant la reproduction de cartes de l'aire d'attraction de quatre charbonnages du bassin de Liège (cartes n°s 6, 7, 8 et 9).

On peut s'y rendre compte de l'étendue de l'action exercée par chaque exploitation.

2° Trois relevés complets, avec cartes (n°s 10, 11 et 12, pl. 7), des renseignements relatifs à trois charbonnages, l'un du Centre, les deux autres du bassin de Liège.

Ces relevés montrent la variété des informations que renferment nos dossiers, quand les réponses à notre questionnaire ont été suffisantes.

Nous les groupons en quatre tableaux.

Le premier, intitulé : *l'aire d'attraction*, indique les communes qui sont la résidence habituelle de tous les ouvriers, en distinguant ceux-ci en cinq catégories pour le fond et trois catégories pour la surface.

Le second ne se rapporte qu'aux abonnés au chemin de fer. Il donne leur nombre, les catégories d'abonnements utilisées et la station de départ.

Le troisième s'occupe des abonnés qui ont une résidence autre que la commune où se trouve la station de départ de

leur abonnement. Il est intitulé : *trajets à faire à pied* parce que c'est le plus souvent à pied que la distance doit être franchie. Mais nous savons qu'elle l'est parfois en tramway, en vicinal ou à bicyclette.

Le quatrième tableau est celui des *mi-déracinés*. Nous y distribuons les abonnés à un déplacement par semaine d'après la commune où ils prennent leur logement pendant les jours ouvrables et nous indiquons en même temps la commune où ils séjournent le dimanche. Ici encore, si l'on entrait dans le détail, on trouverait une page curieuse de notre histoire économique : c'est le groupement des individus, d'après leur village d'origine, et d'après leur profession, à l'endroit où peut-être ils vont s'établir définitivement et faire souche.

L'ensemble de notre enquête fait regretter que des observations systématiques n'aient pas été entreprises depuis longtemps sur tous les phénomènes sociaux qui sont associés aux abonnements d'ouvriers. Rien ne serait plus instructif pour la connaissance de notre économie nationale et de nos populations.

## ANNEXES

## Charbonnage de l'Espérance et Bonne-Fortune (les 3 sièges réunis).

## I. — AIRE D'ATTRACTION

RÉSIDENCE habituelle	FOND					SURFACE			TOTALX
	Surveillants	Abatage	Chargement Transport Extraction	Puits et galeries (ouverture et entretien)	Travaux divers	Ouvriers qualifiés	Manutention, triage lavage, chargement et transport	Travaux divers	
Alken . . . . .	—	—	15	4	—	—	5	—	24
Alleur . . . . .	—	6	6	14	2	—	4	—	32
Angleur . . . . .	—	—	—	—	—	2	—	—	2
Ans . . . . .	1	20	59	42	—	15	17	9	163
Asch . . . . .	—	—	—	1	—	—	—	—	1
Attenhoven . . . . .	—	—	—	4	—	—	1	—	5
Awans . . . . .	—	10	9	17	—	2	1	1	40
Beverst . . . . .	—	—	—	1	—	—	—	—	1
Bierset . . . . .	—	5	2	6	—	—	—	—	13
Bilsen . . . . .	—	—	—	1	—	—	1	—	2
Borloo . . . . .	—	—	—	2	—	—	—	—	2
Bourg-Léopold . . . . .	—	—	—	1	—	—	—	—	1
Braives . . . . .	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Budingén . . . . .	—	—	1	1	—	—	—	—	2
Chénée . . . . .	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Corswarem . . . . .	—	—	—	1	—	—	—	—	1
Cortenbosch . . . . .	—	—	2	1	—	—	—	—	3
Cosen . . . . .	—	—	1	—	—	—	—	—	1
Coursel . . . . .	—	—	4	1	—	—	—	—	5
Curange . . . . .	—	—	2	—	—	—	—	—	2
Diepenbeek . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	1	1
Diest . . . . .	—	1	6	2	—	—	—	—	9
Donck . . . . .	—	—	1	1	—	—	—	—	2
Dormael . . . . .	—	—	—	2	—	—	3	—	5
Esemael . . . . .	—	—	1	1	—	—	—	—	2
Eygen-Bilsen . . . . .	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Fize-le-Marsal . . . . .	—	—	—	5	—	—	1	—	6
Fologne . . . . .	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Geet-Betz . . . . .	—	—	2	2	—	—	—	—	4
Gelinden . . . . .	—	—	2	1	—	—	—	—	3
Genck . . . . .	—	—	—	1	—	—	1	—	2
Gingelom . . . . .	—	—	2	4	—	—	1	—	7
Glain . . . . .	2	27	64	48	3	12	28	7	191
Godscheid . . . . .	—	—	—	2	—	—	—	—	2
Gossoncourt . . . . .	—	—	3	—	—	—	1	—	4
Goyer . . . . .	—	—	1	1	—	—	—	—	2
Grâce-Berleur . . . . .	—	67	75	47	6	10	43	8	256
Graesen . . . . .	—	—	1	—	—	—	—	—	1
Haelen . . . . .	—	—	1	—	—	1	2	—	4
Halle-Boyenhoven . . . . .	—	—	1	2	—	—	—	—	3
Hasselt . . . . .	—	—	1	1	—	—	4	—	6
Heelenbosch . . . . .	—	—	1	—	—	—	—	—	1
Heers . . . . .	—	—	1	—	—	—	1	—	2
Herck-la-Ville . . . . .	—	—	—	2	—	—	—	—	2
A REPORTER	3	136	264	219	11	42	118	26	819

RÉSIDENCE habituelle	FOND					SURFACE			TOTALX
	Surveillants	Abatage	Chargement Transport Extraction	Puits et galeries (ouverture et entretien)	Travaux divers	Ouvriers qualifiés	Manutention, triage, lavage, chargement et transport	Travaux divers	
REPORT	3	136	264	219	11	42	118	26	819
Herck-St-Lambert	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Heppen	—	—	1	1	—	—	—	—	2
Hodeige	—	1	6	—	—	—	1	—	8
Hognoul	—	—	—	1	—	—	1	—	2
Hollogne-aux-Pierres	—	17	13	4	—	2	—	—	36
Horpmael	—	—	—	1	—	—	—	—	1
Houppertingen	—	—	7	4	—	—	1	—	12
Houtain-l'Évêque	—	—	4	—	—	—	—	—	4
Jemeppe-sur-Meuse	—	3	4	—	—	—	1	—	8
Jeneffe	—	—	—	2	—	—	—	—	2
Kerkom	—	—	—	1	—	—	—	—	1
Kerniel	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Koninxheim	—	—	1	—	—	—	—	—	1
Landen	—	—	—	—	—	—	2	—	2
Lantin	—	—	—	2	—	—	—	—	2
Lantremange	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Léau	—	—	4	7	—	—	6	—	17
Les Waleffes	—	—	—	1	—	—	—	—	1
Liège	11	63	84	79	5	19	14	12	287
Liers	—	—	1	1	—	—	—	—	2
Linckhout	—	—	—	1	—	—	1	—	2
Loncin	—	2	10	3	—	6	4	2	27
Lowaije	—	—	—	1	—	—	—	—	1
Loxbergen	—	—	—	1	—	—	—	—	1
Lummen	—	—	6	1	—	—	—	—	7
Malderen	—	—	1	—	—	—	1	—	2
Mall	—	—	1	—	—	—	—	—	1
Marlinne	—	—	2	1	—	1	—	—	4
Meerhout	—	—	1	—	—	—	—	—	1
Melckwaser	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Melveren	—	—	1	1	—	—	—	—	2
Molderynck	—	—	—	2	—	—	—	—	2
Momalle	—	—	1	3	—	—	—	—	4
Mons	—	—	1	—	—	—	—	—	1
Montegnée	14	114	155	134	13	40	78	28	576
Montenaeken	—	—	—	3	—	—	4	—	7
Munsterbilsen	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Neerheybissen	—	—	1	1	—	—	—	—	2
Neerwinden	—	—	2	2	—	—	3	—	7
Niel-Saint-Trond	—	—	1	1	—	—	2	—	5
Nieuwerkerken	—	—	1	1	—	—	—	—	2
Noville	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Odeur	—	—	—	1	—	—	—	—	1
Olmen	—	—	3	—	—	—	—	—	3
Oostham	—	—	—	1	—	—	—	—	1
Ophcers	—	—	1	—	—	—	—	—	1
Ordange	—	—	2	—	—	—	—	—	2
Oreye	—	—	—	1	—	—	—	—	1
À REPORTER	28	336	579	482	29	110	243	69	1876

RÉSIDENCE habituelle	FOND					SURFACE			TOTALX
	Surveillants	Abatage	Chargement Transport Extraction	Puits et galeries (ouverture et entretien)	Travaux divers	Ouvriers qualifiés	Manutention, triage, lavage, chargement et transport	Travaux divers	
REPORT	28	336	579	482	29	110	243	69	1876
Orsmael	—	—	—	1	—	—	—	—	1
Othée	—	—	—	1	—	2	—	—	3
Ougrée	—	—	—	—	—	1	—	—	1
Pael	—	—	5	—	—	—	—	—	5
Pousset	—	—	—	4	—	—	—	—	4
Quaedmechelen	—	—	5	2	—	—	—	—	7
Remicourt	—	—	—	1	—	—	—	—	1
Rocour	—	—	—	1	—	—	—	—	2
Roloux	—	—	—	—	—	—	2	—	2
Rummen	—	—	1	—	—	—	1	—	2
Russon	—	—	—	3	—	—	—	—	3
Rijckel	10	43	64	50	4	15	48	13	247
Saint-Nicolas	—	—	31	8	—	—	1	—	40
Saint-Trond	—	—	—	1	—	—	—	—	1
Schaffen	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Schalkhoven	—	—	—	—	—	2	—	—	2
Seraing-sur-Meuse	—	—	—	1	—	—	—	—	2
Strockroye	—	—	—	1	—	—	—	—	5
Tessenderloo	—	—	5	—	—	—	—	—	5
Tilleur	—	1	—	—	1	—	—	—	3
Tirlemont	—	1	—	—	—	—	—	—	3
Tongres	—	—	—	7	—	—	—	—	12
Ulbeek	—	—	—	1	—	—	—	—	1
Velm	—	—	—	1	—	—	—	—	1
Velroux	—	—	—	—	—	—	1	—	3
Villers-l'Évêque	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Vliermaelroodt	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Voroux	—	1	1	2	—	—	—	—	4
Vorst	—	—	2	1	—	—	—	—	3
Walsbetz	—	—	—	1	—	—	—	—	1
Wamont	—	—	1	4	—	—	—	—	6
Waremmes	—	—	1	1	—	—	—	—	2
Wellen	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Wilderen	—	—	—	—	—	—	—	—	7
Xheudremael	—	—	—	5	—	—	—	—	5
Zepperen	—	—	5	3	—	—	—	—	11
Zolder	—	—	2	1	—	—	—	—	3
Inconnue	—	—	3	5	—	—	—	—	11
Totaux	39	382	716	586	34	132	313	83	2285
Abonnés	1	4	168	124	—	5	68	1	371
Pour cent	2.6	1.—	23.5	21.2	0	3.8	21.7	1.2	16.1

FOND : Nombre d'ouvriers : 1.757  
SURFACE : Nombre d'ouvriers : 528

Abonnés : 297  
Abonnés : 74  
Pour cent : 16.8  
Pour cent : 14

STATIONS ayant délivré les abonnements	Abonnés			FOND				SURFACE		
	à 6 ou 7 déplacements	à 1 déplacement	TOTAL	Surveillants	Abatage	Chargement Transport Extraction	Puits et galeries (ouverture et entretien)	Ouvriers qualifiés	Manutention, triage, lavage, chargement et transport	Travaux divers
Alken . . . . .	9	16	25	—	—	15	5	—	5	—
Asch . . . . .	—	1	1	—	—	—	1	—	—	—
Attenhoven . . . . .	5	—	5	—	—	—	4	—	1	—
Beverst . . . . .	1	—	1	—	—	—	—	—	—	1
Bierset-Awans . . . . .	7	—	7	—	—	—	—	—	—	—
Bilsen . . . . .	2	1	3	—	1	2	4	—	—	—
Bleret . . . . .	2	—	2	—	—	—	2	—	1	—
Bourg-Léopold . . . . .	—	1	1	—	—	—	1	—	—	—
Budingen . . . . .	2	2	4	—	—	3	1	—	—	—
Cortenbosch . . . . .	7	2	9	—	—	5	4	—	—	—
Crisnée-Thys . . . . .	3	—	3	—	—	—	3	—	—	—
Cumptich . . . . .	—	1	1	—	—	—	—	—	1	—
Deurne-lez-Diest . . . . .	—	4	4	—	—	4	—	—	—	—
Diest . . . . .	6	5	11	—	1	7	3	—	—	—
Donck . . . . .	—	1	1	—	—	—	1	—	—	—
Dormael . . . . .	—	2	2	—	—	—	—	—	2	—
Esemael . . . . .	9	2	11	—	—	5	4	—	2	—
Eygen-Bilsen . . . . .	1	—	1	—	—	—	—	—	1	—
Fexhe-le-Haut-Clocher . . . . .	1	—	1	—	—	—	—	—	1	—
Geet-Betz . . . . .	1	6	7	—	—	4	2	—	1	—
Gelinden . . . . .	—	1	1	—	—	—	1	—	—	—
Genck . . . . .	—	1	1	—	—	—	1	—	—	—
Gingelom . . . . .	16	—	16	—	—	3	8	1	4	—
Haelen-lez-Diest . . . . .	—	1	1	—	—	1	—	—	—	—
Halle-Boyenhoven . . . . .	5	—	5	—	—	—	1	—	4	—
Hasselt . . . . .	6	7	13	—	—	4	4	—	5	—
Heers . . . . .	1	2	3	—	—	—	—	—	2	—
Heppen . . . . .	—	7	7	—	—	5	2	—	—	—
Hoesselt . . . . .	1	—	1	—	—	—	—	—	1	—
Houppertingen . . . . .	2	8	10	—	—	5	4	—	1	—
Kermpt . . . . .	—	1	1	—	—	1	—	—	—	—
Kerniel . . . . .	—	1	1	—	—	—	—	—	1	—
Landen . . . . .	5	—	5	—	—	2	1	—	2	—
Latinne (Braives) . . . . .	—	1	1	—	—	—	—	—	1	—
Léau . . . . .	8	7	15	—	—	4	9	—	2	—
Linckhout . . . . .	—	1	1	—	—	—	—	—	1	—
Momalle . . . . .	6	—	6	—	—	1	5	—	—	—
Montenaeken . . . . .	4	—	4	—	—	—	—	—	4	—
Munsterbilsen . . . . .	—	1	1	—	—	—	—	—	1	—
Nederheim . . . . .	1	—	1	—	—	1	—	—	—	—
Neerlinter . . . . .	1	1	2	—	—	1	—	—	1	—
Neerwinden . . . . .	8	—	8	—	—	2	2	—	4	—
Odeur (Kemexhe) . . . . .	1	—	1	—	—	—	1	—	—	—
Oostham . . . . .	—	11	11	—	—	8	3	—	—	—
Ordange . . . . .	—	10	10	1	—	5	3	—	1	—
Oreye . . . . .	2	1	3	—	—	1	2	—	—	—
Othée . . . . .	—	2	2	—	—	—	—	2	—	—
Racour . . . . .	2	—	2	—	—	—	2	—	—	—
Remicourt . . . . .	10	1	11	—	1	6	3	—	1	—
Rosoux-Goyer . . . . .	7	—	7	—	—	1	6	—	—	—
Saint-Trond . . . . .	41	—	41	—	—	32	8	—	1	—
Schaffen . . . . .	—	1	1	—	—	—	1	—	—	—
Schuelen . . . . .	1	6	7	—	—	6	1	—	—	—
Tessengerloo . . . . .	—	9	9	—	—	8	1	—	—	—
Tirlemont . . . . .	3	—	3	—	1	2	—	—	—	—
Tongres . . . . .	14	1	15	—	—	8	7	—	—	—
Velm . . . . .	2	1	3	—	—	2	1	—	—	—
Villers-l'Evêque . . . . .	1	—	1	—	—	—	—	—	1	—
Vliermael . . . . .	—	1	1	—	—	—	—	—	1	—
Voroux-Goreux . . . . .	3	—	3	—	—	1	2	—	—	—
Wamont . . . . .	6	—	6	—	—	3	2	—	1	—
Wareme . . . . .	7	6	13	—	—	7	4	1	1	—
Wellen . . . . .	—	3	3	—	—	—	—	—	1	—
Wilderen . . . . .	6	3	9	—	—	—	—	1	8	—
Zeelhem . . . . .	—	2	2	—	—	1	1	—	—	—
Zepperen (Houppertingen) . . . . .	1	2	3	—	—	1	—	—	2	—
Zolder . . . . .	—	1	1	—	—	—	1	—	—	—
Zonhoven . . . . .	—	1	1	—	—	1	—	—	—	—
TOTAL . . . . .	227	144	371	1	4	168	124	5	68	1

Charbonnage de l'Espérance et Bonne-Fortune (les trois sièges réunis).

III. — TRAJETS A FAIRE A PIED PAR LES ABONNÉS.

RÉSIDENCE LE DIMANCHE	STATION ayant délivré l'abonnement	TOTAL	FOND				SURFACE		
			Surveillants	Abatage	Chargement Transport Extraction	Puits et galeries (Ouverture et entretien)	Ouvriers qualifiés	Manutention, triage, lavage, chargement et transport	Travaux divers
Awans . . . . .	Bierset	4	—	—	1	3	—	—	—
Beverst . . . . .	Bilsen	1	—	—	—	1	—	—	—
Borloo . . . . .	Rosoux	2	—	—	—	2	—	—	—
Corswarem . . . . .	Waremm	1	—	—	—	1	—	—	—
Cosen . . . . .	Cortenbosch	1	—	—	1	—	—	—	—
Coursel . . . . .	Heppen	3	—	—	2	1	—	—	—
Curange . . . . .	Hasselt	1	—	—	1	—	—	—	—
»	Kermpt	1	—	—	1	—	—	—	—
Diepenbeek . . . . .	Beverst	1	—	—	—	—	—	—	1
Donck . . . . .	Haelen	1	—	—	1	—	—	—	—
Dormael . . . . .	Léau	3	—	—	—	2	—	1	—
Fize-le-Marsal . . . . .	Crisnée	3	—	—	—	3	—	—	—
»	Esemael	3	—	—	—	2	—	1	—
Fologne . . . . .	Heers	1	—	—	—	—	—	1	—
Gelinden . . . . .	Waremm	2	—	—	2	—	—	—	—
Godscheid . . . . .	Hasselt	2	—	—	—	2	—	—	—
Gossoncourt . . . . .	Esemael	4	—	—	3	—	—	1	—
Goyer . . . . .	Rosoux	2	—	—	1	1	—	—	—
Gräesen . . . . .	Budingen	1	—	—	1	—	—	—	—
Haelen . . . . .	Zeelhem	1	—	—	1	—	—	—	—
Halle-Boyenhoven . . . . .	Velm	2	—	—	1	1	—	—	—
»	Wilderen	1	—	—	—	—	—	1	—
Heers . . . . .	Oreye	1	—	—	1	—	—	—	—
Herck la-Ville . . . . .	Geet-Betz	1	—	—	—	1	—	—	—
Hodeige . . . . .	Remicourt	7	—	1	5	—	—	1	—
Horpmael . . . . .	Heers	1	—	—	—	—	—	1	—
»	Oreye	1	—	—	—	1	—	—	—
Houppertingen . . . . .	Waremm	2	—	—	2	—	—	—	—
»	Tongres	1	—	—	1	—	—	—	—
»	Alken	1	—	—	—	1	—	—	—
Houtain-l'Evêque . . . . .	Landen	2	—	—	2	—	—	—	—
»	Wamont	2	—	—	2	—	—	—	—
Jeneffe . . . . .	Momalle	2	—	—	2	—	—	—	—
Kerkom . . . . .	Gingelom	1	—	—	—	1	—	—	—
Koninxheim . . . . .	Tongres	1	—	—	1	—	—	—	—
Lantremange . . . . .	Waremm	1	—	—	—	—	—	1	—
Léau . . . . .	Budingen	1	—	—	1	—	—	—	—
»	Halle-Boyenhoven	4	—	—	—	—	—	4	—
»	Neerlinter	1	—	—	—	—	—	1	—
Les Waleffes . . . . .	Waremm	1	—	—	—	1	—	—	—
Linckhout . . . . .	Zeelhem	1	—	—	—	1	—	—	—
Loxbergen . . . . .	Diest	1	—	—	—	1	—	—	—
Lummen . . . . .	Schuelen	7	—	—	6	1	—	—	—
Malderen . . . . .	Cumplich	1	—	—	—	—	—	1	—
Mall . . . . .	Nederheim	1	—	—	1	—	—	—	—
Marlinne . . . . .	Waremm	3	—	—	2	1	—	—	—
Meerhout . . . . .	Tessenderloo	1	—	—	1	—	—	—	—
Melckweser . . . . .	Neerwinden	1	—	—	—	—	—	1	—
Melveren . . . . .	Cortenbosch	2	—	—	1	1	—	—	—
Molderynck . . . . .	Gingelom	2	—	—	—	2	—	—	—
Montenaeken . . . . .	Rosoux	3	—	—	—	3	—	—	—
Neerheylyssen . . . . .	Esemael	2	—	—	1	1	—	—	—
Niele . . . . .	Gingelom	5	—	—	1	1	1	—	2
Nieuwerkerken . . . . .	Cortenbosch	2	—	—	1	1	—	—	—
Noville . . . . .	Fexhe-le-Haut-Clocher	1	—	—	—	—	—	1	—
Olmen . . . . .	Oostham	2	—	—	2	—	—	—	—
»	Tessenderloo	1	—	—	1	—	—	—	—
Opheers . . . . .	Waremm	1	—	—	1	—	—	—	—
Orsmael . . . . .	Léau	1	—	—	1	—	—	—	—
Pael . . . . .	Deurne-lez Diest	4	—	—	4	—	—	—	—
»	Diest	1	—	—	1	—	—	—	—
Pousset . . . . .	Bleret	2	—	—	—	2	—	—	—
»	Remicourt	2	—	—	—	2	—	—	—
Quaedmechelen . . . . .	Oostham	5	—	—	3	2	—	—	—
Rummen . . . . .	Geet-Betz	2	—	—	1	—	—	1	—
Ryckel . . . . .	Ordange	1	1	—	—	—	—	—	—
Schalkhoven . . . . .	Hoesselt	1	—	—	—	—	—	1	—
Strockroye . . . . .	Hasselt	2	—	—	1	1	—	—	—
Ulbeek . . . . .	Houppertingen	1	—	—	—	1	—	—	—
Velroux . . . . .	Voroux	2	—	—	1	1	—	—	—
Viermaelroodt . . . . .	Vliermael	1	—	—	—	—	—	1	—
Vorst . . . . .	Tessenderloo	3	—	—	2	1	—	—	—
Wamont . . . . .	Racour	2	—	—	—	2	—	—	—
Zepperen . . . . .	Houppertingen	1	—	—	1	—	—	—	—
»	Ordange	6	—	—	6	—	—	—	—
Zolder . . . . .	Hasselt	1	—	—	1	—	—	—	—
»	Zonhoven	1	—	—	1	—	—	—	—
TOTAL . . . . .		148	1	1	74	49	1	21	1

Charbonnage de l'Espérance et Bonne-Fortune.

IV. — LES MI-DÉRACINÉS. — Logement en semaine près le charbonnage.

RÉSIDENCE en semaine	RÉSIDENCE LE DIMANCHE	FOND				SURFACE		TOTAL
		Surveillants	Abatage	Chargement Transport Extraction	Puits et galeries (ouverture et entretien)	Ouvriers qualifiés	Manutention, triage, lavage, chargement et transport	
Ans . . . . .	Alken . . . . .	—	—	1	—	—	—	1
	Bilsen . . . . .	—	—	—	—	—	1	1
	Fologne . . . . .	—	—	—	—	—	1	1
	Fize-le-Marsal . . . . .	—	—	—	—	—	1	1
	Tessenderloo . . . . .	—	—	1	—	—	—	1
	Vliermaelroodt . . . . .	—	—	—	—	—	1	1
	TOTAUX . . . . .	—	—	2	—	—	4	6
Grâce-Berleur . . . . .	Alken . . . . .	—	—	—	—	—	1	1
	Gossoncourt . . . . .	—	—	—	—	—	1	1
	Heers . . . . .	—	—	—	—	—	1	1
	Hodeige . . . . .	—	—	1	—	—	—	1
	Houppertingen . . . . .	—	—	1	—	—	—	1
	Neerheylissem . . . . .	—	—	1	—	—	—	1
	Tessenderloo . . . . .	—	—	1	—	—	—	1
	Wellen . . . . .	—	—	—	—	—	1	1
	Zepperen . . . . .	—	—	1	—	—	—	1
	TOTAUX . . . . .	—	—	5	—	—	4	9
Glain . . . . .	Alken . . . . .	—	—	—	—	—	4	4
	Diest . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
	Dormael . . . . .	—	—	2	—	—	—	2
	Halle-Boyenhoven . . . . .	—	—	—	—	—	3	3
	Herck-Saint-Lambert . . . . .	—	—	—	—	1	1	2
	Kermpt . . . . .	—	—	1	—	—	1	2
	Koninxheim . . . . .	—	—	1	—	—	—	1
	Léau . . . . .	—	—	—	—	—	1	1
	Malderen . . . . .	—	—	—	1	—	—	2
	Meerhout . . . . .	—	—	—	—	—	1	1
	Munsterbilsen . . . . .	—	—	1	—	—	—	1
	Olmen . . . . .	—	—	—	—	—	1	1
	Oostham . . . . .	—	—	2	—	—	—	2
	Opheers . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
	Ordange . . . . .	—	—	1	—	—	—	1
	Orsmael . . . . .	—	—	2	—	—	—	2
	Pael . . . . .	—	—	1	—	—	—	1
	Quaedmechelen . . . . .	—	—	2	—	—	—	2
	Rummen . . . . .	—	—	1	—	—	—	1
	Ryckel . . . . .	—	—	—	—	—	1	1
	Velm . . . . .	1	—	—	—	—	—	1
	Zepperen . . . . .	—	—	2	1	—	—	3
	TOTAUX . . . . .	1	—	17	3	1	14	36

RÉSIDENCE en semaine	RÉSIDENCE LE DIMANCHE	FOND				SURFACE		TOTAL
		Surveillants	Abatage	Chargement Transport Extraction	Puits et galeries (ouverture et entretien)	Ouvriers qualifiés	Manutention, triage, lavage, chargement et transport	
Liège . . . . .	Bourg-Léopold . . . . .	—	—	—	1	—	—	1
	Dormael . . . . .	—	—	—	2	—	—	2
	Geet-Betz . . . . .	—	—	2	—	—	—	2
	Genck . . . . .	—	—	—	1	—	—	1
	Heppen . . . . .	—	—	1	1	—	—	2
	Léau . . . . .	—	—	—	1	—	—	1
	Olmen . . . . .	—	—	1	—	—	—	1
	Quaedmechelen . . . . .	—	—	3	2	—	—	5
	TOTAUX . . . . .	—	—	7	8	—	—	15
Saint-Nicolas . . . . .	Diest . . . . .	—	1	1	—	—	—	2
	Geet-Betz . . . . .	—	—	—	1	—	—	1
	Herck-la-Ville . . . . .	—	—	—	1	—	—	1
	Linckhout . . . . .	—	—	—	1	—	—	1
	Marlinne . . . . .	—	—	1	—	—	—	1
	Lummen . . . . .	—	—	3	—	—	—	3
	Nieuwerkerken . . . . .	—	—	—	1	—	—	1
	Zepperen . . . . .	—	—	—	1	—	—	1
	TOTAUX . . . . .	—	1	5	5	—	—	11
Montegnée . . . . .	Alken . . . . .	—	—	8	1	—	—	9
	Asch . . . . .	—	—	—	1	—	—	1
	Budingen . . . . .	—	—	1	—	—	—	1
	Coursel . . . . .	—	—	4	1	—	—	5
	Donck . . . . .	—	—	1	1	—	—	2
	Geet-Betz . . . . .	—	—	—	1	—	—	1
	Gelinden . . . . .	—	—	2	1	—	—	3
	Godscheid . . . . .	—	—	—	1	—	—	1
	Graesen . . . . .	—	—	1	—	—	—	1
	Haelen . . . . .	—	—	1	—	—	—	1
	Hasselt . . . . .	—	—	—	—	—	1	1
	Heelenbosch . . . . .	—	—	1	—	—	—	1
	Houppertingen . . . . .	—	—	1	4	—	1	6
	Kerniel . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
	Linckhout . . . . .	—	—	—	—	—	1	1
	Lummen . . . . .	—	—	3	—	—	—	3
	Loxbergen . . . . .	—	—	—	1	—	—	1
	Marlinne . . . . .	—	—	1	—	—	1	2
	Othée . . . . .	—	—	—	—	—	2	2
	Pael . . . . .	—	—	3	—	—	—	3
	Quaedmechelen . . . . .	—	—	1	—	—	—	1
	Rummen . . . . .	—	—	1	—	—	—	1
	Schaffen . . . . .	—	—	—	1	—	—	1
	Strockroye . . . . .	—	—	1	1	—	—	2
	Tessenderloo . . . . .	—	—	3	—	—	—	3
	Ulbeek . . . . .	—	—	—	1	—	—	1
	Vorst . . . . .	—	—	2	1	—	—	3
	Wilderen . . . . .	—	—	—	—	—	1	1
	Zepperen . . . . .	—	—	2	—	—	2	4
	Zolder . . . . .	—	—	2	1	—	—	3
	TOTAUX . . . . .	—	—	39	17	3	7	66

## Société anonyme d'Ougrée-Marihay. Division de Marihay (les 5 sièges réunis)

## I. — AIRE D'ATTRACTION

RÉSIDENCE habituelle	FOND					SURFACE			TOTAL
	Surveillants	Abatage	Chargement Transport Extraction	Puits et galeries (ouverture et entretien)	Travaux divers	Ouvriers qualifiés	Manutention, triage, lavage, chargement et transport	Travaux divers	
Amay . . . . .	7	13	34	29	14	6	6	1	110
Ampsin . . . . .	—	2	—	2	5	2	2	1	16
Angleur . . . . .	—	—	—	—	—	1	—	—	1
Antheit . . . . .	—	2	1	—	1	—	—	—	4
Awirs . . . . .	1	2	8	6	2	3	4	2	28
Boncelles . . . . .	—	—	—	1	—	3	—	—	4
Borlez . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	1	1
Braives . . . . .	—	—	—	—	—	1	—	—	1
Chapon Seraing . . . . .	—	—	—	—	—	1	—	—	1
Chokier . . . . .	—	1	1	—	1	2	3	—	8
Couthuin . . . . .	—	—	2	—	—	—	—	—	2
Diepenbeek . . . . .	—	—	—	—	—	—	2	—	2
Engis . . . . .	3	3	1	5	1	4	3	—	20
Flémalle-Grande . . . . .	3	41	34	19	37	22	27	25	208
Flémalle Haute . . . . .	3	36	38	43	46	24	39	17	246
Fize-Fontaine . . . . .	—	—	—	—	1	—	1	—	2
Fumal . . . . .	—	—	—	1	—	—	—	—	1
Gleixhe . . . . .	—	1	—	2	—	—	—	—	3
Grâce-Berleur . . . . .	—	1	—	—	—	1	—	—	2
Grand-Hallet . . . . .	—	—	—	—	—	2	—	—	2
Haelen . . . . .	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Halle-Boyenhoven . . . . .	—	—	—	—	—	—	2	—	2
Haneffe . . . . .	—	—	—	—	—	1	—	—	1
Hermalle-sous-Huy . . . . .	—	1	2	—	—	1	1	1	6
Héron . . . . .	—	—	1	—	—	—	—	—	1
Hollogne-aux-Pierres . . . . .	—	—	—	—	—	1	—	—	1
Hoesselt . . . . .	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Horion-Hozémont . . . . .	—	—	1	9	5	3	—	—	18
Houthaelen . . . . .	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Huccorgne . . . . .	—	—	1	—	1	—	—	—	2
Huy . . . . .	—	—	—	1	—	5	—	1	7
Jehay-Bodegnée . . . . .	—	—	—	—	—	1	—	—	1
Jemeppe-sur-Meuse . . . . .	2	12	5	6	5	4	5	7	46
Lamontzée . . . . .	—	—	—	—	1	—	—	—	1
Lavoir . . . . .	—	—	1	—	—	—	—	—	1
Lens-Saint-Remy . . . . .	—	—	1	—	—	—	—	—	1
Liège . . . . .	—	1	1	—	—	5	—	—	7
Ligny . . . . .	—	—	—	—	—	2	—	—	2
Lincet . . . . .	—	—	—	—	—	1	—	—	1
A REPORTER . . . . .	19	116	134	124	120	96	99	56	764

RÉSIDENCE habituelle	FOND					SURFACE			TOTAL
	Surveillants	Abatage	Chargement Transport Extraction	Puits et galeries (ouverture et entretien)	Travaux divers	Ouvriers qualifiés	Manutention, triage, lavage, chargement et transport	Travaux divers	
REPORT . . . . .	19	116	134	124	120	96	99	56	764
Moha . . . . .	—	—	—	1	—	—	1	—	2
Mons . . . . .	—	2	—	3	3	5	3	1	19
Montaigu . . . . .	—	—	1	—	—	—	—	—	1
Montegnée . . . . .	—	—	1	—	—	1	—	—	2
Nandrin . . . . .	—	—	—	—	—	1	—	2	3
Neuville-en-Condroz . . . . .	—	2	1	3	1	1	3	3	14
Ombret-Rausa . . . . .	—	—	—	—	—	1	—	—	1
Oteppe . . . . .	—	—	3	—	—	—	—	—	3
Ougrée . . . . .	1	4	—	2	—	1	1	—	9
Outrelouxhe . . . . .	—	—	—	—	—	1	—	—	1
Racour . . . . .	—	—	1	—	1	—	—	—	2
Ramet-Yvoz . . . . .	6	10	32	17	6	19	13	5	108
Rotheux-Rimière . . . . .	—	1	—	—	—	—	—	1	2
Saint-Georges . . . . .	2	2	12	6	9	6	5	2	44
Saint-Séverin . . . . .	—	—	3	—	—	1	4	—	8
Seny . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	1	1
Seraing . . . . .	93	323	499	355	50	176	227	135	1,858
Seraing-le-Château . . . . .	—	—	—	—	—	1	—	—	1
Tilleur . . . . .	—	—	1	—	—	—	—	—	1
Verlaine . . . . .	—	—	—	—	—	2	3	—	5
Ville-en-Hesbaye . . . . .	—	—	—	—	1	—	—	—	1
Villers-le-Bouillet . . . . .	2	2	3	3	1	3	1	—	15
Vinalmont . . . . .	—	—	1	—	—	—	—	—	1
Vissoul . . . . .	—	—	3	—	2	—	—	—	5
Wanze . . . . .	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Warnant-Dreye . . . . .	—	—	—	1	1	—	—	—	2
Warêt-l'Evêque . . . . .	—	—	1	3	2	—	—	—	6
Wijchmael . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	1	1
Yernée-Fraigneux . . . . .	—	—	—	—	—	1	—	—	1
Inconnue . . . . .	—	—	1	—	—	—	—	1	2
Totaux . . . . .	123	462	699	518	197	316	361	208	2,884
Abonnés . . . . .	15	34	82	63	43	54	39	15	345
Pour cent. . . . .	12.20	7.35	11.73	12.16	21.82	17.08	12.34	7.21	11.97

FOND : Nombre d'ouvriers : 1,999 Abonnés : 237 Pour cent : 11.85

SURFACE : Nombre d'ouvriers : 885 Abonnés : 108 Pour cent : 12.20

Société anonyme d'Ougrée-Marihaye. — Division de Marihaye (5 sièges réunis).

II. — ABONNÉS AU CHEMIN DE FER

STATIONS ayant délivré les abonnements	Abonnés			FOND					SURFACE		
	à 6 ou 7 déplacements	à 1 déplacement	TOTAL	Surveillants	Abatage	Chargement Transport Extraction	Puits et galeries (ouverture et entretien)	Travaux divers	Ouvriers qualifiés	Manutention, triage, lavage, chargement et transport	Travaux divers
Aigremont . . . . .	2	—	2	—	—	—	—	1	1	—	—
Amay (1) . . . . .	108	2	110	7	13	33	28	15	6	7	1
Ampsin . . . . .	34	3	37	2	5	9	7	6	5	2	1
Andenne . . . . .	4	—	4	—	—	1	1	—	—	—	—
Avennes . . . . .	1	2	3	—	—	1	1	2	—	—	—
Bas-Oha . . . . .	—	1	1	—	—	1	—	1	—	1	—
Borlez (2) . . . . .	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Braives . . . . .	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Diepenbeek . . . . .	—	2	2	—	—	—	—	—	1	—	—
Dommartin . . . . .	3	—	3	—	—	—	—	—	2	—	—
Engis . . . . .	63	4	67	5	5	10	14	7	2	—	—
Fontaine . . . . .	2	—	2	—	—	—	—	11	12	3	—
Fraineux . . . . .	1	—	1	—	—	—	—	—	2	—	—
Fumal . . . . .	—	1	1	—	—	—	1	—	1	—	—
Haelen . . . . .	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Halle-Boyenhoven (3) . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Haneffe . . . . .	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Hermalle-sous-Huy . . . . .	22	—	22	1	2	8	3	3	1	—	—
Houthaelen (4) . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	2
Huccorgne . . . . .	8	3	11	—	—	—	—	—	—	—	—
Huy-Nord . . . . .	7	—	7	—	—	7	—	4	—	—	—
Java . . . . .	2	—	2	—	—	—	1	—	5	—	—
Jemeppe-sur-Meuse . . . . .	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Liège-Longdoz . . . . .	7	—	7	—	—	—	—	—	—	—	—
Lincint . . . . .	—	3	3	—	1	1	—	—	5	—	—
Moha . . . . .	1	—	1	—	—	—	—	—	3	—	—
Neuville-en-Condroy . . . . .	15	—	15	—	3	1	3	1	—	—	—
Ougrée (5) . . . . .	7	—	7	—	3	—	—	—	3	—	—
Petit-Fraineux . . . . .	2	—	2	—	—	—	2	—	1	—	—
Quatre-Bras . . . . .	2	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—
Racour . . . . .	1	—	1	—	—	—	—	—	2	—	—
Saint-Séverin . . . . .	8	—	8	—	—	—	—	—	1	—	—
Statte (6) . . . . .	7	1	8	—	—	—	—	—	1	4	—
Tinlot . . . . .	—	1	1	—	2	—	—	—	—	2	—
Tongres . . . . .	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Verlaine (7) . . . . .	4	—	4	—	—	—	—	—	—	1	—
Wareme . . . . .	—	2	2	—	—	—	—	—	2	—	—
Warêt-l'Évêque . . . . .	1	1	2	—	—	—	—	—	2	—	—
Wychmael (8) . . . . .	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
Zeelhem . . . . .	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
TOTAUX	313	32	345	15	34	82	63	43	54	39	15

- (1) Amay. — 2 ouvriers qualifiés possèdent un abonnement annuel.  
 (2) Borlez. — 1 ouvrier, travaux divers, surface, prend un coupon aller et retour le samedi.  
 (3) Halle-Boyenhoven. — 2 ouvriers, manutention, etc., surface, prennent un coupon aller et retour le samedi.  
 (4) Houthaelen. — 1 ouvrier, manutention, etc., surface, prend un coupon aller et retour le samedi.  
 (5) Ougrée. — 1 ouvrier à veine renseigné au tableau ne prend un abonnement qu'en hiver.  
 (6) Statte. — 1 ouvrier, travaux divers fond, habitant Warnant-Dreye, prend chaque samedi un coupon aller et retour.  
 (7) Verlaine. — 1 ouvrier, manutention, surface, prend chaque samedi un coupon aller et retour.  
 (8) Wychmael. — 1 ouvrier, travaux divers, surface, id.  
 (\*) 2 ouvriers, travaux divers fond et partant d'Engis et 1 même catégorie partant de Hermalle ont un abonnement mensuel.

Société anonyme d'Ougrée-Marihaye. — Division de Marihaye (5 sièges réunis)

III. — TRAJETS A FAIRE A PIED PAR LES ABONNÉS.

RÉSIDENCE LE DIMANCHE	STATION	XUVLOL	FOND					SURFACE			
			Surveillants	Abatage	Chargement Transport Extraction	Puits et galeries (ouverture et entretien)	Travaux divers	Ouvriers qualifiés	Manutention, triage, lavage, chargement et transport	Travaux divers	
Awirs . . . . .	Aigremont	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Fize-Fontaine . . . . .	Amay	2	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Jehay-Bodegnée . . . . .	»	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Ombret . . . . .	»	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Amay . . . . .	Ampsin	2	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Saint-Georges . . . . .	»	4	—	—	1	3	—	—	—	—	—
Villers-le-Bouillet . . . . .	»	14	2	2	3	3	1	—	3	—	—
Warnant-Dreye . . . . .	»	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Warêt-l'Évêque . . . . .	Andenne-Seilles	4	—	—	—	1	1	2	—	—	—
Lens Saint-Remy . . . . .	Avennes	2	—	—	—	1	—	—	—	1	—
Ville-en-Hesbaye . . . . .	»	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Héron . . . . .	Bas-Oha	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Saint-Georges . . . . .	Dommartin	3	—	—	—	—	—	1	2	—	—
Awirs . . . . .	Engis	20	1	1	6	4	1	2	3	—	2
Chapon-Seraing . . . . .	»	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Gleixhe . . . . .	»	3	—	—	1	—	2	—	—	—	—
Horion-Hozémont . . . . .	»	2	—	—	—	—	—	2	—	—	—
Saint-Georges . . . . .	»	20	1	—	—	3	3	4	3	5	1
Seraing-le-hâteau . . . . .	»	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Villers-le-Bouillet . . . . .	»	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Horion-Hozémont . . . . .	Fontaine	2	—	—	—	—	—	—	—	2	—
Yernée-Fraineux . . . . .	Fraineux	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Saint-Georges . . . . .	Hermalle	17	1	1	6	3	4	1	—	—	1
Lamontzée . . . . .	Huccorgne	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Oteppe . . . . .	»	3	—	—	—	3	—	—	—	—	—
Vissoul . . . . .	»	5	—	—	—	3	—	—	—	—	—
Couthuin . . . . .	Java	2	—	—	—	2	—	—	—	—	—
Grand-Hallet . . . . .	Lincint	2	—	—	—	—	—	—	—	2	—
Rotheux-Rimière . . . . .	Neuville- en-Condroy	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Bonnelles . . . . .	Ougrée	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Nandrin . . . . .	Petit-Fraineux	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» . . . . .	Quatre-Bras	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—
» . . . . .	»	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Outreloux . . . . .	»	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Antheit . . . . .	Statte	4	—	2	—	1	—	—	—	—	—
Lavoir . . . . .	»	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Moha . . . . .	»	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Vinalmont . . . . .	»	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Wanze . . . . .	»	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Warnant-Dreye . . . . .	»	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Seny . . . . .	Tinlot	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Hoëssel . . . . .	Tongres	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Ligny . . . . .	Wareme	2	—	—	—	—	—	—	—	2	—
Montaigu . . . . .	Zeelhem	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—

Société anonyme d'Ougrée-Marihaye. — Division de Marihaye (5 sièges réunis)  
IV. — LES MI-DÉRACINÉS. — Logement en semaine près le charbonnage.

RÉSIDENCE en semaine	RÉSIDENCE LE DIMANCHE	FOND				SURFACE			TOTALS
		Surveillants	Abatage	Chargement Transport Extraction	Travaux divers	Ouvriers qualifiés	Manutention, triage, lavage, chargement et transport	Travaux divers	
Seraing-s/Meuse	Braives . . . . .	—	—	—	—	1	—	—	1
	Borlez . . . . .	—	—	—	—	—	—	1	1
	Diepenbeek . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
	Engis . . . . .	1	—	—	—	1	—	—	2
	Fize-Fontaine . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
	Fumal . . . . .	—	—	1	1	—	—	—	2
	Grand-Hallet . . . . .	—	—	—	—	2	—	—	2
	Haelen . . . . .	—	—	—	—	—	1	—	1
	Halle-Boyenhoven . . . . .	—	—	—	—	—	2	—	2
	Haneffe . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
	Héron . . . . .	—	1	—	—	1	—	—	2
	Hoesselt . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
	Houthaelen . . . . .	—	—	—	—	—	1	—	1
	Lincent . . . . .	—	—	—	—	—	1	—	1
	Oteppe . . . . .	—	1	—	—	1	—	—	2
	Saint-Georges . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ver'aine . . . . .	—	—	—	—	1	—	—	1
	Villers-le-Bouillet . . . . .	—	—	—	—	—	1	—	1
	Waret-l'Évêque . . . . .	—	—	1	—	—	—	—	2
	Warnant . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	1
Wychmael . . . . .	—	—	1	—	—	—	—	1	
	Totaux.	1	6	3	4	12	10	3	39
Flémalle-Grande	Chapon-Seraing . . . . .	—	—	—	—	1	—	—	1
	Ligny . . . . .	—	—	—	—	2	—	—	2
	Racour . . . . .	—	1	—	—	—	—	—	1
	Vissoul . . . . .	—	—	—	2	—	—	—	2
	Totaux.	—	1	—	2	—	—	—	6
Flémalle-Haute	Fize-Fontaine . . . . .	—	—	—	—	—	1	—	1
	Sény . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
	Warnant . . . . .	—	—	—	1	—	—	1	3
	Totaux.	—	—	—	1	—	—	1	3
Jemeppe.	Lavoir . . . . .	—	1	—	—	—	—	—	1
	Lens-Saint-Remy . . . . .	—	1	—	—	—	—	—	2
	Montaigu . . . . .	—	1	—	—	—	1	—	2
	Totaux.	—	3	—	—	—	1	—	4

Charbonnage du Bois du Luc (tous les sièges réunis)

## I. — AIRE D'ATTRACTION

RÉSIDENCE habituelle	FOND					SURFACE				TOTAL
	Surveillants	Abatage	Chargement Transport Extraction	Puits et galeries (ouverture et entretien)	Travaux divers	Ouvriers qualifiés	Manutention, triage lavage, chargement et transport	Travaux divers	Usine à coke	
Appelterre-Eychem . . . . .	—	—	—	3	—	—	—	—	—	3
Ath . . . . .	—	—	—	1	1	—	—	—	—	2
Bachte-Maria-Lerne . . . . .	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
Bassily . . . . .	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
Biévene . . . . .	—	1	1	1	—	—	—	—	—	3
Binche . . . . .	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
Bois-d'Haine . . . . .	—	—	—	—	—	—	1	1	—	2
Borghet-Lombeek . . . . .	—	—	6	—	—	—	—	—	—	6
Boucle-Saint-Blaise . . . . .	—	—	—	—	—	2	—	—	—	2
Boussoit . . . . .	7	19	14	7	7	13	7	16	7	97
Bracquegnies . . . . .	2	32	24	27	14	7	7	4	7	124
Braine-l'Alleud . . . . .	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1
Braine-le-Comte . . . . .	—	—	1	—	—	4	—	—	—	5
Bray . . . . .	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
Brugelette . . . . .	—	3	7	4	—	—	—	—	—	14
Bruxelles . . . . .	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
Cambron-Casteau . . . . .	—	6	2	1	—	—	—	—	—	9
Casteau . . . . .	—	1	1	2	1	1	2	—	—	8
Cuesmes . . . . .	1	—	—	—	1	—	—	—	—	2
Denderhaute . . . . .	—	—	—	5	1	—	—	—	—	1
Denderwindeke . . . . .	—	—	2	1	—	—	—	—	—	3
Ecaussinnes d'Enghien . . . . .	—	—	3	1	—	1	—	—	—	4
Ecaussinnes-Lalaing . . . . .	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1
Enghien . . . . .	—	—	6	4	—	—	—	—	—	10
Erbault . . . . .	—	—	2	1	—	—	—	—	—	3
Erbiseul . . . . .	—	1	11	7	7	—	—	—	—	26
Familleureux . . . . .	—	—	2	2	—	—	—	—	—	4
Fayt-lez-Seneffe . . . . .	—	—	1	1	—	—	—	—	—	2
Gammerages . . . . .	—	—	10	28	1	—	1	1	—	41
Ghislenghien . . . . .	—	—	1	1	—	—	—	—	—	2
Ghlin . . . . .	—	2	4	1	2	1	—	—	—	10
Gottignies . . . . .	1	—	2	—	2	7	4	2	19	37
Grammont . . . . .	—	2	6	4	—	—	—	—	—	12
Haine-Saint-Paul . . . . .	—	—	1	—	—	1	—	—	—	2
Haine-Saint-Pierre . . . . .	—	—	—	—	—	2	—	—	—	2
Haute-Croix . . . . .	—	—	1	1	81	—	—	—	—	2
Havré . . . . .	19	74	120	80	81	46	52	31	29	532
Henripont . . . . .	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1
A REPORTER . . . . .	30	142	229	185	119	85	75	55	62	982

RESIDENCE habituelle	FOND					SURFACE				TOTAL
	Surveillants	Abatage	Chargement Transport Extraction	Puits et galeries (ouverture et entretien)	Travaux divers	Ouvriers qualifiés	Manutention, triage, lavage, chargement et transport	Travaux divers	Usine à coke	
REPORT	30	142	229	185	119	85	75	55	62	982
Herchies			1							1
Herfelingen			1							1
Herinnes (B)		1	5	11	2	1		1		21
Houdeng-Aimeries	30	224	279	135	52	104	75	63	53	1015
Houdeng-Gœgnies	9	73	91	58	15	23	35	22	16	342
Hulstre			1		1					2
Hyon		2	1	1						4
Iddergem			1	1						2
Idegem			2							2
Ingelmunster			10		3					13
Jemappes		3		1						4
Jurbise			2	3	1					6
Kemseke			2							2
La Hestre				1		1		1		3
La Louvière		20	11	11	3	1	3	6	3	58
Lens			2							2
Liedekerke			7	1						8
Maffle			1	1						2
Maisières		3	4	3	1	6				22
Masnuy-Saint-Jean			5	3	1				5	10
Masnuy-Saint-Pierre			1						1	1
Maurage		15	13	10	8	4	6			56
Meerbeke (F)			5	3						8
Meslin-l'Évêque			1	2	2			1		6
Meulebeke			1							1
Mignault			3	3		3	6	1	1	17
Moerbeke		3	5	14		1	1	2	2	27
Mons		1	32	5	5	1	3	1		48
Monstreux				1						1
Moulbaix		1								1
Naast			1	1		1				3
Neufvilles										1
Nimy		1	1	1	3			1		7
Ninove			3	5						8
Obourg		10	15	9	4	21	23	8	23	113
Oetinghem			2	2						4
Okegem			3	2						5
Olsene						2				2
Onkerzele			3	4						10
Oostroosebeke			3						3	3
Ophaim-Bois										1
Seigneur-Isaac										1
Ophasselt			1							1
A REPORTER	69	499	748	477	220	252	228	162	171	2826

RÉSIDENCE habituelle	FOND					SURFACE				TOTAL
	Surveillants	Abatage	Chargement Transport Extraction	Puits et galeries (ouverture et entretien)	Travaux divers	Ouvriers qualifiés	Manutention, triage lavage, chargement et transport	Travaux divers	Usine à coke	
REPORT	69	499	748	477	220	252	228	162	171	2826
Overbouldaere			1	1						2
Pamel			1	4						15
Péronnes-lez-Binche		4	1	1	2	1	3			12
Petit-Enghien			1	1						2
Pollaere				1						1
Quaregnon		1		1						3
Rebecq-Rognon		1	1	1	1	9	4	5		28
Rœulx		4	4	1						1
Roosebeke			1							5
Saint-Denis (H)		3	5	4	8	11	6	5	13	55
Saint-Gilles						1				1
lez-Bruxelles										13
Saint-Pierre-Capelle			3	10						2
Saint-Symphorien			1	1						35
Saint-Vaast		13	4	4	2	8	4			4
Santbergen			3	1						2
Schendelreke			2							1
Smeerhebbe				1						2
Vloersegem			1						1	16
Soignies						2	7	4		85
Strépy-Bracquegnies	1	2			20	8	7	2		8
Thieu	2	10	14	22	3	1			1	38
Thieusies			1	2						349
Thollembeek		2	16	20	11	42	66	18	8	29
Trivières	6	62	86	50		6	5	3		15
Viane		3	12	13		1	14	9	37	208
Villers-Saint-Ghislain			1			1				27
Ville-sur-Haine	5	19	51	26	30	17	14	9		1
Vollezele			10	17						1
Wauthier-Braine					1					1
Wielsbeke			1	2		1	3			7
Inconnue										
Totaux	83	624	979	659	298	360	347	208	232	3,790
Abonnés	4	95	261	230	64	91	43	36	32	856
Pour cent	4.82	15.24	26.66	34.90	21.47	25.28	12.39	15.38	13.79	22.58

FOND : Nombre d'ouvriers : 2,643  
SURFACE : Nombre d'ouvriers : 1,147

Abonnés : 654  
Abonnés : 202  
Pour cent : 24.74  
Pour cent : 17.61

Charbonnages du Bois du Luc. — II. ABONNÉS AU CHEMIN DE FER.

	Abonnés			FOND						SURFACE				
	à 6 ou 7 déplacements	à 1 déplacement	TOTAL	Surveillants	Abatage	Chargement Transport Extraction	Puits et galeries (ouverture et entretien)	Travaux divers	Total	Ouvriers qualifiés	Manutention, triage, lavage, chargement et transport	Travaux divers	Usine à coke	Total
Appelterre . . . . .	3	—	3	—	—	—	3	—	3	—	—	—	—	—
Ath . . . . .	1	—	1	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—
Bassily . . . . .	4	—	4	—	1	1	2	—	4	—	—	—	—	—
Bois du Luc . . . . .	8	—	8	—	1	1	2	—	5	1	—	—	—	3
Boucle Saint-Denis-Nederswalm . . . . .	—	2	2	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	2
Bracquegnies . . . . .	64	—	64	3	23	8	13	15	62	2	—	—	—	2
Braine-l'Alleud . . . . .	2	—	2	—	—	1	—	—	1	—	—	—	1	1
Braine-le-Comte . . . . .	5	—	5	—	—	1	—	—	1	4	—	—	—	4
Brugelette . . . . .	1	—	1	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—
Bruxelles-Midi . . . . .	1	1	2	—	—	—	1	—	1	1	—	—	—	1
Cambron-Casteau . . . . .	22	—	22	—	9	9	4	—	22	—	—	—	—	—
Casteau . . . . .	3	—	3	—	—	—	—	—	—	1	2	—	—	3
Denderwindeke . . . . .	1	—	1	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—
Deynze . . . . .	—	1	1	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—
Ecaussinnes . . . . .	2	—	2	—	—	1	1	—	2	—	—	—	—	—
Ecaussinnes (Carrières) . . . . .	3	—	3	—	—	2	—	—	2	1	—	—	—	1
Enghien . . . . .	21	—	21	—	—	11	9	1	21	—	—	—	—	—
Erbisœul (Brûlotte) . . . . .	24	—	24	—	—	13	7	4	24	—	—	—	—	—
Familleureux . . . . .	2	—	2	—	—	—	2	—	2	—	—	—	—	—
Gammerages . . . . .	47	—	47	—	—	12	32	1	45	—	1	—	—	2
Ghislenghien . . . . .	2	—	2	—	—	1	1	—	2	—	—	—	—	—
Ghlin . . . . .	8	—	8	—	2	3	1	2	8	—	—	—	—	—
Grammont . . . . .	19	—	19	—	2	7	7	—	16	—	—	3	—	3
Haine-Sain Pierre . . . . .	3	—	3	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	2
Havré-Ville . . . . .	36	—	36	—	1	1	3	1	6	22	5	3	—	30
Henripont . . . . .	1	—	1	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—
Hérinnes-lez-Enghien . . . . .	35	2	37	—	1	12	21	1	35	1	—	1	—	2
Hyon-Ciply . . . . .	2	—	2	—	2	—	1	—	2	—	—	—	—	—
Iddergem . . . . .	2	—	2	—	—	1	—	—	2	—	—	—	—	—
Idegem . . . . .	3	—	3	—	—	3	—	—	3	—	—	—	—	—
Ingelmunster . . . . .	—	19	19	—	—	14	—	5	19	—	—	—	—	—
Jemappes . . . . .	4	—	4	—	3	1	—	—	4	—	—	—	—	—
Jurbise . . . . .	10	—	10	—	—	4	5	1	10	—	—	—	—	—
Kemseke . . . . .	—	2	2	—	—	2	—	—	2	—	—	—	—	—
La Croyère . . . . .	11	—	11	—	8	1	—	—	9	—	1	—	—	2
La Hestre . . . . .	2	—	2	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	1
La Louvière . . . . .	15	—	15	—	7	1	2	4	14	—	1	—	—	1
Lens . . . . .	2	—	2	—	—	2	—	—	2	—	—	—	—	—
Liedekerke-Téralphene . . . . .	1	—	1	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—
Ligne . . . . .	1	—	1	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Maffle . . . . .	3	—	3	—	—	1	—	—	3	—	—	—	—	—
Marcq . . . . .	1	—	1	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—
Meslin-l'Evêque . . . . .	7	—	7	—	—	2	2	2	6	—	1	—	—	1
Mignault . . . . .	11	—	11	—	—	3	3	—	6	3	2	—	—	5
Mons . . . . .	23	—	23	1	1	12	4	3	21	2	—	—	—	2
Monstreux . . . . .	1	—	1	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	1
Naast . . . . .	2	—	2	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
Neufvilles . . . . .	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
Nimy . . . . .	67	—	67	—	5	22	6	6	39	13	1	5	9	28
Ninove . . . . .	17	—	17	—	—	9	8	—	17	—	—	—	—	—
Obourg . . . . .	83	—	83	—	9	12	6	5	32	15	16	7	13	51
Okegem . . . . .	31	—	31	—	1	25	5	—	31	—	—	—	—	2
Olsene . . . . .	—	2	2	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
Oyghem . . . . .	—	1	1	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—
Pamel . . . . .	2	—	2	—	—	—	2	—	2	—	—	—	—	4
Petite-Hollande . . . . .	6	—	6	—	—	2	—	—	2	—	2	—	—	—
Quaregnon . . . . .	1	—	1	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Rebecq . . . . .	3	—	3	—	1	—	1	—	3	—	—	—	—	—
Rœulx . . . . .	11	—	11	—	—	1	—	—	1	3	1	—	—	10
Santbergen . . . . .	6	—	6	—	—	2	3	1	6	—	—	—	—	—
Schendelbeke . . . . .	4	—	4	—	—	4	—	—	4	—	—	—	—	—
Soignies . . . . .	2	—	2	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	1
Thieu . . . . .	48	—	48	—	8	5	—	7	20	15	10	3	—	28
Thieusies . . . . .	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Thollemeek . . . . .	53	—	53	—	2	21	30	—	53	—	—	—	—	—
Viane-Moerbeke . . . . .	64	—	64	—	6	20	32	—	58	—	1	2	3	6
Vollezele . . . . .	2	—	2	—	—	—	2	—	2	—	—	—	—	—
Wante . . . . .	—	4	4	—	—	—	—	2	4	—	—	—	—	—
Wauthier-Braine . . . . .	1	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1
TOTAL . . . . .	822	34	856	4	95	261	230	64	654	91	43	36	32	202

Charbonnage du Bois du Luc. — ABONNÉS AU CHEMIN DE FER.

III. — TRAJETS A FAIRE A PIED

RÉSIDENCE	STATION ayant délivré l'abonnement	FOND				SURFACE				TOTAL	
		Surveillants	Abatage	Chargement, Transport, Extraction	Puits et galeries (ouverture et entretien)	Travaux divers	Ouvriers qualifiés	Manutention, triage, lavage, chargement et transport	Travaux divers		Usine à coke
Ath	Maffle	—	—	—	—	1	—	—	—	1	
Bachte-Maria-Leerne	Deynze	—	—	—	—	1	—	—	—	1	
Biévène	Bassily	—	1	1	1	—	—	—	—	3	
Bois-d'Haine	La Croÿère	—	—	—	—	—	—	1	—	2	
Borghet-Lombeek	Okegem	—	—	6	—	—	—	1	—	6	
Boucle-Saint-Blaise	Boucle-Saint-Denis	—	—	—	—	—	2	—	—	2	
Boussoit	Thieu	—	—	1	—	1	—	—	—	2	
Brugette	Cambron-Casteau	—	3	7	3	—	9	1	2	14	
Casteau	Nimy	—	—	—	—	1	—	—	—	1	
Cuesmes	Obourg	—	1	—	1	—	—	—	—	2	
Denderhautem	Mons	1	—	—	—	1	—	—	—	2	
	Ninove	—	—	—	1	—	—	—	—	1	
Denderwindeke	Santbergen	—	—	—	2	1	—	—	—	3	
	Ninove	—	—	1	—	—	—	—	—	1	
	Tholembek	—	—	1	3	—	—	—	—	4	
	Ecaussines	—	—	1	1	—	—	—	—	2	
Ecaussines-d'Enghien	Ecaussines-Carières	—	—	1	—	—	—	—	—	1	
	Mignault	—	—	1	—	—	—	—	—	1	
Ecaussines-Lalaing	Ecaussines-Carières	—	—	1	—	—	—	—	—	2	
Erbault	Erbisœul	—	—	2	1	—	1	—	—	3	
Erbisœul	Nimy	—	1	—	—	—	—	—	—	1	
Gammerages	Jurbise	—	—	2	1	—	—	—	—	3	
	Viane	—	—	4	5	—	—	—	—	9	
Ghlin	Nimy	—	—	1	—	—	—	—	—	1	
Gottignies	Rœulx	—	—	—	—	—	1	—	—	1	
	Havré	—	—	—	—	—	1	2	—	3	
Haine-Saint-Paul	Haine-Saint-Pierre	—	—	1	—	—	—	—	—	1	
Haute Croix	Hérinnes-lez-Enghien	—	—	1	1	—	—	—	—	2	
Havré	Thieu	—	—	—	—	—	1	—	—	1	
Heffertgen	Hérinnes-lez-Enghien	—	—	1	—	—	—	—	—	1	
Hérinnes-lez-Enghien	Enghien	—	—	3	2	1	—	—	—	6	
Herchies	Erbisœul	—	—	1	—	—	—	—	—	1	
Houdeng-Aimeries	Cracquegnies	2	2	—	—	1	—	—	—	5	
	Bracquegnies	—	2	1	2	3	—	—	—	8	
Houdeng-Goegnies	Bois-du-Luc	—	1	1	—	—	—	—	—	2	
	La Louvière	—	—	—	—	2	—	—	—	2	
Hyon	Hyon-Ciply	—	2	—	—	—	—	—	—	2	
	Mons	—	—	1	1	2	—	—	—	4	
Hulste	Wante	—	—	—	—	1	—	—	—	1	
	Ingelmunster	—	—	1	—	—	—	—	—	1	
Jurbise	Erbisœul	—	—	1	—	—	—	—	—	1	
La Louvière	La Croÿère	—	8	1	—	—	—	—	—	9	
Liedekerke	Okegem	—	—	6	1	—	—	—	—	7	
Maisières	Nimy	—	3	4	3	1	6	—	—	22	
	Jurbise	—	—	—	1	—	—	—	5	1	
Masnuy-Saint-Jean	Nimy	—	—	5	2	1	—	—	—	8	
	Obourg	—	—	—	—	—	—	—	1	1	
Masnuy-Saint-Pierre	Jurbise	—	—	1	—	—	—	—	—	1	
Maurage	Thieu	—	4	4	—	5	—	4	—	17	
Meulebeke	Ingelmunster	—	—	1	—	—	—	—	—	1	
Meerbeke (F)	Ninove	—	—	5	3	—	—	—	—	8	
Mignault	Petite-Hollande	—	—	1	—	—	2	1	1	5	
Moerbeke	Meslin-l'Évêque	—	—	1	—	—	—	—	—	1	
	Viane	—	3	4	14	—	1	2	2	26	
Mons	Nimy	—	—	10	—	—	—	—	—	10	
	Obourg	—	—	4	—	1	—	1	—	6	
Moulbaix	Ligne	—	1	—	—	—	—	—	—	1	
Naast	Petite-Hollande	—	—	1	—	—	—	—	—	1	
Ninove	Gammerages	—	—	—	1	—	—	—	—	1	
Obourg	Havré	—	—	—	—	—	1	1	1	3	
Oetinghem	Hérinnes-lez-Enghien	—	—	2	2	—	—	—	—	4	
	Viane	—	—	2	2	—	—	—	—	4	
Onkerzeele	Grammont	—	—	—	2	—	—	—	3	5	
	Schendelbeke	—	—	1	—	—	—	—	—	1	
Oostroosebeke	Wante	—	—	2	—	1	—	—	—	3	
	Ingelmunster	—	—	1	—	2	—	—	—	3	
	A REPORTER	3	32	98	56	27	22	12	8	12	270

RÉSIDENCE	STATION ayant délivré l'abonnement	FOND					SURFACE				TOTAL
		Surveillants	Abatage	Chargement, Transport, Extraction	Puits et galeries (ouverture et entretien)	Travaux divers	Ouvriers qualifiés	Manutention, triage, lavage, chargement et transport	Travaux divers	Usine à coke	
	REPORT	3	32	98	56	27	22	12	8	12	270
Ophaim-Bois-Seigneur-Isaac	Braine-l'Alleud	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ophasselt	Schendelbeke	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Overboulaere	Grammont	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Pamel	Okegem	1	1	10	2	1	1	1	1	1	13
Petit-Engnien	Engnien	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Pollaere	Santbergen	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Roosebeke	Ingelmunster	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Saint-Denis (H)	Oourg	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Saint-Denis (H)	Havré	1	1	1	1	3	7	1	5	3	21
Saint-Gilles-Bruxelles	Bruxelles-Midi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Saint-Gilles-Bruxelles	Engnien	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
Saint-Pierre-Capelle	Hérinnes	1	1	2	1	1	1	1	1	1	3
Saint-Pierre-Capelle	Marcq	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Saint-Pierre-Capelle	Viane	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Santbergen	Denderwindeke	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Smeerhebbe-Vloersegem	Idegem	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Strépy-Bracquegnies	Thieu	1	2	1	1	1	1	2	1	1	4
Thollembeek	Bracquegnies	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Thollembeek	Gammerages	1	1	2	5	1	1	1	1	1	7
Thollembeek	Vollezeele	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2
Trivières	Bois du Luc	1	1	1	2	1	1	1	2	1	6
Trivières	Rœulx	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
Viane	Gammerages	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1
Villers-Saint-Ghislain	Havré	1	1	1	1	1	7	1	1	1	5
Ville-sur-Haine	Havré	1	1	1	1	1	6	1	1	1	7
Ville-sur-Haine	Hérinnes-lez-Engnien	1	1	3	2	1	1	1	1	1	8
Vollezeele	Thollembeek	1	1	6	14	1	1	1	1	1	20
Vollezeele	Gammerages	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5
Wielsbeke	Oyghem	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Inconnue	Hérinnes-lez-Engnien	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TOTAUX.		3	36	136	101	31	45	15	17	16	400

Charbonnage du Bois du Luc.

IV. LES MI-DÉRACINÉS. (Logement en semaine près le Charbonnage).

RÉSIDENCE	FOND					SURFACE				TOTAL			
	en semaine	le dimanche	Surveillants	Abatage	Chargement, Transport, Extraction	Puits et galeries (ouverture et entretien)	Travaux divers	Ouvriers qualifiés	Manutention, triage, lavage, chargement et transport		Travaux divers	Usine à coke	
Havré		Bachte- Maria-Leerne Hulstre . . . Ingelmunster . Meulebeke . . Oostroosbeke . Roosebeke . . Wielsbeke . .			1 1 10 1 3 1			1 1 3 3 1				1 2 13 1 6 1	
		Total . . .			16			9					25
Houdeng- Almeries		Boucle- Saint-Blaise Oisene . . .								2 2			2 2
		Total . . .								4			4
La Louvière		Kemseke . .			2								2
		Total . . .			2								2
Trivières		Hérinnes . . Saint-Gilles (Bruxelles) Inconnue (prend le train à Hérinnes)			1 1 1					1 1 1			1 1 1
		Total . . .			3					2			3
		Total général.			1					1			34

## TABLE DES MATIÈRES

Intérêt de la question des abonnements ouvriers en Belgique, notamment pour l'industrie houillère . . . . .	67
Renseignements généraux sur les abonnements . . . . .	69
Répartition géographique des abonnements délivrés à des ouvriers mineurs (janvier et juillet 1906) . . . . .	72
Enquête spéciale auprès des Directeurs de Charbonnages (1909), ouvriers abonnés par bassin . . . . .	76
Provenance des abonnés . . . . .	82
Ouvriers abonnés du fond et de la surface . . . . .	84
La concurrence à l'agriculture . . . . .	87
Contenu des tableaux annexés . . . . .	89
<b>ANNEXES . . . . .</b>	
Charbonnages de l'Espérance et Bonne-Fortune :	91
I. Aire d'attraction . . . . .	93
II. Abonnés au chemin de fer . . . . .	96
III. Trajets à faire à pied . . . . .	98
IV. Les mi-déracinés . . . . .	100
Société anonyme d'Ougrée-Marihaye :	
I. Aire d'attraction . . . . .	102
II. Abonnés au chemin de fer . . . . .	104
III. Trajets à faire à pied . . . . .	104
IV. Les mi-déracinés . . . . .	105
Charbonnage du Bois-du-Luc :	
I. Aire d'attraction . . . . .	107
II. Abonnés au chemin de fer . . . . .	110
III. Trajets à faire à pied . . . . .	112
IV. Les mi-déracinés . . . . .	115
<b>PLANCHES :</b>	
Vis-à-vis de la page	
No 1. Carte no 1. Abonnements délivrés par les chemins de fer de l'Etat Belge à des ouvriers mineurs en janvier et juillet 1906.	72
No 2. Carte no 2a : les abonnés de 2 charbonnages du bassin de Namur . . . . .	80
» 2b :     » 11     »     » de Mons . . . . .	80
No 3. » 3 :     » 4     »     » du Centre . . . . .	80
No 4. » 4 :     » 3     »     » de Charleroi . . . . .	80
No 5. » 5 :     » 15 charbonnages du bassin de Liège . . . . .	80
No 6. » 6 :     » du charbonnage de Patience et Beaujonc . . . . .	88
» 7 :     »     » du Bois-d'Avroy . . . . .	88
» 8 :     »     » du Horloz . . . . .	88
» 9 :     » des charbonnages de Bonne-Espérance, Batterie et Violette . . . . .	88
No 7. » 10 : les abonnés des charbonnages de l'Espérance et Bonne Fortune . . . . .	88
» 11 : les abonnés des charbonnages de Marihaye . . . . .	88
» 12 :     »     » du Bois-du-Luc . . . . .	88

117-1

117-2

117-3

117-4

117-5

117-6

117-7

SUR  
LES RECHERCHES DU SEL  
EN CAMPINE

PAR

X. STAINIER,

Docteur en sciences naturelles

Membre de la Commission de la Carte Géologique de Belgique

Professeur à l'Université de Gand

---

La Belgique si riche en productions minérales de toute espèce est, comme on le sait, tout à fait dépourvue de gisements de sel et elle est, partant, tributaire de l'étranger pour alimenter sa grande industrie chimique. Aucun espoir de combler cette lacune n'existait, jusqu'au moment où les sondages entrepris, en Campine, au début de ce siècle, pour la recherche du charbon, décelèrent la présence, dans cette région, des terrains permians et triasiques. Comme ce sont ces deux terrains qui sont, par excellence, les réceptacles des gisements salins, on pouvait concevoir quelque espoir de combler la lacune.

Aussi la Société Solvay, dont le rôle prééminent, dans l'industrie soudière est trop connu pour qu'il soit nécessaire d'insister, envisagea-t-elle immédiatement la possibilité d'entreprendre des sondages dans la région septentrionale du Limbourg où l'existence de ces deux terrains venait d'être révélée.

La Société Solvay me fit alors l'honneur de me consulter à ce sujet et, de commun accord avec mon ami

M. Alfred Lemonnier, Ingénieur-directeur à la Société Solvay, nous examinâmes les chances de réussite que présentait la Campine, au point de vue de l'existence du sel, ainsi que les endroits les plus favorables aux recherches.

C'était en 1904; les recherches immédiatement entamées furent poursuivies sans interruption, pendant cinq ans. Au prix de grandes dépenses et après avoir surmonté des difficultés techniques inusitées, on réussit à forer sept sondages.

La ténacité et l'esprit d'initiative de la Société Solvay n'ont pas été récompensés comme ils le méritaient, puisque le résultat immédiat, la rencontre de gisements de sel, n'a pas été atteint. Mais, comme nous le dirons plus loin, ces recherches ont élucidé la structure géologique de la partie la plus inconnue du territoire belge; elles ont fait découvrir des faits de la plus haute importance au point de vue général et enfin elles ont rendu la présence du sel, en Campine, extrêmement probable.

C'est assez pour assurer à la Société Solvay la conscience d'avoir rempli les devoirs que sa haute position dans l'Industrie lui impose et assez aussi pour lui assurer la reconnaissance du monde savant. D'autant plus, qu'avec une générosité que l'on ne saurait trop louer, elle a autorisé la publication intégrale des résultats obtenus, pour enrichir le patrimoine commun de nos connaissances géologiques.

Je compte diviser ce travail en trois parties. Dans la première, je développerai les considérations qui donnaient quelque espoir de succès aux recherches. Dans la deuxième, j'exposerai le résultat des recherches et enfin, dans la troisième, je montrerai les conséquences que l'on peut tirer, de ces résultats, au point de vue de l'existence du sel et de recherches futures.

## PREMIÈRE PARTIE.

### Probabilités de l'existence du sel en Campine.

A l'époque déjà lointaine où nous examinâmes la question, M. Lemonnier et moi, les raisons que l'on pouvait avoir de conseiller des recherches de sel, dans le Nord du Limbourg, étaient d'ordre très général. La géologie de cette contrée était à peu près inconnue, car on n'y avait guère pratiqué que quelques sondages superficiels, pour le levé de la Carte géologique; mais on possédait cependant un indice important, c'est que tous les sondages pratiqués sur la bordure Nord du bassin houiller de la Campine, recoupaient les roches rouges.

En effet, les cinq sondages suivants avaient, antérieurement à 1904, recoupé, entre le houiller et le crétacé, des roches dont l'âge donna lieu à de longues discussions. Ce sont :

- Le sondage n° 31, d'Eelen n° 1;
- n° 6, d'Opplabbeek (Louwel);
- n° 40, de Gruitrode;
- n° 60, d'Helchteren (Kruysven);
- n° 64, de Rothem.

Des discussions qui eurent lieu sur l'âge des roches recoupées il résulta que ces roches appartenaient vraisemblablement au trias et au permien.

Un autre indice favorable fut fourni par la rencontre au sondage N° 28 de Beeringen d'échantillons de sel gemme. De l'étude qui fut faite par MM. Forir et Lohest de ce gisement, il résulta qu'il s'agissait d'une faille dans le terrain houiller, contenant des débris de roches rouges et du sel gemme.

En possession de ces deux faits, il était possible de comparer le bord Nord de notre bassin houiller de la Campine avec le bord Nord du bassin de la Rhur. On sait en effet qu'à la suite de recherches successives, poursuivies sur la fin du siècle dernier et au commencement de celui-ci, on découvrit sur la lisière Nord de ce bassin une extension considérable des terrains permo-triasiques, dans lesquels la Société Solvay rencontra un énorme gisement salifère, aux environs de Wesel, dans des couches appartenant au Zechstein.

La découverte de ce gisement salifère avait été précédée, comme chez nous, de la rencontre de trias et de permien, non salifères sur leur biseau terminal vers le Sud. De plus on avait plusieurs fois rencontré, dans les travaux des charbonnages, plus au Sud, notamment au charbonnage Gneisenau, des crevasses traversant le terrain houiller, avec débris de roches rouges salifères, comme à Beeringen.

On pouvait donc se bercer de l'espoir que des sondages pratiqués au Nord des cinq sondages que nous avons cités plus haut, rencontreraient aussi, en Campine, du permien salifère. Mais ce n'est pas tout.

Le Zechstein n'est pas partout salifère. Une étude de la répartition des gisements connus n'avait montré :

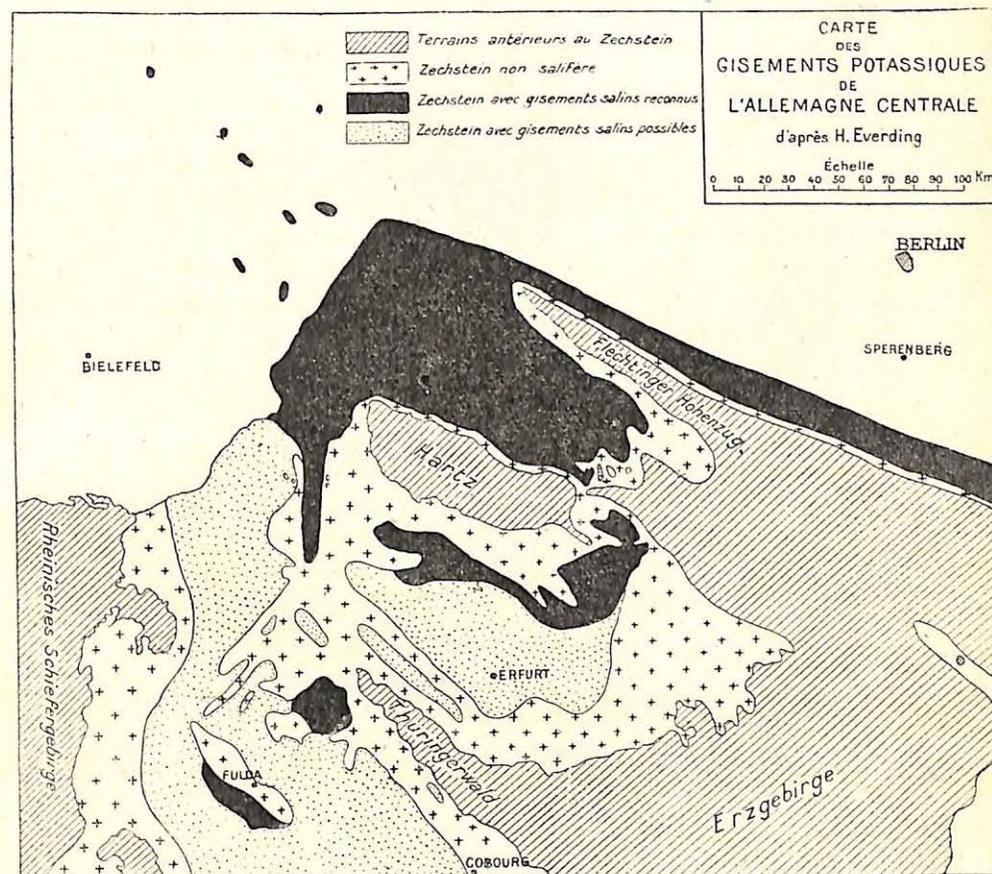
1° Que les amas de sel se trouvent surtout le long du rivage méridional de la grande mer du Zechstein qui a recouvert la plus grande partie de l'Allemagne;

2° Que le long de ce rivage ces amas sont surtout concentrés et sont particulièrement importants dans les golfes qui se dessinent entre les promontoires ou relèvements de terrains paléozoïques antérieurs au Zechstein;

3° Que dans chacun de ces golfes le sel fait défaut aux affleurements du Zechstein, et est concentré au centre et au fond du golfe.

Ces trois faits ressortent de la façon la plus évidente de

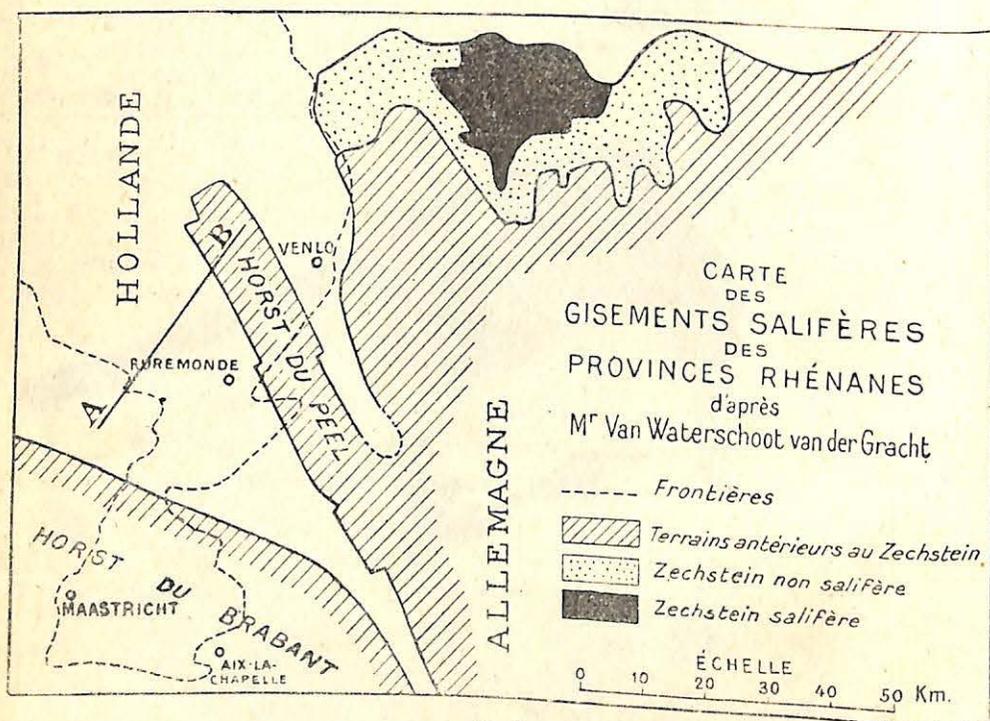
l'examen des belles cartes qui accompagnent l'important travail que M. H. Everding a consacré à la description des gisements salifères du permien allemand (Cf. *Deutschlands Kalibergbau. Theil I. Zur Geologie der Deutschen Zechsteinsalze von H. Everding. Abhandl. d. k. preuss. geol.*



Pl. I.

*Landesanstalt. Neue Folge Heft 52*). Comme ce travail est épuisé et par conséquent peu accessible je crois utile de reproduire pl. I ce qui, dans ces cartes, est nécessaire à l'intelligence de cette partie de mon travail.

Ces faits s'expliquent d'ailleurs aisément si l'on admet la théorie de la formation des gisements de sel d'Ochsenius qui suppose que les puissants amas de sel du permien allemand doivent leur origine à l'évaporation de cuvettes marines situées le long des rivages et ne conservant plus avec la haute mer qu'une communication imparfaite. Comme l'a rappelé Ochsenius, nous avons de nos jours un



Pl. 2.

exemple frappant de ce mode de formation des gisements de sel, dans le Golfe de Karaboghaz, sur les rives orientales de la mer Caspienne. L'afflux des eaux salées de la haute mer vers ces cuvettes marines expliquerait admirablement l'énorme épaisseur locale de certaines couches de sel que l'évaporation des mers les plus profondes du globe

n'aurait pas suffi à produire. Ces cuvettes auraient donc constitué de véritables chaudières de concentration alimentées sans interruption par le chenal mettant ces cuvettes en communication avec la pleine mer.

M. Everding, dans son travail, ne s'est pas occupé du bassin salifère rhénan, ni naturellement de la Campine, mais il est aisé de voir que l'on observe dans ces régions les mêmes particularités de répartition des gisements salifères, comme le montre la planche 2, que nous avons tracée en utilisant la planche I du travail de M. Van Waterschoot van der Gracht : *Jaarverslag der Ryksopsporing van Delstoffen over 1909*, et la planche VI du travail du même auteur intitulé : *Memoirs of the government institute for the geological exploration of the Netherlands*, N° 2.

On y voit très bien que la plateforme paléozoïque présente, dans les vallées du Rhin et de la Meuse deux golfes ou cuvettes analogues à celles que l'on observe dans le centre de l'Allemagne (voir pl. 2).

Comme la cuvette de la vallée du Rhin contenait un riche gisement de sel, il n'était pas téméraire d'espérer en rencontrer également dans la cuvette de la vallée de la Meuse. C'est un argument que j'ai déjà exposé, sommairement, en 1903, dans mon travail : *De l'âge des roches rouges du Limbourg belge* (Bull. Soc. belge de géol., t. XVII, 1903, Proc.-verb. p. 180).

Puisque, en Campine comme dans la vallée du Rhin et dans l'Allemagne centrale, le biseau terminal du permien ne renfermait pas de sel, on avait chance d'en rencontrer en se plaçant plus loin des bords du bassin permien. Par conséquent, en raisonnant par analogie, seule méthode logique dans l'espèce, on pouvait espérer, en sondant plus au Nord, rencontrer dans le permien des gisements de sel.

Arrivés à ce point de nos études il était impossible

d'aller plus loin dans la voie de l'induction, il ne restait plus qu'une chose à faire, c'était d'entamer les recherches, si l'on voulait serrer la solution du problème de plus près, au moyen de nouvelles données fournies par ces recherches. C'est à quoi la Société Solvay se décida résolument et en 1904 elle entama les recherches, dont nous allons voir les résultats.

## DEUXIÈME PARTIE

## Résultats des sondages.

De 1904 à 1909, sept sondages furent successivement forés. Au point de vue de leurs résultats, comme aussi au point de vue chronologique, on peut les diviser en trois séries :

PREMIÈRE SÉRIE : Sondage d'Aldeneck ;  
Sondage de Ven I ;  
Sondage de Ven II ;  
Sondage de Molenbèersel ;  
Sondage d'Eelen II. (100)

DEUXIÈME SÉRIE : Sondage de Meuwen II. (98)

TROISIÈME SÉRIE : Sondage de Neeroeteren. (99)

## PREMIÈRE SÉRIE

En 1907, après l'exécution des quatre premiers sondages de la liste précédente, nous avons déjà eu l'occasion de publier la coupe de ces sondages et les déductions que l'on peut en tirer au point de vue de la structure de la région, dans le travail intitulé : *La géologie du Nord-Est du Limbourg d'après de récents sondages* (Bull. Soc. belge de géol., t. XXI, 1907, Proc.-verb., p. 135-156). Aussi nous pourrions nous contenter de rappeler ici les principaux résultats de ces sondages.

Mais depuis l'époque où ce travail a été publié, la découverte de l'oligocène supérieur en Campine, désormais acquise, me force à modifier quelques-unes des interprétations émises au sujet des coupes de ces sondages. D'ailleurs après l'apparition du travail, les échantillons de ces sondages ont été examinés par M. Van Waterschoot van der Gracht et par M. Wolf, paléontologiste allemand, qui ont reconnu que les fossiles considérés comme miocènes étaient en réalité d'âge oligocène supérieur.

En conséquence nous donnons ici la coupe résumée rectifiée de ces sondages.

### Sondage d'Aldenecky.

Il n'y a rien à modifier concernant ce sondage.

#### Sondage de Ven I.

Age	NATURE DES ROCHES	Épaisseur	Base à
Campinien <i>Q2s</i>	Sable graveleux rouge-brun avec lits argileux et argile brune . . . . .	4.00	4.00
Campinien <i>Q2n</i>	Cailloutis parfois cimenté par de la pyrite ou ligniteux . . . . .	22.00	26.00
Amstélien (sables à lignites supérieurs).	Argile plastique noire ou blanche, sable blanc ou jaunâtre, fin, parfois graveleux. Lignites.	158.50	184.50
Poederlien Scaldisien Diestien	Sable gris, glauconifère ou vert, glauconifère, parfois graveleux avec lits d'argile verte . . . . .	70.50	255.00
Miocène (Sables à lignites inférieurs).	Sable blanc . . . . .	11.50	266.50
Oligocène sup. Aquitaniien	Sable vert, très fossilifère. Par places, bancs de <i>Pecten</i> . . . . .	59.50	326.00

#### Sondage de Ven II.

Il n'y a rien à modifier concernant ce sondage.

#### Sondage de Molenbeersel.

Age	NATURE DES ROCHES	Épaisseur	Base à
<i>Alm</i>	Alluvions . . . . .	0.50	0.50
Campinien <i>Q2s</i>	Sable jaune et bleu argileux . . . . .	9.50	10.00
Campinien <i>Q2n</i>	Sable gris très graveleux avec couches de graviers et de gros galets. Sable aggloméré en grès. Lignite . . . . .	14.30	24.30
Amstélien	Sable gris ou blanc, parfois ligniteux, lits graveleux, grès blanc, bois fossile . . . . .	197.70	222.00
	Sable gris ou blanc avec argile grise et bancs de grès blanc . . . . .	74.20	296.20

Poederlien Scaldisien Diestien	Sable vert ou gris verdâtre, argileux . . . . .	232.00	528.20
Sable à lignites inférieurs	Sable argileux gris ou blanc avec bancs de grès très dur . . . . .	79.90	608.10
Oligocène sup. Aquitaniien	Sable gris clair, micacé, un peu glauconifère . . . . .	180.00	788.10
—	Sables gris ou noirs, fossilifères . . . . .	67.00	855.10
—	Sables graveleux, très glauconifères, très fossilifères (à 859 mètres, niveau très fossilifère)	145.00	1000.10
Oligocène rupélien	Argile brun-rouge. . . . .	11.00	1011.10
—	Argile grise, plastique . . . . .	25.00	1036.10
—	Sable argileux, gris-verdâtre . . . . .	2.00	1038.10
Oligocène tongrien	Sable glauconifère, fossilifère. . . . .	12.00	1050.10

M. Van Waterschoot (1), dans un mémoire que nous aurons souvent l'occasion de citer dans ce travail, considère que les dernières couches du sondage sont encore d'âge oligocène supérieur. Il nous semble bien difficile de ranger dans cette division des roches aussi bien caractérisées que celles dont nous donnons la description et dont il existait de bons échantillons. L'oligocène supérieur ne renferme jamais de bancs d'argile plastique.

Le résultat de loin le plus important de l'exécution des quatre premiers sondages a été de révéler l'existence, dans le Nord-Est du Limbourg, d'un énorme *Graben* ou fosse remplie de terrains tertiaires récents et dont le fond est à une profondeur telle qu'on n'a pu l'atteindre, quoique le sondage de Molenbeersel ait été poussé à l'énorme profondeur de 1,050 mètres. La présence de cette fosse dont rien ne pouvait faire prévoir l'existence, a eu pour conséquence

(1) Cf. VAN WATERSCHOOT VAN DER GRACHT: *Memoirs of the Government Institute for the geological exploration of the Netherlands*, n° 2, 1909, p. 12.

immédiate de ruiner toutes les espérances que l'on pouvait concevoir sur la région au point de vue de la rencontre du permien, car il est certain que celui-ci est renfoncé à des profondeurs telles qu'il est pratiquement hors d'atteinte. Je me hâte cependant d'ajouter que des phénomènes tectoniques locaux pourraient, comme nous l'exposerons plus loin, modifier notablement ce que cette affirmation a de trop absolu.

Depuis la publication de mon travail précité, l'existence de cette fosse, son tracé et son remplissage n'ont cessé de recevoir des éclaircissements de plus en plus nombreux du chef des belles recherches entreprises par le Service officiel de prospection minière hollandais, sous la direction éclairée de M. Van Waterschoot van der Gracht et dont les résultats ont été publiés par lui et par ses collaborateurs MM. Huffnagel, Klein et Tesch, dans une série de travaux remarquables et spécialement dans les rapports annuels sur les opérations du service (*Jaarverslagen over 1907, 1908 en 1909*), et dans les Mémoires du même service (Mémoires Nos 1 et 2).

Grâce à de nombreuses recherches par sondages poursuivies avec une grande unité de vues, suivant un plan parfaitement déterminé, on a pu déterminer, dans le Limbourg hollandais, le horst ou bourrelet qui forme, par là, la limite nord-est de la fosse. On a par conséquent indiqué nettement l'extension de cette fosse, l'allure de son bord septentrional, la nature de son remplissage. Pas plus là que chez nous les sondages n'ont pu atteindre le fond de la fosse dont le remplissage s'est montré constitué par les mêmes terrains tertiaires récents et quaternaires que chez nous.

Je n'insisterai pas sur les résultats des sondages de la Société Solvay au point de vue de la connaissance des dépôts tertiaires supérieurs et quaternaires de cette portion

du Limbourg, ces résultats n'ayant pas de relation immédiate avec la question des gisements de sel. Je me contenterai de dire que ces sondages ont montré l'existence, dans la région, de plusieurs couches très puissantes de sables à lignites.

L'exécution du cinquième sondage, celui d'Eelen II, n'a fait que confirmer l'existence de la fosse et il a de plus montré, malheureusement, que son bord se trouvait encore plus au sud qu'on aurait pu le croire. En effet, ce sondage n'était pas encore sorti du sable tertiaire à la profondeur de 976 mètres à laquelle il a été abandonné. On se rendra compte de l'extension de la fosse vers le sud en réfléchissant que le sondage d'Eelen II n'est qu'à 2,400 mètres du fameux sondage d'Eelen I, qui fut le point de départ des recherches de M. A. Dumont en Campine et qui le premier recoupa, dans cette région, les roches rouges. Par rapport à la direction probable du bord de la fosse, le sondage d'Eelen I n'est qu'à 1,500 mètres du point le plus éloigné où ce bord puisse passer et rien ne prouve que cette distance ne soit pas beaucoup plus courte. On voit donc que l'on ne peut que se féliciter que ce mémorable sondage d'Eelen I, le premier d'une série qui devait amener la découverte du riche bassin de la Campine, que ce sondage, dis-je, ne soit point tombé dans le graben. Il est certain, en effet, que si ce premier sondage, au lieu de recouper des roches rouges, était resté jusque plus de 1,000 mètres dans des sables aquifères, ce résultat aurait suffi pour décourager les initiatives les plus tenaces et pour retarder peut-être pour longtemps la découverte du houiller de la Campine.

S'il était encore nécessaire après les beaux travaux précités exécutés en Hollande, de démontrer que les bords de cette fosse sont constitués par des failles normales à inclinaison raide et non par des flancs de vallées d'érosion, il

suffirait de remarquer que la base du tertiaire se trouve, au sondage d'Eelen I, à la profondeur de 529 mètres (base du heersien) et qu'au sondage d'Eelen II on se trouvait encore à 976 mètres dans l'oligocène. Sur la distance de 1,500 mètres il y a donc une dénivellation de 450 mètres au minimum.

Voici maintenant la

### Coupe résumée du sondage d'Eelen II.

Cote d'après la carte de l'Etat major : + 32 mètres.

Coordonnées par rapport à l'angle nord-est de la feuille au 1/40000<sup>e</sup> de Reckheim : long. O. = 10,560 m.; lat. S. = 845 m.

	Épaisseur	Base à	
<i>Quaternaire.</i> . . .	Alluvions ( <i>Alm</i> ). Argile jaune . . . . .	2.00	2.00
	Campinien ( <i>Q2s</i> ). Sable graveleux . . . . .	1.00	3.00
	Campinien ( <i>Q2n</i> ). Cailloutis . . . . .	17.00	22.00
<i>Pliocène.</i> . . . . .	Amstelien : Sables à lignites supérieurs.	155.80	179.80
	Poederlien, Scaldisien, Diestien : Sable glauconifère, fossilifère . . . . .	348.20	528.00
<i>Miocène (?)</i> . . . . .	Sables à lignites inférieurs . . . . .	82.00	610.00
<i>Oligocène supérieur</i> . . . . .	Aquitanien : Sable glauconifère, fossilifère (banes de <i>Pecten</i> ) et banes de grès vers le bas . . . . .	332.00	942.00
	<i>Oligocène moyen</i> . . . . .	Rupélien supérieur : Argile sableuse, grise, fossilifère . . . . .	34.60

Ce sondage a montré, comme les quatre premiers, l'énorme épaissement des formations tertiaires dans le graben. Comme eux, il a aussi montré de façon indiscutable, l'existence de deux couches de sables à lignites séparées par des formations glauconifères marines. A l'exemple de nos collègues hollandais je suis porté à ranger les sables inférieurs dans le miocène, jusqu'à preuve du contraire.

Grâce aux deux sondages d'Eelen nous connaissons maintenant de façon assez précise la position du bord sud

du grand graben auquel M. Van Waterschoot van der Gracht a donné le nom de Graben de Ruremonde-Sittard. Ce bord se trouve en effet entre ces deux sondages. Nous allons essayer de voir s'il existe encore d'autres données permettant de tracer la direction de ce bord vers l'ouest. Nous verrons alors que deux données vont nous permettre d'esquisser ce tracé.

PREMIÈRE DONNÉE. — En examinant les coupes des deux sondages pratiqués par M. Mourlon pour le levé de la carte géologique de Belgique au moulin de Gruitrode et au hameau d'Opitter, on voit immédiatement qu'une faille doit passer entre ces deux sondages. En effet, quoiqu'ils ne soient qu'à 1,200 mètres l'un de l'autre, leurs deux coupes sont complètement différentes et il est évident que le sondage d'Opitter est déjà tombé dans la grande fosse tertiaire, d'après sa coupe, et qu'il a traversé les sables à lignites supérieurs. D'après l'étude des affleurements on voit même que les couches du pliocène marin du sondage de Gruitrode se poursuivent jusqu'à mi-chemin entre les deux sondages. Le passage du bord du Graben est ainsi serré de près et l'on peut alors voir que ce passage longe le pied du remarquable escarpement qui limite vers le nord-est le pied des collines limbourgeoises.

DEUXIÈME DONNÉE. — Les deux points que nous fournissent, d'une part, les deux sondages d'Eelen et, de l'autre, la première donnée, nous permettant de tracer approximativement le bord du Graben et de constater que ce bord est à peu près orienté nord-ouest à sud-est.

Or le remarquable escarpement en pente raide qui limite les collines limbourgeoises reste parallèle à la Meuse et aligné du nord au sud jusqu'en face de Neeroeteren, juste là où cet escarpement vient rencontrer le bord du Graben. A partir de ce point, cet escarpement tourne brusquement au nord-ouest pour longer le Graben jusque Opitter et

garde cette direction avec une remarquable rectitude bien plus loin encore. Il nous paraît qu'il y a là une coïncidence qui n'est pas fortuite. Il semble éminemment probable que cette nouvelle direction de l'escarpement est déterminée par la présence du Graben et par conséquent on peut prolonger bien loin vers le nord-ouest le bord du Graben en lui faisant longer le pied de l'escarpement.

Nous ajouterons que, dès 1907, M. A. Briquet arrivait à des conclusions analogues à celles que nous venons d'émettre, par l'étude des deux données que nous venons d'exposer. [Cf. A. BRIQUET : *La vallée de la Meuse en aval de Liège* (Bul. soc. belge de géol., t. XXI, 1907, Mém., p. 347) et *La vallée de la Meuse en aval de Sittard* (*ibid.*, t. XXII, 1908, Proc.-verb., p. 366).]

M. Van Waterschoot (Cf. op. cit.: *Mem. of the Government Inst.*, etc., p. 422 et suiv.) a signalé des faits en tout semblables concernant les failles qui limitent, en Hollande, les horst du Peel et de Winterswyck et a montré les conséquences importantes que l'on peut en tirer, au point de vue pratique, pour la reconnaissance de la géologie profonde d'un pays. Nous verrons plus loin aussi le parti qu'il y a lieu de tirer, pour la Campine, des ingénieurs procédés qu'il a si bien utilisés pour arriver à une connaissance plus grande du sous-sol de son pays.

#### DEUXIÈME SÉRIE

Lorsque l'on eut reconnu, par les cinq sondages précédents, que l'on ne pouvait espérer rencontrer, dans la région occupée par le Graben, des terrains salifères à une profondeur industriellement exploitable, il fut décidé de se reporter plus au sud, afin d'explorer le palier de roches permo-triasiques dont l'existence était connue sur le bord sud du Graben. C'est alors que fut foré le sondage de Meuwen. Cette localité assez occidentale avait été choisie

parce que les sondages qui avaient traversé ces roches à proximité de la Meuse n'y avaient point rencontré de gisement salifère. Le sondage fut poursuivi jusque la profondeur de 1,008<sup>m</sup>95 à laquelle il dut être abandonné par suite d'un accident. Comme il n'avait traversé que le Buntsandstein supérieur et le sommet du Buntsandstein moyen, terrains qui sont rarement ou jamais salifères, ce sondage ne put, naturellement, donner d'indications utiles au point de vue spécial du sel.

Nous avons donné, en détail, la coupe de ce sondage, dans un travail spécial auquel nous renvoyons (Cf. X. STANIER : *Le sondage de Meuwen* (Ann. Soc. géol. de Bel., t. XXXVI, 1909, Bull., p. 297).

Voici la coupe rectifiée de la partie supérieure du sondage :

Age		Épaisseur	Base à
<i>Quaternaire</i>	Comme dans la coupe citée . . . . .		21.00
<i>Poederlien</i>	Sable un peu argileux, vert bleuâtre clair . . . . .	6.40	27.40
<i>Sables à lignites inférieurs</i>	Sable fin, quartzeux, violacé, à grandes lamelles de mica blanc . . . . .	16.60	44.00
<i>Oligocène supér. aquitanién</i>	Sable jaunâtre, assez rude . . . . .	57.00	101.00
	Sable jaunâtre, sale, grenu, glauconifère. Grains de quartz ternis, jaunâtres ou verdâtres . . . . .	10.00	111.00
	Même sable, plus rude . . . . .	20.00	131.00
	Sable noir, glauconifère, pointillé de blanc. Petits débris de fossiles . . . . .	20.00	151.00
	Sable plus foncé et plus fin . . . . .	49.00	200.00

*Oligocène rupélien* : La suite du sondage comme dans la coupe.

Comme résultats amenés par ce sondage nous rappellerons ici deux des déductions que nous avons émises dans notre travail spécial sur ce sondage :

1° Il existe, dans cette partie du Limbourg, un massif d'effondrement formé uniquement de Buntsandstein,

comme étage triasique, et qui vient en contact, au sud, avec le terrain houiller, par une faille que nous appellerons faille de Rothem. Ce massif est limité au nord par une autre faille que nous appellerons faille de Neeroeteren. Il est certain que l'espace compris entre ces deux failles est bien plus grand au méridien de Meuwen qu'à celui d'Eelen. Les deux failles vont donc en s'écartant vers l'ouest et il y a chance que le massif triasique de Bunt-sandstein s'élargisse encore plus vers l'ouest, si rien ne se modifie dans cette direction ;

2° Comme on rencontre à Meuwen, malgré la position fort septentrionale du sondage, des roches triasiques moins récentes qu'à proximité de la Meuse, ce fait, s'il n'est pas dû à une érosion crétacée plus intense, prouve que les couches inférieures du trias, et le permien, s'il existe, pourraient venir d'autant plus près du crétacé que l'on s'avance davantage vers l'ouest.

Ce relèvement vers le nord-ouest dont nous venons de parler est très fort, puisqu'il amène la base des roches permo-triasiques au niveau de 887 mètres au sondage N° 60 d'Helchteren II (Kruys Ven). Sur la distance de 23 kilomètres qui sépare ce sondage du sondage N° 64 de Rothem, il y a donc relèvement de 1,171 mètres à 887 mètres, soit de 284 mètres.

321

## TROISIÈME SÉRIE

Il restait encore un point à élucider. Les coupes publiées du célèbre sondage N° 31 d'Eelen I renseignant, dans les parties supérieures du trias des eaux salées, quelle était l'origine de ce sel? Un sondage fut commencé à Neeroeteren pour élucider la question.

Comme nous allons le voir, par les découvertes sensationnelles qu'il a amenées et dont les conclusions présentent une importance capitale, ce sondage restera mémorable et

peut compter parmi les plus intéressants qu'il y ait eu en Belgique. On peut en juger d'ailleurs par la coupe de ce sondage, que voici :

## Sondage de Neeroeteren. 99

Cote de l'orifice d'après la carte de l'Etat-major : + 37 mètres.  
Coordonnées par rapport à l'angle N.-E. de la feuille au 1/40,000°  
de Reckheim : long. O. = 14,400 m.; lat. S. = 480 m.

Age		Épaisseur	Base à
<i>Campinien</i> (Q2n)	Cailloutis et argile . . . . .	23.50	23.50
<i>Pliocène</i> . . . . .	Sables à lignites supérieurs . . . . .	296.50	320.00
<i>Oligocène supérieur : aquitanien</i> :	Sables glauconifères . . . . .	80.00	400.00
<i>Rupélien et Tongrien</i> :	Argile et sables . . . . .	240.00	640.00
<i>Landenien inf.</i> :	Argile grise, schistoïde . . . . .	50.00	690.00
<i>Heersien</i> . . . . .	Marne grise et blanche. Cailloutis à la base . . . . .	8.00	698.00
<i>Maestrichtien</i> . . . . .	Tufeau avec bancs durcis, cristallins . . . . .	52.00	750.00
<i>Sénonien : assise de Herve</i> :	Argile grise, glauconifère, avec gros grains de quartz et nodules de pyrite . . . . .	5.50	755.50
<i>Jurassique : hettangien</i> :	Schistes gris-noir, brunâtres, parfois bitumineux avec écailles de poissons, alternant avec des bancs de calcaire argileux, gris, compacte à cassure conchoïdale, avec veines blanches et nodules ou cristaux isolés de pyrite. Fossiles : <i>Ammonites</i> ( <i>Schlottheimia</i> ) <i>angulatus</i> ; <i>Ammonites</i> ( <i>Schlottheimia</i> ) <i>Charmassei</i> , <i>Ostrea</i> , <i>Terebratula</i> , débris de crinoïdes. Les calcaires sont très fétides au choc et les roches sont fort bouleversées. Les inclinaisons varient de 12° à 40°. Il y a de nombreux joints de glissement fort inclinés et striés en long et de curieux petits plis locaux.	69.50	825.00
<i>Faille</i> . . . . .	Remplissage d'argile noire avec débris de jurassique . . . . .	2.00	827.00
<i>Rhétien (?)</i> . . . . .	Brusquement, terrains excessivement bouleversés. La sonde ne ramène que des morceaux. Alternances de calcaire marmoréen bistré, de calcaire blanchâtre tendre, de calcaire cristallin avec amas de gypse, de		

Age		Épaisseur	Base à
—	schiste compact tendre bistre, d'argilolithe compacte vert tendre avec un peu de schiste rougeâtre et noirâtre. Quelques roches sont oolithiques, d'autres bréchiformes ou à aspect concrétionné	15.55	842.55
—	Alternance de marne gris-noir très compacte avec nids de gypse rose; de schiste gris, pyritifère et gypseux; de dolomie bréchiforme, siliceuse et très pyriteuse (inclinaison 10°); de grès gris clair, micacé avec une écaille de poisson et pyritifère	1.00	843.55
—	Calcaire argileux, compact, clair, verdâtre ou bistre avec amas ou lits de gypse fibreux et noyaux rouges lui donnant l'aspect d'une brèche	0.70	844.25
	<i>Triasique : keupérien</i> : Marne rouge, compacte, avec lits, veines ou noyaux de gypse rosé, fibreux. Par places, la marne est bigarrée de noirâtre ou de verdâtre. Vers le haut, beaucoup de couches schisteuses rouges ou bigarrées. Inclinaison 10°. Quelques plans de cassure po is et striés.	42.75	887.00
—	Schiste psammitique rouge-brique ou marbré de verdâtre ou de noirâtre avec nombreuses couches minces d'anhydrite blanche ou bleuâtre et des veines, amas, ou couches de gypse rose. Quelques intercalations de schiste noirâtre ou verdâtre. Inclinaison 12° à 20°. Quelques plans de glissement	10.70	897.70
—	Alternance de schiste psammitique rouge-brun, avec du schiste violacé ou marbré de vert et de noirâtre. Gypse et anhydrite comme ci-dessus. A la base, nombreux joints de glissement en tous sens. Inclinaison 12 à 20°	4.55	902.25
<i>Faille</i>	Argile rouge-brun, parfois légère et poreuse avec fragments arrondis de schiste	0.75	903.00
<i>Keupérien</i>	Schiste psammitique rouge-brun, marbré de noir verdâtre, avec un petit banc de grès rouge-brun. Nombreux joints de glissement.	4.25	907.25

Age		Épaisseur	Base à
<i>Faille</i>	Remplissage de faille comme à 902 <sup>m</sup> 25	0.75	908.00
<i>Keupérien</i>	Schiste psammitique rouge-brun, très bouleversé	0.96	908.96
<i>Faille</i>	Terrains extrêmement ébouleux où l'on n'a pu recueillir d'échantillons et dont la traversée a provoqué un accident de 6 mois.	21.54	930.50
	<i>Conchylien sup. (Hauptmuschelkalk)</i> : Calcaire marmoréen à cassure conchoïdale passant au calcaire siliceux ou argileux, de couleur vert clair, gris, bistre, rouge-brun ou marbré de ces diverses teintes. Intercalations de schiste rouge, violacé, à joints luisants ou micacés. Cassures tapissées de gypse lamellaire. Inclinaison moyenne, 12°. — <i>Anoplophora sp.</i> , <i>Lingula tenuissima</i> . Ecailles, dents et ossements de poissons	10.30	940.80
—	Schiste psammitique rouge avec bancs de macigno, le tout marbré de vert. Deux bancs de 0 <sup>m</sup> 05 d'anhydrite blanchâtre, grenue. Inclinaison 10°	2.75	943.55
—	Roches comme de 930 <sup>m</sup> 50 à 940 <sup>m</sup> 80, parfois à aspect bréchiforme ou noduleux. Un banc de 1 mètre de schiste psammitique brun à 949 mètres. Pas de gypse, mais des nodules, des veines et des bancs d'anhydrite grenue blanche de 0 <sup>m</sup> 05 à 0 <sup>m</sup> 40 d'épaisseur. Inclinaison 8° à 20°. Nombreuses cassures par places. Ecailles de poisson	15.05	958.60
	<i>Conchylien moyen (Anhydrit Gruppe)</i> : Alternance de calcaires gris-clair ou rougeâtres avec des calcaires dolomitiques bistrés, à joints noirs-bruns, bitumineux, avec écailles de poisson et traces végétales. Une intercalation de schiste noirâtre et une autre de schiste psammitique rouge, violacé. Cristaux de galène dans le calcaire et enduits de chalcopryrite sur les schistes. Inclinaison 10°. Petits gastropodes [ <i>Turbonilla Weissenbachi</i> (?)]. Débris de coquilles	11.40	970.00

Age	Epaisseur	Base à
—	—	—
Dolomie bistre, massive, grenue, cristalline, plus rarement mate et amorphe avec amas, veines et bancs d'anhydrite pure, blanche, grenue, parfois pyritifère, de 0 <sup>m</sup> 10 à 0 <sup>m</sup> 80 de puissance. Cette dolomie alterne avec des calcaires gris, bistres ou verdâtres, marmoréens, parfois dolomitiques, parfois oolithiques. Les joints du calcaire et de la dolomie sont souvent noir-brun, bitumineux ou schisteux. Une intercalation de 0 <sup>m</sup> 75 de schiste feuilleté rouge-brun, marbré de noir, à 975 <sup>m</sup> 50, surmonté de 0 <sup>m</sup> 10 de gypse grenu, rosé. Inclinaison 10°. Galène dans la dolomie, au sommet. Ecailles et ossements de poisson. Débris de coquilles. Traces végétales.	19.80	989.80
<i>Conchylien inf.</i> ( <i>Wellenkalk</i> ): Schiste noir-verdâtre ou rouge-brun ou marbré avec noyaux calcaireux et joints luisants, gras. Un banc de 0 <sup>m</sup> 55 d'anhydrite zonée de lits schisteux, minces. Veines et amas d'anhydrite. Inclinaison 10° à 12°.	6.45	996.25
—	1.50	997.75
Schiste rougeâtre ou vert clair, ou bigarré, avec des bancs de schiste zoné de minces lits clairs, calcaireux. Quelques joints de cette dernière roche montrent des surfaces ondulées, caractéristiques de ce niveau ( <i>Wellenkalk</i> ) ou des surfaces bosselées ou vermiculées. Lentilles et amas plus rares d'anhydrite. Mouches de pyrite. Inclinaison 8° à 10°. Ecaille de poisson.	6.75	1004.50
—	10.55	1015.05
Calcaire siliceux et macigno gris-jaunâtre ou verdâtre alternant avec des schistes de même teinte et des bancs d'une roche nettement zonaire à zones noir-verdâtre, schisteuses et gris-clair calcaireuses. Inclinaison 10°. — Quelques surfaces de glissement. Pseudomorphoses cubiques de sel gemme (rares)		

Age	Epaisseur	Base à
—	—	—
<i>Pocilien sup.</i> ( <i>Buntsandstein sup.</i> ou <i>Röth</i> ): Alternance de schiste psammitique rouge-brun ou violacé avec quelques bancs assez minces de grès calcaireux, gris-verdâtre, zonaire et des intercalations de schiste gris ou noir-verdâtre. Rares veinules d'anhydrite et de gypse rosé. Quelques surfaces de glissement. Incl. 10°.	4.95	1020.00
	Fin	

La coupe que nous venons de donner montre suffisamment le puissant intérêt que présente ce sondage et la variété considérable des roches recoupées. Nous en donnerons d'ailleurs la coupe détaillée dans un travail spécial. Nous allons passer maintenant en revue les faits importants que l'on peut déduire de ce sondage.

#### A. — Terrains tertiaires.

Le système de forage employé (trépan avec injection d'eau boueuse) impose malheureusement de grandes réserves au sujet de nos déterminations. Ainsi il se pourrait que la forte épaisseur attribuée aux sables à lignites supérieurs soit due à ce que les deux niveaux de sables à lignites soient réunis en un seul, par erreur. En effet la coupe du chef-sondeur indique la rencontre, de 131 à 173 mètres, de sable gris-vert. Si cette mention est exacte, ces sables correspondraient au pliocène marin et les sables à lignites qui se trouvent en-dessous seraient les sables inférieurs. Mais comme les échantillons venant de ces profondeurs n'étaient nullement verts, j'ai cru bien faire en ne tenant pas compte de cette mention. Naturellement toutes les indications concernant les épaisseurs et les profondeurs sont tout-à-fait incertaines. Ce qui est bien certain, et la chose est importante, c'est qu'il y a incontestablement du landenien (*Ltc*) et du heersien.

## B. — Crétacé.

Un fait capital est certain aussi, c'est le niveau où l'on a atteint le sommet du crétacé et la rencontre du maestrichtien indubitable avec sa puissance habituelle. Mais en dessous, la coupe du sondage révèle un fait essentiel, c'est la réduction extrême du sénonien réduit presque à rien. Il y a bien un léger doute sur le niveau auquel aurait été rencontré le jurassique, mais ce doute ne porte que sur 9 mètres et ne change donc rien à l'importance de cette constatation. De plus il faut noter que la faible épaisseur de hervien recoupée montre un caractère littoral très net. Cette constatation, tout étrange qu'elle puisse paraître, n'a cependant rien d'imprévu. Certes, au fur et à mesure que les sondages du bassin de la Campine s'avançaient vers le nord, on y constatait que l'épaisseur des assises crétacées augmentait dans des proportions très fortes et rapidement, mais on pouvait aussi voir qu'à un moment donné cet épaissement s'arrêtait et qu'en continuant à s'avancer vers le nord, l'épaissement faisait place à un amincissement encore plus rapide, comme le montre le tableau suivant qui donne l'épaisseur du crétacé dans une série de sondages disposés sensiblement suivant une direction nord-sud et allant du sud au nord. Pour chaque sondage le chiffre supérieur donne l'épaisseur réunie du maestrichtien et des assises de Spiennes *Cp4* et de Nouvelles *Cp3* du sénonien. Le chiffre inférieur donne l'épaisseur réunie des assises de Herve *Cp2* et d'Aix-la-Chapelle *Cp1* du sénonien.

TABLEAU.

Villers-Saint-Siméon.	{ 32.20	=	42.88
	{ 10.58		
Boirs.	{ 38.70	=	92.20
	{ 53.50		
Lanaeken.	{ 153.00	=	216.00
	{ 63.00		
Sondage n° 49 d'Opgrimby.	{ 158.20	=	245.80
	{ 87.60		
Sondage n° 32 de Mechelen	{ 137.70	=	226.80.
	{ 89.10		
Sondage n° 76 d'Eysden II.	{ 179.00	=	260.55
	{ 81.55		
Sondage n° 81 d'Eysden IV.	{ 158.45	=	245.65
	{ 87.20		
Sondage n° 46 de Lancklaer.	{ 108.75	=	228.12
	{ 119.37		
Sondage n° 50 de Dilsen.		=	80.00
Sondage n° 64 de Rothem.		=	73.00
Sondage n° 31 d'Eelen I.		=	57.00
Sondage de Neeroeteren.	{ 52.00	=	57.50
	{ 5.50		

Comme on le voit, l'épaisseur du crétacé augmente régulièrement, du sud au nord, jusqu'au sondage N° 76 d'Eysden, où cette épaisseur atteint un maximum de 260 mètres. Puis en continuant vers le nord, cette épaisseur diminue pour revenir, à Neeroeteren, presque à la même épaisseur que près de Liège. Mais alors qu'il y a 31 kilomètres de Villers-Saint-Siméon à Eysden, il n'y en a que 10 1/2 d'Eysden à Neeroeteren. Cela signifie que l'amincissement vers le nord est beaucoup plus rapide que l'épaissement vers le sud et que l'on peut donc en déduire que si l'on pouvait voir ce qui se passe plus au nord encore, il est probable que l'on trouverait une région

où il n'y aurait plus de crétacé du tout. Il n'y a à cela rien d'étonnant. L'étude des sondages entrepris pour la recherche du charbon, de part et d'autre de la frontière hollando-allemande, a montré à MM. Krusch et Wunstorff, puis à M. Van Waterschoot qu'il y a, au sud de Vlodrop et d'Erkelenz, une région où le crétacé fait défaut entre le houiller et le tertiaire. Cette région n'est qu'une dépendance de la grande zone sans crétacé qui existe sur la rive gauche du Rhin, comme le montre la planche IX du travail précité de M. Van Waterschoot (*Memoirs of the Gov. Inst.*, etc.). Les constatations que nous venons de faire prouvent que cette région sans crétacé se prolonge beaucoup plus loin vers l'ouest, dans la grande fosse tertiaire de Ruremonde.

Il en découle cette conséquence très curieuse que là où actuellement il y a une énorme graben, il y eut, aux temps crétacés, un horst constituant, soit un relief continental, soit un haut-fond dont les érosions subséquentes auront enlevé la mince couverture de dépôts crétacés.

Le caractère littoral des sédiments crétacés dans cette région du Limbourg et la localisation, dans la vallée de la Meuse du faciès sableux et ligniteux de l'Assise d'Aix-la-Chapelle, parlent absolument dans le même sens.

Une preuve de l'existence, dans ces régions de massifs continentaux ou de haut-fonds, très vraisemblablement recouverts de dépôts triasiques, nous est fournie par la présence, dans les strates inférieures du crétacé du Peel, de bancs rouges ou orangés provenant de l'abrasion de roches triasiques. M. Van Waterschoot a donné des détails précis sur ces bancs caractéristiques, dans son ouvrage précité, page 390.

Dans la coupe du sondage n° 30 de Meuwen I on voit figurer, à la base du crétacé, les indications suivantes :

	Épaisseur	Base à
Grès blanc, dur, à cassures . . . . .	11.00	656.00
Sable rouge . . . . .	9.00	665.00
Sable verdâtre . . . . .	5.00	670.00
Terrain houiller.		

On avait annoncé d'abord la rencontre du trias à ce sondage. Mais à moins que l'échantillonnage indiqué ci-dessus ne soit inexact, il est certain qu'il ne peut pas en être ainsi. Si les indications ci-dessus sont bien exactes, nous nous trouverions, comme dans le crétacé du Peel, en présence d'une roche provenant de l'érosion du trias par le crétacé, érosion due au voisinage de régions continentales ou de haut-fond.

Des faits tout-à-fait identiques à ceux que nous indiquons dans le Limbourg belge ont été également signalés dans le Limbourg hollandais, tout récemment, par M. W. C. Klein (*Grundzüge der Geologie des Sud-Limburgischen Kohlengebietes. — Ber. d. Niederrhein. Geol. Ver.*, 1909, p. 69). Sur la planche VII de ce travail, on voit en effet le crétacé diminuer progressivement en s'approchant du graben de Ruremonde. La zone d'épaisseur maximum du crétacé est tout-à-fait dans le prolongement de la zone belge. Les belles explorations du Service d'explorations minières hollandais dans le Peel ont montré que l'épaisseur des sédiments crétacés croît très rapidement en s'écartant des régions sans crétacé d'Erkelenz-Vlodrop, vers le nord-ouest. On peut donc supposer que la Haute-mer crétacée de Hollande se trouvait dans cette direction.

Dans le nord de la Belgique, on n'observe pas de fait semblable. L'épaississement du crétacé depuis la Meuse jusqu'aux points les plus éloignés connus vers le nord-ouest ne semble suivre aucune loi et se montre tout-à-fait insignifiant. C'est ce que l'on voit facilement sur le tableau suivant où j'ai disposé, de l'est vers l'ouest, les sondages présentant les épaisseurs les plus élevées de crétacé.

Sondage n° 76 d'Eysden II . . .	260 <sup>m</sup> 55
— n° 6 de Louwel . . .	279 <sup>m</sup> 65
— n° 10 de Donderslag . . .	263 <sup>m</sup> 58
— n° 30 de Meuwen I. . .	258 <sup>m</sup> 00
— n° 79 de Voort II . . .	249 <sup>m</sup> 00
— n° 62 de Heppen . . .	262 <sup>m</sup> 00
— n° 35 de Gheel I. . .	257 <sup>m</sup> 00
— n° 57 de Vlimmeren . . .	276 <sup>m</sup> 70

Comme on le voit, les plus fortes épaisseurs se trouvent presque aux deux bouts de la ligne et il n'y a aucune conclusion à tirer de ces épaisseurs. Ce qui est plus probant c'est que le caractère des assises inférieures du crétacé et tout spécialement de l'assise de Herve, présentent, dans la province d'Anvers, un facies bien moins littoral que dans le Limbourg, surtout que dans la partie orientale de cette province. On peut donc admettre que c'est de cette direction qu'est venue la mer qui a produit la grande transgression sénonienne du nord de la Belgique. Mais comme il a existé, dans l'est de la Flandre orientale, un haut-fond très accentué, c'est très probablement par le nord de la province d'Anvers que se faisait la communication avec la mer du Nord crétacée. Il en résulte aussi cette déduction que les mers crétacées de Belgique, de Hollande et des provinces rhénanes constituaient de petites mers fort morcelées et, partant, peu profondes, contrairement à l'idée qu'on aurait pu s'en faire.

### C. — Jurassique : Hettangien.

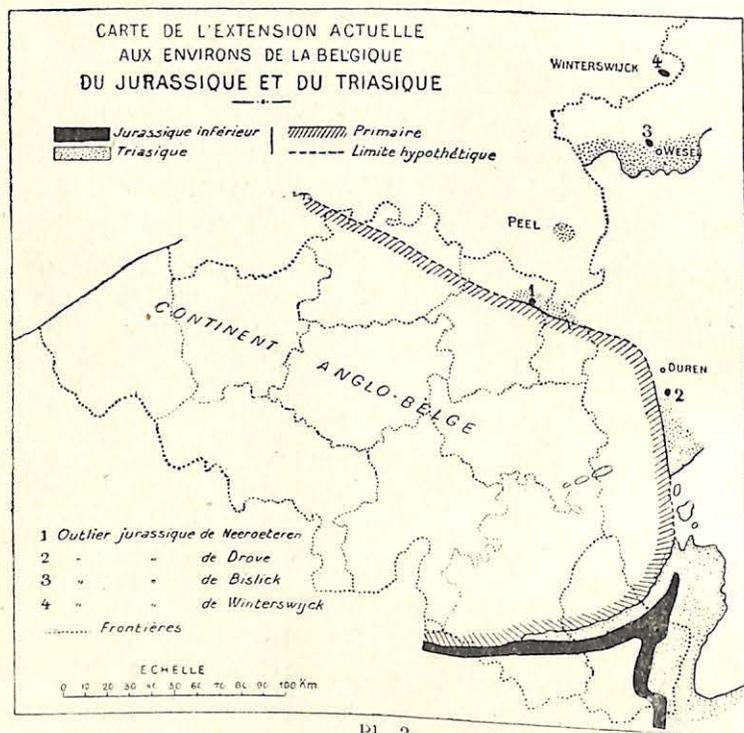
La découverte la plus sensationnelle amenée par le sondage de Neeroeteren est certainement la rencontre d'une épaisseur notable de jurassique parfaitement caractérisé par la rencontre de nombreux fossiles. J'ai en effet trouvé dans les carottes du sondage plus de 25 débris d'ammonites pyritisées dont quelques-unes en parfait état avec les sutures très nettes.

Cette découverte vient combler, avec d'autres, l'énorme intervalle compris entre les mers jurassiques du bassin de Paris et celles du nord-ouest de l'Allemagne. Antérieurement à cette trouvaille deux outliers semblables avaient déjà été signalés. Le premier fut signalé par von Dechen (Cf. VON DECHEN : *Erlaut. d. geol. Karte d. Rheinprov. u. Westphal.*, t. II (1884), p. 14 et p. 405, et M. BLANKENHORN : *Die Trias am Nordrande der Eifel. — Inaug. dissertation.* — Bonn, 1885, G. Georgi, 136 p., 3 pl.). Cet outlier, situé à Drove, à mi-chemin entre Düren et Zulpich, est absolument identique à celui de Neeroeteren. Il se compose, en effet, aussi de schistes foncés avec ammonites pyritisées. Son âge est exactement le même. Enfin il est séparé du continent paléozoïque par une bordure de trias et, chose capitale, il se trouve, comme à Neeroeteren, sur un palier bordant la grande fosse tertiaire que l'on peut suivre de là jusque Neeroeteren en longeant le massif primaire de l'Eifel, d'Aix-la-Chapelle et des deux Limbourg.

Le deuxième outlier jurassique a été rencontré beaucoup plus récemment au Sondage de Bislich, dans la vallée du Rhin, près de Xanten (Cf. SCHULZ-BRIESEN : *Die linksrheinischen Kohlen- und Kalisalz Aufschlüsse und das Minettlager der Bohrung Bislich. — Glückauf*, 1904). Dans ce sondage on rencontra aussi les mêmes couches jurassiques qu'à Neeroeteren, mais là le jurassique plus complet comprenait aussi, au-dessus, des couches du lias moyen avec minette oolithique, fait capital qui accentue les ressemblances de cette région avec le jurassique du nord-est du bassin de Paris.

Le massif de Neeroeteren est à 152 kilomètres au nord de Jamoigne et du jurassique du Bas-Luxembourg, là où l'assise hettangienne de la marne de Jamoigne présente identiquement les mêmes schistes avec bancs de calcaires gris et ammonites pyritisées et de petite taille. Enfin, Neer-

oeteren se trouve placé à 122 kilomètres au sud de Winterswyck, localité hollandaise, sur la frontière allemande, où les sondages ont recoupé récemment de l'hettangien avec des caractères absolument identiques (Cf. VANWATERSHOOT, *op. cit.*). Entre Winterswyck et Neeroeteren, mais bien plus près de la première localité, se trouve le sondage de Bislich.



Pl. 3.

Enfin, nous ajouterons encore que Neeroeteren se trouve à 70 kilomètres au nord-ouest de l'affleurement de Drove cité plus haut.

Est-il possible d'établir les relations d'origine qui ont existé entre ces divers outliers, c'est ce que nous allons essayer de débrouiller.

En jetant les yeux sur la carte géologique, on constate que le continent formé par le centre de l'Angleterre, la Belgique et l'Eifel occidental, reste de l'ancien soulèvement hercynien, que ce continent, dis-je, a été entouré au sud-est, à l'est et au nord-est par une ceinture continue de la mer triasique. Il paraît même probable que cette ceinture se continue vers l'ouest pour aller rejoindre la bordure triasique des Midlands d'Angleterre.

Nous avons représenté sur la planche 3 un croquis de la partie orientale de ce continent, pour montrer le tracé de cette ceinture triasique. Celle-ci est continue, comme on le voit, sauf une interruption de 50 kilomètres de Diiren à Limbricht, où la présence de la fosse tertiaire n'a pas permis d'observations.

Mais cette ceinture continue subsistait-elle encore aux temps jurassiques. Il me paraît qu'il est impossible de ne pas l'admettre lorsque l'on observe la parfaite coïncidence des deux outliers de Drove et de Neeroeteren avec cette ceinture triasique et l'identité absolue de la faune et des caractères lithologiques.

Cela n'implique nullement que cette ceinture continue ait présenté partout les mêmes conditions bathymétriques.

En effet, déjà dans le sud du Luxembourg, on voit le facies marneux et argileux de la marne de Jamoigne devenir graduellement sableux et gréseux en s'approchant du Grand-Duché-de-Luxembourg, comme l'a montré M. H. Joly (Cf. *Les fossiles du jurassique de la Belgique*. — Mém. du musée d'histoire naturelle de Belgique, t. V, 1907). En réalité, d'ailleurs, ce que l'on a appelé golfe du Luxembourg, est un détroit qui mettait en communication le bassin de Paris avec la mer anglo-allemande.

Mais, est-il possible de faire un pas de plus et de savoir si les mers triasiques et jurassiques non seulement ont entouré l'extrémité orientale du continent belge, mais, même, ont recouvert plus ou moins cette extrémité?

Lorsqu'on examine une carte géologique d'ensemble de cette région, on y constate, aussi bien en Campine que sur le bord de l'Eifel et dans les deux Luxembourg, que les affleurements des terrains, depuis le trias jusqu'au tertiaire présentent des bandes s'écartant de plus en plus du massif paléozoïque. Il semblerait donc que nous ayons là un magnifique exemple de stratification en retrait. Comme une telle disposition en retrait est due à un soulèvement lent du continent forçant les rivages de la mer à reculer de plus en plus, il semblerait au premier abord que la question doive recevoir une réponse négative. Mais, on sait que l'on peut obtenir une disposition en tout semblable à celle que présente la bordure secondaire et tertiaire de notre massif primaire, en admettant même qu'il aurait été recouvert par un manteau épais de secondaire et de tertiaire. Il suffirait pour cela de supposer que le massif primaire s'étant soulevé en dôme avec son recouvrement plus récent, l'érosion postérieure aurait nivelé le tout en mettant à nu le noyau ancien avec les tranches arrasées des terrains recouvrants.

Il faut donc attaquer le problème d'une autre façon. Si tous les terrains récents environnant le massif paléozoïque étaient en stratification en retrait, tous les affleurements devraient se présenter avec des caractères littoraux. Or, il n'en est rien. On ne trouve de dépôts littoraux, dans les formations secondaires, qu'à la base du trias et à la base du jurassique. En dehors de cela, il y a bien des étages à sédiments de mers peu profondes, mais il y en a aussi à sédiments plus pélagiques. On peut notamment citer les trois épisodes pélagiques de la Marne de Jamoigne (hettangien), du Schiste d'Éthe (liasien) et de la Marne de Grandcourt (toarcien). Cela prouve à toute évidence que le massif paléozoïque a été, pendant toute l'époque triasique et jurassique dans un grand état de mobilité,

tantôt se soulevant et refoulant la mer au loin, tantôt s'affaissant, lors des trois épisodes précités et permettant alors aux flots de l'envahir. Jusqu'où se sont étendues, sur l'Ardenne, ces transgressions jurassiques? Il serait prématuré de le dire. La question ne peut être résolue que par une étude minutieuse et avec des faits qui manquent encore. On sait cependant, que M. le baron Greindl a déjà réussi à prouver, par des considérations de géographie physique, que les mers du jurassique s'étaient étendues à 10 kilomètres plus au nord que les limites actuelles (Cf. GREINDL : *Note sur l'extension des terrains secondaires dans le Bas-Luxembourg.* — *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XVIII, 1904, Proc.-verb., p. 55).

Pour terminer, nous ajouterons que les découvertes de Drove, de Bislich et de Neeroeteren sont une nouvelle preuve de la prudence que l'on doit apporter dans les reconstitutions des géographies anciennes. Sans la présence de ces trois outliers perdus dans un immense territoire, il ne serait venu à l'idée de personne de supposer une aussi vaste extension des mers jurassiques avec toutes les conséquences capitales que cette extension entraîne.

#### D. — Rhétien.

La vaste mer qui depuis le milieu du permien jusque maintenant occupe la région située au nord du pli hercynien principal, cette mer a présenté pendant longtemps, du permien jusqu'au wealdien au moins, une grande tendance à constituer des bassins isolés dont l'évaporation donnait naissance à une gamme variée de sédiments chimiques tels que sels alcalins, gypse, anhydrite et calcaires. Cette tendance est si prononcée qu'elle a affecté non seulement le permien et le trias, qui ailleurs sont coutumiers de ces phénomènes, mais aussi le jurassique et le wealdien qui ne le présentent qu'exceptionnellement.

C'est pour cela que les roches que nous rapportons au rhétien, présentent, surtout au sommet, un aspect bien particulier et rare dans cet étage. C'est ainsi qu'on y observe surtout du calcaire très pur, de teinte claire, à texture marmoréenne et compacte, à grain imperceptible, montrant une structure rubannée et concrétionnée et, par places, de la brèche à petits éléments ou des oolithes. Or ce genre de calcaire offre les traces les plus manifestes de formation par précipitation au sein d'eaux très concentrées, probablement par évaporation. Certains échantillons pourraient facilement être confondus avec les phosphorites concrétionnées de l'île de Curaçao ou de Floride. On trouve même des veines de gypse dans certaines de ces roches.

Il est regrettable que l'état fracturé des roches n'ait permis la récolte que de fort peu d'échantillons. C'est pour cela sans doute que je n'ai pas eu la chance d'y trouver des fossiles qui auraient mis hors de doute l'âge rhétien que j'attribue à ces roches.

Une des raisons qui nous ont poussé à ranger ces roches dans le rhétien, c'est la présence, à leur base d'un petit banc de grès de couleur claire, avec écaille de poisson identique à un grès à poisson que l'on observe, dans la même position, dans le rhétien de l'Eifel (Cf. BLANKENHORN, *op. cit.*).

#### Triasique.

Une autre découverte non moins capitale amenée par le sondage de Neeroeteren, c'est celle du triasique moyen et supérieur parfaitement développés. Outre les conséquences au point de vue utilitaire, cette découverte est non moins importante au point de vue géologique, car elle a notamment pour effet de combler une des rares lacunes, celle de l'étage conchylien, existant dans l'échelle stratigraphique si riche de notre pays.

Avant d'entamer l'étude du terrain triasique, nous dirons que les conditions tranquilles dans lesquelles il s'est formé ont amené une lente et graduelle transformation des roches sans amener de démarcation nette entre les diverses divisions. Aussi les coupures que nous avons introduites dans l'épaisse série de sédiments du sondage, sont-elles artificielles, en partie du moins.

Si l'on ajoute à cela que je n'ai pas trouvé de fossiles caractéristiques pour toutes ces divisions, on se convaincra que pour certaines d'entre-elles, leur âge reste douteux. Cela arrive fréquemment dans les régions salifères où les fossiles sont rares à cause des mauvaises conditions de milieu. Cependant les ressemblances lithologiques, avec les divisions classiques des terrains allemands contemporains sont telles que ces divisions ne sont pas dénuées de valeur. Le lecteur appréciera leur valeur relative.

#### Keuperien.

Le Keuper présente à Neeroeteren les caractères du facies particulier de cet étage que les Allemands qualifient de *Gypskeuper*. C'est aussi le facies qu'il a dans les régions où il est salifère, en Lorraine française, en Angleterre. Ce qu'il a ici, qu'il ne possède pas toujours ailleurs, ce sont des veines et des lits d'anhydrite (1) qui deviennent de plus en plus importants en descendant. On sait que l'anhydrite est un des produits les plus caractéristiques des mers en voie d'évaporation et un des satellites les plus fidèles des gisements salins. C'est la première fois que sa présence est signalée en Belgique et nous la verrons tantôt encore plus développée dans l'étage suivant. Je n'ai rien vu, dans les

(1) Cependant il y a un grand développement d'anhydrite accompagnant les célèbres gisements lorrains de Vic et de Dieuze. (Conf. F. NUS : *Die angebliche Anhydritgruppe im Kohlenkeuper Lothringens*. — *Verh. des Würzburger phys.-med. Ges. Nouv. sér.*, t. V [1873]). C'est une raison de plus qui milite en faveur de la probabilité de l'existence du sel dans le Keuper de la Campine.

échantillons du sondage qui rappelât, de loin ou de près, les caractères de la division inférieure du Keuper appelée en Allemagne *Kohlenkeuper* ou *Lettenkohle*. La chose n'a rien d'étonnant vu les conditions spéciales de dépôt indiquées par les caractères des roches.

La transition du Keuper à l'étage suivant est tout-à-fait insensible.

#### Conchylien.

Le Muschelkalk a présenté à ce sondage un remarquable développement et une succession de roches du plus vif intérêt. Je crois y avoir trouvé les trois divisions entre lesquelles les Allemands le partagent.

##### CONCHYLIEN SUPÉRIEUR

Cette division, le *Hauptmuschelkalk* des Allemands, présente des caractères bien différents de ceux qu'elle a dans les régions classiques où elle ne montre ni cette abondance de roches rouges, ni ces veines ou lits d'anhydrite. Cependant les calcaires intercalés dans ces roches rouges ressemblent trait pour trait à leurs équivalents allemands. Les fossiles rencontrés, n'ont malheureusement rien de spécial à aucune division du keupérien ou du conchylien. On les rencontre de haut en bas de ces deux étages. Les fossiles caractéristiques font défaut. Mais cette absence de fossiles et cette abondance de roches rouges et d'anhydrite s'explique en voyant que cette division présente aussi, ici, cette origine spéciale et ce mode de formation en mers fermées en voie d'évaporation.

M. E. Harbort a décrit un sondage aux environs de Bentheim (nord-ouest de l'Allemagne), où le muschelkalk présente aussi des caractères anormaux et montre de haut en bas des dépôts chimiques (anhydrite et dolomie) (Cf. *Ein Querprofil durch die Kreide-, Jura- und Trias-Formation des Bentheim-Isterberger Sattels*. — *Festschrift*

*zum ziebzigsten Geburtstag von A. von Koenen*. — Stuttgart, 1907).

##### CONCHYLIEN MOYEN

Cette division, l'*Anhydrit Gruppe* des Allemands, présente à Neeroeteren absolument les mêmes caractères que dans les régions où cette division est salifère, par exemple dans le Wurtemberg. On y trouve notamment une nombreuse série de bancs d'anhydrite légèrement bleuâtre et atteignant parfois 0<sup>m</sup>80 de puissance et, en abondance, une dolomie brun bistré avec joints noirâtres. Ces deux roches accompagnent d'ailleurs aussi les gisements salifères du Zechstein et la ressemblance est telle que je crus, au premier abord, que le sondage était entré dans le permien, tant il y avait d'analogies avec les terrains que j'ai eu l'occasion d'examiner dans les sondages que la *Deutsche Solvay Werke* a fait pratiquer près de Wesel.

##### CONCHYLIEN INFÉRIEUR

Cette division, le *Wellenkalk* du trias allemand, est la mieux caractérisée, lithologiquement, au sondage de Neeroeteren. Ce sont en effet exactement les mêmes roches que dans les contrées classiques et sur plusieurs joints de stratification j'ai observé ces joints ondulés en forme de *Ripple-marks* auxquels la division doit son nom. J'y ai aussi vu ces petites impressions cubiques que l'on suppose être des pseudomorphoses de sel gemme en cristaux isolés.

#### Pocilien.

Le passage du Muschelkalk au Buntsandstein est partout tout-à-fait graduel et par conséquent une limite nette est impossible à tracer. C'est aussi le cas à Neeroeteren. Je pense cependant que le sondage a atteint le sommet de la division supérieure du Buntsandstein, le *Röth* des Allemands. En effet, les roches du fond du sondage sont nette-

ment différentes de celles du Muschelkalk, dans leur ensemble. La réapparition d'abondantes roches rouges et la similitude des caractères avec ceux du Röth, ailleurs, me permettent de croire que l'on était bien arrivé à ce niveau.

#### Épaisseur du Trias de la Campine.

Grâce aux sondages de Rothem, de Meuwen et de Neroeteren, il est possible de se faire une idée de la puissance des diverses subdivisions du trias de la Campine.

Le sondage de Neroeteren nous donne :

1° Pour le keupérien . . . . .	86 <sup>m</sup> 00
2° Pour le conchylien . . . . .	85 <sup>m</sup> 00

Le sondage de Rothem nous donne :

3° Pour le Poecilien (Buntsandstein moyen et supérieur). . . . .	440 <sup>m</sup> 00
Total pour le trias de la Campine . . . . .	611 <sup>m</sup> 00

Ce chiffre de 611 mètres n'est évidemment qu'un minimum puisque le conchylien et le keupérien sont tous deux coupés par des failles, au sondage de Neroeteren.

#### Épaisseur du Jurassique de la Campine.

Le sondage de Neroeteren donne :

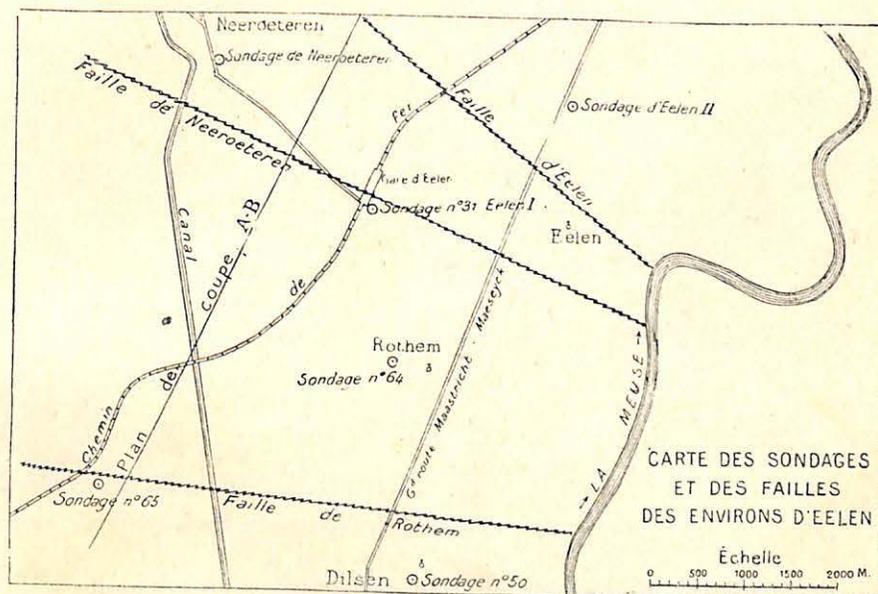
1° Pour l'hettangien . . . . .	65.00
2° Pour le rhétien . . . . .	17.00
Total pour le jurassique . . . . .	82.00

Ce chiffre est aussi un minimum à cause des failles.

Par conséquent l'ensemble des terrains triasique et jurassique de la Campine mesure au minimum l'énorme épaisseur de 700 mètres. C'est toute cette épaisseur que les érosions post-jurassiques ont enlevée au sud des failles qui limitent le bassin houiller de la Campine et c'est grâce à l'enfoncement produit par ces failles que ces terrains ont été préservés de l'érosion.

#### Stratigraphie de la région.

Les découvertes amenées par les sondages de Neroeteren et d'Eelen n° 2 sont non seulement importantes aux divers points de vue que nous avons déjà énumérés, mais elles jettent encore un grand jour sur la tectonique de la région. Celle-ci se montre singulièrement compliquée et il est certain cependant que nous sommes loin d'en connaître toutes les particularités. On n'aurait jamais cru que ce



Pl. 4.

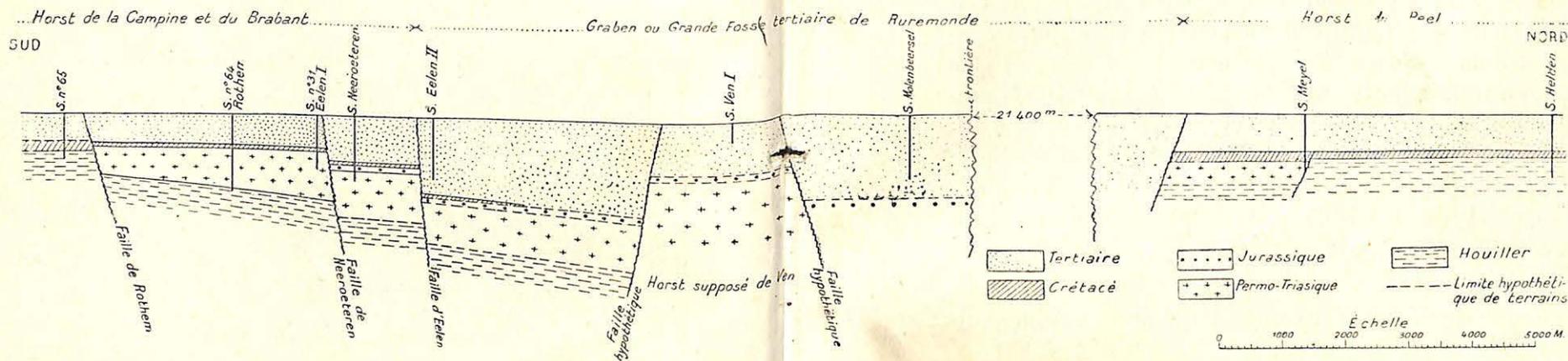
coin à surface si tranquille recélait dans son sein tant de problèmes troublants.

Il y a là, en effet, dans un territoire restreint, une série de sondages fort rapprochés dont les coupes sont tout-à-fait différentes. Nous avons représenté ces sondages sur la planche 4, et sur la coupe planche 5 (1), nous figurons

(1) Cette coupe n'est d'ailleurs que la reproduction, mise au courant des découvertes récentes, d'une coupe publiée par M. Van Waterschoot

l'allure probable des couches au voisinage de la grande fosse tertiaire. Et pour mieux faire comprendre la structure de cette fosse, nous prolongeons la coupe jusqu'au horst du Peel pour montrer son autre bord. Pour le tracé de cette coupe nous nous basons sur les considérations suivantes :

1° Au sondage n° 50 de Dilsen le houiller se trouve à la profondeur de 418<sup>m</sup>30. Au sondage n° 64 de Rothem, qui n'est qu'à 2,400 mètres de là, le houiller est renfoncé à



Pl. 5. — Coupe au travers du Graben tertiaire de Ruremonde (suivant la ligne AB des planches 2 et 4).

Faisant avec le méridien un angle Est de 25°. — La partie hollandaise de la coupe est reproduite d'après les coupes de M. VAN WATERSCHOOT VAN DER GRACHT.

1,171 mètres. Cette dénivellation de 758 mètres est évidemment due à une faille que nous appellerons, à la suite de H. Forir, faille de Rothem. Au nord de cette faille se présente un premier palier conduisant à la grande fosse et dont la surface, sous le crétacé, est constituée par du trias dont l'affleurement, par rapport à celui du houiller au midi de la faille, est descendu de 100 à 200 mètres environ ;

2° Au sondage n° 31 d'Eelen I le sommet du Buntsenstein se trouve à la profondeur de 628 mètres environ. Ce même sommet se trouve au sondage de Neeroeteren à la

Faille de Rothem  
(Forir = l'autre)  
= Heerlenheids

profondeur de 1,015 mètres, soit à 387 mètres plus bas. La distance entre les deux sondages mesurée en projection sur un plan perpendiculaire à la direction probable de la faille qui les sépare, n'est guère que de 1,000 mètres. Nous appellerons cette faille, faille de Neeroeteren. Le deuxième palier au nord de cette faille a sa surface, sous le crétacé, formée par du jurassique. Cette surface, par rapport à celle du trias qui se trouve au sud de la faille, est descendue d'environ 150 mètres ;

3° Le palier dont nous venons de parler est vraisemblablement fort étroit, car le sondage d'Eelen n° 2 est resté dans du tertiaire supérieur jusque 976 mètres. L'incertitude du niveau exact des assises tertiaires dans le sondage d'Eelen II et de Neeroeteren, empêche de donner la dénivellation exacte de la faille qui sépare ces deux sondages et que nous appellerons faille d'Eelen. Vu l'intérêt que présente l'évaluation de ce rejet, nous allons cependant essayer de le calculer approximativement. Disons d'abord que la distance entre les deux sondages mesurée en projec-

Neeroeteren  
(= Feldbiss)  
→ 1000m  
côté belge

Feldbiss

tion sur un plan perpendiculaire au bord de la grande fosse est à peine de 1,000 mètres.

La base de l'oligocène supérieur (aquitainien) est à 400 mètres de profondeur au sondage de Neeroeteren. Cette même base est reportée à 942 mètres au sondage d'Eelen II situé dans la grande fosse, soit une dénivellation de 542 mètres. En supposant que les terrains tertiaires et crétacés inférieurs à l'aquitainien aient la même épaisseur qu'à Neeroeteren, le jurassique aurait été rencontré à Eelen II à la profondeur de  $942 + 355$  mètres, soit à 1,300 mètres environ. Et en admettant pour le jurassique et le triasique les chiffres que nous avons indiqués plus haut, on trouve que le houiller serait à Eelen II à la profondeur de 2,000 mètres (en ne tenant pas compte du permien). On voit l'énorme renfoncement que ce houiller a subi, sur la distance de 5,300 mètres qui sépare le sondage d'Eelen II de celui de Dilsen n° 50 (dénivellation 1,600 mètres environ).

Sur la planche 4 nous avons tracé les failles dont nous venons de parler en nous appuyant sur les raisons suivantes :

1° On peut se rendre compte assez exactement de la direction de la faille de Rothem au moyen des sondages n°s 50, 64, 65, 10 et 60 ;

2° Comme nous l'avons dit plus haut, en parlant des résultats du sondage de Meuwen II (Solvay) la faille de Neeroeteren n'a pas la même direction que celle de Rothem. Elles vont en s'écartant vers l'ouest ;

3° La direction de la faille bordière du grand graben nous est fournie par les considérations que nous avons détaillées plus haut au sujet de ce graben (page 131).

Le tracé de ces failles telles qu'elles sont représentées sur la planche est le tracé le plus simple. Avec les éléments très disséminés que nous possédons, il serait aisé

de choisir d'autres tracés, plus compliqués et peut-être plus exacts, mais dont nous préférons nous abstenir. Outre les failles importantes dont nous venons de parler, il en existe d'autres, congénères et d'allure semblable, mais à rejet beaucoup moins sérieux, le sondage de Neeroeteren en a rencontré plusieurs, comme le montre la coupe. Il y en a vraisemblablement bien d'autres.

Ainsi donc l'énorme affaissement qui constitue le graben de Ruremonde, comme l'indique bien la coupe, ne se produit pas brusquement au bord du plateau paléozoïque. En partant de ce dernier, la descente vers les grandes profondeurs atteintes par le graben se fait par gradins ou étapes successives qui ont pour effet d'amener sous la grande surface de dénudation crétacée, successivement des terrains de plus en plus récents en allant vers le nord. C'est grâce à cette descente que ces terrains récents ont été préservés de cette dénudation et nous sont connus. Nous pensons que tout le bassin houiller de la Campine lui-même n'est autre qu'un gigantesque palier de ce genre, affaissé et séparé du massif siluro-cambrien par une ou plusieurs failles normales inclinées au nord (faille du Demer et autres).

### TROISIÈME PARTIE

#### Le sel existe-t-il en Campine ?

Tous les développements qui précèdent nous ont beaucoup éloignés du sujet principal de notre travail. Mais comme nous allons le voir, ils nous étaient indispensables pour la compréhension de ce qui va suivre.

Depuis le sondage de Neeroeteren on peut dire que la question de l'existence géologique du sel en Campine a fait un pas décisif et à ce point de vue, nous allons voir les contributions que les recherches de la Société Solvay ont apportées à nos connaissances.

## SEL DU ZECHSTEIN.

Ces recherches ne nous ont rien appris d'autre que ce que nous avons rappelé plus haut au sujet des résultats du sondage de Meuwen II. Si ce que nous avons émis est vrai, c'est beaucoup plus à l'ouest seulement qu'il y aurait possibilité de trouver du Zechstein à caractère salifère, peut-être, à des profondeurs non excessives et sur un des premiers paliers méridionaux du graben.

## SEL DU KEUPER.

Ici les probabilités de rencontre du sel deviennent bien plus sérieuses, vu les grandes analogies du Keuper de Neeroeteren avec celui des régions salifères. Le fait de ne pas avoir rencontré du sel à Neeroeteren ne peut être invoqué comme argument décisif contre cette hypothèse. En effet les gisements du Keuper sont connus pour leur allure absolument lenticulaire et localisée. D'ailleurs il n'est pas absolument certain que l'on n'ait pas trouvé de sel du tout à Neeroeteren. Ce que nous avons qualifié de remplissage de faille, par deux fois, dans la coupe de ce sondage n'est peut-être pas autre chose que le résidu de la dissolution d'amas de sel. Il ne faut pas perdre de vue que s'il a existé des gîtes de sel, dans l'étroit palier de Neeroeteren, ils venaient en contact, au nord, par la faille d'Eelen, avec de puissants niveaux de sables excessivement aquifères qui ont bien pu dissoudre ces amas. Dans le vaste territoire qui se développe entre la faille d'Eelen et la frontière il n'y a rien d'impossible que le fond du graben ne recèle des amas de sel dans le Keuper, qui s'étend, suivant tout vraisemblance, dans tout le graben.

## SEL DU MUSCHELKALK MOYEN.

La ressemblance de cette assise à Neeroeteren, au point de vue lithologique et au point de vue de la présence des

satellites du sel est telle, avec l'assise en question dans les régions où elle est salifère, par exemple dans la vallée du Neckar (Cf. ENDRISS : *Die Steinsalzformation im mittleren Muschelkalk Wurttenbergs.* — Stuttgart 1898, A. Zimmer, in 8°, 107 pp., 5 pl. carte) que l'on peut y admettre la présence du sel avec beaucoup plus de probabilité encore que pour le Keuper. Dans cette assise là aussi les gîtes sont lenticulaires et nous pouvons répéter à leur sujet, ce que nous avons dit pour le Keuper de Campine.

## SEL DU BUNTSANDSTEIN.

L'assise supérieure ou röth renferme, on le sait des gisements de sel. Chose importante on en a rencontré dans le sondage de Vreden, près de Winterswyck, des amas notables. Les sondages de la Société Solvay n'ont rien appris de neuf au sujet de cette assise dont ils n'ont d'ailleurs percé que le sommet (Neeroeteren) ou la base (Meuwen II).

D'après la coupe publiée du célèbre sondage d'Eelen I ce serait dans cette assise que se trouverait la venue d'eau salée renseignée de 628 à 653 mètres.

Quant au Buntsandstein moyen, ses caractères lithologiques excluent, pour lui, chez nous comme ailleurs, toute possibilité d'y rencontrer aucune trace de sel.

Ainsi donc les sondages de la Société Solvay n'ont pas rencontré du sel, mais ils ont fait faire un pas immense à la question, en montrant la haute probabilité de la rencontre du sel en Campine. Chose intéressante, ce sel, s'il existe, serait non pas à la base des formations permo-triasiques, comme on pouvait l'espérer d'abord, mais au contraire au sommet. On en peut tirer, me semble-t-il, des déductions très importantes.

On sait que dans une vaste zone du nord de la Belgique les eaux qui circulent dans le crétacé et dans les sables tertiaires inférieurs même, se sont montrées très salées,

comme d'ailleurs le fait a été observé en Westphalie également. Cette salure s'est étendue jusqu'au terrain houiller lui-même et se remarque aussi dans les terrains contemporains, du nord de la France. D'une étude très fouillée de la question de ces eaux salées et de leur origine, M. J. Cornet (Cf. J. CORNET : *Les eaux salées du terrain houiller*. — Ann. Soc. géol. de Belg., t. 30, Mém., p. 51-77) a été amené à supposer qu'une partie au moins de ces eaux seraient salées du fait de la dénudation de gisements salins d'âge triasique, gisements aujourd'hui disparus.

Les faits que nous venons de consigner dans ce travail apportent à cette hypothèse, une singulière confirmation. Tout d'abord il est certain que le trias a dû avoir, vers le sud, une extension bien plus grande qu'on aurait pu le croire anciennement et ainsi s'expliquerait la présence de lambeaux de roches rouges salées d'origine triasique dont M. Cornet rappelle la présence en divers points de la Belgique et du nord de la France. Comme le sel devait se trouver, d'après ce que nous venons de dire, au sommet du trias, on comprend d'autant mieux comment le sel a pu en découler vers les assises crétacées ou carbonifères amenées en contrebas par les oscillations de l'écorce terrestre.

Comme les explorations en Campine, en Hollande et dans les provinces rhénanes ont montré qu'il existe là des horst, à couverture vraisemblablement triasique qui ne sont pas recouverts de crétacé, ce fait prouve que déjà dès l'époque crétacée des formations triasiques dominaient les dépôts crétacés de ces régions et que le phénomène de salure a pu commencer de très bonne heure.

La présence côte à côte de dépôts carbonifères, crétacés et tertiaires avec des couches salifères triasiques, du fait du jeu des failles normales d'effondrement (voir la coupe pl. 5) permet même d'expliquer la salure des trois premiers terrains par une circulation latérale d'eaux souterraines.

### Y a-t-il lieu de continuer les recherches de sel en Campine ?

Nous venons de voir que la présence de gisements de sel, en Campine est hautement probable, géologiquement. Si l'on ne se place qu'au point de vue scientifique, il est évidemment à désirer que les recherches soient poursuivies. Mais comme ces recherches sont extrêmement coûteuses, il est certain que les recherches ne seront pas poursuivies, si l'appât d'un bénéfice industriel ne vient pas exciter les chercheurs entreprenants à passer outre les aléas de l'entreprise. Pour épuiser notre sujet il nous reste à examiner les faces de la question qui sont surtout importantes au point de vue industriel. C'est ce que nous allons faire.

Pour satisfaire aux desiderata industriels, en semblable matière, la géologie doit répondre aux questions concernant l'existence, la puissance, l'extension et la profondeur du gisement exploitable. Ce sont là les données fondamentales à rechercher tout d'abord.

Nous croyons avoir fourni, sur les premiers points, toutes les indications qu'il est possible de se procurer actuellement. Il nous reste à parler des deux derniers.

#### PROFONDEUR DES GISEMENTS.

Pour des gisements de sel dont l'exploitation peut se faire au moyen de sondages, sans devoir créer des puits et sans devoir trop s'inquiéter des dégâts commis à la surface, dans une région aussi pauvre que le nord-est du Limbourg, la question de profondeur ne joue pas un rôle aussi prohibitif que pour d'autres substances minérales. Néanmoins il ne faut pas dépasser certaines limites et il est certain que si, dans toute l'étendue de la zone où l'on peut espérer rencontrer du sel, il devait se maintenir à la profondeur qu'il atteint vraisemblablement sous les sondages d'Eelen II

et de Molenbeersel, il n'y aurait pas lieu, dans les conditions actuelles, de rechercher des gisements de sel industriellement inexploitable. Mais il se peut que cette profondeur ne soit pas aussi grande partout. Deux régions nous paraissent présenter de l'intérêt à ce point de vue.

PREMIÈRE RÉGION. — Comme nous l'avons vu précédemment, le passage du bassin houiller ou horst de la Campine à la grande fosse tertiaire, ne se fait pas brusquement. Il y a entre les deux un ou plusieurs paliers ou gradins dans l'un desquels est entré le sondage de Neeroeteren et où il a recueilli de si précieux indices sur la présence du sel. Un premier point intéressant donc, ce serait de continuer l'exploration de ces paliers vers le nord-ouest. Eu ne s'éloignant pas trop, dès l'abord, de Neeroeteren, on aurait chance de ne pas avoir des profondeurs trop considérables à atteindre. On ne peut pas en effet considérer comme suffisamment explorés ces paliers dont l'étendue peut être considérable, par le seul sondage de Neeroeteren.

DEUXIÈME RÉGION. — Pour bien faire comprendre ce que nous avons à dire de cette deuxième région, il est nécessaire de reprendre les choses d'un peu plus loin.

Les vastes régions de la Campine, de la Hollande et du nord-ouest de l'Allemagne étaient naguère encore presque totalement inconnues au sujet de leur constitution géologique profonde. La grande phase d'activité de recherches par sondage dont ces régions sont le théâtre depuis un quart de siècle a jeté beaucoup de jour sur elles. Tous ces travaux de recherche ont été l'objet d'une remarquable synthèse toute récente de la part de M. Van Waterschoot van der Gracht, le savant directeur du Service officiel de recherches minières de la Hollande (Cf. *op. cit.* : Deuxième mémoire publié par ce service). Grâce à cette synthèse nous savons maintenant très bien que, conformément aux idées de Suess, les grands massifs ou horst paléozoïques

sont tantôt découpés sur leurs bords par des graben ou fosses allongées et étroites, tantôt bordés par d'énormes aires d'effondrement. Les uns et les autres étant séparés des horst par des failles normales d'affaissement.

Mais au milieu du mouvement général de descente qui provoque la formation de ces aires d'effondrement, des portions de l'écorce terrestre restent en arrière et échappant à l'affaissement, restent en saillie, enveloppés et même recouverts de dépôts plus récents, comme les sommets d'un monde disparu, suivant l'expression d'Omalius d'Halloy.

Tel est par exemple le remarquable massif où le sondage de Winterswyck a fait de si brillantes découvertes. Tel est aussi le horst du Peel qui se dresse, longé de deux côtés de profondes fosses tertiaires.

La recherche de ces sommets, sous le puissant manteau de terrains récents de la Hollande est aléatoire et les insuccès seraient ruineux. La délimitation de ces horst par des sondages profonds entraîneraient des dépenses énormes. Pour leur étude M. Van Waterschoot a inauguré une intelligente méthode sur laquelle il donne des éclaircissements en plusieurs endroits de son grand ouvrage précité, mais sur laquelle il s'étend particulièrement aux pages 422 et suivantes. Se basant sur le fait reconnu que les failles qui limitent ces horst ont encore joué à des époques extrêmement récentes, peut-être même encore de nos jours, on peut en déduire qu'elles ont affecté les terrains récents et superficiels en provoquant la rencontre côte à côte, près de la surface, de terrains d'âge bien différents. De petits sondages à main, rapides et peu coûteux permettent de déterminer ces différences de terrains superficiels et d'en déduire d'abord l'existence des horst souterrains, puis plus tard leur extension. Appliquons cette méthode à la Campine.

En examinant les coupes des cinq sondages de la première série (voir plus haut), il y a quelque chose de frappant, c'est que l'horizon de l'oligocène supérieur a été rencontré, au sondage de Ven I à une profondeur bien plus faible qu'aux sondages d'Eelen II et de Molenbeersel entre lesquels il est placé. Le fait est surtout saillant grâce à la présence des bancs de Pecten si caractéristiques de l'oligocène supérieur et observés au sondage d'Eelen II à une profondeur bien supérieure à celle à laquelle ils se trouvent au sondage de Ven II. C'est ici le moment cependant de renouveler les réserves sur l'exactitude des coupes que motive malheureusement la méthode de forage au trépan avec injection d'eau bouseuse employée à ces sondages. A cause de cette méthode, les fossiles sont rares et en si mauvais état que l'on a pu se tromper, de prime abord, sur leur âge. Les variations de terrains échappent avec la plus grande facilité et, surtout, les niveaux exacts d'où proviennent les échantillons et les fossiles peuvent être complètement faussés. Les considérations que j'émetts ici peuvent donc être complètement sans fondement s'il y a eu des erreurs semblables dans l'échantillonnage de ces sondages. Je crois cependant que les erreurs, si elles existent, ne sont pas considérables et ne font pas disparaître complètement les bases sur lesquelles je m'appuie ici. Ce qui m'autorise à parler ainsi c'est :

1° Le fait incontestable que le banc de Pecten si remarquable du sondage de Ven I et qu'il y a tout lieu de considérer comme oligocène supérieur, ne peut pas se trouver plus bas que 326 mètres pour la bonne raison que le sondage n'a pas été plus bas. Cette profondeur est à peu près la même que celle où le sondage de Neroeteren a aussi recoupé l'oligocène supérieur (résultat, aussi, douteux). Mais il y a mieux. Les sondages hollandais pratiqués par la méthode du tube carottier, qui ne laisse place

à aucun doute sur la position des échantillons, ces sondages, dis-je, ont montré que lorsque l'on se trouve dans le grand graben tertiaire de Ruremonde, l'oligocène supérieur est à une profondeur énorme, comme je l'ai supposé à Molenbeersel et à Eelen II. Donc on peut en déduire que le sondage de Ven I n'est pas dans la grande fosse tertiaire, mais qu'il y a probablement sous lui un horst ou relèvement du fond de la fosse.

On pourrait essayer d'établir la profondeur à laquelle le sondage de Ven I aurait recoupé le jurassique, en tablant sur les éléments suivants :

1° Le sommet de l'oligocène supérieur, qui, au sondage d'Eelen II, est à la profondeur de 610 mètres, n'est qu'à 266<sup>m</sup>.50 à Ven I ;

2° L'oligocène supérieur a 332 mètres de puissance au sondage d'Eelen II. On peut supposer qu'il en aurait autant à Ven I, ce qui serait très certainement un maximum, car cet oligocène n'est aussi épais que dans la fosse de Ruremonde ;

3° Au sondage de Neroeteren, il y a 300 mètres de terrains tertiaires et 57 mètres de crétacé entre le jurassique et l'oligocène supérieur. Mais, d'après ce que nous avons dit, il n'y aurait que peu ou pas de crétacé à Ven I. D'après tout cela on pourrait établir la coupe probable d'un sondage profond, à Ven I, comme suit :

Quaternaire, pliocène et miocène . . . . .	266 <sup>m</sup> .50
Oligocène supérieur . . . . .	332 <sup>m</sup> .00
Oligocène moyen et supérieur. Eocène . . . . .	300 <sup>m</sup> .00
Jurassique à . . . . .	898 <sup>m</sup> .50

Comme on le voit donc on pourrait recouper le jurassique à une profondeur de 898 mètres que je considère comme un maximum, vu qu'à Neroeteren l'oligocène supérieur n'a que 80 mètres de puissance.

## ÉTENDUE DES GISEMENTS.

Absolument rien ne saurait être dit actuellement concernant le horst supposé de Ven. Quant au palier de Neeroeteren, qui se montre assez étroit à proximité de la Meuse, comme on ne le connaît guère que par le sondage dont il porte le nom, on ne saurait non plus dire grand chose sur sa largeur et sur son extension. Peut-être, comme nous l'avons indiqué sur la carte planche 4, les failles qui le limitent s'écartent-elles un peu vers l'ouest, de façon à lui permettre d'acquérir un peu plus de largeur dans ce sens.

**Programme de recherches.**

Si jamais l'on se décidait à exécuter des recherches, il y aurait lieu de suivre la marche suivante :

1° Exécuter deux sondages profonds pour démontrer la présence de gisements de sel exploitables. Le premier de ces sondages, celui qui aurait le plus de chance, serait à faire à proximité du sondage de Ven I. Il y aurait lieu de le faire, même dans les terrains tertiaires, au tube carottier, de façon à pouvoir vérifier ce que nous avons dit du niveau de l'oligocène supérieur. On saurait ainsi d'avance, si l'on a chance de rencontrer le trias supérieur à des profondeurs utiles.

Un second sondage profond serait à creuser au nord-ouest de Neeroeteren, par exemple à une distance d'environ 4 à 5 kilomètres.

Avant de pratiquer ce sondage, il y aurait lieu d'exécuter quelques petits sondages de façon à jalonner, au voisinage de la surface, le passage des failles de Neeroeteren et d'Eelen encore mal connu dans ces parages ;

2° Si l'un ou l'autre de ces sondages venait à recouper des gisements de sel exploitables, il y aurait lieu alors de délimiter l'étendue des massifs où seraient contenus ces

gisements, et cela en utilisant la méthode si élégante des petits sondages de M. Van Waterschoot.

Comme on le voit l'entreprise n'est pas facile. Les aléas sont grands et les recherches ne seront, dans l'hypothèse la plus favorable, pas peu coûteuses. Mais nous ajouterons que la situation se présente comme plus claire qu'à l'époque où les premières recherches ont été entamées. On sait où l'on ira, ce qui est déjà beaucoup, et l'on sait aussi que s'il y a des aléas, il y a aussi, en cas de succès un résultat important à obtenir. Peut-être même de hardis chercheurs peuvent-ils nourrir l'espoir de trouver, dans le jurassique du horst de Ven, des couches de minerai de fer oolithique, comme au sondage de Bislich. Ce serait là une découverte, aux portes du bassin de la Campine, dont l'importance ne saurait être calculée.

**SIMON STASSART**

---

Le Corps des Mines de Belgique, l'Enseignement technique supérieur et toute la grande famille des ingénieurs viennent d'éprouver une perte aussi imprévue que douloureuse en la personne de l'Ingénieur en chef Directeur Stassart, frappé, en pleine maturité et en pleine activité, le 16 janvier 1911, par un mal implacable, et décédé le 21 du même mois.

Cette perte est tout particulièrement ressentie par le *Service des accidents miniers et du grisou* où Stassart avait pris une place éminente et où sa disparition laisse un vide difficilement réparable.

Il est à peine besoin de faire connaître aux lecteurs des *Annales des Mines de Belgique* l'importance de ses travaux, dont le plus grand nombre ont été publiés dans les colonnes même de ce recueil.

Nous rappellerons toutefois, aussi succinctement que possible, les diverses étapes d'une carrière d'ingénieur trop courte, hélas ! mais prodigieusement remplie.

Simon Stassart naquit à Verviers le 17 novembre 1858. Le 20 avril 1883, après des études faites à l'Université de Liège, il entra au Corps des Mines, où il ne tarda pas à se signaler par un profond sentiment du devoir, un jugement sain, une équité à la fois ferme et bienveillante, un esprit ouvert et toujours en éveil, et des connaissances techniques sans cesse augmentées par l'étude et l'observation.

Ces diverses qualités nous le firent distinguer quand, il y a dix ans, fut décidée l'installation du *Siège d'expériences de Frameries* et que nous eûmes à choisir un collaborateur à qui pût être confiée la réalisation de l'installation projetée et l'exécution des expériences dont le programme était tracé dans ses grandes lignes.

Stassart justifia, et au-delà, les espérances que nous avions fondées sur ses aptitudes, ses connaissances et son caractère.

Grâce à sa collaboration, dévouée et pleine d'initiative, le *Siège d'expériences* fut bientôt établi et, le 29 novembre 1902, M. le Ministre de l'Industrie et du Travail put en faire l'inauguration solennelle.

D'importants résultats ne tardèrent pas à être entrevus, puis obtenus. Ces résultats, bientôt appliqués à la pratique des mines, devaient apporter à celle-ci un surcroît notable de sécurité et contribuer à donner aux exploitations de notre pays le premier rang, à ce point de vue, parmi les mines du monde entier.

Les travaux du *Siège d'expériences* se poursuivirent sans interruption, notamment sur les lampes de sûreté et sur les explosifs, dans les atmosphères grisouteuses et poussiéreuses.

A la suite de l'Exposition de Liège, sur la proposition de M. le Directeur général des Mines, M. le Ministre de l'Industrie et du Travail décida d'adjoindre au *Siège d'expériences* une *Station de sauvetage* et le *Service des accidents miniers et du grisou* fut chargé de son établissement. Sur les plans élaborés par Stassart, une station modèle fut bientôt érigée à côté de la galerie d'essais des explosifs.

En 1907, Stassart, promu au grade d'Ingénieur en chef Directeur, fut appelé aux importantes fonctions de Directeur du 1<sup>er</sup> arrondissement, où se trouvent les



Simon STASSART

NÉ A VERVIERS, LE 17 NOVEMBRE 1858

† A MONS, LE 21 JANVIER 1911

mines les plus grisouteuses du pays, et même du monde entier. Les profondes connaissances de Stassart en tout ce qui concerne le grisou, son autorité et son tact l'avaient fait désigner pour ce poste, qu'il occupa avec éclat, sans cesser pour cela de diriger, à notre demande, les expériences qui se poursuivaient à Frameries.

En outre des fonctions prérappelées, Stassart faisait partie de diverses commissions officielles où ses avis, toujours judicieux et marqués au coin d'une grande compétence, étaient très écoutés. Il était membre de la Commission chargée d'examiner les questions relatives à l'emploi de l'électricité dans les mines, de la Commission de revision des règlements miniers, du Comité directeur des *Annales des Mines de Belgique*, Conseil technique dans la Commission médicale instituée pour étudier la question du travail dans les mines à température élevée, délégué du Gouvernement près de la Caisse de prévoyance du Couchant de Mons, membre des jurys d'examen pour le recrutement des Ingénieurs du Corps des Mines, etc., etc.

Il participa, comme délégué du Gouvernement, aux divers congrès, tant des mines que de chimie appliquée, qui se sont tenus en Europe depuis douze ans. Rappelons, à ce propos, qu'il assumait la charge de secrétaire d'une commission internationale nommée au Congrès de Rome, en 1906, pour l'unification des méthodes d'épreuves sur la stabilité des explosifs.

A mentionner aussi son intervention, toujours pleine d'ingéniosité et de goût, dans la participation du Service des Accidents miniers et du grisou aux Expositions de Liège, de Milan, de Saint-Trond et de Bruxelles. Membre du jury à plusieurs d'entre elles, il remplit, à diverses reprises, et encore à la dernière exposition de Bruxelles, les laborieuses fonctions de secrétaire-adjoint.

Dès le début de sa carrière d'Ingénieur des Mines, Stassart était entré dans l'enseignement technique. En 1894, la chaire d'Exploitation des Mines à l'École des Mines et Faculté polytechnique du Hainaut lui fut dévolue. Le cours qu'il y professa jusqu'au jour même où il fut frappé si soudainement, était un modèle de clarté, de méthode et de science technique.

La littérature minière doit à Stassart de nombreuses publications.

Citons d'abord son travail sur l'*Exploitation des mines à grande profondeur*, présenté au congrès de Paris en 1900 et publié par le *Bulletin de l'Industrie minière*, t. XIV, (1900).

Puis viennent les travaux du *Service des Accidents miniers et du grisou*, où Stassart prit une part notable. Tels sont :

*Emploi des explosifs en 1901 et description du siège d'expériences de Frameries* (Ann. des Mines de Belg., t. VII, 1902) ;

*La station d'essai des lampes et des explosifs* (Rev. univ. des Mines, 4<sup>e</sup> série, t. IV, 1903) ;

*Expériences sur les lampes de sûreté* (Ann. des Mines de Belg., t. IX, 1904) ;

*Nouvelles expériences sur les lampes de sûreté* (Ann. des Mines de Belg., t. X, 1905) ;

*Les lampes de sûreté et les explosifs au Siège d'expériences de Frameries* (publ. du Congrès de Liège, 1905).

*Les explosifs de sûreté au siège d'expériences de Frameries* (Ann. des Mines de Belg., t. X, 1905) ;

*Examen de quelques types de lampes et Recherches nouvelles sur la résistance des verres* (Ann. des Mines de Belg., t. XI, 1906) ;

*Divers essais sur les explosifs de sûreté au siège d'expériences de Frameries* (atti del VI Congresso internazionale di chimica applicata, à Rome, en 1906).

*Les appareils respiratoires et la station de sauvetage de Frameries* (Ann. des Mines de Belg., t. XIV, 1909) ;

*Les mines et les explosifs au Congrès de chimie appliquée à Londres; quelques résultats récents des expériences de Frameries, et travaux de la commission internationale pour l'unification des méthodes d'épreuve de la stabilité des explosifs* (Ann. des Mines de Belg., t. XIV, et Publ. du Congrès de Londres) ;

*Les dégagements instantanés de grisou de 1891 à 1908* (Ann. des Mines de Belg., t. XV, 1910).

Mentionnons aussi les parties techniques des rapports administratifs que Stassart soignait tout particulièrement et qui ont donné lieu dans les *Annales des Mines de Belgique*, à plusieurs publications très remarquées.

Et dans ses multiples travaux, auxquels il faut joindre encore maintes missions privées, des fonctions d'administrateur et de président de section dans plusieurs Associations techniques d'ingénieurs, etc., Stassart se dépensait sans compter, avec une énergie invincible, en même temps qu'avec une bonne humeur inaltérable.

Stassart avait été créé par le Roi, Chevalier de l'Ordre de Léopold.

Ce vaillant ingénieur des mines avait aussi conquis la Croix civique de 1<sup>re</sup> classe pour actes de courage et de dévouement accomplis à l'occasion de catastrophes minières.

La médaille d'or du Prix Jouniaux lui avait été décernée par le Jury pour la période 1902-1906, en raison des progrès réalisés, par le fait des expériences de Frameries, en faveur de la sécurité des ouvriers mineurs.

Stassart était aussi porteur de la médaille civique de 1<sup>re</sup> classe, de la médaille commémorative du règne de Léopold II. Il était officier de l'Instruction publique de France.

Nous avons déjà fait allusion aux qualités de cœur et d'esprit de notre regretté Stassart. Aussi, en même temps que l'estime, avait-il acquis l'amitié de tous ceux qui l'avaient approché.

Et c'est ce qui fit que sa perte fut si douloureusement ressentie, et tout particulièrement par celui qui écrit ces lignes et qui, en perdant Stassart, a perdu à la fois, comme il le disait, il y a peu de jours, devant son cercueil, un collaborateur éminent et infatigable et un ami dévoué qu'il aimait comme un frère.

V. WATTEYNE,  
*Inspecteur-général du Service  
des Accidents miniers et du Grisou.*

**Siège d'Expériences de Frameries**

---

**Emploi de l'acétylène  
pour l'éclairage des mines à grisou.**

---

**NOTICE RECTIFICATIVE**

---

La lampe à acétylène désignée dans la notice de M. Emm. Lemaire (t. XV, 4<sup>me</sup> liv.), sous le nom de Lampe Lacour, doit être dénommée *Lampe Tombelaine*, du nom de son inventeur M. Tombelaine, Ingénieur en chef des Mines de la Compagnie M. Z. A. à Villanueva Minas (Espagne).

# NOTES DIVERSES

## LA PREMIÈRE SÉRIE

DES

## EXPÉRIENCES ANGLAISES

SUR LA

## QUESTION DES POUSSIÈRES

Cet ouvrage, édité par le *Colliery Guardian*, sous le patronage de l'Association minière de la Grande-Bretagne, est la relation des expériences faites à la galerie d'Altofts sur l'inflammabilité des poussières charbonneuses et le moyen de conjurer le danger qui en résulte.

La galerie d'Altofts est déjà connue des lecteurs des *Annales des Mines de Belgique*. M. l'Ingénieur Breyre a, en effet, d'après diverses publications anglaises, donné la description et exposé les premières expériences dans la 4<sup>e</sup> livraison du tome XIII (1908).

Nous avons nous même, plus récemment, signalé le but et l'importance des essais y exécutés, en donnant un compte-rendu sommaire de la communication faite au Congrès de Dusseldorf par M. Garforth (1).

Dans ce compte-rendu, nous avons esquissé, en toute impartialité et avec une scrupuleuse exactitude, les principaux faits relatifs à la schistification et nous ne pouvons que nous y référer. Nous ajouterons, à propos d'une notice que notre éminent et très estimé collègue de France M. Aguilon a consacré à ce « petit problème de l'histoire des mines » (2) que l'influence des mélanges, aux poussières charbonneuses, de poussières schisteuses, c'est-à-dire du degré de pureté des poussières au point de vue de l'élément combustible, est signalée depuis fort longtemps. Il en est déjà parlé à propos des

(1) Quelques mots sur la question des poussières au Congrès de Dusseldorf *Ann. des Mines de Belg.*, t. XV, 1910.

(2) Un mot sur la question des poussières, *Bulletin de la Société de l'Industrie minière*, octobre 1910.

travaux de la Commission prussienne du Grison, en 1884, et aussi dans le Rapport de la Commission anglaise des Accidents, en 1886. Entre autres, encore, en 1886, les frères Atkinson, dans leur beau livre sur les *Explosions in coal mines*, ont fait ressortir cette influence en signalant la différence de danger entre la poussière légère et presque exclusivement charbonneuse qui flotte dans l'air et se dépose sur les « chapeaux » du boisage (*upper dust*) et la poussière du sol (*bottom dust*) impure et mélangée d'éléments schisteux. Mais, nous répétons que l'idée d'utiliser cette « impureté » comme moyen de combattre le danger d'explosion a été, à notre connaissance du moins, conseillée en premier lieu, d'une façon catégorique, par M. Garforth, le 2 juillet 1891, dans le passage que nous avons reproduit, de sa déposition devant la Commission d'enquête (1).

Si nous insistons sur ce point que, dans notre notice sur le Congrès de Dusseldorf, ayant à rendre compte d'expériences entreprises parallèlement par plusieurs expérimentateurs dont aucun ne se référerait aux travaux d'autres, nous ne pouvions nous empêcher de toucher, c'est simplement parce que la note de M. Aguilon a, par quelques-uns, été considérée comme une « réponse » à la nôtre (2). La question de paternité de la schistification n'a, pour nous qui ne revendiquons rien sous ce rapport, et qui n'avons nulle préférence, aucune importance. L'essentiel est de savoir si ce procédé est, ou non, susceptible de rendre des services dans la solution du grand problème international, qui nous préoccupe si vivement, de la sécurité dans les mines. Ce problème, de par son caractère humanitaire, domine de très haut toute question de nationalité. Aussi applaudissons-nous de grand cœur à tout effort réalisé dans ce sens par tout chercheur (nous pourrions dire tout *collaborateur*), à quelque pays qu'il appartienne, qui contribue à éclaircir ou à résoudre l'un ou l'autre des éléments du problème. C'est ainsi que nous avons, dans la brochure prérappelée, signalé avec éloge non seulement les travaux de la commission anglaise et l'ingénieux procédé de M. le Geheim-Oberbergrat Meissner, mais aussi les expériences de Liévin, notamment

(1) On trouve déjà une suggestion de ce genre dans le livre prérappelé de MM. Atkinson, quand, à propos des zones dépoussiérées, humidifiées et badiageonnées qu'ils conseillent dans le cas où le dépoussiérage et l'arrosage ne pourraient pas être pratiqués d'une façon générale, ils ajoutent : « La poussière du sol pourrait être rendue ininflammable par quelque *adulérant*, par exemple le sable. » V. W.

(2) Voir notamment *Revue noire*, n° du 27 novembre 1910.

les rideaux de poussière à chute automatique, les « arrêts-barrages », selon l'expression de M. Aguillon, que M. Taffanel a étudiés dans sa galerie. Tout en faisant quelques réserves nécessaires sur leur efficacité dans tous les cas (nous verrons plus loin que ces réserves sont faites aussi par la commission anglaise), nous en avons fait ressortir l'importance pratique comme constituant un moyen, d'exécution en somme facile, à employer pour isoler l'un de l'autre les divers chantiers d'une mine au point de vue de la propagation des explosions.

Cela dit pour ne plus y revenir, nous laissons cette digression et nous revenons aux expériences anglaises.

M. l'Ingénieur Breyre a, dans sa notice précitée, fait connaître sommairement comment, à la suite des travaux de la « Commission royale des Mines », sur l'avis de divers comités composés de hautes personnalités anglaises (Lord Monkswell, Sir Henry Cunningham, Sir Lindsay Wood, Dr Haldane, M. Enoch Edwards, Cap. Thomson, Sir Henry Hall, M. W.-N. Atkinson, Prof. Dixon, M. W.-E. Garforth et Prof. Galloway), il avait été décidé (dans un rapport daté du 30 avril 1907) d'exécuter des expériences à grande échelle, sur la question des poussières; comment, l'Etat n'ayant pas pu intervenir dans les dépenses nécessaires, l'Association minière d'Angleterre assumait cette charge, et désigna, pour l'exécuter, un comité composé de représentants des diverses associations minières anglaises: Sir Lindsay Wood, MM. Garforth, Pilkington, Fergus et W.-W Hood, sous la direction de M. Garforth, président de l'Association minière.

Rappelons que la galerie d'expériences fut érigée à Altofts, au charbonnage de MM. Pope et Pierson, dirigé par M. Garforth. Elle se compose d'une galerie principale en ligne droite, en tôle, d'une section de 2<sup>m</sup>30 de diamètre et d'une longueur qui avait été portée à 237 mètres, branchée à l'extrémité opposée à l'entrée d'air sur des galeries de plus petit diamètre (galeries de retour d'air) formant divers coudes à angle droit ayant une longueur totale de 90 mètres environ et aboutissant à un ventilateur aspirant, susceptible de faire passer dans l'ensemble un volume de 40 mètres cubes par seconde, créant ainsi un courant de 9 mètres de vitesse dans la grande galerie.

A tous les angles de la galerie de retour d'air, des ports-soupapes en bois étaient adaptées pour amortir les effets de l'explosion du côté du ventilateur.

Divers spécialistes ont collaboré aux expériences, les uns, s'occu-

pant de la partie chimique, les autres, des installations électriques, des études microscopiques, etc., etc. Les collaborateurs de M. Garforth étaient MM. Wheeler, Crowther, Gallethy, Clegg, Hopwood, Hollis et Abson.

Cela rappelé, suivons l'ordre du résumé qui termine le rapport du comité exécutif.

Les objets principaux des expériences étaient :

- 1° De démontrer, d'une façon aussi concluante que possible le danger des poussières charbonnières ;
- 2° De découvrir un remède efficace autre que l'arrosage ;
- 3° D'étudier les phénomènes chimiques et physiques qui accompagnent les explosions de poussières.

La galerie d'expériences et les méthodes d'expérimentation ont été choisies de façon à réaliser dans la mesure du possible, les conditions d'une voie principale de roulage.

La poussière employée provenait de la pulvérisation du charbon de la couche Silkstone à Altofts. La teneur, en matières volatiles, était de 33 %, en cendres, de 5 1/2 %.

La quantité employée était de 1 kil. 1/2 par mètre courant de galerie, soit de 0<sup>k</sup>4 par mètre cube d'air.

L'inflammation était provoquée par le tir d'une charge de 0<sup>k</sup>680 de poudre noire introduite dans un canon de 0<sup>m</sup>05 de diamètre intérieur et surmontée d'un bourrage de 0<sup>m</sup>20 d'argile.

Un second canon, plus petit, avec charge insuffisante pour provoquer l'inflammation, était parfois employé pour la mise en suspension des poussières. Le plus souvent on se dispensait d'y avoir recours.

Les expériences faites pour réaliser le 1° du programme atteignirent complètement leur but et démontrèrent d'une façon concluante la possibilité d'explosions violentes ayant un caractère hautement destructeur, avec des poussières seules, sans aucune intervention du grisou.

Certaines de ces explosions, notamment celle du 11 août 1908, eurent des effets destructeurs énormes. Les trois dernières viroles de la galerie, formant l'extrémité de celle-ci du côté de l'entrée d'air, furent lancées jusqu'à une distance de 350 mètres.

C'était toujours à la plus grande distance de l'origine de l'explosion (bien entendu quand la jonchée des poussières existait tout le long) que se manifestait la pression maximum.

C'est d'ailleurs ce qui a été observé dans maintes catastrophes minières ; cela explique aussi comment, précédemment, dans des galeries de longueur réduite, on n'avait pu réaliser des explosions de poussières réellement violentes. Et c'est ce qui contribuait à motiver chez un grand nombre d'ingénieurs, la croyance que le grisou seul pouvait donner lieu à de telles explosions.

Nous attribuons peu d'importance aux constatations faites sur l'orientation des croûtes de coke et des *arêtes de poussières*. Les croûtes de coke ont été trouvées sur la face tournée vers l'origine de l'inflammation. Or, nous avons démontré ailleurs, d'après des constatations précises faites dans des mines sinistrées, qu'il n'en est ainsi que dans le voisinage de l'origine de l'explosion ; il est probable qu'il faudrait une galerie plus longue encore pour vérifier le fait.

Quant aux *arêtes de poussières*, elles ne donneraient aucune indication. D'après ce que nous avons dit dans la note prérappelée (1), il n'en serait pas tout à fait ainsi, bien que des doutes subsistent à ce sujet.

Les phénomènes qui se passaient à l'orifice de la galerie lors des explosions ont été notés au moyen du cinématographe. L'existence d'un nuage de poussières précédant la vraie flamme de l'explosion a été démontrée. La flamme de l'explosion n'est jamais sortie de plus de 18 à 25 mètres de la galerie ; des longueurs de flammes plus grandes allant jusque 50 mètres et au delà ont, à la vérité, été constatées, mais ces flammes sont dues, déclare le comité, à l'ignition subséquente du nuage de poussières qui précède la flamme.

Parmi les diverses expériences, signalons encore celles faites sur la poussière de charbon de bois. Ces expériences, qui ont donné lieu à des inflammations quoique avec des pressions moindres, jettent quelque lumière sur la question controversée de savoir si, dans une explosion de poussières, il y a d'abord distillation de celles-ci, ou si la poussière s'enflamme directement.

Le remède expérimenté pour réaliser le 2<sup>o</sup> du programme a été la *schistification*, c'est-à-dire l'emploi de poussières incombustibles.

Les effets de cette schistification ont presque toujours été essayés sur une explosion qui s'était développée sur une longueur de 83 mètres jonchée de poussières de charbon.

On s'est préoccupé de préciser la signification des essais par des

(1) Courrières et La Boule, *Ann. des Mines de Belg.*, t. XIII.

mesures aussi exactes que possible des pressions, des vitesses, des températures, des produits de la combustion, etc.

Le comité tire les conclusions suivantes de cette catégorie d'expériences :

Il semble que la présence d'un nuage de poussières incombustibles sur le trajet d'une explosion de poussières développée sur 83 mètres empêche la propagation de l'explosion.

Les expériences dans lesquelles la poussière de schiste avait été mêlée intimement avec la poussière de charbon tendent aussi à démontrer qu'au fur et à mesure qu'augmente la proportion de poussière incombustible, l'explosion devient plus difficile à provoquer et se propage de plus en plus difficilement.

Il semble en outre démontré que l'emploi de la poussière incombustible pourrait couper le mal « à sa racine » en supprimant l'un des facteurs indispensables pour la production des explosions de poussières, à savoir l'inflammabilité de la poussière.

On voit que ces conclusions sont formulées d'une façon assez dubitative. En fait, quand on considère à la fois les expériences faites sur le même objet à Altofts et à Liévin, on constate combien la poussière de charbon doit être schistifiée à haute dose pour qu'on soit réellement à l'abri d'une explosion, et l'on se demande s'il est beaucoup plus commode de joncher ainsi toute une mine de poudre de schiste que de l'arroser.

Il faut encore compter l'inconvénient de la poussière, que la ventilation, la circulation, les transports, etc., soulèveront dans l'air de la mine et amèneront dans les voies respiratoires des ouvriers. Le comité anglais a pensé à cet inconvénient et le Docteur Haldane, consulté, a déclaré que, si la poussière *siliceuse* présente des inconvénients et des dangers graves pour la santé des ouvriers, il n'en est pas de même de la poussière de *schistes purs*, qui, douce et sans arêtes tranchantes, peut être respirée impunément, du moins en quantité modérée.

Quoi qu'il en soit, le comité s'est cru assez édifié pour prier la Direction du charbonnage d'Altofts de faire l'essai en grand de la schistification de sa mine.

Après des essais préalables sur les quantités de poussière de charbon qui se déposent effectivement dans la mine en un temps donné et pour une production donnée, on a entrepris la schistification dans les travaux de plusieurs couches.

Tout d'abord, on choisit les parties de voies à schistifier de façon à isoler les travaux l'un de l'autre par des *zones* de 180 mètres de longueur. Comme précaution supplémentaire, en plus de la schistification ordinaire qui se faisait en saupoudrant soit les parois elles-mêmes, soit des planches disposées *ad hoc* au-dessus ou latéralement suivant que l'on avait de l'espace en hauteur ou en largeur, on disposait, sur des longueurs de 20 à 25 mètres vers chaque extrémité des zones, des poussières en excès sur des planches placées soit longitudinalement soit en travers des voies.

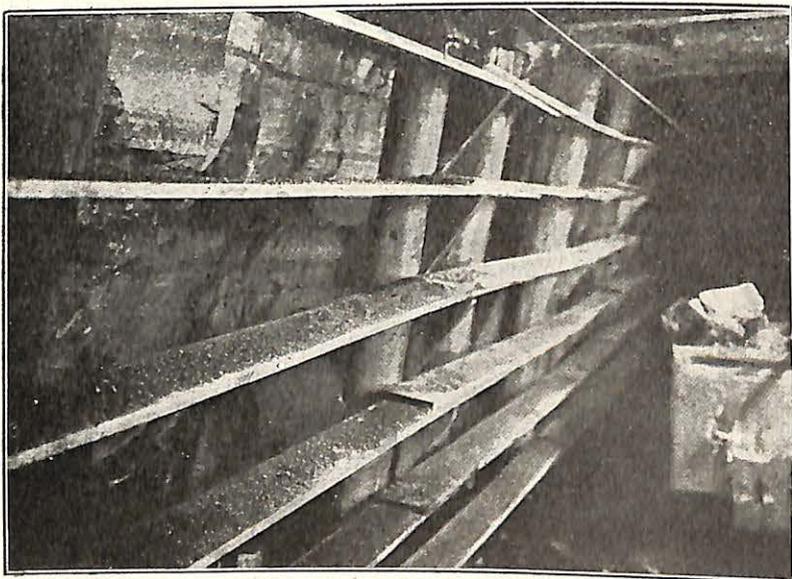


Fig 1. — Schistification sur des planches longitudinales.

Bien que, ainsi que nous allons le voir, la commission anglaise ait renoncé à ce système, nous croyons utile de reproduire ici (fig. 1, 2 et 3) trois des figures du rapport (les figures 74, 75 et 76 du rapport anglais), dont deux indiquent cette schistification concentrée. Elles suggéreront peut être aux exploitants de certaines de nos mines des dispositifs susceptibles d'empêcher la propagation, dans toute une mine, d'une explosion éventuelle.

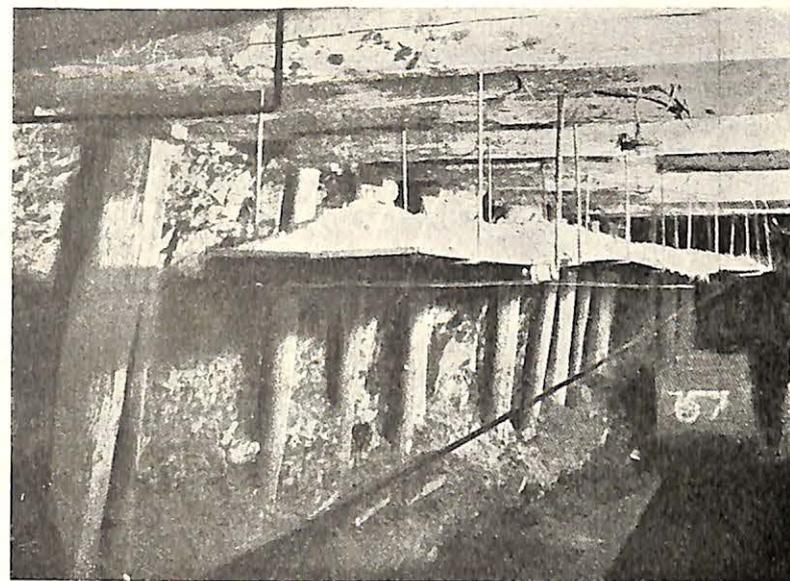


Fig. 2. — Schistification concentrée, sur des supports longitudinaux.

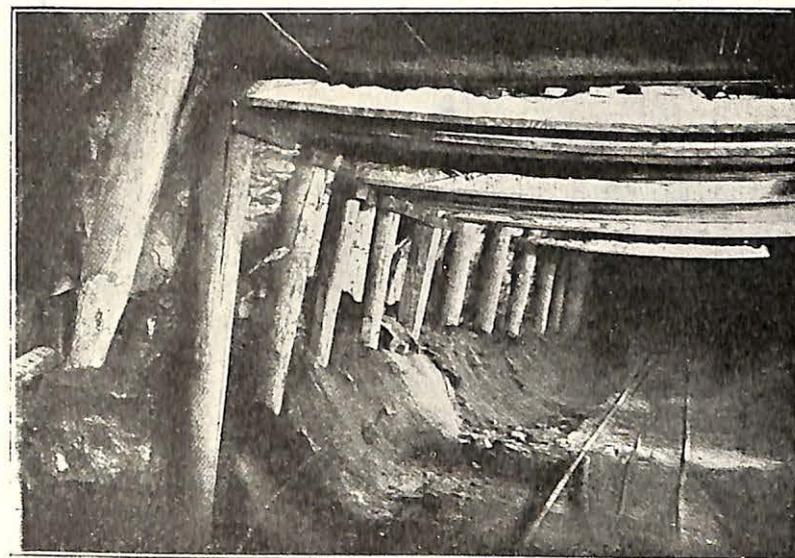


Fig. 3. — Schistification concentrée, sur des planches transversales.

La commission anglaise, peu convaincue qu'une zone, si bien schistifiée qu'elle fût, pût arrêter, en toute certitude, une explosion ayant déjà acquis une grande violence, jugeant qu'il vaut mieux, en tous cas, empêcher l'explosion de naître ou de s'étendre sur une longueur même restreinte, crut devoir ensuite abandonner ce système de zones et pratiquer la schistification générale de façon à rendre toute la poussière de la mine inerte et incapable de donner lieu à une explosion ou de propager celle-ci.

Le rapport donne des détails sur le prix de revient de cette schistification qui doit être renouvelée après un temps dépendant de divers facteurs, notamment de l'activité de l'extraction. Ce prix de revient à Altofts était d'environ 2 centimes par mètre courant de voie ou de 1 1/4 centimes par tonne extraite.

Pour ce qui concerne la troisième partie du programme, dont le détail occupe plusieurs chapitres du rapport, le comité s'exprime ainsi dans le résumé qui le termine et que nous reproduisons sans commentaire, bien que certains passages puissent appeler quelques réserves.

« La question du mode de propagation des explosions de poussières est compliquée du fait du manque de connaissances exactes en ce qui concerne le charbon lui-même. Les recherches de laboratoire qui ont été commencées sur ce sujet comprennent : 1° l'examen des constituants volatils du charbon ; 2° les résultats de la distillation du charbon à diverses températures ; 3° l'effet d'un échauffement momentané de la poussière.

» Pour autant qu'on puisse arguer des recherches déjà faites, celles-ci font prévoir qu'il sera possible, par des recherches de laboratoire, de déterminer le danger relatif des poussières provenant de tel ou tel charbon. Cette détermination sera possible après qu'on aura comparé les résultats obtenus dans des galeries d'expériences, sur un certain nombre d'espèces de charbons, avec ceux obtenus dans le laboratoire en soumettant ces mêmes charbons à la chaleur par divers modes de traitement.

» En outre de ces essais de chaleur, les essais de laboratoire ont aussi été exécutés sur divers objets notamment : l'action de l'oxygène de l'air sur le charbon incandescent ; l'explosion des mélanges de grisou et d'air dans certaines conditions spéciales ; l'influence de la météorisation sur l'inflammation des poussières ; l'effet de la présence des poussières incombustibles sur les explosions de grisou.

» Une autre méthode d'investigation, qui est susceptible de jeter quelque lumière sur le mode de propagation des explosions de poussières, a aussi été appliquée : c'est l'étude microscopique des produits de l'explosion.

» Une heureuse circonstance, à ce point de vue, c'est que la poussière recueillie dans les travaux à la suite de l'explosion d'Altofts en 1886, a été soumise, dès cette époque, à un examen microscopique dont les résultats ont été produits devant la commission des poussières en 1891 (1). Les échantillons ont été conservés, de façon qu'il a été possible de comparer la poussière recueillie après les explosions dans la galerie d'expériences avec celle recueillie dans la mine même après une catastrophe. A remarquer qu'elles proviennent de la même couche.

» Les échantillons possédaient, en général, les mêmes caractéristiques dans les deux cas. Les différents produits de la décomposition par la chaleur (goudron, coke, suie, cendres, etc.) et des substances telles que bois fossile, microspores et macrospores sont tous représentés à la fois dans la poussière de la mine et dans celle de la galerie. Il s'y trouve toujours une forte proportion de poussière non altérée.

» En outre, il a été constaté, dans les deux cas, une quantité considérable de ces corps d'aspect caractéristique auxquels on a donné les noms de carbosphères et de microsphères. Il est présumable que l'on trouvera que ces corps ont joué un rôle important dans le développement d'une explosion.

» Avant de décrire les expériences faites dans la galerie pour étudier le mode de propagation des explosions de poussières, le comité a jugé opportun de donner un court aperçu des travaux faits précédemment au sujet des explosions de grisou ; car il existe une singulière similitude entre la combustion explosive d'un mélange d'air avec un gaz inflammable et celle d'un mélange d'air avec un corps solide finement divisé.

» Le mécanisme de la propagation d'une explosion de poussières est un problème compliqué. Pour cette partie du programme, le rapport devait nécessairement consister surtout dans un aperçu des travaux préparatoires effectués en vue d'une étude systématique, travaux qui ont pris la plus grande partie du temps écoulé depuis que leur exécution a été décidée. Les résultats des expériences préli-

(1) Voir *Revue universelle des Mines*, années 1892 et 1893.

minaires ont donné une idée du mode de propagation dans les premières périodes de l'explosion ; mais il est essentiel, avant de se prononcer sur le maximum d'effets destructeurs que peut produire une explosion de poussières, d'étudier aussi les phénomènes qui se produisent après que l'explosion a accompli un parcours beaucoup plus grand.

» Des divers faits établis, les plus importants sont ceux de l'accroissement de la pression au fur et à mesure que s'est accru le parcours de l'explosion, l'influence prononcée des obstructions dont l'effet est d'augmenter la violence de l'explosion, et la possibilité de la propagation d'une explosion dans un nuage de poussières de charbon de bois.

» Beaucoup de points ont été observés qui présentent un grand intérêt, mais qui demandent confirmation avant qu'on puisse y asseoir un jugement définitif.

» En outre des travaux déjà indiqués comme n'ayant pas encore été complétés, il est bien entendu qu'il y en a une foule d'autres dignes d'être élucidés.

» Il est notamment désirable que des expériences soient faites dans des courants présentant des degrés divers d'humidité, car il y a des raisons pour croire que, en dessous d'une certaine proportion, l'humidité de l'air d'une mine est favorable à la propagation d'une explosion et, par conséquent, dangereuse.

» Il est également important que des expériences à grande échelle soient faites dans des courants contenant une légère proportion de grisou, telle que cela se rencontre fréquemment dans l'atmosphère de la plupart des mines. Ces expériences sont nécessaires pour la détermination du point de savoir si les remèdes proposés sont suffisants pour tenir compte de l'accroissement de violence qui peut résulter de la présence de cette proportion de grisou.

» Parmi les autres questions, les plus importantes sont peut être les suivantes :

» a) La détermination des quantités maximum et minimum de poussières permettant la propagation d'une explosion, soit dans l'air pur ou dans une atmosphère contenant une légère proportion de grisou ;

» b) L'essai des explosifs de sûreté dans diverses conditions ;

» c) La détermination du volume de l'intensité et de la durée minimum de la flamme nécessaire pour provoquer l'inflammation.

» Le comité espère être à même de pouvoir étudier ces diverses questions et d'amener sa tâche à une conclusion satisfaisante. »

Le rapport a été clôturé le 8 novembre 1910.

On voit, par tout ce qui précède, que, si des travaux importants ont déjà été effectués et des résultats intéressants déjà obtenus, il s'en faut de beaucoup que toutes les questions si complexes qui touchent aux explosions dans les mines, même en ne considérant que les explosions de poussières, aient reçu pleine solution.

Comme ce problème reste malheureusement d'une douloureuse actualité, ce n'est pas trop que toutes les bonnes volontés s'unissent sans réserve, pour la recherche de la, ou mieux, des solutions.

Aussi, tout en essayant de faire notre part de collaboration dans ce travail international, suivons-nous avec attention et sympathie les travaux qui s'exécutent dans les pays étrangers, notamment en France, en Angleterre, en Allemagne, en Autriche, aux Etats-Unis, et dont la synthèse peut donner l'une ou l'autre solution contribuant à diminuer les risques professionnels de la classe, si intéressante, des travailleurs des mines.

Comme nous l'avons dit ailleurs, et nous croyons utile de le répéter, la solution *unique* d'une efficacité absolue ne se trouvera sans doute jamais, mais la superposition des moyens de prévention peut permettre d'arriver à une situation sans cesse meilleure. C'est ainsi que pour ce qui concerne les poussières, il faut ne rien négliger pour :

1° Empêcher la formation des poussières ;

2° Rendre inoffensives celles qui se formeraient ;

3° **Éviter d'enflammer** celles qui n'auraient pas été rendues inoffensives, notamment par l'emploi de lampes d'un haut degré de sûreté et d'explosifs d'une sûreté vérifiée tant vis-à-vis du grisou que vis-à-vis des poussières ;

4° En cas d'explosion quand même, disposer les travaux de façon à ce que les effets désastreux soient aussi limités que possible (sous ce rapport les schistifications locales et concentrées, les rideaux d'eau ou de poussières, les arrêts-barrages comme on voudra les appeler, nous paraissent hautement recommandables comme étant pratiquement réalisables) ;

.Et enfin, comme dernier pis aller :

5° Organiser les services de sauvetage de façon à permettre, en cas d'accident, de sauver toutes les vies humaines susceptibles encore de l'être.

Bruxelles, 28 décembre 1910.

V. WATTEYNE.

# L'ÉCARTOMÈTRE MUSNICKI

APPAREIL POUR LA

## VÉRIFICATION DU PARALLÉLISME DES GUIDES

dans les puits de mines (1).

Au fur et à mesure de l'approfondissement de nos mines, la préoccupation d'améliorer les puits devient plus impérieuse, car ces communications constituent, entre les chantiers du fond et les ateliers de la surface, le *goulot* par lequel doivent être véhiculées non seulement toute la production utile, mais toutes les pierres en excès, sans compter qu'il faut assurer par la même voie la translation du personnel et des approvisionnements divers.

L'importance de l'accélération du service de l'extraction vient de s'accroître encore du fait de la mise en vigueur de la loi limitant la durée du travail dans les mines ; aussi, tout ce qui est de nature à faciliter l'entretien et la surveillance des engins de la translation acquiert à présent une opportunité incontestable. C'est à ce titre que nous croyons utile de mentionner l'intéressant appareil de M. A. Musnicki, ingénieur à Saventhem - lez - Bruxelles, dont le but est de vérifier, en l'enregistrant automatiquement, le parallélisme des guides des puits de mines. Pour le désigner en un mot, appelons-le *écartomètre*.

Nous donnons ci-après un schéma de l'appareil : il consiste essentiellement (fig. 1) en une règle tubulaire télescopique *T* suspendue au toit du compartiment de la cage où se trouvent les opérateurs, et terminée par deux galets *G* et *H* roulant sur les guidonages, grâce à un ressort *R* qui maintient les galets écartés et constamment en contact avec les guides. L'un des galets, *G*, a une surface cannelée de manière à éviter tout glissement ; il transmet son mouvement, par l'intermédiaire d'une poulie et d'une courroie, aux engrenages de l'appareil enregistreur, communiquant ainsi au

(1) Note par AD. BREVÉ, Ingénieur au Corps des Mines, attaché au Service des Accidents miniers et du grisou, à Bruxelles.

papier qui se déroule sur le tambour un déplacement proportionnel au chemin parcouru. Les proportions adoptées sont telles que les hauteurs sont réduites au 1/100°. Le diagramme du guidonnage d'un puits de 1,000 mètres s'inscrit donc sur un rouleau de 10 mètres. L'extrémité mobile de la règle entraîne dans ses déplacements le stylet *S*, qui trace sur le papier du tambour le diagramme d'écartement des guides. Pour faciliter la lecture de ce diagramme, trois crayons fixes, réglables, s'appuient à la partie supérieure du tambour et y tracent trois lignes parallèles : le crayon *a* trace une ligne dans l'axe du papier, indiquant l'écartement normal : il faut donc régler l'appareil de telle manière que dans une position absolument exacte des guides, le stylet *S* vienne exactement sur la

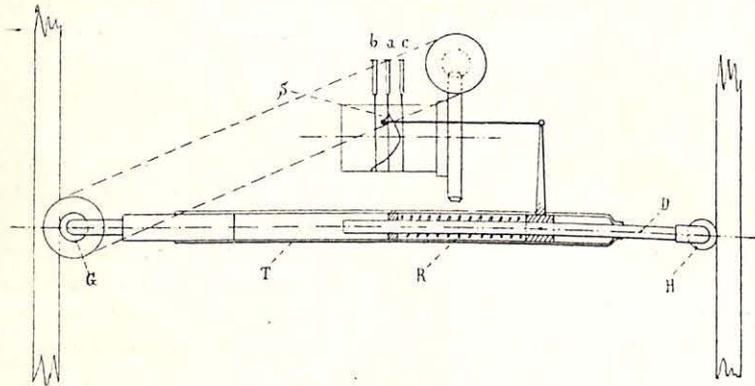


Fig. 1.

ligne axiale tracée par *a* ; les deux autres crayons tracent les lignes de tolérance admises pour un excès ou un défaut d'écartement : on voit de suite combien ce simple dispositif facilite la lecture d'un diagramme ; la figure 2 représente le développement d'une partie de diagramme ; la ligne *aa'* est l'axe indiquant la position normale ; la ligne *bb'* marque la limite de la tolérance de serrage (variable d'après la forme et le jeu des mains courantes) ; la ligne *cc'* indique le maximum d'écartement admissible ; la ligne *SS'*, tracée par le stylet *S*, donne en grandeur, les variations d'écartement des guides : toute partie qui déborde de la zone de tolérance marquée par les lignes *b* et *c* appelle un examen immédiat : le repérage de ces parties est facile, puisque les longueurs de diagrammes sont proportion-

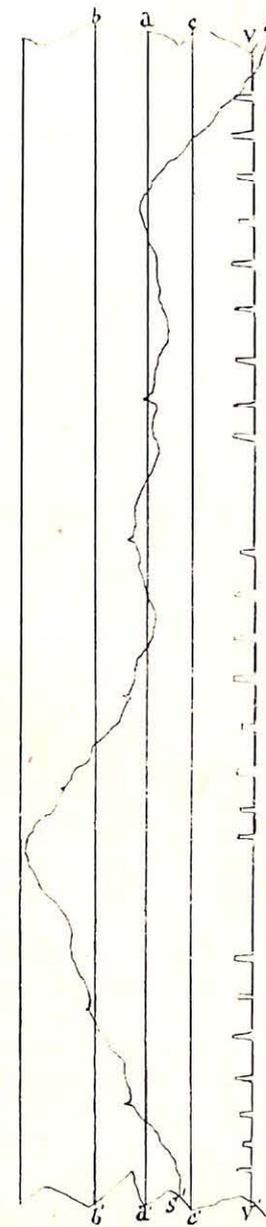


Fig. 2.

Développement d'une fraction de diagramme de l'écartomètre Musnicki.

nelles aux profondeurs ; mais M. Musnicki a ajouté à son appareil un dispositif très simple qui facilite et rend ce repérage en quelque sorte instantané : un quatrième crayon que nous n'avons pas représenté au schéma pour ne pas le compliquer, est suspendu au-dessus du tambour par une ficelle que commande une palette fixée à la règle ; chaque fois que la palette rencontre un obstacle dans sa descente, elle se soulève et provoque la chute du crayon qui marque un trait sur le tambour, puis la palette retombe en relevant le crayon. Ces obstacles sont ou bien simplement les solives ou traverses de revêtement (c'est le cas du diagramme figuré) ou bien des arrêts spéciaux placés dans le puits pour le diviser en sections numérotées : chaque arrêt porte un chiffre bien visible et l'opérateur, en passant devant, a le temps d'insérer ce chiffre sur le diagramme même, dont la vitesse de déroulement est lente, vu la réduction des hauteurs. Dès lors, en développant le papier, on voit immédiatement quels sont les points à rectifier dans telle ou telle section. Pour faciliter encore le repérage immédiat, M. Musnicki construit une règle télescopique dont se munit l'ouvrier chargé de la réparation ; cette règle porte un index et une graduation, et les galets qui la terminent sont maintenus écartés par un ressort ; l'ouvrier suit, la cage descendant lentement, les variations de l'index et trouve ainsi aisément la situation exacte des points à rectifier.

Le schéma que nous donnons indique l'appareil utilisé pour les guides en bois, placés diamétralement par rapport à la cage ; un changement insignifiant permet

*aa'*, ligne axiale ; *bb'*, limite de la tolérance de serrage ; *cc'*, limite de l'écartement maximum admis ; *SS'*, diagramme de l'écartement des guides ; *VV'*, marques des solives.

de les appliquer aux guidonnages Briart métalliques, généralement latéraux.

On peut reprocher à l'appareil de ne donner que l'écartement des guides sans renseigner leur position absolue par rapport à la verticale. Mais, au point de vue de la circulation des cages, les indications fournies et enregistrées par l'appareil Musnicki constituent un réel progrès au point de vue de l'exactitude et de la rapidité. Il suffit, pour s'en convaincre, de songer aux conditions défectueuses dans lesquelles les ouvriers d'about doivent opérer ordinairement pour vérifier l'état des guides, soit à l'aide d'une barre de fer, d'une latte, d'un calibre quelconque : insuffisance de lumière, lenteur et difficulté des mesures, impossibilité complète de suivre tous les défauts.

De plus, le système ordinaire ne permet aucun contrôle du travail, tandis que les diagrammes Musnicki renseignent immédiatement à la Direction l'état du guidonnage : les joints défectueux, les endroits de serrage, etc., se marquent immédiatement : leur réparation aisée supprimera les chocs dans la translation, d'où usure moindre et des câblés et des guides, et possibilité d'une vitesse plus grande d'extraction, avantage incontestable actuellement où, plus que jamais pour le charbonnier, le temps est de l'argent.

L'appareil Musnicki ne peut naturellement supprimer les visites de puits, mais il pourra, dans certains cas, signaler avec précision, par les variations des guidonnages, des poussées de terrains qui ne se seraient peut-être pas aperçues à temps autrement. Il peut donc être utile incidemment à cet autre point de vue.

Il y a déjà longtemps que M. Musnicki travaille à cet appareil : son brevet date de fin 1901 ; le premier spécimen fut construit en 1903 ; successivement perfectionné, il semble aujourd'hui entièrement au point et est entré dans la pratique ; une quinzaine de sociétés charbonnières belges et deux importantes mines du Pas-de-Calais l'ont adopté et s'en félicitent. Généralement les premiers diagrammes relevés à un puits ont révélé des défauts absolument déconcertants, qu'une réfection méthodique fit bientôt disparaître, et il nous a été donné de voir des diagrammes de fosses entièrement réparées, ne permettant plus aucune critique.

AD. BREYRE.

## BIBLIOGRAPHIE

**SUPPLÉMENT au RÈGLEMENT et INSTRUCTIONS sur la POLICE DES MINES en Belgique**, recueillis et coordonnés par AD. BREYRE, Ingénieur au Corps des Mines, à Bruxelles; édité par L. NARCISSE, rue du Presbytère, 4, Bruxelles-Ixelles. (Prix : 60 centimes en bon ou timbres-poste).

Il y a un an environ, M. l'Ingénieur Breyre avait coordonné et rassemblé en une brochure portative tous les règlements et instructions qui régissent la police des mines en Belgique.

Ce livre, dont nous avons signalé dans la première livraison du tome XV la haute utilité, est maintenant dans toutes les mains.

Seulement, depuis qu'il a paru, divers arrêtés et circulaires sont venus s'ajouter aux instructions existantes.

En outre, et surtout, l'arrêté royal du 10 décembre 1910 est venu apporter une modification importante au règlement de 1884, en en remplaçant les chapitres II et III relatifs aux voies d'accès, aux puits et à la circulation du personnel.

Il importait donc de « mettre au point » le manuel dont nous avons parlé.

C'est ce que M. Breyre vient de faire dans un supplément de même format que le précédent recueil et où est mis à jour, à la date du 1<sup>er</sup> janvier 1911, tout ce qui concerne la police des mines.

Le nouveau règlement (du 10 décembre 1910) y est non seulement reproduit et annoté en marge par des indications très claires, mais il est précédé d'une analyse qui le commente, en explique au besoin la portée, à la lumière des travaux de la commission qui l'avait préparé, et en reprend certaines obligations essentielles dans des tableaux où MM. les Directeurs des charbonnages trouveront un résumé des dites obligations.

C'est dire la grande utilité du nouveau recueil.

V. W.

**Les Mines à l'Exposition de Bruxelles en 1910**, par AD. BREYRE, Ingénieur au Corps des Mines, attaché au Service des accidents miniers et du grisou, Secrétaire-adjoint du Jury de la classe des mines, à Bruxelles. (Publication de *La Technique moderne*. — Dunod et Pinat, Editeurs, quai des Grands Augustins, 47-49, à Paris).

Les visiteurs du pavillon de l'Exposition collective des Charbonnages de Belgique se rappellent le panneau si bien coordonné et éminemment instructif où était représenté, par des exemples *vécus* et clairement détaillés, l'historique de l'emploi en Belgique de procédés spéciaux pour le creusement des puits.

M. l'Ingénieur Breyre, auteur de ce panneau ainsi que des maquettes si suggestives indiquant les procédés d'exploitation en usage en Belgique et de divers diagrammes exposés dans le même pavillon, a été prié par la Direction de *La Technique moderne* de donner dans les colonnes de cette intéressante revue, un compte-rendu de l'exposition de l'industrie minière à Bruxelles en 1910.

Ce compte-rendu vient de paraître en une belle brochure spéciale du grand format de *La Technique moderne*.

L'auteur ne s'est pas borné à une nomenclature plus ou moins détaillée des divers stands, mais a tenu à donner à son œuvre un caractère didactique suivant l'ordre logique des divers chapitres d'un traité d'exploitation des mines.

Ce travail permet ainsi d'apprécier avec netteté non seulement ce qu'a été l'exposition de Bruxelles au point de vue minier, mais aussi quels ont été dans les diverses branches de l'art des mines, les progrès réalisés depuis les dernières grandes expositions.

Après une courte introduction, dans laquelle il caractérise la part des diverses nations à notre belle *World's fair*, l'auteur aborde successivement ce qui concerne les *sondages et recherches*, le *creusement des puits*, les *transports souterrains*, l'*exploitation*, le *creusement et l'établissement des galeries souterraines*, l'*exhaure*, l'*aérage*, l'*extraction*, les *installations de la surface* et la *prévention des accidents*.

Avant toutefois de traiter ces divers chapitres, il en consacre un spécial à l'*Exposition collective des Charbonnages de Belgique* qui, de par sa conception particulière et son heureuse disposition, dues en grande partie à l'initiative et à l'activité du sympathique président-adjoint de la commission d'organisation, M. JULES CARLIER, possède par elle-même le caractère didactique recherché par l'auteur.

On sait que cette exposition collective a déjà fait l'objet d'une notice spéciale parue à la fois dans les *Annales des Mines de Belgique*, t. XV, 3<sup>e</sup> liv., et dans la *Revue universelle des Mines*, n<sup>o</sup> de mai, 1910.

M. Breyre a condensé et, en certains points, complété cette notice de façon à en coordonner les points principaux et à donner un aperçu bien net du contenu de cet intéressant pavillon.

Un certain nombre de graphiques, de photogravures et de croquis sont intercalés dans l'ouvrage et, tout en rappelant, aux visiteurs de l'Exposition, les plus intéressantes des choses vues, facilitent au lecteur l'intelligence du texte.

V. W.

**Agenda Dunod pour 1911 : Mines et Métallurgie**, par DAVID LEVAT, ancien élève de l'École Polytechnique, ingénieur civil des Mines, (H. Dunod et E. Pinat, éditeurs, 47 et 49, quai des Grands-Augustins, Paris, VI<sup>e</sup>). — Prix : 3 francs.

Cet agenda portatif comprend, comme les précédents, des notions de géologie, un résumé des diverses méthodes d'exploitation des mines et un exposé des diverses opérations métallurgiques (fonte, fer, acier et autres métaux). L'ouvrage est complété par des considérations sur l'organisation et la réglementation du travail dans les mines et usines métallurgiques, par la législation qui s'y rapporte et par les tables et formules usuelles de mathématiques et de physique. L'édition de 1911 est augmentée notamment d'une étude sur la recherche et l'exploitation des gisements aurifères français.

**Rapport des Ingénieurs des Mines aux Conseils généraux, sur la Situation des Mines et Usines, en 1909**. Publication du *Comité central des Houillères de France*, de la *Chambre syndicale française des mines métalliques* — Paris, rue de Châteaudun, 55.

Nous avons déjà signalé à plusieurs reprises l'importance et l'intérêt des publications du Comité central des Houillères de France. Ses « circulaires », ses « notes techniques », ses « annuaires » etc... sont des publications très connues et hautement appréciées du public compétent.

Rappelons que c'est aussi sous le patronage de ce puissant syndicat que se font les importantes expériences de Liévin qui ont déjà donné lieu à de nombreuses et remarquables publications.

Ce Comité et la Chambre syndicale des mines métalliques ont publié récemment *in extenso* les rapports si substantiels et si instructifs de MM. les Ingénieurs des Mines de France pour 1909. L'ensemble de ces rapports, qu'il ne peut être question d'analyser ici, constitue une mine précieuse de documents officiels sur l'industrie minière française.

V. W.

**Le Syndicat des houilles d'Essen et l'Organisation de la Production. — Contribution à l'histoire de la concentration industrielle,** par EDOUARD FUSTER, Professeur, chargé de cours au collège de France. — *Société d'Encouragement pour l'industrie nationale*, 44, rue de Rennes, à Paris. — En vente, au *Comité central des Houillères de France*, 55, rue de Chateaudun, à Paris.

Au moment de clôturer la livraison de janvier 1911, nous recevons du *Comité central des Houillères de France*, un important ouvrage très documenté sur le célèbre syndicat houiller westphalien, dont le rôle dans l'industrie charbonnière est si considérable.

Les mines syndiquées de la Ruhr entrent pour plus de 96 % dans la production totale de cet important bassin, qui atteignait en 1908 85,314,000 tonnes.

Comme il le dit dans son avant-propos, l'auteur s'est proposé de caractériser, par des documents précis, l'évolution qui entraîne cette industrie allemande vers le cartel et vers le trust à la fois. « En passant », dit-il, il note une série de renseignements qui pourront indiquer ou rappeler au lecteur les principales données relatives à la situation financière et économique de ce grand groupe industriel allemand.

Nous ne pouvons mieux faire, pour donner une idée de l'importance et de l'intérêt de l'ouvrage de M. Fuster, que d'en reproduire ci-après la table des matières :

AVANT-PROPOS. — Observations préliminaires sur l'industrie considérée.

CHAPITRE I. — Les débuts de l'industrie houillère dans le bassin de la Ruhr, et les crises jusqu'aux premières conventions.

- § 1. La tutelle de l'Etat jusque vers 1850.
- § 2. Les crises de surproduction.

CHAPITRE II. — Les premiers essais de convention de prix ou d'extraction (1878-1887).

- § 1. Une entente pour l'exportation.
- § 2. Les conventions de prix.
- § 3. Les conventions d'extraction.
- § 4. L'intervention de la Caisse minière.

CHAPITRE III. — Les premiers essais de concentration.

- § 1. Le morcellement des entreprises cause de la surproduction.
- § 2. Les avantages techniques de la concentration et le projet Nonne de 1880.
- § 3. Les grandes entreprises modernes et les fusions de 1887 à 1893.

CHAPITRE IV. — Les associations de vente et la création du Syndicat Général (1887-1893).

- § 1. La première formule du Syndicat Général.
- § 2. Les ventes des cokes (1885-1893).
- § 3. Les associations de vente par qualités ou par régions (1890).
- § 4. L'élaboration du Syndicat Général (1890-1893).

CHAPITRE V. La situation commerciale depuis 1893 et l'action extérieure du Syndicat.

- § 1. Statistique générale de l'industrie houillère rhénane-westphalienne.
- § 2. Analyse des rapports de 1893 à 1909.

CHAPITRE VI. — L'organisation intérieure du Syndicat :

A. — Texte des statuts et du contrat.

CHAPITRE VII. — L'organisation intérieure du Syndicat :

B. — Objet du contrat, organes divers et parlementarisme.

- § 1. Le Syndicat en tant que Société par actions et comptoir de vente.
- § 2. Quelques renseignements sur l'organisation de la vente.
- § 3. Le contrat intérieur et les trois cartellisations.
- § 4. Le rôle des divers organes prévus au contrat et le parlementarisme dans la vie du cartel.

CHAPITRE VIII. — L'équilibre entre la participation et le débit :

A. — Le § 2 du contrat et les effets généraux de ce régime.

- § 1. Participation, production, débit : les règles générales (§ 2 du contrat).
- § 2. Participation, production, débit : les effets généraux du régime d'après les statistiques du Syndicat.

CHAPITRE IX. — L'équilibre entre les participations et le débit.

B. — Les difficultés sous l'ancien contrat.

- § 1. Les participations initiales excessives et la réforme de 1895.
- § 2. 1896-1903 : mines fautives et déséquilibre intérieur.

CHAPITRE X. — L'équilibre entre la participation et le débit :

C. — Sous le nouveau contrat.

- § 1. Les sacrifices consentis par les syndiqués en 1903.
- § 2. La conquête des dissidents en 1903.
- § 3. Participation et production depuis le nouveau contrat.

CHAPITRE XI. — La tendance à la concentration sous le Syndicat :

A. — D'après les statistiques de la production.

- § 1. Evolution de la production et de la participation des diverses mines, réduction de leur nombre, classement en 1908.
- § 2. Les groupes actuels.
- § 3. Capital, étendue des concessions.

CHAPITRE XII. — La tendance à la concentration sous le Syndicat.

B. — Nouveaux motifs et procédés.

- § 1. Les nouvelles concessions du Nord et de la rive gauche.
- § 2. Les Sociétés par actions et la politique industrielle des banques.
- § 3. Quelques exemples de ces extensions (Harpen et Gelsenkirchen).
- § 4. Les autres fusions et le cas des vieilles mines absorbées (1904).

CHAPITRE XIII. — La tendance à la concentration sous le Syndicat.

C. — La concentration verticale et les mines d'usine.

1. Les mines d'usine jus qu'au contrat de 1903.
2. Sous le nouveau contrat, régime et statistique.
3. Les achats de mines postérieurement au nouveau contrat : procès, entente avec le Syndicat et menaces pour l'avenir.

CHAPITRE XIV. — Les dissidents nouveaux et en particulier l'Etat exploitant.

1. L'Etat concurrent : le domaine de 1902 et l'affaire d'Hibernia.
2. L'Etat concédant en lutte contre les extensions privées.
3. La résistance du Syndicat aux extensions dissidentes.
4. Observations finales.

TABLEAUX de la production et de la participation de toutes les mines 1893-1909.

CARTES. — Croquis des concessions au printemps 1909.

Carte générale des concessions indiquant les fusions, etc.

V. W.

### Cours d'Exploitation des Mines et principalement des Mines de houille

(*Lehrbuch der Bergbaukunde mit besonderer Berücksichtigung des Steinkohlenbergbaus*) par F. HEI E, professeur et directeur de l'Ecole des Mines de Bochum, et F. HERBST, professeur à l'université technique d'Aix-la-Chapelle. — Tome II. Editeur J. Springer, à Berlin, 1910.

Le premier volume de ce remarquable ouvrage a paru en 1908 et dans leur préface, les auteurs nous annonçaient l'achèvement de leur œuvre dans le délai de deux ans. Il ont tenu leur promesse et nous les en félicitons. C'est un bon exemple à citer à notre époque de publications par tranches qui se suivent à intervalles parfois démesurément longs. Les éminents professeurs allemands sont restés fidèles à leur devise *bis dat qui cito dat*, et c'est en grande partie le secret de leur force. S'ils ont laissé à l'arrière-plan quelques-uns des problèmes si vastes et si complexes qu'embrasse aujourd'hui l'art des mines, c'est à dessein et pour traiter de façon plus approfondie les questions les plus intéressantes pour l'exploitation des mines de houille, spécialement celles de leur pays. Réduite à ces proportions, l'œuvre s'impose à notre attention par l'abondance et la solidité de la documentation et par le souci de l'actualité. Comme elle s'adresse avant tout aux élèves de l'école des mines de Bochum, c'est à dire aux futurs conducteurs des travaux des charbonnages, tout ce qui concerne l'exploitation souterraine, les services et les installations qui s'y rapportent est particulièrement développé; les questions où le point de vue mécanique joue le principal rôle, celles des moteurs d'extraction et d'épuisement, par exemple, sont au contraire fort écourtées.

Quant à la méthode, nous l'avons déjà fait ressortir en parlant du premier volume, les auteurs ont pris soin de la caractériser eux-mêmes d'une façon très exacte en énonçant les principes suivants : Mettre en relief tout ce qui est important, permanent et scientifiquement établi; s'attacher au côté critique des aperçus et des développements du sujet, traiter d'une façon relativement concise les détails d'exécution qui sont susceptibles de modalités diverses. Un soin particulier a été apporté à l'exécution des figures. Ce sont principalement les représentations schématiques qui ont le grand avantage de présenter au premier coup-d'œil l'essentiel du sujet, dégagé de toutes les particularités et des détails qui en alourdissent la netteté.

Un certain nombre de figures, la plupart ainsi schématisées, sont extraites du *Sammelwerk*, cette admirable monographie du bassin westphalien; il en est de même de nombreux renseignements économiques.

On se rappellera que la première partie traite des gisements, des travaux de recherche et d'exploitation proprement dite, de l'abatage, de l'aérage et de l'éclairage; la deuxième partie comprend le soutènement, le creusement des puits, le transport et l'extraction, l'épuisement, les incendies souterrains et le sauvetage.

La section première, consacrée au soutènement, est particulièrement développée (129 pages); elle comprend l'étude des matériaux, les divers modes de soutènement des galeries et des tailles, le revêtement des puits. A citer tout particulièrement dans le premier chapitre l'étude condensée et mise au point des procédés d'imprégnation des bois, qui ont pris une si grande importance dans ces dernières années. Les chapitres suivants sont remarquables par le grand nombre de cas particuliers envisagés et illustrés de croquis. Les auteurs insistent ici avec raison sur les systèmes de soutènement élastiques ou déformables et sur les résultats excellents qu'ils donnent dans les terrains à forte charge; ils s'attachent assez longuement aussi aux procédés de soutènement immédiat dans les tailles à mauvais toit. Ils divisent les soutènements des puits en deux catégories: a) cadres, et b) revêtements continus. Parmi ceux-ci, ils rangent d'emblée les cuvelages en maçonnerie, béton, tubbings, et ils étudient conjointement les procédés par passes successives et celui des tronçons suspendus. Ce chapitre se termine par l'étude des conditions de résistance des cuvelages droits ou ondulés et des dispositifs proposés pour les grandes profondeurs; les conclusions de l'étude théorique

que M. le professeur Heise a publiée sur cette importante question sont présentées avec clarté et concision.

Le creusement des puits, qui fait l'objet de la section suivante, constitue une véritable monographie de ces entreprises, devenues aujourd'hui une branche spéciale de l'art du mineur. On y décrit avec beaucoup de détails toutes les opérations et les installations que comporte en général le creusement, à commencer par les installations de surface, les engins d'extraction, l'aérage, les échelles, etc. On trouve ici des renseignements économiques intéressants sur les avancements et le prix de revient dans divers terrains, consistants ou meubles. Parmi les procédés applicables dans ces derniers cas, les mieux traités sont ceux des palplanches, des troussees coupantes (à niveau vide et à niveau plein), de la congélation et de la cimentation. Ces deux derniers surtout ont reçu un développement parfaitement justifié par leur importance actuelle. Par contre, le procédé par l'air comprimé et le procédé Kind-Chaudron sont, semble-t-il, traités un peu trop sommairement. En ce qui concerne le creusement à niveau plein en terrains consistants, les auteurs ne font connaître que le procédé primitif; ils signalent l'application du bélier hydraulique, qui n'a pas encore reçu la sanction de la pratique, mais ils laissent ignorer les perfectionnements réels résultant du curage rapide, de la suppression des tiges et de la boîte à mousse pour la descente du cuvelage. Ces progrès ont conduit notamment en Belgique et en France, à des avancements bien plus considérables que ceux cités comme représentant les moyennes de la pratique allemande. Au point de vue de la comparaison des divers procédés, de leur limite d'emploi, c'est une lacune regrettable, parce qu'elle ne présente pas la question sous son véritable jour, et elle surprend réellement de la part d'auteurs qui ont poussé si loin en toute autre matière le souci de l'exactitude.

La section du transport débute par le chapitre du boutage et du transport dans les tailles, autre sujet d'actualité et qui mérite de retenir l'attention dans tous les bassins houillers. Les petits véhicules, les couloirs fixes, les convoyeurs à raclettes, les couloirs oscillants, les transporteurs à courroies, sont soigneusement décrits et passés au crible d'une critique serrée, dont la conclusion est toute à l'avantage des couloirs oscillants. Ceux-ci sont peut-être plus coûteux que les autres systèmes sous le rapport de la force motrice, mais dans l'état actuel de la question, ils s'adaptent mieux à des conditions diverses, notamment aux couches minces et au transport du remblai aussi bien que du charbon.

Dans le chapitre du transport en galerie, après une étude détaillée des véhicules et des voies ferrées, les auteurs ont fait une sélection dans les moteurs et se sont attachés au transport par câble flottant et aux locomotives pour traiter plus sommairement la chaîne flottante et n'accorder qu'une mention de quelques lignes aux autres systèmes. Dans le chapitre des plans automoteurs, on lira avec intérêt les paragraphes relatifs à l'utilisation d'un excès de force motrice et au transport des remblais; il en sera de même de l'extraction en vallée au moyen de treuils et de dispositifs de sûreté applicables aux plans inclinés et aux puits intérieurs.

L'extraction dans les puits principaux, conformément au plan général de l'ouvrage, est examinée surtout au point de vue du matériel, tant fixe que mobile, des manœuvres, de l'extraction intensive, des mesures de sécurité. La question d'équilibre des câbles n'est qu'effleurée et le système Koepe est seul l'objet d'une discussion approfondie. Quant aux machines d'extraction à vapeur ou électriques, il n'en est pas question. Le paragraphe des parachutes ne nous apporte aucun renseignement nouveau: les types classiques depuis 30 ans y sont mentionnés. A en juger par cette reproduction, on continue en cette matière à piétiner sur place. Voilà cependant trois ans que la Commission transvalienne des accidents dans les puits a démontré l'inefficacité et même le danger de la plupart des types usuels de parachutes. Ses conclusions n'auraient donc eu aucun écho en Allemagne. L'appareil classé au premier rang, à la suite du concours organisé par cette Commission, c'est-à-dire le parachute du professeur Undeutsch, de Freiberg, n'est pas même cité. Nul n'est décidément prophète dans son pays.

Dans la section de l'épuisement, on trouvera une étude comparative des conditions d'emploi des divers systèmes de pompes, surtout des pompes souterraines et de celles d'avaleresse; elle est conçue dans le même ordre d'idées que l'étude des moteurs d'extraction.

Enfin, l'ouvrage se termine par le chapitre relativement développé des incendies souterrains et des appareils de sauvetage.

En résumé, l'œuvre de MM. Herbst et Heise est avant tout un manuel d'enseignement, conçu dans les limites d'un programme imposé; apprécié à ce point de vue, il est au-dessus de tout éloge. Une documentation solide, mise à jour, un exposé méthodique et lucide de toutes les questions traitées, une critique serrée des diverses solutions dont les problèmes sont susceptibles, telles sont les qualités qui assurent le succès du livre et lui feront trouver place dans la

bibliothèque de tous les ingénieurs soucieux de suivre de près les progrès de leur art. A notre époque, les méthodes et les procédés doivent évoluer pour s'adapter aux conditions naturelles ou économiques; il faut s'inspirer de l'expérience d'autrui, et le faire avec discernement. Le concours de guides éclairés et consciencieux est de nature à faciliter la tâche et, à ce titre, la publication du cours de MM. Heise et Herbst sera accueillie avec joie par tous les ingénieurs et par toutes les personnes au courant de la conduite des exploitations souterraines.

L. D.

**Géologie**, par JULES CORNET, Professeur de l'Ecole des Mines et faculté polytechnique du Hainaut, t. II. (Mons, Librairie Leich-Putsage).

Dans la troisième livraison du tome XIV (1909) des *Annales*, nous avons signalé le premier volume de l'ouvrage de M. Cornet. Ce premier volume, consacré à la géologie historique ou stratigraphique, constitue une série méthodique d'excursions faites autant que possible en Belgique ou dans les régions les plus voisines, où l'auteur nous montrait sur place, en remontant le cours des âges, la formation et la succession des sédiments qui composent la partie superficielle de l'écorce terrestre.

Le lecteur avait ainsi, sans efforts pour ainsi dire, acquis la perception de bien des faits et des données qui, exposés de but en blanc dans d'autres ouvrages, présentent des âpretés et des aridités, parfois un peu décourageantes.

Le deuxième volume, beaucoup plus étendu, est consacré à la géologie générale, à la géogénie proprement dite, et contient un exposé des phénomènes complexes qui ont amené notre globe depuis son origine lointaine jusqu'à son état actuel.

Dans son livre, l'auteur n'a pas perdu de vue le principe qui l'a guidé dès le début: « Expliquer le passé par le présent », et, autant que possible, fait arriver, par l'observation des phénomènes actuels, à la perception des grands faits de l'histoire du globe.

Ces « faits » sont multiples et presque toujours très complexes. Ils le sont moins si on les décompose et si l'on tient compte de ce que, comme l'auteur a soin de nous avertir, « dans les équations relatives aux phénomènes géologiques, le facteur *temps* prend des dimensions énormes ».

Dans un des premiers chapitres consacrés à la tectonique générale,

M. Cornet nous initie aux mouvements très divers qui ont affecté l'écorce du globe et dont les remarquables exemples peuvent s'observer dans notre vieux bassin houiller.

Dans d'autres, il nous explique les phénomènes éruptifs et y rencontre notamment la formation des gîtes métallifères.

Dans un autre, très étendu, il explique l'action des eaux continentales. Dans ce chapitre, comme dans un des précédents, se trouvent aussi des notions précises d'application pratique, sur divers éléments utiles de notre globe: sur les gisements de pétrole, les eaux thermales, etc.

Le livre de M. Cornet dépasse évidemment les proportions d'un cours. Quoiqu'ayant celui-ci comme point de départ, il entre dans des développements parfois assez notables qui permettent à l'élève désireux d'approfondir les sciences géologiques, de se rendre compte plus complètement des phénomènes qui ont présidé à la formation de la terre où nous vivons.

Le livre est très documenté et l'auteur a tenu, à côté de sa manière de voir personnelle, à faire connaître celle des savants qui avant lui ont étudié la question.

De nombreux exemples, choisis dans tous les coins du globe, se placent à côté de l'exposé schématique et font, tout en illustrant celle-ci, pénétrer de plus en plus dans le domaine de la géologie appliquée.

V. W.

**Introduction à la Métallographie microscopique**, de P. GOERENS, professeur à l'Ecole technique d'Aix-la-Chapelle; édition française traduite par A. CORVISY, professeur agrégé de sciences physiques au lycée Gay Lussac, professeur suppléant à l'Ecole de médecine et de pharmacie de Limoges, revue et augmentée par F. ROBIS, ingénieur des Arts et Manufactures. — Un volume in-8° de 227 pages, 157 figures et 34 planches hors texte, 1911, Paris, librairie scientifique A. Herman et fils, 6, rue de la Sorbonne. — Prix: 10 francs.

On sait l'importance croissante prise par la microscopie dans l'étude des métaux, au point de créer en quelque sorte une science nouvelle, la métallographie, que les travaux d'Osmond, Guillet, Le Chatelier, Troost, Roozeboom, Howe et tant d'autres ont fait avancer à pas de géant. Il n'est plus permis, à présent, à un ingénieur d'ignorer les principes et les méthodes de cette science, considérée jusqu'à présent comme un domaine réservé aux spécialistes.

L'ouvrage de M. Goerens vient à propos pour faciliter à tous l'initiation nécessaire.

L'ordination de l'étude est fort méthodique :

Une première partie rappelle les propriétés physiques qui servent de base ; une deuxième détaille la pratique de la métallographie microscopique : la préparation des surfaces polies, le développement de la structure, l'usage du microscope, etc... La troisième partie étudie, en une dizaine de pages, les mélanges physiques, solutions aqueuses et sels fondus, et les lois de leur solidification. Et cette étude amène naturellement et facilite beaucoup l'exposé de la quatrième partie, la plus importante, réservée aux alliages ; les alliages, si importants dans l'industrie, ne sont entrés dans le cadre des recherches scientifiques proprement dites que le jour où *Guthrie* a prouvé que les lois générales des solutions aqueuses s'appliquent sans modification aux solutions métalliques fondues. Les alliages binaires et ternaires sont examinés successivement et leurs propriétés sont traduites graphiquement par les diagrammes de solidification.

Enfin, l'auteur forme une cinquième partie pour les alliages fer-carbone, domaine dont les travaux d'*Osmond* sont en quelque sorte la base classique.

M. Goerens s'est borné à étudier la structure des aciers et des alliages au point de vue purement analytique, comme il convient dans une *introduction à la métallographie*. Cette introduction permettra de lire avec fruit les nombreux mémoires qui ont paru sur la métallographie et d'étudier de plus près les indices des propriétés physiques et mécaniques des métaux.

Les photogrammes qui constituent les planches hors texte de l'ouvrage sont d'une exécution parfaite et donnent d'une manière très claire la structure microscopique des alliages étudiés.

AD. B.

**Traité de Physique** de O. D. CHWOLSON, professeur ordinaire à l'Université impériale de Saint-Petersbourg ; ouvrage traduit sur les éditions russe et allemande par E. DAVAUX, ingénieur de la marine. Edition revue et considérablement augmentée par l'auteur, suivie de notes sur la physique théorique par E. et F. COSSERAT. Tome III, second fascicule. *Thermodynamique générale. Fusion. Vaporisation*. Paris, 1910, librairie scientifique A. Hermann et fils, 6, rue de la Sorbonne. — Prix : 11 francs.

Le traité de physique de M. O. D. Chwolson constitue un volumineux ouvrage où les différents chapitres de la physique sont traités d'une façon magistrale, à la lumière des derniers enseignements que fournissent les travaux des nombreux savants qui se spécialisent dans les sciences physiques.

Le présent fascicule sera certes un des plus intéressants, car la thermodynamique et ses applications ont toujours occupé une place marquante dans la physique ; ainsi que le dit l'auteur, elle forme le seul élément de physique théorique où aucune modification essentielle des résultats obtenus n'est à envisager, quels que puissent être les développements ultérieurs de la science, parce qu'elle rejette toute hypothèse et s'appuie sur des bases absolument sûres. Dans le sens le plus large du mot, la thermodynamique est la science de l'énergie et de ses propriétés : la physique, la chimie, la technique lui doivent en partie leur développement, et l'auteur entrevoit le temps où la biologie même reconnaîtra son importance universelle.

Après les développements mathématiques des deux principes de la thermodynamique, M. Chwolson montre leur application aux gaz, puis au passage d'une substance d'un état dans un autre : fusion, vaporisation, dissociation, liquéfaction, volatilisation.

Le sujet est traité avec ampleur ; l'auteur en citant les résultats des divers expérimentateurs avec leurs dates, fait assister le lecteur au développement continu de la science ; cet historique donne au livre une documentation idéale, sans compter la volumineuse bibliographie indiquée après chaque chapitre. Les derniers résultats acquis sont du reste déjà mentionnés : citons, par exemple, dans la liquéfaction des gaz, les dernières applications préconisées en 1910, par G. Claude notamment.

AD. B.

**The Mineral Industry, its statistics, technology and trade during 1909.** — Edited by Walter Reuton Ingalls (New-York, 1910).

Le dix-huitième volume de l'annuaire américain bien connu vient de paraître. Comme les années précédentes, de nombreux collaborateurs ont réuni les éléments de ce vaste travail. Les principales substances minérales, les métaux et quelques-uns des plus importants produits chimiques font l'objet de chapitres spéciaux où l'on trouve des indications précises sur la production aux Etats-Unis et dans les autres pays du monde. Les renseignements techniques et commerciaux sont abondants. Les nouvelles méthodes ou les perfec-

tionnements de méthode pour le traitement des minerais sont décrits avec détails. Enfin, une bibliographie termine chaque chapitre et indique les livres et articles des revues publiés dans le cours de l'année sur la question.

Le cadre de l'ouvrage est vaste; les matières qu'on y a entassées sont abondantes. Mais comme elles sont classées avec ordre et méthode, on trouve aisément les renseignements que l'on cherche.

La lecture du *Mineral Industry* donne une idée du développement extraordinaire des industries extractives des Etats-Unis. L'année 1909 suivait la grande dépression économique qui affecta l'industrie américaine plus que toute autre et nous voyons pendant cette année les Etats-Unis reprendre le rang qu'ils occupaient avant la crise parmi les pays producteurs de métaux.

Soixante pour cent de la production totale du pétrole et du cuivre proviennent des Etats-Unis; pour la fonte de l'acier, la participation de ce pays dans la production est de 42 à 45 %. 37 % de la houille extraite dans le monde sortent des mines américaines et le tiers environ de l'aluminium, du plomb et du zinc sort des fourneaux des Etats-Unis, dont le sol est également riche en métaux précieux, en argent et en or.

Les Etats-Unis occupent incontestablement le premier rang parmi les pays producteurs de minerais et de métaux et il n'est donc pas étonnant que ce soit aux Etats-Unis que chaque année on dresse le bilan de l'industrie extractive du monde. C'est l'exposé de ce bilan que l'on trouvera dans le *Mineral Industry*.

A. D.

—  
**Traité d'électrometallurgie** par H. Ponthière, 4<sup>me</sup> édition, 1910 (Louvain).

On trouvera dans l'ouvrage de M. Ponthière une description des applications de l'électricité à la préparation des minerais, à l'extraction et au traitement des métaux. Dans la première partie du livre, l'auteur donne un exposé des théories de l'électrochimie et spécialement des ions et de l'électrolyse des sels fondus. Cette introduction théorique est suivie d'une description et des calculs d'une installation électrometallurgique. Dans les chapitres suivants, les différentes applications de l'électricité aux opérations métallurgiques sont décrites d'une manière pratique; des exemples et des calculs complètent ces descriptions. Ces applications se rangent sous les

titres suivants: galvanoplastie; fabrication des tubes, tôles, fils, etc., en cuivre, procédé Elmore; affinage des métaux; traitement des minerais; fusion des métaux; soudure électrique; triages magnétique et électromagnétique. L'ouvrage se termine par divers tableaux qui permettent au lecteur de résoudre la plupart des questions sans recourir à d'autres formulaires.

Les lecteurs qui connaissent déjà le traité de M. Ponthière trouveront dans la nouvelle édition de l'ouvrage un chapitre considérablement augmenté; c'est celui de l'électrosidérurgie dont les progrès ont été remarquables au cours de ces dernières années.

A. D.

—  
**Recherches sur le Travail humain dans l'Industrie.** — I. *Enquête sur le régime alimentaire de 1,065 ouvriers belges*, par MM. A. SLOSSE et E. WAXWEILLER.

L'investigation poursuivie par les *Instituts Solvay* constitue à la fois une enquête indirecte et des recherches directes sur l'alimentation. L'enquête indirecte établit la valeur nutritive de la recette alimentaire de l'individu, non par l'observation directe des aliments absorbés par lui, mais par une répartition, basée sur des coefficients d'approximation, des denrées consommées par le ménage dont il fait partie. C'est en vue de soumettre cette répartition plus ou moins arbitraire à un contrôle précis, que des recherches directes, avec pesée et analyse des aliments et récolte des excréta ont été entreprises parallèlement à l'enquête indirecte.

Les investigations ont porté sur 1,250 ménages et 1,065 résultats ont été retenus pour les analyses. Le contrôle direct de l'enquête n'a pu s'appliquer, à cause des difficultés, qu'à 33 ouvriers. Les ménages observés se répartissent dans différentes régions du pays et représentent comme condition sociale une bonne moyenne de la classe ouvrière.

Les résultats de l'enquête ont été l'objet d'une analyse physiologique et sociologique.

Nous ne pourrions mieux donner une idée de la nature de l'ouvrage ni mieux mettre en lumière l'intérêt qu'il présente qu'en transcrivant les conclusions de ces analyses.

Les recherches physiologiques se terminent par les conclusions suivantes:

I. La caractéristique la plus frappante du mode d'alimentation de

nos ouvriers réside dans la *prédominance des aliments ternaires (graisses et hydrates de carbone)* ;

II. Un second fait se reproduit uniformément dans tous les cas observés : *c'est la pauvreté de la ration d'albumine* ;

III. Les auteurs signalent, en troisième lieu, *la tendance qu'ont les ouvriers à augmenter la proportion de l'albumine animale dans la ration journalière* ;

IV. L'enquête démontre que, dans un peu plus du tiers des cas, *l'apport d'énergie potentielle ne correspond pas à la pratique du travail dur*, exigé cependant par l'exercice du métier ;

V. *Ce n'est pas la nécessité de la réparation de la machine qui est la déterminante de la ration alimentaire.*

L'analyse physiologique conduit donc à cette conclusion finale que *l'alimentation ouvrière paraît fautive, mal comprise, mal adaptée au but physiologique auquel elle doit répondre et généralement insuffisante.*

De l'analyse sociologique du résultat de l'enquête, il se dégage un certain nombre de faits fondamentaux qui sont les suivants :

I. L'ouvrier belge ne règle pas son alimentation d'après la nature de la profession qu'il exerce ;

II. L'ouvrier belge ne règle pas son alimentation d'après la valeur nutritive des aliments qu'il peut se procurer pour une somme donnée ;

III. L'ouvrier belge habitant les régions industrielles a une alimentation moins nutritive que l'ouvrier habitant la ville et les campagnes ;

IV. L'ouvrier belge a, en général, une alimentation d'autant plus nutritive qu'il dispose d'un revenu plus élevé ;

V. L'ouvrier belge accorde dans sa ration une part d'autant plus grande à la viande qu'il dispose d'un revenu plus élevé ;

VI. Des influences locales existent pour les diverses modalités de l'alimentation mais elles ne peuvent compenser l'action des tendances générales définies ci-dessus ;

VII. L'ouvrier belge a un régime alimentaire profondément différent de celui des ouvriers américains, natifs ou immigrés : le régime de ces derniers se caractérise par une consommation de viande deux à trois fois plus forte, une consommation de sucre près de dix fois plus élevée et une consommation de pommes de terre sept fois plus faible.

Le problème de l'alimentation des ouvriers mérite l'attention de

tous ceux qui s'intéressent à la prospérité et à l'avenir de la Belgique, car le pays ne vit que par l'activité, le travail de ses habitants, et le régime alimentaire est un des facteurs de la productivité des ouvriers. Si l'on veut augmenter le rendement de la main-d'œuvre, faire produire aux ouvriers un travail plus qualifié, il faut améliorer leur alimentation. Ce n'est pas du jour au lendemain que l'on pourra transformer une situation déplorable connue depuis longtemps et sur laquelle la remarquable enquête des Instituts Solvay nous apporte des données précises.

Il faudra, pour améliorer la condition des masses ouvrières, vulgariser certaines notions et ceux qui voudront coopérer à cette œuvre éminemment utile au pays liront avec intérêt le travail de MM. Slosse et E. Waxweiler.

A. D.

#### L'évolution de la Belgique par J. LEWINSKY (Publication des Instituts Solvay 1911.)

Les économistes qui étudient un pays oublient trop souvent que la situation présente n'est que la continuation d'une situation antérieure et que les effets constatés aujourd'hui sont la résultante non seulement des causes actuelles mais encore de causes qui ont agi dans le passé. Le monde évolue continuellement et, pour pouvoir entrevoir l'avenir, il faut connaître les grandes lignes de l'évolution.

La situation de la Belgique au point de vue industriel a fait l'objet de nombreuses descriptions dans le présent et dans le passé ; mais jamais on n'avait, jusqu'à présent, dressé le tableau des phases successives de l'industrie belge. M. Lewinski comble cette lacune en faisant l'histoire des débuts et du développement de l'industrie moderne en Belgique. Son étude porte sur la période la plus intéressante de notre histoire économique, celle qui a vu l'économie urbaine disparaître pour faire place à l'économie nationale, celle qui a vu naître et se développer l'industrie moderne.

Dans la première partie de son livre, M. Lewinski esquisse sommairement la situation industrielle du pays à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle ; puis il analyse les causes du grand bouleversement technique qui débuta par l'introduction de la machine à vapeur dans les mines de houille et qui se propagea au courant du XIX<sup>e</sup> siècle à travers toutes les branches de la production. Il s'arrête en particulier à la formation du prolétariat et à la genèse du capital industriel, qui, selon lui, est né non pas des capitaux commerciaux des siècles passés,

mais par l'accumulation de la rente foncière et grâce aux subsides du roi de Hollande. Dans cette partie, l'auteur nous montre aussi les conséquences de l'abolition du régime corporatif et la naissance de l'esprit d'entreprise, après la réunion de la Belgique à la France.

La seconde partie de l'ouvrage est consacrée à l'étude des grands changements survenus au cours du XIX<sup>e</sup> siècle dans la structure de l'industrie. Pour l'auteur, la décadence du métier et de l'industrie à domicile est un phénomène général de l'évolution capitaliste : ce sont des formes inférieures de la production qui ne résistent à la concurrence de la fabrique que par l'exploitation de la force humaine. Le mouvement des classes moyennes, que l'auteur condamne nettement, ne pourra à ses yeux rien changer à la situation de la « petite bourgeoisie ».

A. D.

**Les abonnements d'ouvriers sur les lignes de chemins de fer belges et leurs effets sociaux**, par E. MAHAIM (Edité par les Instituts Solvay — 1910).

Dans un livre récent, le géographe Brunhes se plaisait à constater les progrès de l'esprit géographique dans les études économiques et sociales; il signalait une série de travaux récents imprégnés de cet esprit. Le livre de M. Mahaim, œuvre nouvelle et originale, vient allonger la liste des travaux de cette nature.

La Belgique, petit pays, ne constitue pas un milieu homogène. Dans la vallée charbonnière, depuis Erquelines jusqu'à Verviers et dans les grandes agglomérations humaines telles que Bruxelles, Anvers, Gand, l'économie urbaine et industrielle domine. Ces régions et ces foyers industriels sont noyés en quelque sorte dans un pays dont la population trouve ses moyens de subsistance dans la culture du sol. Les industries créent de puissants centres d'attraction pour les populations rurales. Mais voici que, par suite des courtes distances, de l'existence d'un réseau de chemins de fer très serré et de conditions extraordinairement favorables accordées aux ouvriers par des abonnements spéciaux, l'exode rurale prend un caractère qu'on ne rencontre pas ailleurs.

Une population flottante, voyageuse se constitue : elle conserve des attaches à la campagne par l'habitation, la famille, un retour hebdomadaire ou journalier, tandis qu'elle va dans les centres urbains et industriels chercher des ressources. Voilà le fait de géographie économique étudié par M. Mahaim.

Si les abonnements d'ouvriers ont quelque généralité, et ils en ont, l'auteur le prouve par des statistiques qui seront pour beaucoup une révélation, on conçoit tout l'intérêt que présente l'étude de leurs effets sur la fixation des populations, sur le marché du travail, sur la santé de l'ouvrier, sur la vie de famille, sur le logement et sur l'état intellectuel et moral des travailleurs.

La place nous fait défaut pour donner ici l'analyse que mériterait l'ouvrage, mais nos lecteurs auront mieux qu'une note bibliographique; M. Mahaim a bien voulu réunir, pour les *Annales des Mines*, en un article publié dans le présent numéro, les faits intéressants *Les ouvriers mineurs abonnés aux chemins de fer de Belgique*. Le lecteur jugera par la lecture de ces pages de l'intérêt que présente l'étude de l'ensemble du problème.

A. D.

**Les ressources en minerai de fer de l'Italie**, par GIOVANNI AICHINO, Ingénieur en chef du Corps des Mines, à Rome. Extrait de *The Iron Ore Resources of the World*, Stockholm, 1910.

Sous ce titre, à la demande du Comité organisateur du XI<sup>e</sup> Congrès géologique international, qui s'était donné la tâche de réunir les éléments pour la discussion de la distribution du minerai de fer dans le « monde », M. Aichino a rédigé une courte mais substantielle notice sur les gisements d'Italie.

Il passe en revue successivement les gisements de l'île d'Elbe, de la vallée d'Aoste, de la Lombardie et des autres régions.

De beaucoup, les plus importants sont les premiers, ainsi que l'indique la statistique suivante de la production en tonnes de minerai de fer, en 1907 :

Ile d'Elbe . . . . .	488,474
Lombardie . . . . .	22,114
Piémont, Sardaigne et divers . . . . .	7,364
TOTAL . . . . .	517,952

La réserve en minerai de fer de l'île d'Elbe était évaluée en 1904, par les soins du Gouvernement à qui les mines appartiennent à 7 1/2 millions de tonnes. Au 30 décembre 1908, on pouvait compter qu'il en restait 6 millions de tonnes environ.

Les gisements appartiennent à diverses formations géologiques, le présilurien, le permien, le lias et l'éocène.

Le minerai est généralement très pur.

Au point de vue de sa teneur, on en distingue deux catégories : la première, qui constitue pour près des deux tiers de la production a une teneur en fer de 55 à 62 %. La deuxième a des teneurs variant de 45 à 55 %.

Parmi les gisements des autres régions, il en est, ou bien qui sont réellement de peu d'importance, ou qui sont mal situés au point de vue de l'exploitation et du transport, ou qui sont encore aujourd'hui insuffisamment reconnus.

V. W.

**Carte générale de tous les gisements de minerais du monde** (*Weltkarte der Erzlagerstätten*), par M. J.-W.-H. ADAM, Ingénieur. Ed. Freytag et Berndt, 62, Schottenfeldgasse, Vienne. — Prix : 3 couronnes ou 2 marks 50 (environ 3 fr. 25).

La carte dont il s'agit, à l'échelle de 1/45.000.000<sup>e</sup>, fait connaître, par des signes conventionnels clairement expliqués, la situation et la nature des gisements, et aussi, pour les principaux d'entre eux, la nature des gangues et des terrains avoisinants.

Quelques parties de l'Europe, plus compliquées, sont données à plus grande échelle.

V. W.

**L'explosibilité de la poussière de charbon** (*The explosibility of coal dust*), par GEORGES S. RICE du *Geological Survey* des Etats-Unis d'Amérique. — Ed. Washington Government printing Office.

L'ouvrage de M. Rice est une mise au point, claire et méthodique, bien documentée de l'*Histoire des poussières* depuis les premiers temps où le danger des poussières de charbon, comme agent d'explosion dans les mines, a été signalé, jusque fin 1909. La première partie de cette « histoire », pour ce qui concerne l'Europe, a déjà été donnée dans maintes publications ; M. Rice y ajoute les événements survenus en Amérique, qui se rattachent à cette question : tels, les explosions de Grahamite en West-Virginie, les grandes explosions dans les moulins à farine à Minneapolis, et diverses catastrophes minières qui ont tout spécialement attiré l'attention sur le danger des poussières dans cette partie du monde.

L'auteur entre ensuite dans diverses considérations sur le mode de formation des poussières dans les mines et sur l'influence des systèmes d'exploitation et des méthodes de travail ; des expériences directes ont notamment été faites sur les trois modes de havage : à la main, à la machine à chaîne et par *punching*, c'est-à-dire au moyen d'une sorte de perforatrice battant en éventail la partie à haver. C'est, de beaucoup, ce dernier système qui produit la plus forte proportion de charbon broyé pouvant être considéré comme poussière.

L'auteur passe ensuite en revue les travaux effectués aux diverses galeries d'essais, en Angleterre, en Allemagne, en Autriche, en France, en Belgique et aux Etats-Unis même, à Pittsburg. Les travaux exécutés en Europe étant déjà bien connus de nos lecteurs, c'est évidemment ce qui concerne la galerie de Pittsburg qui constitue surtout, pour nous, l'intérêt du livre de M. Rice. Nous rappellerons que la description du siège d'expérience et les premiers essais ont déjà été résumés, d'une note antérieure de M. Rice, par M. l'ingénieur Breyre, dans les *Annales des Mines de Belgique*, t. XIV, p. 1079. Les essais sont poursuivis sur l'influence de la finesse des poussières, de leur composition chargée de l'humidité, etc.

A ce dernier point de vue, il a été constaté que le danger des poussières persiste, même si l'air de la mine est fortement chargée d'humidité ; si la poussière elle-même est mouillée au point de contenir 40 % d'eau, elle cesse d'être inflammable.

Vient ensuite l'examen des moyens proposés pour combattre le danger des poussières.

M. Rice considère successivement : l'enlèvement des poussières ; l'arrosage ou l'humidification de la mine, soit par des wagons arroseurs, soit par des tuyauteries à jets permanents ou intermittents, soit par jets de vapeur humide ; l'emploi de sels déliquescents ; la schistification ; la création des zones d'arrêt ; l'emploi d'explosifs de sûreté.

Des indications utiles sont données sur les essais de « traitement » de la mine au moyen de chlorure de calcium ; M. Rice en conclut que cet agent, s'il n'a pas un effet suffisant pour empêcher totalement à lui seul la possibilité d'une explosion, est susceptible cependant d'améliorer sensiblement les conditions de la mine en rendant celle-ci plus salubre et en diminuant la quantité de poussière flottante ; il peut aussi servir d'adjuvant précieux à l'arrosage, rendant plus efficace l'arrosage intermittent.

A propos des zones dépoussiérées et intraversables par une explo-

sion, il est mentionné qu'au charbonnage de Béthune dans le Pas-de-Calais, des galeries de 3,500 mètres de longueur ont été pourvues d'un revêtement complet en béton armé à parois parfaitement propres et lisses; une explosion s'arrêterait à coup sûr dans ces galeries par manque d'aliment.

La même brochure comprend, en outre du travail proprement dit de M. RICE, un article de M. FRAZER sur les recherches de laboratoire; une note de feu AXEL LARSEN sur les stations d'essais européennes; une note de M. FRANCK HAAS sur l'emploi de la vapeur humide et une note de M. CARL SCHOLZ sur l'emploi de jets de vapeur et d'eau dans les charbonnages de l'Oklahoma.

V. W.

# LE BASSIN HOULLER

## DU NORD DE LA BELGIQUE

MÉMOIRES, NOTES ET DOCUMENTS

### Coupe des Sondages de la Campine

(Suite).

#### SONDAGE N° 81 (d'Eysden) (1)

Société anonyme des charbonnages de Limbourg-Meuse

Détermination géologique	DÉTERMINATION PÉTROGRAPHIQUE	Épaisseur mètres	Profondeur mètres
<b>Morts-terrains</b>			
Quaternaire <i>Q2n</i>	Gravier et cailloutis . . . . .	13.30	13.30
	Petits cailloux roulés dans du sable à grain moyen, jaunâtre, à grandes paillettes de mica blanc ( <i>c</i> ) (2) . . . . .	3.00	16.30
	Même sable avec très petits cailloux roulés ( <i>c</i> ). . . . .	0.30	16.60
Amstélien	Sables à lignites supérieurs . . . . .	23.40	40.00
Anversien <i>Bd</i>	Sable grossier glauconifère vert pâle ( <i>d. b.</i> ) . . . . .	10.00	50.00
Rupélien supérieur <i>R2c</i>	Argile grise, sableuse ( <i>c</i> ) . . . . .	5.40	55.40
	Sable fin, jaunâtre, sale (résidu d'injection de l'argile ( <i>i</i> ). . . . .	5.90	61.30
	Argile gris brun, sale ( <i>i</i> ) . . . . .	26.00	87.30
	Argile plastique, noir, verdâtre, sale (prise sur le trépan) . . . . .	15.00	102.30
	Argile sableuse, micacée, vert sale, avec amas sableux gris verdâtre et bancs d'argile plas-		

(1) Déterminations faites par le R. P. G. SCHMITZ et M. X. STAINIER.

(2) Les indications suivantes placées entre parenthèses après la description des roches, renseignent le procédé employé pour le prélèvement des échantillons et le forage du trou de sonde:

*(c)* Échantillon pris à la cuiller à sec;*(car)* Échantillon pris en carottes au carottier spécial;*(i)* Échantillon pris par injection d'eau claire après le battage au trépan;*(d. b.)* Échantillon pris par injection d'eau boueuse après battage.

Détermination géologique	DÉTERMINATION PÉTROGRAPHIQUE	Épaisseur mètres	Profondeur mètres
Rupélien supérieur <i>R2c</i> (suite)	tique brun noir. Débris de fossiles et points blancs (foraminifères). Elle devient ensuite plus sableuse, pour reprendre son premier aspect vers 106 mètres. A 110 mètres, lit blanchâtre calcareux (carottes) . . . . .	8.20	110.50
	Argile sableuse, devenant moins sableuse et plus feuilletée. ( <i>Nucuta Chastelli</i> dans un banc calcareux vers 114 mètres) (carottes) . . . . .	4.50	115.00
	Sable argileux vert, avec lits plus argileux ( <i>car</i> )	16.50	131.50
	Argile gris verdâtre ou jaunâtre, compacte, à cassure conchoïdale avec par places des tubulations sableuses. Cassures verticales. <i>Septaria</i> à 132 mètres ( <i>car</i> ) . . . . .	5.70	137.20
	Argile plastique vert gazon, dans du sable vert ( <i>car</i> ). . . . .	4.00	141.20
Tongrien supérieur <i>Tg2</i>	Argile ligniteuse noire, avec intercalations de sable argileux, vert malachite, et d'argile gris verdâtre, luisante, avec radicelles (aspect de mur) ( <i>car</i> ) . . . . .	0.70	141.90
	Argile un peu feuilletée, vert foncé, 0 <sup>m</sup> 30, intercalée dans des sables gris verdâtres ( <i>car</i> . et <i>c</i> ). . . . .	7.10	149.00
	Argile très plastique, gris cendré, pâle ( <i>car</i> ) . . . . .	0.30	149.30
Tongrien inférieur <i>Tg1</i>	Sable argileux micacé, gris verdâtre, avec lits plus sableux, gris ( <i>car</i> et <i>c</i> ) . . . . .	9.20	158.50
	Sable argileux vert foncé. Traces de fossiles ( <i>car</i> et <i>c</i> ) . . . . .	1.70	160.20
Landenien inférieur <i>L1c</i>	Marne grise, compacte, avec algues et foraminifères. Dans les passes plus compactes, la cassure est conchoïdale. Vers 163 mètres, passage plus argileux ( <i>car</i> ). . . . .	5.50	165.70
	Marne grise avec marbrures blanches ( <i>car</i> ) . . . . .	0.30	166.00
	Marne blanc sale, marbrée. Empreintes végétales. Ecailles de poissons ( <i>car</i> ) . . . . .	1.00	167.00
	Même marne mais plus argileuse . . . . .	0.15	167.15

Détermination géologique	DÉTERMINATION PÉTROGRAPHIQUE	Épaisseur mètres	Profondeur mètres
Heersien <i>Hsc</i>	Marne plus blanche. Empreintes végétales, écaille de poisson. Vers 170 mètres, une cassure verticale. A la base, elle devient plus foncée. Morceaux de lignite ( <i>car</i> ). . . . .	8.85	176.00
	Marne blanche, plus compacte ( <i>car</i> ) . . . . .	1.50	177.50
	Marne plus grise avec marbrures blanchâtres, devenant plus dure en descendant. Algues et végétaux ( <i>car</i> ) . . . . .	8.50	186.00
	Marne gris foncé avec marbrures sableuses. Traces d'algues, empreintes ligniteuses, débris de fossiles. Elle devient de plus en plus sableuse ( <i>car</i> ) . . . . .	2.60	188.60
	Sable très argileux, vert sombre, devenant de plus en plus sableux (vertèbre de poisson) ( <i>car</i> et <i>c</i> ) . . . . .	7.90	196.50
Heersien <i>Hsba</i>	Même sable, plus cohérent et dur (grès imparfait) devenant ensuite moins dur ( <i>car</i> et <i>c</i> ) . . . . .	3.50	200.00
	Même sable, fossilifère, devenant de plus en plus clair. Passages de bancs très durs ( <i>c</i> et trépan) . . . . .	11.80	211.80
	Sable grenu, glauconifère, avec grains roulés de quartz vert et nodules d'argile ( <i>c</i> ) . . . . .	0.20	212.00
Montien <i>Mn</i>	Argile sableuse, dure, feuilletée, brunâtre ou grisâtre, avec lits de sable gris et d'argile très ligniteuse. Stratifications entrecroisées. Elle devient de plus en plus argileuse et noire en descendant ( <i>car</i> ) . . . . .	8.95	220.95
	Mélange de tufeau jaunâtre remanié et d'argile verdâtre . . . . .	0.60	221.55
	Débris de tufeau, de bryozoaires, de bancs durs, cristallins, recueillis sur tamis après battage au trépan et injection. A 278 mètres, un morceau de tufeau dur, cristallin, très poreux, avec débris de coquillages et de bryozoaires recueilli dans le tube à sédiments	58.45	280.00
Senonien : Assise de Spiennes ( <i>Cp4</i> ) et de Nouvelles ( <i>Cp3</i> ) : Pas d'échantillons . . . . .	32.50	312.50	

Détermination géologique	DÉTERMINATION PÉTROGRAPHIQUE	Epaisseur mètres	Profondeur mètres
Sénonien Assise de Nouvelles Cp3b	Craie grise, dure, avec enduits terreux. Une cassure oblique ( <i>car</i> ) . . . . .	0.50	313.00
	Alternance de bancs feuilletés, argileux, tendres et de bancs de craie grise, argileuse, à joints foncés. Bancs très durs, géodiques. Amas glauconieux. Oursins, écailles de poissons ( <i>car</i> ). . . . .	5.05	318.05
	Argile crayeuse, gris sale, à joints terreux devenant foncée dans les bancs très argileux. Surfaces de glissement obliques. Fossiles, poissons, débris de lignite. Un banc durci avec poissons à 318 <sup>m</sup> 50 ( <i>car</i> ) . . . . .	5.45	323.50
	Argile gris noir remplie d'amas de fossiles et d'éléments crayeux arrondis. A partir de 323 <sup>m</sup> 85, l'argile devient plus dure et plus claire ( <i>car</i> ). . . . .	0.80	324.30
	Banc de craie durcie avec un lit argileux feuilleté. Un gros caillou d'anhracite ( <i>car</i> ) . . . . .	2.70	327.00
	Calcaire siliceux gris à grain très fin. Cassure avec calcite. Intercalations argileuses feuilletées. Crustacé ( <i>car</i> ) . . . . .	2.40	329.40
	Craie glauconifère, friable, sableuse. Ecailles de poisson ( <i>car</i> ). . . . .	0.60	330.00
	Grès calcareux à grain fin, avec intercalations sableuses, glauconifères. <i>Avicula</i> , poissons ( <i>car</i> ). . . . .	15.00	345.00
	Marne sableuse, glauconifère, gris verdâtre, dure, cohérente. Intercalations sableuses. Une cassure oblique. Poissons ( <i>car</i> ) . . . . .	6.00	351.00
	Marne gris verdâtre, sale, compacte, très sableuse avec passages durcis. Crustacés, <i>Baculites</i> , gastéropodes, <i>Belemnitella</i> ( <i>car</i> ). . . . .	13.00	364.00
Assise de Nouvelles Cp3a	Marne glauconifère, sableuse, friable en général, avec passes plus dures. Une cassure verticale à 375 mètres. Concrétions pyriteuses. <i>Belemnitella</i> ( <i>car</i> ). . . . .	12.00	376.00
	Marne plus compacte avec beaucoup de fossiles, plus foncée par places. Bancs durcis et passes compactes mais sableuses. Petits cailloux roulés de quartz vert ( <i>car</i> ) . . . . .	4.00	380.00

Détermination géologique	DÉTERMINATION PÉTROGRAPHIQUE	Epaisseur mètres	Profondeur mètres
Assise de Herve Cp2	Marne dure, un peu gréseuse, alternant avec des bancs plus sableux. Nodules de pyrite et tubulations blanchâtres. Joints argileux. Débris abondants de poissons ( <i>car</i> ) . . . . .	9.00	389.00
	Marne très sableuse, grise, dure, micacée. Une cassure verticale ( <i>car</i> ) . . . . .	2.00	391.00
	Marne plus argileuse, plus foncée, tombant en morceaux, très fossilifère ( <i>car</i> ) . . . . .	1.50	392.50
	Marne sableuse, compacte, assez foncée. Passes friables. Tubulations sableuses ( <i>car</i> ) . . . . .	6.50	399.00
	Marne gris clair, très micacée avec lits sableux devenant foncée vers le bas. Cassures obliques, tubulations sableuses ( <i>car</i> ) . . . . .	5.00	404.60
	Marne plus argileuse, gris foncé. Rayure verte et grasse ( <i>car</i> ) . . . . .	2.00	406.00
	Marne sableuse, compacte, devenant plus argileuse en descendant ( <i>car</i> ) . . . . .	5.00	411.00
	Marne sableuse, vert foncé, devenant très friable, avec passages durcis ( <i>car</i> ). . . . .	2.00	413.00
	Marne plus foncée et compacte, avec noyaux gris brun, argileux ( <i>car</i> ) . . . . .	12.00	425.00
	Même marne plus foncée et plus glauconieuse. Tubulations sableuses, noyaux brunâtres, une cassure oblique à 440 mètres. Un peu de débris de lignite à 434 mètres ( <i>car</i> ) . . . . .	17.50	442.50
	Marne sableuse avec passes plus tendres, friables ( <i>car</i> ) . . . . .	5.00	447.50
	Marne plus tendre, plus argileuse et glauconieuse ( <i>car</i> ) . . . . .	6.00	453.50
	Même marne, de plus en plus sableuse et glauconieuse ( <i>car</i> ) . . . . .	2.80	456.30
	Grès glauconifère vert, marbré de gris ( <i>car</i> ) . . . . .	1.90	458.20
	Cailloux arrondis de roche cristalline, pesante ( <i>car</i> ). . . . .	0.10	458.30
Assise d'Aix- la-Chapelle Cp1	Argile brun violacé très clair, avec traces ligniteuses ( <i>car</i> ). . . . .	1.20	459.50
	Argile blanchâtre avec points blancs ( <i>car</i> ). . . . .	0.25	459.75
	Argile encore plus blanche avec cassures ( <i>car</i> ). . . . .	0.75	460.50

Détermination géologique	DÉTERMINATION PÉTROGRAPHIQUE	Épaisseur mètres	Profondeur mètres
Assise d'Aix-la-Chapelle Cp1 (suite)	Argile devenant de plus en plus foncée et grasse avec nodules de pyrite ( <i>car</i> ) . . . . .	2.50	463.00
	Alternances de lignite argileux et de sable ligniteux avec nodules de pyrite ( <i>car</i> ) . . . . .	1.00	464.00
	Sable fin gris, avec débris de lignite ( <i>c</i> ) . . . . .	1.20	465.20
	Même roche, plus pâle ( <i>c</i> ) . . . . .	2.00	467.20
	Lignite provenant des assises de 463 à 467 <sup>m</sup> 20 et recueilli sur le tamis.		

## Terrain houiller.

DÉTERMINATION PÉTROGRAPHIQUE	Épaisseur mètres	Profondeur mètres
Psammite zonaire, très altéré, Infiltrations argileuses et pyriteuses . . . . .	1.80	469.00
Schiste gris, psammitique, altéré. Cassures en tous sens. <i>Sphenopteris</i> . . . . .	2.00	471.00
Mur normal très altéré, passant rapidement à du schiste psammitique compact, avec nodules, <i>Sphenopteris</i> , <i>Pecopteris</i> , <i>Nevropteris</i> , <i>Lycopodites</i> . . . . .	1.50	472.50
Schiste psammitique zonaire. Cloyats. <i>Calamites Cisti</i> . Devient plus psammitique. Cassures verticales. Joints noirs. Nombreuses tiges charbonneuses. <i>Calamites</i> , <i>Sigillaria</i> . Cassure verticale minéralisée en blende . . . . .	3.50	476.00
Schiste gris doux à zones brunes encore altéré. Coquilles, quelques végétaux hachés. <i>Lepidodendron</i> . Cassure verticale, blende et galène . . . . .	2.70	478.70
Psammite zonaire à joints noirs. Cassure verticale. Nombreux végétaux hachés. Cloyats. Stratifications entrecroisées. Grandes paillettes de mica. <i>Lepidophyllum</i> . Devient plus schisteux à 482 mètres. <i>Pecopteris</i> . . . . .	4.10	482.80
Schiste très doux à zones brunes, cassure conchoïdale. Passage failleux oblique, fracturé et poli, à 483 mètres, cloyats et coquilles . . . . .	1.50	484.30
Schiste gris noir, fin, très doux. Nodules. Coquilles en très grande quantité par places.		

DÉTERMINATION PÉTROGRAPHIQUE	Épaisseur mètres	Profondeur mètres	Inclinaison
<i>Lepidostrobus. Mariopteris</i> . De 485 mètres à 487 mètres, cassure verticale, minéralisée, en blende, pyrite et galène. Schiste noir, avec coquilles alternant avec d'autres plus gris, stériles. Ecailles de <i>Rhizodopsis</i> . Entomostracées. Un banc noir carbonaté avec coquilles pyritisées. Un banc psammitique se rayant en gras. Le schiste passe brusquement au : . . . . .	2.10	486.40	
Psammite compact, noir brunâtre, zonaire, pyriteux ; grandes paillettes de mica. Végétaux hachés. Coquilles. <i>Cordaites. Lepidodendron. Mariopteris</i> . Joints pyriteux. Devient plus schisteux . . . . .	2.20	488.60	
Schiste gris doux. Coquilles. <i>Spirorbis</i> . Passage gris uni sans empreinte. Cassures broyées avec blende. Devient phylladeux. Coquilles. <i>Calamites</i> et <i>Sphenophyllum</i> . Surface de glissement oblique. <i>Sphenopteris. Naïadites quadrata</i> et <i>Anthracosia</i> . A la fin, le schiste est gris et pyriteux . . . . .	3.14	491.74	12°
<b>Couche.</b> . . . . .	0.43	492.17	
Mur normal, gris, cassures obliques, pyriteuses. Passe à du schiste mal stratifié rempli d'empreintes de toit sur 0 <sup>m</sup> 30. <i>Sphenophyllum, Mariopteris</i> et <i>Nevropteris</i> . . . . .	1.53	493.70	
Schiste psammitique gris zonaire, passant vite au psammite zonaire, grandes paillettes de mica. Quelques végétaux hachés. <i>Calamites ramosus</i> . . . . .	1.50	495.20	
Schiste gris brun. Cassure conchoïdale . . . . .	0.80	496.00	
Psammite gréseux, brunâtre, passant au grès micacé brun. Cassure verticale avec blende. Joints noirs, très charbonneux. Grandes paillettes de mica. Houille daloïde . . . . .	4.10	500.10	
Schiste psammitique zonaire . . . . .	0.40	500.50	
Schiste fin, noir, luisant, avec animaux et <i>Lepidodendron</i> . Passe vite au schiste gris			

DÉTERMINATION PÉTROGRAPHIQUE	Épaisseur mètres	Profondeur mètres	Inclinaison
avec cassure conchoïdale et zones brunes sans fossiles; nodules. Redevient plus fin et noir à 501 mètres avec rares débris végétaux: <i>Nevropteris</i> . Se termine par un banc de 0 <sup>m</sup> 05 de schiste noir, mat, pesant, rempli de coquilles	1.10	501.60	
<b>Veinette</b>	0.20	501.80	
Mur noir, compact et pyriteux. Nombreux cloyats. Cloyat avec blende. Houille daloïde, surface de glissement oblique. Un banc carbonaté à 505 mètres. Devient psammitique à la base	3.50	505.30	
Psammite gréseux, gris zonaire. Joints noirs micacés; végétaux hachés, quelques radicales au sommet. Cassure minéralisée avec blende et galène. Ripple-marks	2.30	507.60	11°
Schiste gris, cassure conchoïdale. <i>Calamites Cisti</i> . Coquilles. Cassure verticale avec blende et galène. Psammite par places avec nombreux végétaux hachés	0.70	508.30	11°
Psammite gris zonaire. Joints lustrés. Végétaux hachés	0.60	508.90	
Schiste gris doux, cassure conchoïdale. Coquilles. <i>Anthracosia</i> . Devient plus noir et plus fin; quelques rares végétaux charbonneux. Passage noir, intense, pailleté, à rayure brune à 509 <sup>m</sup> 50 avec débris de coquilles: <i>Spirorbis</i> et <i>Naiadites</i> . Repasse ensuite au schiste gris. <i>Lepidostrobis</i> et <i>Lepidodendron</i> . Surface de glissement dans le sens de la stratification, mouchetée de blende. Cassure minéralisée en pyrite vers 511 <sup>m</sup> 50. Nombreux <i>Spirorbis</i> . Redevient noir feuilleté à 513 mètres. Passe brusquement à du:	4.80	513.70	
Psammite zonaire grossier. Végétaux hachés. Joints noirs charbonneux. <i>Nevropteris</i> . Passes compactes	0.35	514.05	

DÉTERMINATION PÉTROGRAPHIQUE	Épaisseur mètres	Profondeur mètres	Inclinaison
Schiste psammitique. Végétaux hachés. Coquilles. Gouttes de pluie. Passage gris clair, schisteux, très riche en coquilles. <i>Lepidodendron</i> . Cassure verticale avec blende de 515 mètres à 515 <sup>m</sup> 80	2.05	516.10	
Psammite zonaire, brunâtre. Végétaux hachés. Joints noirs. Grandes lamelles de mica. Lits schisteux avec coquilles. <i>Sphenopteris</i> . Devient schisteux à la base	1.90	518.00	12°
Schiste gris, peu psammitique, à cassure conchoïdale, passant au schiste doux. <i>Lepidophyllum</i> . Nombreuses coquilles. Cassures verticales avec blende, pyrite et galène. Passe au schiste à zones brunes. Cloyats, enduits pyriteux. Cloyat avec galène. <i>Naiadites</i> et <i>Leaia</i>	7.30	525.30	
Schiste noir, fin, à zones brunes. Coquilles. Se termine par un banc à aspect de cannel-coal noir se rayant en gras	2.25	527.55	
<b>Couche. (20)</b>	0.95	528.50	
Faux-mur passant graduellement à du mur charbonneux et pyriteux feuilleté, puis à du mur gris à cloyats. <i>Pecopteris</i> . <i>Lonchopteris</i> , <i>Cordaïtes</i> , <i>Nevropteris</i> , <i>Sphenopteris obtusiloba</i> et Sporangies	2.60	531.10	
Schiste brunâtre, carbonaté, pétri d'empreintes de toit, charbonneux par places. Enduits pyriteux. Contient encore quelques radicales et cloyats	1.45	532.55	
Banc de mur alternant avec du schiste brun carbonaté. <i>Cordaïtes</i> , <i>Nevropteris</i> et <i>Lepidodendron</i>	0.65	533.20	
Mur gris noir bien marqué, rempli de cloyats oolithiques, avec banc de schiste brun à <i>Cordaïtes</i>	1.20	534.40	
Schiste doux avec radicales. Coquilles. Enduits pyriteux. Cloyat. Devient plus gris. <i>Nevropteris</i> et <i>Spirorbis</i> . Coquilles. Cassure miné-			

voir à 542m 20

DÉTERMINATION PÉTROGRAPHIQUE	Épaisseur mètres	Profondeur mètres	Inclinaison
ralisée en pyrite. De 535 <sup>m</sup> 35 à 535 <sup>m</sup> 60, passage noir brun, carbonaté. Cassures parallélipédiques minéralisées. Redevient ensuite gris. <i>Lycopodites</i> et <i>Lepidostrobus</i> .	1.40	535.80	
Schiste psammitique pesant, à zones brunes. Coquilles. <i>Lepidophyllum</i> , <i>Sphenophyllum</i> , <i>Lepidodendron</i> , <i>Lepidostrobus</i> et <i>Nevropteris</i> . Devient plus schisteux	1.50	537.30	
Schiste gris doux à cassure conchoïdale, zones brunes. Cloyats. Coquilles. <i>Cyclopteris</i> et <i>Nevropteris</i> . Devient très doux et très feuilleté. Entomostracées	1.50	538.80	90
Banc gris et pesant, à joints pyriteux	0.20	539.00	
<b>Couche</b> : charbon 0.24, schiste noir feuilleté charbonneux 0.20, charbon 0.84	1.28	540.28	
Mur normal, pyriteux, gris, avec cloyats. <i>Sphenophyllum</i> et <i>Calamites</i> . Devient vite psammitique avec nodules de pyrite. Intercala-tion de bancs remplis de <i>Calamites</i> , <i>Radi-cites</i> et <i>Annularia</i> (l'aspect de ce mur rappelle celui du mur de la couche 527 <sup>m</sup> 55 à 528 <sup>m</sup> 50). Devient zonaire. Cassure verticale avec millérite	1.92	542.20	
Psammite gris zonaire. Végétaux hachés. Joints lustrés. Devient schisteux. Joints pyriteux	1.70	543.90	
Schiste gris, doux, à cassure conchoïdale. Cloyats. Cloyat cloisonné avec galène et pyrite. Cassure oblique. Passage plus fin et plus noir. Coquilles. <i>Calamites</i> et <i>Mariop-teris</i> . Cassure verticale avec millérite. Sur-face de glissement dans le sens de la strati-fication, mouchetée de galène. Devient plus noir	3.30	547.20	90
Psammite zonaire gris clair, gréseux par places. Stratifications entrecroisées. Joints foncés, micacés. Joints pyriteux. Surface de glissement dans le sens de la stratification. Cassure oblique, minéralisée	4.20	551.40	

DÉTERMINATION PÉTROGRAPHIQUE	Épaisseur mètres	Profondeur mètres	Inclinaison
Schiste psammitique avec coquilles et <i>Radi-cites</i> , passant vite au schiste gris avec bancs psammitiques à végétaux hachés et cloyats. Se termine par un banc noir avec nodules altérées et pyrite	3.20	554.60	
<b>Couche</b> : charbon 0.20, schiste 0.10, charbon 0.43, schiste 0.05, charbon 0.12	0.90	555.50	
Mur normal gris. Cloyats. Enduits pyriteux. <i>Calamites Cisti</i> . Devient psammitique à par-tir de 556 <sup>m</sup> 80. Se termine par 0 <sup>m</sup> 30 de psam-mite zonaire à stratification entrecroisée	2.10	557.60	
Schiste psammitique. Cloyats. Cloyat cloisonné. Végétaux hachés. Coquilles. <i>Lepidodendron</i> et <i>Calamites Suchowi</i> .	1.10	558.70	
Mur schisteux passant vite au psammite zonaire, brunâtre, gréseux. Cassure verti-cale minéralisée en quartz et pyrite	1.10	559.80	
Psammite zonaire à joints noirs, charbonneux ; joints pyriteux. Végétaux hachés. Bancs gréseux. Cassure minéralisée avec blende	1.00	560.80	70
Schiste gris à cassure conchoïdale. Joints noirs. Végétaux hachés. Coquilles. <i>Sphenophyllum cuneifolium</i> . Devient psammitique	1.70	562.50	
Schiste psammitique zonaire	0.50	563.00	
Schiste gris à cassure conchoïdale. zones brunes, cloyats. Cloyat avec galène. Débris de coquilles	2.50	565.50	70
<b>Veinette</b>	0.15	565.65	
Mur feuilleté devenant rapidement psammi-tique, peu marqué. Cloyats. Cloyat avec blende et galène.	1.05	566.70	
Psammite zonaire, gréseux par places. Cassure verticale avec pholérite	0.60	568.30	
Schiste brun rempli de plantes : <i>Nevropteris</i> et <i>Lepidodendron</i>	0.25	568.55	
Mur de psammite zonaire, gréseux par places, passant au psammite zonaire <i>Calamites</i>	2.05	570.60	

DÉTERMINATION PÉTROGRAPHIQUE	Épaisseur mètres	Profondeur mètres	Inclinaison
Schiste gris, psammitique. Végétaux hachés. Passe au psammitite zonaire à joints noirs. Végétaux hachés. Cassure verticale avec pyrite . . . . .	2.00	572.60	
Schiste gris à cassure conchoïdale, zones brunes. Cloyat avec galène. Nombreuses coquilles. <i>Calamites</i> . Passage de terrain broyé obliquement à 573 <sup>m</sup> 20. Devient fin et noir avec un banc à <i>Calamites</i> . Cassure verticale. A 574 <sup>m</sup> 10, un banc noir intense, carbonaté, avec nombreuses <i>Anthracosia</i> . A 574 <sup>m</sup> 60, redevient gris et se termine par un banc plein de coquilles . . . . .	2.40	575.60	8°
Mur typique, compact, passant au psammitite zonaire à joints noirs. Végétaux hachés . . . . .	0.70	575.70	
Psammitite zonaire à joints noirs. Végétaux hachés . . . . .	0.60	576.30	
Grès brunâtre, à cassure conchoïdale. Cassure minéralisée avec blende. Intercalations schisteuses. Devient grossier, grenu et rempli d'empreintes charbonneuses . . . . .	1.45	577.75	
Psammitite zonaire. Végétaux hachés par places. Stratifications entrecroisées. Joints noirs micacés. Passe gréseuse . . . . .	4.50	582.25	
Schiste psammitique gris. Nombreuses coquilles. <i>Calamites</i> . <i>Annularia</i> . <i>Lycopodites</i> et <i>Cordaites</i> . Devient plus psammitique à 583 <sup>m</sup> 40 . . . . .	1.35	583.60	
Psammitite zonaire. Empreintes charbonneuses. Gréseux par places. Passe brusquement à . . . . .	1.00	584.60	
Schiste gris doux. Très nombreuses <i>Naiadites quadrata</i> . . . . .	0.75	585.35	
Schiste noir, gras, rempli de coquilles. Surface de glissement dans le sens de la stratification . . . . .	0.75	586.10	
Schiste psammitique noir brun avec nombreuses coquilles. Cloyat cloisonné . . . . .	1.10	587.20	
Même schiste, plus psammitique avec rares coquilles . . . . .	0.84	588.04	

DÉTERMINATION PÉTROGRAPHIQUE	Épaisseur mètres	Profondeur mètres	Inclinaison
<b>Couche</b> : charbon 0.31, schiste 0.23, charbon 0.37 . . . . .	0.91	588.95	
Mur noir, pyriteux. Cloyats Cloyat pyriteux. . . . .	2.85	591.80	
Schiste psammitique gris. Encore quelques radicelles. <i>Nevropteris</i> . . . . .	0.50	592.30	
Schiste gris brun, rempli d'empreintes de toit. <i>Sphenopteris</i> . <i>Nevropteris</i> et Sporangées. Redevient vite psammitique. Cloyat cloisonné avec galène. <i>Mariopteris</i> . <i>Sphenophyllum</i> , <i>Calamites</i> et <i>Radicites</i> . . . . .	1.90	594.20	
Schiste psammitique gris. Rares végétaux hachés. Banc grossier à stratifications entrecroisées. Cassure verticale avec millérite. Une coquille. <i>Lepidodendron</i> . Charbon de 597 <sup>m</sup> 55 à 597 <sup>m</sup> 71. Un peu de schiste doux à la base . . . . .	8.00	602.20	
<b>Couche</b> . (n°6) . . . . .	1.20	603.40	
Mur tendre d'abord, puis psammitique . . . . .	1.30	604.70	
Psammitite zonaire à joints noirs et rayure brune. Grandes paillettes de mica. Passe au schiste psammitique . . . . .	0.60	605.30	8°
Schiste gris doux à cassure conchoïdale. Coquilles. Se termine par un peu de schiste noir à rayure grasse . . . . .	0.95	606.25	
<b>Veinette</b> . . . . .	0.10	606.35	
Mur normal gris. <i>Cordaites</i> et <i>Nevropteris</i> . . . . .	1.45	607.80	
Psammitite gréseux, passant au psammitite zonaire. Stratifications entrecroisées. Cassure verticale avec blende. Cassure avec pholérite. Devient plus schisteux à la base . . . . .	2.80	610.60	
Schiste psammitique gris. Débris de coquilles. <i>Lepidophyllum</i> . Cassure verticale avec blende et galène. Devient brunâtre avec coquilles abondantes à 612 <sup>m</sup> 85, puis passe au schiste noir intense, rempli de coquilles. A 614.65, redevient gris sans coquilles . . . . .	4.40	615.00	
Schiste psammitique, zonaire. Végétaux hachés. Cloyats. Cloyat avec blende. Cassure verti-			

DÉTERMINATION PÉTROGRAPHIQUE	Épaisseur mètres	Profondeur mètres	Inclinaison
cale avec millérite. Nombreuses coquilles. Se termine par un banc plus noir avec coquilles et plantes. <i>Sphenopteris</i> .	4.75	619.75	
Mur psammitique, zonaire, carbonaté. Nodules de pyrite.	1.45	621.20	
Schiste psammitique, zonaire. Zones brunes. Quelques végétaux hachés. Gouttes de pluie. Cassure verticale avec blende. Surface de glissement dans le sens de la stratification.	5.80	627.00	
Schiste fin, noir, brunâtre. Zones brunes. Coquilles abondantes. Quelques empreintes végétales. <i>Lepidodendron</i> . Plusieurs passes contenant énormément de coquilles. De 627 <sup>m</sup> 40 à 627 <sup>m</sup> 80, cloyat bondé de coquilles. A 629 mètres, banc noir, carbonaté avec très nombreuses coquilles.	3.80	630.80	
Psammite zonaire, très carbonaté au début. Rares radicules. Banc de 0 <sup>m</sup> 10, schisteux, avec cloyats. Puis, mur psammitique, zonaire, mal marqué. Joints noirs, charbonneux. A 632 <sup>m</sup> 20, devient schisteux (mur mieux marqué). Puis redevient psammitique zonaire. Gouttes de pluie.	2.45	633.25	
Schiste gris. Coquilles. Quelques empreintes végétales. Cassure verticale avec blende.	0.75	634.00	
Schiste noir, feuilleté, riche en coquilles sur 0 <sup>m</sup> 40. Devient plus gris et plus psammitique. Végétaux hachés. Gouttes de pluie. A 636 <sup>m</sup> 25, redevient plus noir avec coquilles. <i>Lepidodendron</i> et <i>Lepidophyllum</i> . Redevient de nouveau gris.	3.00	637.00	
Schiste gris, doux, à cassure conchoïdale. Coquilles assez abondantes.	1.80	638.80	
Psammite noir-brun terne. Végétaux hachés. <i>Lepidodendron</i> . Cassure verticale avec blende et galène.	1.00	639.80	
Schiste psammitique zonaire, noir, avec coquilles. Devient de plus en plus gris et psammitique. Végétaux hachés.	4.20	644.00	

DÉTERMINATION PÉTROGRAPHIQUE	Épaisseur mètres	Profondeur mètres	Inclinaison
Schiste brun à joints foncés.	0.26	644.26	
<b>Couche</b> ; charbon 1.03, schiste noir brun charbonneux 0.15, charbon 0.05, schiste charbonneux 0.06, charbon 0.34.	<b>1.63</b>	<b>645.89</b>	
Mur psammitique gris Cassure minéralisée en blende. Tiges charbonneuses.	1.81	647.70	
Psammite zonaire. Végétaux hachés. Joints noirs. Gouttes de pluie. Cassure verticale avec blende et pyrite. De 649 mètres à 649 <sup>m</sup> 20, passage gréseux à joints lustrés.	2.60	650.30	
Schiste gris, zonaire. Coquilles. Se termine par du schiste brunâtre.	1.30	651.60	7°
Mur gris clair. Cloyats. A 652 <sup>m</sup> 20, devient psammitique. <i>Cordaïtes</i> , <i>Nevropteris</i> , <i>Radicités</i> et plusieurs <i>Calamites</i> .	2.90	654.50	
Schiste psammitique gris brunâtre. Encore quelques radicules. Nombreuses <i>Calamites</i> , <i>Cordaïtes</i> , <i>Nevropteris</i> , <i>Asterophyllites</i> et <i>Cordaïanthus</i> . Bancs avec végétaux hachés, une cassure oblique.	5.15	659.65	
Psammite gris à cassure conchoïdale, devenant zonaire à la base.	0.65	660.30	
Schiste psammitique gris brun zonaire, <i>Calamites</i> et <i>Cordaïtes</i> . Passes gréseuses. Cassure verticale avec blende. Bancs de psammite avec végétaux hachés à joints noirs se rayant en brun.	3.00	663.30	
Schiste gris à zones brunes, passe au schiste noir brunâtre, à coquilles et se termine par un lit carbonaté noir brun.	0.50	663.80	
Mur gris à joints noirs. Cloyats. Passes psammitiques.	0.70	664.50	
Schiste psammitique gris, passant vite au schiste doux, carbonaté, très riche en empreintes de toit : <i>Nevropteris</i> , <i>Pecopteris</i> , <i>Aphlebia</i> , <i>Asterophyllites</i> , <i>Lepidodendron</i> , <i>Sphenopteris</i> , <i>Mariopteris</i> , <i>Radicités</i> et <i>Calamites</i> .	3.30	667.80	6°

DÉTERMINATION PÉTROGRAPHIQUE	Epaisseur mètres	Profondeur mètres	Inclinaison
Mur gris. Cloyats grenus. Devient psammitique. <i>Cordaïtes</i> .	1.10	668.90	
Schiste brunâtre, à cloyats, à cassure conchoïdale. Encore quelques radicelles. <i>Calamites</i> , <i>Nevropteris</i> et <i>Cordaïtes</i> . A 669 <sup>m</sup> 50, la roche reprend l'aspect de mur avec bancs de schiste gris.	1.70	670.60	
Psammitite gris à joints noirs micacés. Encore quelques radicelles. Cassure verticale, cassure oblique avec galène et pyrite. Banc gréseux.	3.70	674.30	
Schiste psammitique zonaire, gris. Quelques végétaux hachés. Joints noirs se rayant en brun.	0.75	675.05	
Schiste doux, noir, pailleté, avec coquilles abondantes. <i>Spirorbis</i> . Cloyats. Un banc finement psammitique avec végétaux hachés. <i>Lepidodendron</i> et <i>Calamites</i> .	0.95	676.00	
Mur noir. Cloyats. Coquilles. <i>Lepidostrobus</i> , <i>Calamites Cisti</i> et <i>Suckowi</i> .	0.50	676.50	
Schiste psammitique gris. Coquilles assez abondantes.	2.90	679.40	
Grès psammitique zonaire, gris, puis brun.	1.60	681.00	
Psammites zonaires à joints noirs. Végétaux hachés. Cassure verticale avec blende. Passe au schiste psammitique avec quelques végétaux hachés. Quelques bancs plus psammitiques.	6.30	687.30	
Schiste gris, carbonaté, à cassure conchoïdale, sans empreintes. Devient plus doux à 690 <sup>m</sup> 20. Coquilles de 690 <sup>m</sup> 20 à 690 <sup>m</sup> 60. Quelques joints terreux, bruns. Coquilles à 694 <sup>m</sup> 70. A partir de 699 mètres, devient noir, se rayant en gras avec lits de sidérose noirs, ternes.	12.55	699.85	11°
<b>Veinette.</b>	0.15	700.00	
Mur gris à cloyats devenant noir. Radicelles pyritisées. <i>Lepidodendron</i> et <i>Lepidostrobus</i> .	2.40	702.40	

DÉTERMINATION PÉTROGRAPHIQUE	Epaisseur mètres	Profondeur mètres	Inclinaison
Mur gris, compact, psammitique, passant rapidement à du psammitite zonaire à joints noirs.	3.40	705.80	
Schiste psammitique gris, à cassure conchoïdale. Passes de psammites à végétaux hachés. Surfaces de glissement dans le sens de la stratification. Devient plus schisteux.	2.40	708.20	
<b>Couche.</b> (16)	0.50	708.70	
Mur gris avec peu de radicelles, devenant très schisteux.	1.90	710.60	
Mur gris, bien marqué. <i>Calamites Cisti</i> et <i>ramosus</i> , <i>Cordaïtes</i> , <i>Calamitina</i> , <i>Nevropteris</i> , <i>Mariopteris acuta</i> , <i>Sphenopteris</i> , <i>Sphenophyllum cuneifolium</i> , <i>Asterophyllites equisetiformis</i> et <i>Palæostachya</i> . Passage plus compact. Se termine par du schiste brun, gras, bourré de sporanges.	12.25	722.85	11°
<b>Couche.</b> (15)	0.50	723.35	
Mur d'abord schisteux, feuilleté, mal caractérisé, devenant vite psammitique. Radicelles très rares.	0.85	724.20	
Schiste psammitique noir brun. Végétaux hachés. Surface de glissement dans le sens de la stratification.	0.70	724.90	
Schiste gris, un peu psammitique, à cassure conchoïdale. <i>Nevropteris</i> . Passe au schiste psammitique zonaire. Cassures obliques.	1.60	726.50	
Schiste gris à cassure conchoïdale; zones brunes. Se termine par 0 <sup>m</sup> 05 de schiste noir à rayure grasse à aspect de cannel-coal. <i>Lepidostrobus</i> .	1.70	728.20	
<b>Couche.</b> (12)	0.95	729.15	
Mur psammitique, gris brunâtre. Cassure oblique. Devient très dur, carbonaté. Enduits blanchâtres, carbonatés. Devient ensuite schisteux.	1.45	730.60	
Schiste psammitique, gris brun, grossier, Cloyats.	1.00	731.60	
Psammitite zonaire, à joints noirs, charbonneux. Végétaux hachés.	2.80	734.40	

DÉTERMINATION PÉTROGRAPHIQUE	Épaisseur mètres	Profondeur mètres	Inclinaison
Schiste gris, à cassure conchoïdale, sans aucune empreinte. Banc noir avec coquilles de 736 <sup>m</sup> 60 à 737 <sup>m</sup> 30. Redevient gris avec zones brunes. Cassure verticale . . . . .	3.60	738.00	
Schiste psammitique gris . . . . .	0.80	738.80	80°
Schiste psammitique brunâtre, à cassure conchoïdale. <i>Calamites</i> . Passe au schiste psammitique gris, puis au schiste gris à zones brunes. <i>Lepidostrobus</i> . . . . .	1.00	739.80	
Psammite schisteux zonaire gris. Joints noirs micacés. Bancs compacts à végétaux hachés. Cassures verticales minéralisées avec galène, blende et pyrite. A la fin, surface de glissement dans le sens de la stratification . . . . .	4.50	744.30	80°
Grès psammitique gris brun. Cassures verticales, minéralisées. Végétaux charbonneux. Intercalations de schiste psammitique. Végétaux hachés. Surface de glissement dans le sens de la stratification . . . . .	1.10	745.40	
Psammite schisteux, zonaire. Végétaux hachés. <i>Lepidodendron</i> . . . . .	0.70	746.10	
Grès psammitique brun. Empreintes charbonneuses. Cassures verticales . . . . .	2.10	748.20	
Schiste psammitique. Très nombreux végétaux hachés . . . . .	1.30	749.50	
Schiste peu psammitique gris, à cassure conchoïdale. Végétaux hachés. <i>Calamites</i> , <i>Cyclopteris</i> , <i>Mariopteris</i> et une graine. Débris de coquilles. Cassure minéralisée avec pyrite, blende et galène. Devient schisteux . . . . .	2.60	752.10	80°
Schiste gris doux à cassure conchoïdale, zones brunes. <i>Lepidospermum</i> . <i>Anthracomya</i> . Débris de coquilles. <i>Spirorbis carbonarius</i> . . . . .	1.40	753.50	80°
<b>Couche</b> , 0 <sup>m</sup> 11 . . . . .	1.60	755.10	
Mur schisteux jusque 755 <sup>m</sup> 25, puis psammitique. Devient ensuite mur normal, gris. Graine, <i>Nevropteris</i> , <i>Sphenopteris</i> . Radicelles un peu pyriteuses . . . . .	2.60	757.70	

DÉTERMINATION PÉTROGRAPHIQUE	Épaisseur mètres	Profondeur mètres	Inclinaison
Schiste psammitique, brunâtre, se rayant en gras par places. Végétaux hachés. <i>Nevropteris</i> , <i>Lepidophyllum triangulare</i> et <i>Lepidospermum</i> . Joints de glissement dans le sens de la stratification . . . . .	0.55	758.25	
Schiste noir, très fin. <i>Lepidodendron</i> et <i>Lycopodites</i> . Coquilles. Cassure minéralisée avec pyrite . . . . .	0.35	758.60	
Schiste psammitique gris. Zones brunes . . . . .	0.20	758.80	90°
Schiste plus doux avec bancs plus noirs à coquilles. Rachis. Cloyat cloisonné avec galène et pyrite. Joints de glissement dans le sens de la stratification. Devient vite psammitique zonaire à végétaux hachés. Cassure verticale avec blende . . . . .	1.35	760.15	
Schiste gris à cassure conchoïdale. Lits de sidérose. Nodules pyriteux. Débris de coquilles pyritisées. <i>Spirorbis</i> . Sporangies. Passe à du schiste noir, fin. <i>Lepidodendron</i> et <i>Lycopodites</i> . Coquilles très abondantes . . . . .	2.35	762.50	
Schiste psammitique gris. Végétaux hachés, zones brunes. <i>Mariopteris muricata</i> . Devient plus psammitique à 762 <sup>m</sup> 80. Devient gréseux avec empreintes charbonneuses. Cassures verticales . . . . .	1.60	764.10	
Schiste gris, à cassure conchoïdale. Zones brunes. Débris de coquilles. <i>Nevropteris</i> . . . . .	0.95	765.05	
<b>Veinette</b> . . . . .	0.25	765.30	
Mur normal, gris . . . . .	0.30	765.60	
Grès psammitique très dur, brunâtre. Quelques radicelles, beaucoup d'empreintes charbonneuses. Grandes paillettes de mica. Joints noirs à rayure grasse. Devient plus schisteux avec plus de radicelles. Cassure verticale avec pholélite. Passe au schiste psammitique à 767 mètres . . . . .	1.90	767.50	
Schiste gris, à cassure conchoïdale avec un lit de 0 <sup>m</sup> 10 de schiste très fin. <i>Lepidodendron</i> . Entomostracées . . . . .	0.50	768.00	80°

DÉTERMINATION PÉTROGRAPHIQUE	Épaisseur mètres	Profondeur mètres	Inclinaison
Psammite schisteux, zonaire. Joints noirs bruns. Bancs gréseux. Surfaces de glissement obliques et dans le sens de la stratification. Devient très gréseux à la fin	2.00	770.00	
Schiste psammitique avec passages de psammite. Végétaux hachés. <i>Mariopteris muricata</i> . Devient plus schisteux	1.60	771.60	
Schiste fin à cassure conchoïdale. <i>Naiadites</i>	3.20	774.80	
<b>Couche</b>	<u>0.45</u>	<u>775.25</u>	
Mur gris brun, compact ou friable. Cloyats pyriteux, <i>Nevropteris</i> , <i>Mariopteris</i> et <i>Lepidophyllum obovatum</i> à 776 <sup>m</sup> 40; devient psammitique zonaire à stratification entrecroisée. <i>Calamites</i>	1.75	777.00	
Psammite zonaire brun. Joints noirs à rayure grasse. Végétaux hachés. <i>Asterophyllites</i>	1.88	778.88	
<b>Veinette</b>	<u>0.37</u>	<u>779.25</u>	
Mur psammitique zonaire, mal caractérisé	1.75	781.00	
Psammite zonaire gris, pétri de végétaux hachés. Empreintes charbonneuses. Devient gréseux, compact, puis devient psammitique. Grandes paillettes de mica. Joints noirs se rayant en brun	2.60	783.60	
Schiste gris à zones brunes. Végétaux hachés. <i>Nevropteris</i> et <i>Rachis</i> . <i>Anthracosia</i> . Devient très fin et noir à rayure très grasse. Coquilles. Cloyats	0.90	784.50	
<b>Veinette</b>	<u>0.20</u>	<u>784.70</u>	
Mur normal gris	2.10	786.80	
Schiste gris, très fin par places. <i>Nevropteris</i> très abondants, <i>Rachis</i> , <i>Mariopteris</i> , <i>Cyclopteris</i> et graine. Cloyats pyriteux. Devient excessivement fin et noir à cassure parallépipédique se rayant en gras. <i>Calamites</i> et <i>Cordaïtes</i>	1.50	788.30	
Mur gris clair. Cloyats oolithiques. Surfaces de glissement polies. Devient plus compact.	5.00	793.30	

DÉTERMINATION PÉTROGRAPHIQUE	Épaisseur mètres	Profondeur mètres	Inclinaison
Schiste psammitique, compact, gris clair. Nombreux <i>Nevropteris</i> , <i>Sphenopteris obtusiloba</i> , <i>Mariopteris</i> , <i>Asterophyllites equisetiformis</i> et graines. Devient plus psammitique. <i>Calamites</i> abondants, <i>Calamites Cisti</i> , <i>Calamites Suckowi</i> , <i>Sphenopteris</i> . Quelques radicules. Banc compact, plus psammitique, avec végétaux hachés. Redevient plus fin. <i>Nevropteris</i> , <i>Mariopteris</i> , <i>Rachis</i> , <i>Sphenophyllum</i> , <i>Cordaïtes</i> , <i>Cordaïanthus</i> , et graine. Redevient plus psammitique à 805 mètres. <i>Cordaïtes</i> très nombreux. Surfaces de glissement dans le sens de la stratification. A 805 <sup>m</sup> 50, un banc de cloyats gréseux de 0 <sup>m</sup> 10. A 806 <sup>m</sup> 50, un gros cloyat à aspect cloisonné	<i>Passée = 820m</i>	807.00	
Psammite zonaire, carbonaté, brunâtre. Stratifications entrecroisées. Végétaux hachés. Cassure verticale, minéralisée. Devient plus schisteux	3.00	810.00	10°
Schiste gris doux. Devient noir et fin. Quelques coquilles. <i>Lepidostrobus</i> . Cloyats noirs	2.65	812.65	7°
<b>Couche</b>	<u>0.40</u>	<u>813.05</u>	
Mur normal, gris	1.35	814.40	
Schiste psammitique. Joints noirs. Végétaux hachés	1.75	816.15	
Schiste gris doux, noir. <i>Anthracosia</i>	0.35	816.50	
Schiste gris, psammitique, zonaire. Stratifications entrecroisées. Joints bruns se rayant en gras. <i>Mariopteris</i> . Bancs gréseux, carbonatés. Grandes paillettes de mica. Végétaux hachés. <i>Calamites</i> et <i>Sphenophyllum cuneifolium</i>	5.90	822.40	
Schiste gris. <i>Mariopteris</i> . Petit banc noir avec coquille. A la base, 0 <sup>m</sup> 20 de schiste noir rempli de coquilles. <i>Spirorbis carbonarius</i> . Un peu de toit froissé	1.35	823.75	
<b>Couche</b>	<u>0.10</u>	<u>823.85</u>	
Mur psammitique gris. Cloyats pyriteux. Banc gréseux carbonaté	1.85	825.70	

DÉTERMINATION PÉTROGRAPHIQUE	Épaisseur mètres	Profondeur mètres	Inclinaison
Schiste gris, à cassure conchoïdale. Zones brunes. Graines.	3.10	828.80	
<b>Veinette.</b>	0.10	828.90	
Schiste charbonneux très feuilleté. <i>Stigmaria</i> .	0.70	829.60	
<b>Veinette.</b>	0.10	829.70	
Schiste noir, doux. Devient gris, micacé.	0.50	830.20	
<b>Veinette.</b>	0.30	830.50	
Mur gris. Cloyats oolithiques. <i>Nevropteris et Cordaïtes</i>	1.70	832.20	
Schiste noir brun, charbonneux. <i>Alethopteris lonchitica, Nevropteris, Cordaïtes</i> et Rachis. Devient gris. Cloyats. Radicelles, <i>Lepidodendron, Mariopteris, Cyclopteris</i> , graines, <i>Calamites Suchowi. Calamites Cisti</i>	2.28	834.48	70
<b>Veinette.</b>	0.32	834.80	
Mur compact, brunâtre, d'abord mal caractérisé, puis mieux marqué et psammitique	1.00	835.80	
Psammitite gréseux, brun	0.50	836.30	
Schiste psammitique. Joints noirs se rayant en gras	1.50	837.80	
Schiste gris. Coquilles. A 838 <sup>m</sup> 40, devient plus psammitique et zonaire. Quelques végétaux hachés. Joints noirs à rayure brune. <i>Nevropteris et Calamites</i>	2.20	840.00	
Schiste gris, très carbonaté. Quelques végétaux hachés. <i>Lepidospermum</i> . Coquilles. <i>Calamites</i>	0.95	840.95	70
<b>Couche.</b> (46)	0.60	841.55	
Mur brun, mal marqué.	0.05	841.60	
Psammitite zonaire. Végétaux hachés. Grandes paillettes de mica. Bancs gréseux, devient gréseux à 843 <sup>m</sup> 25	2.00	843.60	
Schiste psammitique à cloyats. <i>Sphenophyllum, Lepidodendron, Calamites, Nevropteris</i> et Rachis. Banc à aspect de mur. Cloyat. Radicelles	1.30	844.90	
Grès psammitique à veines blanches. Cassure verticale avec pyrite. Végétaux hachés.			

DÉTERMINATION PÉTROGRAPHIQUE	Épaisseur mètres	Profondeur mètres	Inclinaison
Intercalations schisteuses à joints noirs. Empreintes charbonneuses. Devient plus schisteux. Végétaux hachés. Devient plus fin. Coquilles. <i>Naïadites quadrata</i> . Se termine par 0 <sup>m</sup> 30 de faux toit.	6.10	851.00	
Mur psammitique gris. Cloyats oolithiques	1.10	852.10	
Schiste psammitique. Encore des radicelles. Nodules de pyrite. <i>Lycopodites, Asterophyllites équisetiformis, Calamites Suchowi et Pinularia</i>	2.10	854.20	
Psammitite zonaire. Stratifications entrecroisées. Nombreux <i>Calamites</i> et <i>Asterophyllites</i> . Joints noirs à rayure brune. Devient plus schisteux à la base. Graines. Se termine par 0 <sup>m</sup> 25 de schiste charbonneux avec lits de charbon	4.50	858.70	
<b>Couche.</b>	0.45	859.15	70
Mur gris. Nodules pyriteux Cloyats oolithiques	0.60	859.75	
Schiste noir avec parties charbonneuses. Lits brillants de charbon. <i>Sigillaria</i>	0.45	860.20	
<b>Veinette.</b>	0.18	860.38	
Mur gris à cloyats. Bancs de sidérose	0.47	860.85	
Schiste gris noir à zones brunes. <i>Lepidodendron</i>	0.75	861.60	80
Mur noir à gros cloyats oolithiques. <i>Lepidos-trobus</i>	0.40	862.00	
Schiste noir, luisant, sonore, se rayant en gras. Schiste psammitique, compact, très carbonaté. Rares radicelles. Végétaux hachés. <i>Calamites Suchowi</i> et graines	0.10	862.10	
	2.80	864.90	
Schiste gris à cassure conchoïdale; zones brunes. <i>Lepidospermum, Lepidophyllum, Lepidodendron obovatum</i> et <i>Nevropteris</i> . Devient noir, fin, se rayant en gras. Débris de coquilles. A 868 <sup>m</sup> 10, banc noir luisant, se rayant en gras, à cassure parallépipédique. <i>Cordaïtes</i> . Redevient gris. De			

DÉTERMINATION PÉTROGRAPHIQUE	Épaisseur mètres	Profondeur mètres	Inclinaison
869 <sup>m</sup> 40 à 870 <sup>m</sup> 55, nouveau banc noir luisant se rayant en gras, à aspect de <i>cannel-coal</i> . Passe à du schiste noir gras, puis redevient gris avec bancs psammitiques à végétaux hachés	7.50	872.40	
Psammite schisteux alternant avec du schiste. <i>Lepidophyllum</i>	1.40	873.80	
<b>Couche.</b> <sup>909</sup>	1.25	875.05	
Mur brun, psammitique, mal marqué. Cloyats. Cloyats pyriteux. Cloyat cloisonné avec pyrite. Radicelles perforantes. <i>Calamites ramosus</i> , <i>Cordaïtes</i> , <i>Sphenophyllum</i> , <i>Nevropteris</i> , <i>Pinularia</i> , <i>Mariopteris</i> , <i>Cyclopteris</i> et Rachis	1.90	876.95	
<b>Veinette.</b>	0.20	877.15	
Mur noir, d'abord psammitique puis schisteux. Cloyats. Passe au schiste noir terne	1.00	878.15	
<b>Couche.</b>	0.56	878.71	
Mur noir devenant psammitique à gros cloyats. <i>Calamites Cisti</i>	0.59	879.30	
Psammite zonaire gréseux. Cassure minéralisée. Encore des radicelles. Passe au schiste psammitique à végétaux hachés	2.50	881.80	
Schiste noir brun, se rayant en gras. Nodules de pyrite. Radicelles et <i>Lepidodendron</i> . Le schiste devient gris et les radicelles augmentent	0.30	882.10	
Schiste un peu psammitique, gris, devenant doux et plus noir, se rayant en brun. Débris de coquilles. Surfaces de glissement dans le sens de la stratification. Redevient gris, psammitique. Végétaux hachés. Coquilles. Débris de poissons. Se raie de nouveau en gras avec coquilles, puis redevient plus gris.	14.65	896.75	
<b>Couche.</b>	0.40	897.15	
Mur normal gris, devient psammitique. Cloyats oolithiques. <i>Lepidospermum</i>	3.15	900.30	
Schiste psammitique zonaire avec un banc de 0 <sup>m</sup> 10 de grès quartzite. Végétaux hachés.			

DÉTERMINATION PÉTROGRAPHIQUE	Épaisseur mètres	Profondeur mètres	Inclinaison
<i>Calamites</i> et <i>Mariopteris muricata</i>	5.90	906.20	
Grès quartzite, brunâtre, à empreintes charbonneuses. Stratifications entrecroisées. Graines. Passe au psammite zonaire à 906 <sup>m</sup> 90. Joints noirs	2.30	908.50	
Schiste gris, <i>Lepidospermum</i> . Surfaces de glissement dans le sens de la stratification	0.30	908.80	
<b>Couche.</b>	0.76	909.56	
Faux mur noir, puis mur normal, gris, devenant psammitique	0.74	910.30	
Schiste psammitique, gris, zonaire. Lits carbonatés. Végétaux hachés. <i>Calamites</i> . Banc de grès à empreintes charbonneuses. Cassure avec blende.	4.15	914.45	10°
<b>Veinette.</b>	0.15	914.60	
Faux-mur, passant vite à du mur à enduits carbonatés. Bancs de grès quartzite avec empreintes charbonneuses et houille daloïde. Cassure minéralisée	2.20	916.80	
<b>Couche.</b> <sup>(1006)</sup>	0.60	917.40	
Mur schisteux, passant au psammite	3.40	920.80	
Psammite zonaire. Stratifications entrecroisées. Encore des radicelles	1.40	922.20	
Schiste gris avec radicelles. Se termine par du schiste plus noir sans radicelles	1.00	923.20	
Mur psammitique gris, devenant schisteux. Cloyats pyriteux. <i>Calamites</i>	0.80	924.00	
Schiste psammitique zonaire. <i>Nevropteris</i> . Végétaux hachés. Banc gréseux noir à empreintes charbonneuses. Joints noirs se rayant en brun. Grandes paillettes de mica	4.30	928.30	
Schiste gris dur devenant noir, fin et doux. Débris de coquilles	1.00	929.30	
Schiste psammitique. <i>Lepidospermum</i> et <i>Nevropteris</i> . Devient plus noir et fin à 941 <sup>m</sup> 80.			
Rachis. <i>Calamites</i> et <i>Lepidospermum</i> . Cloyats pyriteux, se termine par du schiste charbonneux	4.70	934.00	

DÉTERMINATION PÉTROGRAPHIQUE	Épaisseur mètres	Profondeur mètres	Inclinaison
Mur normal gris. <i>Nevropteris</i> perforés. Passe au schiste psammitique avec nombreuses empreintes de toit et de cloyats. Rachis. <i>Alethopteris Serli</i> , <i>Lepidophyllum obovatum</i> , <i>Nevropteris rarinervis</i> , <i>Lycopodites</i> et graines . . . . .	1.90	935.90	
Schiste psammitique gris. Encore quelques radicelles. Racines, <i>Annularia</i> et <i>Calamites ramosus</i> . . . . .	2.60	938.50	
Psammite zonaire à joints noirs. Bancs gréseux se rayant en noir . . . . .	1.80	940.30	
Grès brun rempli de grandes empreintes charbonneuses. Grandes paillettes de mica. Devient gris, puis blanc, très quartzeux et moins micacé. Cassure verticale. Passe brusquement à : . . . . .	7.70	948.00	80
Schiste gris, cloyats . . . . .	1.50	949.50	
Mur gris à cloyats pyriteux . . . . .	0.30	949.80	
Schiste gris . . . . .	1.30	951.10	
<b>Veinette</b> . . . . .	0.30	951.40	
Mur noir brun, se rayant en brun. Cloyats. Finit par un lit schisteux . . . . .	0.90	952.30	
<b>Veinette.</b> . . . . .	0.20	952.50	
Mur gris . . . . .	0.30	952.80	
<b>Veinette.</b> . . . . .	0.30	953.10	
Schiste gris avec quelques radicelles. Végétaux hachés . . . . .	1.40	954.50	
Banc de 0 <sup>m</sup> 15 de psammite brun passant au mur normal gris. <i>Calamites Suckowi</i> . Devient psammitique. . . . .	1.20	955.70	90
Psammite zonaire. Bancs gréseux. Joints noirs, Grandes paillettes de mica. Cassure verticale minéralisée. Surface de glissement dans le sens de la stratification. Stratifications entrecroisées. Végétaux hachés, coquilles. Devient plus fin. Passe insensiblement à du : . . . . .	7.70	963.40	80
Schiste gris, coquilles . . . . .	0.60	964.00	
Mur psammitique gris . . . . .	1.20	965.20	

DÉTERMINATION PÉTROGRAPHIQUE	Épaisseur mètres	Profondeur mètres	Inclinaison
Psammite zonaire gris. Végétaux hachés. <i>Nevropteris</i> , <i>Mariopteris muricata</i> , <i>Calamites Cisti</i> , <i>Asterophyllites</i> . Racines, bancs gréseux. Passe sensiblement à : . . . . .	2.20	967.40	
Schiste gris à plantes abondantes : <i>Calamites</i> , <i>Nevropteris</i> , <i>Trigonocarpus</i> , <i>Lepidodendron</i> , <i>Lycopodites</i> , <i>Pecopteris plumosa</i> , <i>Sigillaria</i> et Rachis. Cloyats. Joints de glissement dans le sens de la stratification. Devient très charbonneux et schisteux à aspect de faux-toit ou de faux-mur . . . . .	2.40	969.80	
Mur gris à lits noirs charbonneux. Surfaces de glissement dans le sens de la stratification. Cloyats. Enduits pyriteux. Devient psammitique. . . . .	0.90	970.70	
Grès psammitique gris. Encore des radicelles. Passe au psammite zonaire à joints noirs. Cassure minéralisée avec blende et pyrite se continuant dans la roche suivante . . . . .	2.40	973.10	90
Psammite gréseux, grenu, à grandes paillettes de mica. Passe au grès psammitique gris à grandes empreintes charbonneuses . . . . .	2.10	975.20	
Schiste psammitique zonaire. Végétaux hachés. Joints noirs se rayant en brun . . . . .	3.20	978.40	
Schiste gris. <i>Nevropteris</i> et <i>Calamites Suckowi</i> . Devient de plus en plus noir et fin. Lits de sidérose. Débris de coquilles . . . . .	4.50	982.90	
Mur psammitique noir brunâtre, commençant par un peu de faux-mur. Cloyats pyriteux . . . . .	1.90	984.80	
Psammite gréseux zonaire, stratifications entrecroisées. Encore des radicelles. Cassure verticale . . . . .	0.60	985.40	
Schiste psammitique avec radicelles et <i>Stigmarmia</i> . Cloyats. . . . .	1.10	986.50	
Psammite zonaire passant au grès. Cassure verticale, minéralisée. Passe au psammite zonaire à joints noirs. <i>Calamites</i> . Passe au schiste psammitique . . . . .	5.20	991.70	

DÉTERMINATION PÉTROGRAPHIQUE	Épaisseur mètres	Profondeur mètres	Inclinaison
Schiste gris à zones brunes. <i>Naiadites</i> et débris de coquilles . . . . .	2.70	994.40	90
Mur psammitique gris. Cloyats . . . . .	1.70	996.10	
Schiste gris, encore des radicelles, <i>Calamites</i> , perforés. <i>Pecopteris</i> et <i>Annularia</i> . Devient psammitique. <i>Calamites</i> , <i>Lycopodites</i> , <i>Sphenophyllum cuneifolium</i> , <i>Lepidophyllum</i> , Radicites et <i>Sigillaria</i> . Banc gréseux. Cassure verticale avec blende, pyrite et galène. Passe au psammite avec joints noirs à rayure brune. Redevient schisteux avec empreintes : <i>Asterophyllites</i> , <i>Calamites ramosus</i> et <i>Nevropteris</i> . Redevient psammitique : <i>Mariopteris</i> . Devient gréseux . . . . .	4.10	1000.20	
Schiste gris. Cloyats pyriteux. <i>Lepidodendron lycopodioides</i> et <i>Lepidospermum</i> , Coquilles. Devient psammitique noir fin puis noir intense. Cloyats noirs. Cassure minéralisée avec galène. Redevient gris. Graines. <i>Anthracosia</i> . Redevient plus noir . . . . .	3.30	1003.50	
Mur psammitique gris, <i>Cordaites</i> perforés. Devient zonaire. . . . .	1.80	1005.30	
Grès psammitique gris zonaire . . . . .	0.90	1006.20	
Schiste noir, fin, à rayure grasse . . . . .	0.10	1006.30	
Mur gris, schisteux, <i>Calamites Cisti</i> . Une bande de psammite zonaire avec radicelles. Redevient schisteux. <i>Mariopteris</i> . . . . .	1.40	1007.70	
Psammite zonaire à stratifications entrecroisées. Quelques radicelles. Banc de grès quartzite avec lits schisteux. <i>Lepidospermum</i> , <i>Trigonocarpus</i> , <i>Calamites</i> et <i>Lepidophyllum</i> . Passe au psammite, <i>Nevropteris</i> . Redevient grès quartzite à grandes empreintes charbonneuses . . . . .	4.80	1012.50	
Schiste gris à cassure conchoïdale. Zones brunes. Débris de coquilles, <i>Lepidophyllum</i> . Devient fin et noir . . . . .	1.70	1014.20	70
<b>Veinette.</b> . . . . .	0.30	1014.50	

DÉTERMINATION PÉTROGRAPHIQUE	Épaisseur mètres	Profondeur mètres
Faux-mur tendre, charbonneux, passant à du mur normal gris. A la base devient feuilleté charbonneux . . . . .	1.30	1015.80
<b>Couche.</b> . . . . .	<b>0.50</b>	<b>1016.30</b>
Mur psammitique gris, redevenant vite gréseux, brunâtre. Devient psammitique, zonaire. . . . .	1.20	1017.50
Schiste psammitique. Encore quelques radicelles. Devient plus psammitique. <i>Calamites Suckowi</i> , <i>Lepidospermum</i> et coquilles. . . . .	2.20	1019.70
Mur de grès quartzite passant au psammite brun, zonaire, avec empreintes charbonneuses . . . . .	1.00	1020.70
Schiste psammitique zonaire. Encore des radicelles. Végétaux hachés. Gouttes de pluie. Surfaces de glissement dans le sens de la stratification . . . . .	0.80	1021.50
Grès quartzite gris brun avec joints psammitiques. Passe au psammite zonaire. Empreintes charbonneuses. Nouveau banc de grès quartzite calcarifère. Cassure verticale avec pyrite, galène et blende. <i>Mariopteris</i> . . . . .	1.10	1022.60
Schiste psammitique. Végétaux hachés, <i>Calamites</i> . Débris de coquilles. Passe au psammite zonaire brun . . . . .	2.00	1024.60
Schiste gris à zones brunes, devenant noir . . . . .	1.80	1026.40

FIN.

# STATISTIQUE

## MINES. — Production semestrielle

2<sup>e</sup> SEMESTRE 1910

Tonnes de 1000 kilogrammes

PROVINCES	Charbonnages		Ouvriers	
	Production nette	Stocks à la fin du semestre	Fond et surface réunis	
	Tonnes	Tonnes	Nombre	
HAINAUT	Couchant de Mons . . . . .	2,432,110	88,740	32,431
	Centre . . . . .	1,826,710	76,290	21,436
	Charleroi . . . . .	4,336,110	441,120	45,787
LIÈGE	Liège-Seraing . . . . .	2,502,280	171,590	31,278
	Plateaux de Herve . . . . .	601,250	9,100	5,474
Namur . . . . .	399,780	42,460	4,541	
Autres provinces . . . . .	»	»	»	
Le Royaume . . . . .	12,098,240	829,300	140,947	
2 <sup>e</sup> semestre 1909 . . . . .	12,001,380	588,410	140,717	
En plus pour 1910 . . . . .	96,860	240,890	230	
En moins pour 1910 . . . . .	»	»	»	

## DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

### POLICE DES MINES

#### Arrêté royal du 10 décembre 1910

ALBERT, ROI DES BELGES,

A tous, présents et à venir, SALUT,

Vu les articles 9 et 67 de la Constitution ;

Vu la loi du 21 avril 1810 sur les Mines ;

Vu la loi du 2 juillet 1899 sur la sécurité et la santé des ouvriers employés dans les entreprises industrielles et commerciales ;

Vu les arrêtés royaux des 28 avril 1884 et 13 octobre 1897 sur la police des Mines ;

Vu les travaux de la Commission instituée par arrêté ministériel du 4 décembre 1897 pour préparer la revision des règlements miniers ;

Considérant qu'il y a lieu, dès à présent, de combler, par des prescriptions mises en harmonie avec les progrès récents, les principales lacunes de la réglementation actuelle en ce qui concerne les voies d'accès, les puits et la circulation du personnel dans les puits ; qu'il y a lieu, en outre, de compléter la dite réglementation au point de vue, non seulement de la sécurité, mais aussi de la santé des ouvriers occupés au travail des mines ;

Sur la proposition de notre Ministre de l'Industrie et du Travail,

Nous avons arrêté et arrêtons :

Les dispositions des chapitres II et III de l'arrêté royal du 28 avril 1884 et celles de l'arrêté royal du 13 octobre 1897 sont abrogées et remplacées par les dispositions suivantes, sous les sanctions prévues à l'article 90 du premier de ces arrêtés :

## CHAPITRE I<sup>er</sup>.

### Des voies d'accès.

ART. 1<sup>er</sup> — L'ensemble des travaux de tout siège d'exploitation sera mis en communication avec la surface par deux issues distinctes (puits ou galeries), solidement établies et toutes deux aisément accessibles aux personnes occupées dans les travaux.

Ces issues seront pourvues de dispositifs permettant la circulation du personnel, et qui seront mis, dans la mesure du possible, à l'abri de toute cause de destruction.

Elles ne pourront déboucher à la surface dans le même bâtiment.

Elles seront maintenues dans un état tel que la santé des personnes appelées à y circuler ne puisse être compromise.

Dans toutes les installations nouvelles, les deux issues seront à grande section sur toute leur étendue et séparées par un massif de roches de 25 mètres d'épaisseur au moins.

Il en sera de même dans tous les travaux d'approfondissement, sauf, dans le cas d'approfondissement direct des issues existantes, en ce qui concerne la condition relative au massif de 25 mètres.

ART. 2. — Dans les mines à grisou, ces issues seront toutes deux creusées jusqu'à la profondeur la plus grande

où se trouvent des travaux d'exploitation, s'il s'agit de mines des 1<sup>re</sup> et 2<sup>me</sup> catégories, — où se trouvent des travaux de toute nature, s'il s'agit de mines de 3<sup>me</sup> catégorie.

ART. 3. — Dans les installations nouvelles, les bâtiments abritant les issues de la mine, ou élevés dans le voisinage immédiat de celles-ci, ainsi que les châssis à molettes, seront construits en matériaux incombustibles.

Cette prescription ne sera pas de rigueur dans les installations provisoires.

Dans les installations anciennes ou provisoires où il ne serait pas satisfait à cette prescription, des dispositions devront être prises pour empêcher, en cas d'incendie des bâtiments, la propagation du feu et l'aspiration des fumées dans les travaux souterrains.

ART. 4. — A l'exception des quantités nécessaires au service courant, les dépôts de matières combustibles ou inflammables sont prohibés au voisinage immédiat des puits.

En ce qui concerne le chauffage et l'éclairage des bâtiments, on prendra toutes les précautions indiquées par les circonstances à l'effet d'écarter le risque d'incendie. Il en sera de même pour l'opération du graissage des wagonnets.

ART. 5. — Les moteurs qui assurent la translation du personnel dans chacune des deux issues d'un même siège d'exploitation ne pourront recevoir l'énergie nécessaire que de sources distinctes, sauf dans les cas où l'on dispose d'un moyen efficace pour assurer la circulation du personnel en cas d'accident à la source d'énergie.

ART. 6. — Des échelles seront établies dès le début des travaux, dans tous les nouveaux puits, y compris les puits intérieurs, qui servent à la circulation du personnel. Il en sera de même dans les avallereses des puits existants.

ART. 7. — Les échelles seules ne sont pas considérées comme assurant la circulation dans un puits d'issue lorsque le trajet à parcourir sur ces échelles dépasse 1,000 mètres.

ART. 8. — Des agents compétents, spécialement désignés par la direction, s'assureront, par des visites hebdomadaires, du bon état des échelles et, tous les quinze jours au moins, du bon fonctionnement des appareils qui, desservant les issues prévues à l'article premier, ne sont pas constamment en usage.

## CHAPITRE II.

### Des puits et de la circulation du personnel dans les puits.

#### A. — DISPOSITIONS GÉNÉRALES RELATIVES AUX PUIITS.

ART. 9. — Les orifices de tous les puits en activité de service, des puits intérieurs et des galeries qui, aux divers étages, donnent accès à ces puits, seront pourvus de barrières ou de trappes suffisamment complètes pour empêcher la chute des personnes et des véhicules. Les parties fixes des clôtures seront, en outre, disposées de manière à empêcher toute chute d'objet quelconque dans le puits.

ART. 10. — Les barrières ou trappes devront être fermées, sauf pour les besoins du service.

ART. 11. — Les recettes à la surface et les envoyages intérieurs seront éclairés d'une façon convenable et permanente pendant toute la durée du poste, même si le service y est intermittent.

ART. 12. — Tout puits d'extraction sera muni d'appareils de signalisation permettant de communiquer de chacun de ses accrochages avec la surface et réciproquement.

Ces appareils devront être établis de manière à ce que

leur fonctionnement ne puisse donner lieu à aucune confusion.

Les signaux ne pourront être donnés, reçus et transmis que par des agents désignés à cette fin et renseignés comme tels au contrôle des ouvriers.

Des affiches apposées d'une façon permanente à la vue de ces agents renseigneront ceux-ci sur la signification des signaux.

ART. 13. — Dans les puits en creusement, les cuffats ou berlaines ne pourront jamais être remplis à plus de 0<sup>m</sup>10 du bord.

Les objets dépassant d'une façon dangereuse le bord du cuffat seront attachés aux chaînes ou aux câbles.

Les cuffats seront reliés au câble de telle façon qu'ils ne puissent se détacher accidentellement.

Des paliers de sûreté seront établis pour la protection des ouvriers occupés au fond du puits.

ART. 14. — L'accès, par l'extérieur, des orifices des puits et des galeries aboutissant à la surface, et non soumis à une surveillance continue, sera empêché d'une façon efficace.

ART. 15. — Tout puits de mine momentanément abandonné sera immédiatement recouvert par une voûte en maçonnerie ou par un plancher métallique d'une solidité suffisante.

En cas d'abandon définitif d'un puits, la direction est tenue d'en informer, au moins un mois à l'avance, la Députation permanente du conseil provincial qui, sur l'avis de l'Administration des mines, prescrira les dispositions de police qu'elle jugera convenables pour la sécurité des personnes et des choses.

Dans tous les cas, le remblayage complet des puits définitivement abandonnés est de rigueur.

ART. 16. — Dans les puits servant à la translation du personnel, on observera les prescriptions suivantes :

1° Indépendamment des signaux ordinaires, un signal de secours, accessible de l'intérieur des cages, est de rigueur;

2° Il sera établi un dispositif d'arrêt, autre que les taquets, pour empêcher les cages ou les cuffats contenant des personnes, de descendre dans l'eau qui pourrait se trouver au-dessous du dernier accrochage en activité.

Les puisards seront munis d'échelles les mettant en communication avec l'accrochage le plus proche;

3° Les taquets des étages intermédiaires seront normalement maintenus dans la position effacée par des appareils automatiques ou par un dispositif de calage qui ne puisse être manœuvré que par des agents désignés à cette fin;

4° A une certaine hauteur au-dessus de l'orifice du puits, des guides en bois, solidement établis, seront rapprochés en vue d'empêcher les cages d'atteindre accidentellement les molettes, à moins qu'il n'y ait des dispositifs agissant pour détacher la cage du câble. De plus, des taquets de sûreté seront disposés pour empêcher que la cage ne retombe dans le puits; ces taquets seront placés à une hauteur de compartiment au moins en-dessous du point où commence le rapprochement des guides;

5° Les eaux seront retenues ou dirigées de telle sorte que leur chute ne puisse porter atteinte à la santé des personnes.

ART. 17. — Outre les inspections journalières faites, au cours d'une translation lente, par des agents désignés à cette fin, les puits servant habituellement à la circulation des personnes par les câbles, et les puits en fonçage seront l'objet d'une visite approfondie une fois par semaine au moins.

Indépendamment des cas prévus à l'article 8, les autres puits seront soumis à une visite complète au moins une fois par mois.

Les visiteurs inscriront ou feront inscrire les résultats de leurs visites dans un registre spécial qui contiendra les renseignements suivants :

La date de la visite;

Les noms et prénoms des visiteurs;

Les heures de la descente et de la remontée de ceux-ci;

Les constatations faites au point de vue de la sécurité;

Les réparations réclamées;

Les réparations qui ont été exécutées.

Une fois par trimestre, le directeur des travaux, ou son adjoint, se rendra compte de l'état des puits par une visite minutieuse dont il inscrira les résultats sur le registre.

#### B. — DISPOSITIONS SPÉCIALES RELATIVES A LA CIRCULATION DU PERSONNEL.

##### 1° *Circulation par les échelles.*

ART. 18. — Les échelles destinées à servir de moyen habituel de circulation ou de moyen de sauvetage dans l'une des issues prévues au chapitre 1<sup>er</sup> seront inclinées sous un angle qui ne pourra dépasser 80 degrés.

Cette disposition n'est pas de rigueur dans les puits en creusement ni dans les puits intérieurs, à la condition que les dits puits ne dépassent pas 50 mètres de hauteur et que les échelles soient disposées de telle sorte qu'un appui continu soit offert au dos de l'ouvrier.

ART. 19. — Pour toutes les échelles, des paliers seront installés à 10 mètres au plus les uns des autres.

Toute échelle devra dépasser le palier de 80 centimètres au moins; sinon, on placera des poignées fixes sur une même hauteur.

Les échelles seront installées de manière à ce que la circulation puisse se faire avec facilité et sécurité.

ART. 20. — Si les puits sont affectés à plusieurs services,

le compartiment aux échelles sera pourvu d'une clôture appropriée.

2° *Translation par les câbles.*

ART. 21. — Les cages servant à la circulation normale du personnel seront conditionnées de manière à prévenir la chute des personnes et à préserver celles-ci des chocs contre les objets fixes ou mobiles se trouvant à l'extérieur, ainsi que de l'atteinte des pierres ou autres corps qui se détacheraient des parois des puits ou qui tomberaient de la surface.

Les dispositifs adoptés pour satisfaire à ces prescriptions seront portés à la connaissance de l'Administration des mines, qui prescrira, le cas échéant, des mesures supplémentaires.

Les cages seront, en outre, disposées de manière à faciliter l'application de l'article 38.

Dans le cas où les ouvriers se placeraient dans les chariots, ceux-ci seront maintenus par une barrière à bascule ou par toute autre mode de fermeture qui présente la même sécurité et que l'ouvrier puisse, de l'intérieur du wagonnet, contrôler sans danger.

Pour permettre, dans ce cas, l'application de l'article 38, les ouvriers ne seront introduits dans les chariots que dans un compartiment sur deux, le compartiment sans chariot devant être ou dépourvu d'un plancher, ou pourvu d'un plancher mobile. Cette mesure ne sera pas exigée lorsque la hauteur des compartiments sera suffisante pour que les ouvriers puissent en sortir.

S'il est fait usage de cuffats pour la translation des ouvriers, ceux-ci seront retenus par des sangles de sûreté et garantis par un parapierre.

Cette dernière disposition est également de rigueur si la translation s'opère dans les berlines guidées ou non guidées.

ART. 22. — Tout câble, avant sa mise en fonctionnement, devra subir un essai à la traction. Cet essai aura lieu à la diligence soit de l'exploitant, soit du fabricant.

Un procès-verbal détaillé en sera remis à l'Administration des mines.

La tension du câble sous la charge maximum d'extraction ne dépassera point  $1/6^{\text{me}}$  de la charge de rupture pour les câbles végétaux et  $1/8^{\text{me}}$  pour les câbles métalliques.

Par charge maximum d'extraction, il faut entendre la plus forte charge prévue par la direction de la mine lors de la commande du câble.

Cette charge, qui sera notifiée à l'Administration des mines, ne pourra être dépassée, quelle que soit la nature du contenu de la cage.

ART. 23. — Les chaînes et autres pièces de suspension des cages seront en métal de qualité supérieure et devront posséder une résistance au moins égale à dix fois la charge maximum d'extraction.

ART. 24. — Le rapport entre le diamètre minimum d'enroulement des câbles métalliques et le diamètre des fils ne pourra être inférieur à 750 pour les câbles plats, ou à 1,000 pour les câbles ronds des machines d'extraction.

Ce rapport ne pourra, en aucun cas, descendre en dessous de 500 pour les machines de secours ni pour les cabestans affectés à la translation du personnel ou au service des travaux des avallereses et des réparations dans les puits.

ART. 25. — La charge supportée à la patte par le câble pendant la translation des personnes, devra toujours être inférieure à la charge normale en produits utiles et ne pourra dépasser 75 pour 100 de la charge maximum d'extraction.

De même, la vitesse moyenne, pendant la translation,

ne pourra être supérieure à 75 pour 100 de la vitesse adoptée pour l'extraction des produits.

ART. 26. — Quand une cage ou un cuffat transportera du personnel, les conditions de charge prévues à l'article 25 s'appliqueront également au câble de l'autre cage ou cuffat, sauf dans les cas de translations occasionnelles et isolées.

ART. 27. — La direction de la mine fixera le nombre de personnes qui peuvent prendre place à la fois dans divers compartiments des cages ou dans les cuffats, ainsi que la vitesse moyenne et les conditions particulières de la translation. Elle en donnera avis à l'Administration des mines. Celle-ci imposera, s'il y a lieu, des modifications à ces dispositions en vue de la sécurité du personnel. La cage ne pourra recevoir aucune charge additionnelle lorsque les ouvriers y seront au nombre autorisé. Dans le cas contraire, la charge pourra être complétée à raison de 70 kilog. par ouvrier manquant.

Il est interdit d'opérer la translation des ouvriers sur les cuffats entièrement ou partiellement chargés, ainsi que sur le toit des cages, sauf dans des cas spéciaux à apprécier par la direction de la mine et notifiés par elle à l'Administration des mines qui prescrira au besoin des mesures de sûreté.

ART. 28. — Une consigne, qui sera affichée en permanence aux abords de chaque puits, fixera le nombre des personnes pouvant être transportées par cordée.

Les ouvriers seront tenus de se conformer à cette consigne ainsi qu'aux ordres des préposés spécifiés à l'article 12.

ART. 29. — Les machines d'extraction et les treuils mécaniques seront pourvus d'un frein efficace commandé par un levier placé à portée du machiniste et facile à manœuvrer.

Ce frein agira directement sur l'arbre des bobines ou des tambours.

Dans les installations nouvelles :

1° Le frein sera disposé de manière à se fermer automatiquement, ou par un déclenchement manœuvrable en tout temps si la force motrice venait à faire défaut ;

2° L'emploi d'arbres en fonte pour les bobines et les tambours est interdit, même dans le cas d'utilisation de machines anciennes.

ART. 30. — La machine sera pourvue d'un appareil représentatif de la marche des cages dans les puits, placé bien en vue du machiniste.

Deux sonneries automatiques annonceront l'arrivée de la cage à la surface.

L'une d'elles, d'un timbre spécial facile à distinguer, sera réglée de manière à tinter au moment où il est nécessaire d'agir sur le levier de commande.

ART. 31. — Au départ et à l'arrivée des cages et des cuffats, le mouvement de la machine se fera avec lenteur et précaution ; il en sera de même au passage des accrochages en activité et au croisement des cages ou cuffats lorsqu'ils circulent dans un puits non divisé.

ART. 32. — Au cours de la translation du personnel, un aide capable de continuer celle-ci ou d'arrêter la machine en cas d'indisposition subite du machiniste, se tiendra à portée des fers de manœuvre.

Tout acte de nature à distraire le machiniste ou son aide est rigoureusement interdit.

L'obligation de l'aide-machiniste n'est pas applicable :

1° Aux appareils d'extraction pourvus de dispositifs automatiques d'un effet vérifié et tels que la vitesse de la cage à l'arrivée à la surface soit de 1 mètre au maximum et que la cage ne puisse atteindre les molettes ;

2° Aux cabestans et autres machines à marche lente à condition que la vitesse maximum ne dépasse pas 1<sup>m</sup>50 par seconde ;

3° Au service de la visite et de la réparation des puits ;

4° Dans les cas de remontes et de descentes occasionnelles et isolées en dehors de la translation normale.

ART. 33. — Il est interdit de faire exécuter à la cage de la surface des manœuvres susceptibles d'occasionner des mouvements à la cage du fond pendant que les ouvriers entrent dans celle-ci ou en sortent.

ART. 34. — Après un travail de 8 heures, le machiniste ne pourra plus opérer la translation des personnes. Il est toutefois fait exception pour les dimanches et autres jours de chômage où ce temps pourra être porté à 12 heures.

ART. 35. — Il y aura, à chaque étage, lorsque la nature du terrain ne s'y opposera pas, une chambre d'attente où les ouvriers soient à l'abri des courants d'air.

Aux heures de la remonte normale ou de grande affluence du personnel, une barrière ou chaîne sera placée à quelque distance du puits. Les ouvriers ne pourront la franchir que lorsque leur tour sera venu et sur l'invitation du préposé.

ART. 36. — Aux étages en exploitation ainsi qu'à la recette de la surface, l'entrée et la sortie des ouvriers ne pourront avoir lieu que si les cages reposent sur les taquets ou sont complètement immobilisées.

ART. 37. — Les enfants en-dessous de 16 ans transportés par les cages et les cuffats devront toujours être accompagnés par une personne plus âgée à même de les surveiller.

ART. 38. — Les dispositions nécessaires seront prises par la direction de la mine pour pouvoir promptement, en cas d'accident aux appareils d'extraction, retirer les personnes qui se trouveraient dans les cages ou cuffats.

ART. 39. — Les attaches des câbles, les chaînes, cages et parachutes ainsi que les câbles eux-mêmes seront visités journellement.

La visite des câbles se fera pendant que la machine tournera avec une vitesse suffisamment modérée pour permettre un examen soigné.

De plus, il sera procédé une fois par semaine, à l'essai des parachutes et à l'examen extérieur des machines, des molettes, des guides au-dessus de l'orifice des puits, des évite-molettes, des taquets de retenue et des autres engins relatifs à la translation du personnel.

Ces opérations seront effectuées par des agents compétents désignés par la direction de la mine.

ART. 40. — Indépendamment des visites prescrites à l'article 39, tout câble servant à la translation du personnel sera visité au moins une fois par quinzaine par des agents choisis par l'exploitant et agréés au préalable par l'Administration des mines.

ART. 41. — Les articles 39 et 40 sont applicables aux appareils desservant les puits en fonçage, alors même que la translation du personnel n'a pas lieu par les câbles.

ART. 42. — La patte du câble sera coupée après un certain temps de fonctionnement dépendant de l'activité de l'extraction, de l'état du puits, de l'âge du câble et des autres causes d'usure. Le coupage ainsi que la confection de l'attache se feront sous les yeux de l'agent chargé de la visite journalière.

ART. 43. — Si le visiteur agréé ou l'ingénieur des mines en reconnaît la nécessité, un essai sera fait sur la patte du câble qui sera coupée à la longueur jugée utile.

Le câble ne pourra, après chaque essai, continuer à servir à la translation du personnel que si le coefficient de sécurité pour la charge maximum d'extraction est encore de 4 1/2 ou de 6 suivant qu'il s'agit de câbles végétaux ou de câbles métalliques.

A défaut d'essais, les câbles en textiles ne pourront être utilisés plus de deux ans, les câbles en métal plus de dix-huit mois, à la translation du personnel.

ART. 44. — Un câble épissé ne pourra servir à la translation du personnel avant qu'il n'ait été procédé à des essais de résistance sur des échantillons coupés à chacun des deux bouts à réunir par l'épissure.

Cet essai pourra être effectué sur les fils qui constituent le câble (fils de caret ou fils métalliques); un essai sur les échantillons coupés se fera dans le délai de quinze jours si le visiteur en reconnaît la nécessité.

ART. 45. — Toute rupture de câble sera signalée immédiatement à l'Administration des mines et il sera donné à celle-ci tous les renseignements qu'elle jugera utiles.

ART. 46. — Un registre spécial, tenu à chaque puits, contiendra les renseignements suivants :

- a) Composition et nature du câble; résultats des essais faits sur celui-ci avant sa mise en fonctionnement; indication de la charge qui ne peut être dépassée en service;
- b) Nom et domicile du fabricant;
- c) Date de la pose originaire ou du remplacement après un déplacement; nature du service antérieurement effectué;
- d) Date et nature des réparations, coupages et déplacements;

e) Date et résultats des essais effectués pendant la durée du service;

f) Date et nature des accidents;

g) Date et causes de l'enlèvement définitif ou du déplacement;

h) Travail effectué (extraction en produits, pierres et eau);

i) Les résultats des visites faites tant par les agents désignés par la direction de la mine que par les visiteurs agréés.

#### Dispositions générales et transitoires.

ART. 47. — Les dispositions du présent règlement seront mises en vigueur à partir du 1<sup>er</sup> juillet 1911. Toutefois la réciprocité des signaux prescrite par l'article 12 ne sera obligatoire qu'à partir du 1<sup>er</sup> janvier 1916.

ART. 48. — Les Députations permanentes des Conseils provinciaux pourront, à la demande des intéressés et sur l'avis de l'Ingénieur en chef directeur et de l'Inspecteur général des Mines, accorder des délais ou des dispenses conditionnelles pour l'exécution des prescriptions du présent arrêté.

ART. 49. — Notre Ministre de l'Industrie et du Travail statuera sur les pourvois auxquels les décisions des Députations permanentes donneront lieu de la part tant de l'Administration des Mines que des Exploitants.

ART. 50. — Notre Ministre de l'Industrie et du Travail est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Bruxelles, le 10 décembre 1910.

Par le Roi :

ALBERT.

*Le Ministre de l'Industrie et du Travail,*

AR. HUBERT.

Police des mines. — Durée de la journée de travail.

CIRCULAIRE

à MM. les Ingénieurs en chef Directeurs des neuf  
arrondissements des mines.

BRUXELLES, le 25 janvier 1911.

MONSIEUR L'INGÉNIEUR EN CHEF,

Il m'a été signalé que dans certains charbonnages les chefs d'entreprise estiment que la loi du 31 décembre 1909 les autorise à employer au travail les ouvriers de chaque équipe jusqu'au moment extrême fixé dans les règlements pour la remonte du personnel à la surface.

Cette interprétation aurait pour conséquence d'autoriser ou d'obliger des ouvriers à travailler après le moment précis de la fin de la journée normale telle qu'elle est fixée par la loi. Elle est contraire aux textes combinés des articles 1 et 2 de celle-ci et ne peut être admise.

L'article 2 de la loi, en effet, détermine comment il faut calculer la journée normale du travail : elle ne peut excéder neuf heures (sauf dans la période transitoire) et elle est comprise, pour chaque équipe, entre l'entrée dans le puits des *premiers* ouvriers descendant et l'arrivée au jour des *premiers* ouvriers remontant.

De son côté, l'article 1<sup>er</sup> interdit d'employer les ouvriers au travail au delà du temps fixé pour la journée normale.

Par conséquent, durant la période transitoire actuelle, si la descente d'une équipe est fixée, par exemple, de 6 à 7 heures du matin, et la remonte, de 3 h. 1/2 à 5 heures de l'après-midi, le travail de cette équipe doit cesser pour tous à 3 h. 35, à supposer qu'il faille 5 minutes pour la remonte d'une première cage. Il est interdit de faire travailler ou de laisser travailler les ouvriers de cette équipe entre 3 h. 35 et 5 heures.

Les conséquences de la loi sont donc d'autant plus marquées que l'équipe est plus nombreuse et partant la durée de sa translation plus longue.

Afin de supprimer toute erreur sur ce point, vous voudrez bien, Monsieur l'Ingénieur en chef, porter ce qui précède à la connaissance des exploitants des charbonnages de votre ressort et j'ai la certitude que vous veillerez à ce que cette prescription soit strictement appliquée.

Le Ministre de l'Industrie et du Travail,  
AR. HUBERT.

Liste des explosifs S. G. P.

CIRCULAIRE

A MM. les Ingénieurs en chef Directeurs

des neuf arrondissements de mines.

BRUXELLES, le 14 décembre 1910.

MONSIEUR L'INGÉNIEUR EN CHEF,

J'ai l'honneur de vous informer que l'explosif dénommé ci-dessous et qui ne diffère que par les procédés de fabrication et le choix des matières premières de l'explosif dénommé *Yonckite n° 10<sup>bis</sup>*, a satisfait aux épreuves auxquelles il a été soumis au siège d'expériences de Frameries, et peut être porté sur la liste des Explosifs S. G. P. en remplacement de la *Yonckite n° 10*.

La *Yonckite n° 10<sup>bis</sup>*, fabriquée par la *Société anonyme de la Poudrerie de Ben-Ahin*, à Jambes-lez-Namur, et ainsi composée :

Nitrate d'ammoniaque . . . . .	30
Nitrate de soude . . . . .	15
Perchlorate d'ammoniaque . . . . .	25
Trinitrotoluol . . . . .	10
Chlorure de sodium . . . . .	20
	<hr/>
	100

Charge maximum : 0<sup>k</sup>900.

Poids équivalent en dynamite : 0<sup>k</sup>540.

En conséquence, la liste des Explosifs S. G. P. annexée à ma circulaire du 18 octobre 1909 et déjà modifiée par ma circulaire du 31 mars 1910, est remplacée par celle annexée à la présente instruction.

Le Ministre de l'Industrie et du Travail,

ARM. HUBERT.

**LISTE DES EXPLOSIFS S. G. P. (1)**  
**au 31 décembre 1910**

1. — La **Permonite**, fabriquée par la firme *Sprengstoff A.G. Carbonit*, de Hambourg, et ainsi composée :

Nitroglycérine . . . . .	6
Colle de gélatine-glycérine . . . . .	1
Farine de blé . . . . .	4
Farine de bois . . . . .	3
Trinitrotoluène . . . . .	7
Perchlorate de potassium . . . . .	24.5
Chlorure de sodium . . . . .	25
Nitrate d'ammoniaque . . . . .	29.5
	<hr/>
	100.0

Charge maximum : 0<sup>k</sup>900.

Poids équivalent (2) en dynamite n°1 : 0<sup>k</sup>577.

2. — La **Permonite B**, fabriquée par la firme *Compagnie de la Forcite*, à Baelen-Wezel, et ainsi composée :

Nitroglycérine . . . . .	6
Colle de gélatine-glycérine . . . . .	1
Farine de blé . . . . .	4
Farine de bois . . . . .	3
Trinitrotoluène . . . . .	7
Perchlorate de potassium . . . . .	24.5
Chlorure de sodium . . . . .	25
Nitrate d'ammoniaque . . . . .	29.5
	<hr/>
	100

Charge maximum : 0<sup>k</sup>900.

Poids équivalent en dynamite n° 1 : 0<sup>k</sup>556.

(1) Les explosifs sont donnés dans l'ordre de la puissance de la charge-limite.  
 (2) Les poids équivalant à la charge maximum, en dynamite n° 1, tels qu'ils résultent des expériences de Frameries, sont donnés à titre de renseignement.

3. — La **Densite IV**, fabriquée par la firme *E. Ghinijonet & C<sup>ie</sup>*, à Ougrée-lez-Liège, et ainsi composée :

Nitrate d'ammoniaque . . . . .	18.0
Id. de potasse . . . . .	45.5
Chlorhydrate d'ammoniaque . . . . .	17.5
Trinitrotoluène . . . . .	19.0
	<hr/>
	100.0

Charge maximum : 0<sup>k</sup>850.

Poids équivalent en dynamite n° 1 : 0<sup>k</sup>549.

4. — Le **Sécurophore III**, fabriqué par la firme *Westfaelisch-Anhaltische Sprengstoff A. G.*, de Berlin, et ainsi composé :

Nitroglycérine . . . . .	25
Nitrate de potasse . . . . .	34
Nitrate de baryte . . . . .	1
Farine de seigle . . . . .	38.5
Farine de bois . . . . .	1
Carbonate de soude . . . . .	0.5
	<hr/>
	100.0

Charge maximum : 0<sup>k</sup>850

Poids équivalent en dynamite n° 1 : 0<sup>k</sup>548.

5. — La **Yonckite n° 10<sup>bis</sup>**, fabriquée par la *Société anonyme de la Poudrerie de Ben-Ahin*, à Jambes-lez-Namur, et ainsi composée :

Nitrate d'ammoniaque . . . . .	30
Nitrate de soude . . . . .	15
Perchlorate d'ammoniaque . . . . .	25
Trinitrotoluène . . . . .	10
Chlorure de sodium . . . . .	20
	<hr/>
	100

Charge maximum : 0<sup>k</sup>900.

Poids équivalent en dynamite n° 1 : 0<sup>k</sup>540.

6. — L'**Antigel de sûreté**, fabriqué par la firme *Société anonyme des poudres et dynamites d'Arendonck*, à Arendonck, et ainsi composé :

Nitroglycérine . . . . .	25
Nitrate de soude . . . . .	20
Binitrotoluène . . . . .	15
Sulfate d'ammoniaque . . . . .	5
Cellulose et farine . . . . .	35
	<hr/>
	100

Charge maximum : 0<sup>k</sup>900.

Poids équivalent en dynamite n° 1 : 0<sup>k</sup>524.

7. L'**Ingélite**, fabriquée par la firme *Compagnie de la Forcite*, à Baelen-Wezel, et ainsi composée :

Nitroglycérine . . . . .	25
Nitrate de soude . . . . .	20
Binitrotoluène . . . . .	15
Sulfate d'ammoniaque . . . . .	5
Cellulose et farine . . . . .	35
	<hr/>
	100

Charge maximum : 0<sup>k</sup>900.

Poids équivalent en dynamite n° 1 : 0<sup>k</sup>513.

8. — La **Kohlencarbonite**, fabriquée par la firme *Sprengstoff A. G. Carbonit*, de Hambourg, et ainsi composée :

Nitroglycérine . . . . .	25
Nitrate de potasse . . . . .	34
Nitrate de baryte . . . . .	1
Farine de blé . . . . .	38.5
Farine d'écorce . . . . .	1
Carbonate de soude . . . . .	0.5
	<hr/>
	100.0

Charge maximum : 0<sup>k</sup>900.

Poids équivalent en dynamite n° 1 : 0<sup>k</sup>501.

9. — La **Col'ninite antigrisouteuse**, fabriquée par la firme *Société anonyme de dynamite de Matagne*, à Matagne-la-Grande, et ainsi composée :

Nitroglycérine . . . . .	25
Nitrate de potasse . . . . .	34
Nitrate de baryte . . . . .	1
Farine de blé . . . . .	38.5
Farine d'écorce . . . . .	1
Carbonate de soude . . . . .	0.5
	<hr/>
	100.0

Charge maximum : 0<sup>k</sup>900.

Poids équivalent en dynamite n° 1 : 0<sup>k</sup>497.

10. La **Minerite**, fabriquée par la firme *Compagnie de la Forcite*, à Baelen-Wezel, et ainsi composée :

Nitroglycérine . . . . .	25
Nitrate de potasse . . . . .	34
Nitrate de baryte . . . . .	1
Farine de blé . . . . .	38.5
Farine d'écorce . . . . .	1
Carbonate de soude . . . . .	0.5
	<hr/>
	100

Charge maximum : 0<sup>k</sup>900.

Poids équivalent en dynamite n° 1 : 0<sup>k</sup>495.

11. — La **Colinite antigrisouteuse B**, fabriquée par la firme *Société anonyme de dynamite de Matagne*, à Matagne-la-Grande, et ainsi composée :

Nitroglycérine gélatinisée . . . . .	36
Sulfate de magnésie . . . . .	7
Nitrate d'ammoniaque . . . . .	20
Farine de seigle et cellulose . . . . .	29
Trinitrotoluène . . . . .	12
Perchlorate de potassium . . . . .	6
	<hr/>
	100

Charge maximum : 0<sup>k</sup>800.

Poids équivalent en dynamite n° 1 : 0<sup>k</sup>460.

12. — Le **Favier III<sup>bis</sup>**, fabriqué par la firme *Société belge des explosifs Favier*, à Vilvorde, et ainsi composé :

Nitrate d'ammoniaque . . . . .	60
Carbonate de baryte. . . . .	5
Chlorure d'ammonium . . . . .	4
Sulfate d'alun. . . . .	5
Farine de blé . . . . .	6
Nitrate de potasse . . . . .	11
Trinitrotoluène . . . . .	8.5
Permanganate de potasse . . . . .	0.5
	<hr/>
	100.00

Charge maximum : 0<sup>k</sup>750.

Poids équivalent en dynamite n° 1 : 0<sup>k</sup>452.

13. — La **Fractorite D**, fabriqué par la firme *Société anonyme de Dynamite de Matagne*, à Matagne-la-Grande, et ainsi composée :

Nitrate d'ammoniaque . . . . .	75
Nitrate de soude . . . . .	10
Oxalate d'ammoniaque . . . . .	7
Nitroglycérine . . . . .	4
Farine de blé . . . . .	4
	<hr/>
	100

Charge maximum : 0<sup>k</sup>700.

Poids équivalent en dynamite n° 1 : 0<sup>k</sup>420.

Cet explosif est encartouché dans du papier non paraffiné.

14. — La **Minite**, fabriquée par la firme *Société anonyme des poudres et dynamites d'Arendonck*, à Arendonck, et ainsi composée :

Nitroglycérine . . . . .	25
Nitrate de potasse . . . . .	35
Farine de seigle . . . . .	39.5
Carbonate de soude . . . . .	0.5
	<hr/>
	100.0

Charge maximum : 0<sup>k</sup>750.

Poids équivalent en dynamite n° 1 : 0<sup>k</sup>405.

15. — Le **Flammivore III**, fabriqué par la firme *Société anonyme des poudres et dynamites d'Arendonck*, et ainsi composé :

Nitrate d'ammoniaque . . . . .	70
Sulfate d'ammoniaque . . . . .	9
Sulfate de baryte . . . . .	7
Nitroglycérine . . . . .	6
Dextrine . . . . .	8
	<hr/>
	100

Charge maximum : 0<sup>k</sup>650.

Poids équivalent en dynamite n° 1 : 0<sup>k</sup>382.

16. — La **Dynamite antigrisouteuse V**, fabriquée par la firme *Compagnie de la Forcite*, à Baelen-Wezel, et ainsi composée :

Nitroglycérine . . . . .	44
Sulfate de soude . . . . .	44
Cellulose . . . . .	12
	<hr/>
	100

Charge maximum : 0<sup>k</sup>650.

Poids équivalent en dynamite n° 1 : 0<sup>k</sup>359.

17. — La **Grisoutine II**, fabriquée par la firme *Société anonyme des poudres et dynamites d'Arendonck*, à Arendonck, et ainsi composée :

Nitroglycérine . . . . .	44
Sulfate de soude . . . . .	44
Farine de bois . . . . .	12
	<hr/>
	100

Charge maximum : 0<sup>k</sup>650.

Poids équivalent en dynamite n° 1 : 0<sup>k</sup>339.

18. — La **Densite III**, fabriquée par la firme *E. Ghinijonet et Ghinijonet et C<sup>ie</sup>*, à Ougrée, et ainsi composée :

Nitrate d'ammoniaque . . . . .	74
Nitrate de soude . . . . .	22
Trinitrotoluène . . . . .	4
	<hr/>
	100

Charge maximum : 0<sup>k</sup>700.

Poids équivalent en dynamite n° 1 : 0<sup>k</sup>310.

19. — La **Poudre blanche Cornil I<sup>bis</sup>**, fabriquée par la *Société de la Poudrerie de Carnelle*, à Châtelet, et ainsi composée :

Nitrate d'ammoniaque . . . . .	77
Nitrate de potasse . . . . .	1
Binitronaphtaline . . . . .	3
Chromate de plomb . . . . .	1
Chlorure ammonique . . . . .	18
	<hr/> 100

Charge maximum : 0<sup>k</sup>500.

Poids équivalent en dynamite n° 1 : 0<sup>k</sup>305.

20. — Le **Favier II<sup>bis</sup>**, fabriqué par la firme *Société belge des explosifs Favier*, à Vilvorde, et ainsi composé :

Nitrate d'ammoniaque . . . . .	77.6
Binitronaphtaline . . . . .	2.4
Chlorure d'ammonium . . . . .	20
	<hr/> 100.0

Charge maximum : 0<sup>k</sup>500.

Poids équivalent en dynamite n° 1 : 0<sup>k</sup>293.

21. — La **Fractorite B**, fabriquée par la firme *Société anonyme de Dynamite de Matagne*, à Matagne-la Grande, et ainsi composée :

Nitrate d'ammoniaque . . . . .	75
Oxalate d'ammoniaque . . . . .	2.20
Binitronaphtaline . . . . .	2.80
Chlorure d'ammonium . . . . .	20
	<hr/> 100.00

Charge maximum : 0<sup>k</sup>450.

Poids équivalent en dynamite n° 1 : 0<sup>k</sup>286.

22. — La **Minolite Antigrisouteuse**, fabriquée par la firme *Laurent Cornet*, à Verviers, et ainsi composée :

Nitrate d'ammoniaque . . . . .	72
Nitrate de soude . . . . .	23
Trinitrotoluène . . . . .	3
Trinitronaphtaline . . . . .	2
	<hr/> 100

Charge maximum : 0<sup>k</sup>400.

Poids équivalent en dynamite n° 1 : 0<sup>k</sup>236.

23. — L'**ammoncarbonite**, fabriquée par la firme *Sprengstoff A. G. Carbonit*, de Hambourg, et ainsi composée :

Nitrate d'ammoniaque . . . . .	82
Nitrate de potasse . . . . .	10
Nitroglycérine . . . . .	4
Farine de blé . . . . .	4
	<hr/> 100

Charge maximum : 0<sup>k</sup>300.

Poids équivalent en dynamite n° 1 : 0<sup>k</sup>191.

24. — La **Grisoutite**, de la firme *Société anonyme de Dynamite de Matagne*, à Matagne-la-Grande, et ainsi composée :

Nitroglycérine . . . . .	44
Sulfate de magnésie . . . . .	44
Cellulose . . . . .	12
	<hr/> 100

Charge maximum : 0<sup>k</sup>300.

Poids équivalent en dynamite n° 1 : 0<sup>k</sup>179.

*Annexé à la circulaire du 14 décembre 1910.*

*Le Ministre de l'Industrie et du Travail,*

ARM. HUBERT.

## APPAREILS A VAPEUR

INSTRUCTION N° 62

Chaudières Babcock et Wilcox. — Appareils de sûreté.

## CIRCULAIRE

à MM. les Ingénieurs en chef, Directeurs de service pour  
la surveillance des appareils à vapeur.

BRUXELLES, le 12 décembre 1910.

MONSIEUR L'INGÉNIEUR EN CHEF,

Il m'a été signalé à différentes reprises que le niveau de l'eau dans les corps principaux des chaudières Babcock et Wilcox ne se maintient pas toujours à la même hauteur, et la question a été posée de savoir, si, aux termes de l'article 22 de l'arrêté royal du 28 mai 1884, ces corps, communiquant les uns avec les autres, constituent ou non une chaudière unique.

Il est à remarquer qu'une obstruction du déboureur réunissant par la partie inférieure les chambres d'eau, de même qu'une différence de pression passagère résultant notamment de la levée d'une soupape de sûreté peuvent amener une importante dénivellation de l'eau dans les différents corps réunis.

La Commission consultative permanente pour les appareils à vapeur a examiné, à ce point de vue, les chaudières Babcock et Wilcox.

Me ralliant à l'avis émis par ce Collège, je décide que chaque corps de chaudière Babcock et Wilcox doit être considéré, au point de vue des appareils de sûreté, comme une chaudière distincte. Toute dérogation à cette règle devra faire l'objet d'un examen spécial.

La présente décision n'est applicable qu'aux nouvelles installations, c'est-à-dire à celles dont la mise en usage n'est pas encore autorisée.

Le Ministre de l'Industrie et du Travail,  
AR. HUBERT.

## Machines à vapeur.

## Exposition de Charleroi 1911. — Dispenses.

Arrêté royal du 23 décembre 1910.

ALBERT, ROI DES BELGES,

A tous présents et à venir, SALUT.

Vu la demande, en date du 31 octobre 1910, de M. le commissaire général du Gouvernement près l'Exposition de Charleroi en 1911, tendant à ce que des facilités administratives soient accordées pour l'installation et la mise en usage des appareils à vapeur nécessaires au service de l'Exposition :

Attendu que ceux de ces appareils qui doivent être employés à demeure participent, à raison de leur fonctionnement temporaire dans les locaux de l'exposition susdite, du caractère des chaudières mobiles reprises sous le § 2 de l'article 24 de l'arrêté royal du 28 mai 1884 ;

Attendu que, pour les chaudières à vapeur d'origine étrangère, l'exécution rigoureuse des prescriptions réglementaires relatives au poinçonnage et aux spécifications des qualités des tôles donnerait lieu à de sérieuses difficultés et que ces appareils sont destinés, au reste, à ne fonctionner que pendant la durée de l'exposition ;

Sur la proposition de Notre Ministre de l'Industrie et du Travail.

NOUS AVONS ARRÊTÉ ET ARRÊTONS :

ARTICLE PREMIER. — Il est accordé dispense pour les appareils à vapeur destinés à fonctionner pendant la durée de l'Exposition de Charleroi dans l'enceinte ou dans les dépendances de celle-ci et pendant le temps des travaux nécessaires à son installation :

1° De l'autorisation préalable de placement pour tous ces appareils ;

2° De l'accomplissement, pour les chaudières construites à l'étranger, de ce qui est prescrit à l'article 35 du règlement du 28 mai 1884, modifié par l'arrêté royal du 15 décembre 1906, concernant le poinçonnage et les spécifications des tôles entrant dans leur construction.

Ces appareils seront toutefois, avant leur mise en usage, soumis à l'épreuve prescrite par le règlement susdit.

ART. 2. — Indépendamment de la surveillance journalière à exercer par les exposants ou par les agents de l'exposition, les appareils à vapeur susmentionnés resteront soumis à la surveillance officielle de l'Administration des Mines, à Charleroi.

Le Commissaire général du Gouvernement près l'Exposition donnera à cette Administration communication des plans d'installation des dits appareils, ainsi que tous les renseignements qu'elle jugera nécessaires en vue de la surveillance à exercer.

ART. 3. — Notre Ministre de l'Industrie et du Travail pourra accorder, pour ce qui concerne les chaudières à vapeur construites à l'étranger et pour la durée de l'exposition, les dispenses aux prescriptions de Notre arrêté du 28 mai 1884 que pourraient réclamer les dispositions spéciales de ces chaudières, notamment en ce qui concerne leurs appareils de sûreté, pour autant que ces dispositions n'offrent aucun inconvénient.

ART. 4. — Notre Ministre de l'Industrie et du Travail est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Laeken, le 23 novembre 1910.

ALBERT.

Par le Roi :

*Le Ministre de l'Industrie et du Travail,*

ARM. HUBERT.

## PERSONNEL

### Corps des Mines.

#### Règlement organique. — Modifications.

*Arrêté royal du 24 novembre 1910.*

ALBERT, ROI DES BELGES.

A tous présents et à venir, SALUT.

Considérant que dans l'intérêt du service il est nécessaire d'apporter quelques modifications au règlement organique du service et du Corps des Ingénieurs des Mines, objet des arrêtés royaux des 21 septembre 1894, 21 mars 1902, 16 janvier 1904, 18 avril 1905 et 30 janvier 1908 ;

Sur la proposition de Notre Ministre de l'Industrie et du Travail,

NOUS AVONS ARRÊTÉ ET ARRÊTONS :

ARTICLE PREMIER. — Les modifications suivantes sont apportées au règlement organique du service et du Corps des Ingénieurs des Mines :

1° Dans la classification hiérarchique du personnel, le rang I est attribué aux Inspecteurs Généraux (art. 2) ;

2° Le nombre des Ingénieurs de 3<sup>e</sup> classe est porté de onze à douze (art. 6) ;

3° L'ensemble des congés accordés par les Inspecteurs Généraux et les Ingénieurs en Chef à leurs subordonnés

ne peut dépasser une durée de quinze jours annuellement (art. 26) ;

4° Le taux maximum des indemnités pour frais de bureau ordinaires des Inspecteurs Généraux et des Chefs de Service en province, est porté de 800 francs à 1,200 francs ;

ART. 2. — Notre Ministre de l'Industrie et du Travail est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Laeken, le 24 novembre 1910.

ALBERT.

PAR LE ROI :

*Le Ministre de l'Industrie et du Travail,*

ARM. HUBERT.

MINISTÈRE  
DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL

ADMINISTRATION DES MINES

PERSONNEL

CORPS DES INGÉNIEURS DES MINES

*Situation au 1<sup>er</sup> Janvier 1911*

Numéro d'ordre	NOMS ET INITIALES des PRÉNOMS	ANNÉE de la naissance	DATES	
			de l'entrée au service	de la dernière promotion
<b>A. — Section d'activité</b>				
<i>Directeur général</i>				
	» Dejardin (L.), C. 𐀀, 𐀁, * 2 <sup>e</sup> cl., M. C. D. 1 <sup>re</sup> classe, C. C. A. 1 <sup>re</sup> cl., D. P. 1 <sup>re</sup> classe, commandeur des ordres du Christ de Portugal et de l'Etoile de Roumanie.	1849	24-11-1871	18-10-1905
<i>Inspecteurs généraux</i>				
1	Minsier (C.), C. 𐀀, 𐀁, C. C. A. 1 <sup>re</sup> cl.	1847	11-12-1873	19-1-1909
2	Libert (J.), O. 𐀀, 𐀁, C. C. A. 1 <sup>re</sup> cl., D. P. 1 <sup>re</sup> cl., commandeur de l'Ordre de la Couronne d'Italie	1853	21-11-1874	18-6-1905
	» Watteyne (V.), O. 𐀀, 𐀁, * 1 <sup>re</sup> cl., C. C. A. 1 <sup>re</sup> cl., commandeur des ordres de Saint Stanislas de Russie, de la Couronne royale de Prusse, chevalier de la Couronne de fer d'Autriche (1)	1850	21-11-1874	18-6-1905
<i>Ingénieurs en chef Directeurs de 1<sup>re</sup> classe</i>				
1	Jacquet (J.), O. 𐀀, 𐀁, * 1 <sup>re</sup> cl., M. C. A. 1 <sup>re</sup> cl.	1852	29-1-1876	20-3-1905
2	Julin (J.), O. 𐀀, 𐀁, M. C. A. 1 <sup>re</sup> cl.	1853	15-12-1876	20-3-1905
3	Delacuvellerie (L.), O. 𐀀, 𐀁, * 2 <sup>e</sup> cl., M. C. A. 1 <sup>re</sup> cl.	1852	28-6-1877	11-11-1905
4	Beaupain (J.-B.), O. 𐀀, 𐀁, M. C. A. 1 <sup>re</sup> cl.	1857	31-1-1881	18-5-1907

(1) Attaché à l'Administration centrale et chargé du Service spécial des accidents miniers et du grisou.

Numero d'ordre	NOMS ET INITIALES des PRÉNOMS	ANNÉE de la naissance	DATES	
			de l'entrée au service	de la dernière promotion
<i>Ingenieurs en chef Directeurs de 2<sup>me</sup> classe</i>				
1	Lechat (V) O. 旗, ④, M. C. A. 1 <sup>re</sup> cl. . . . .	1858	18-11-1881	28-1-1905
2	Bochkoltz (G.), O. 旗, ④, M. C. A. 1 <sup>re</sup> cl., D. P. 1 <sup>re</sup> cl. . . . .	1859	18-11-1881	20-3-1905
3	Pepin (A.) 旗, ④, M. C. A. 1 <sup>re</sup> cl. . . . .	1861	24-11-1882	20-3-1905
4	Ledouble (O.) 旗, ④, ⑤, ⑥, ⑦, ⑧, ⑨, ⑩, ⑪, ⑫, ⑬, ⑭, ⑮, ⑯, ⑰, ⑱, ⑲, ⑳, ㉑, ㉒, ㉓, ㉔, ㉕, ㉖, ㉗, ㉘, ㉙, ㉚, ㉛, ㉜, ㉝, ㉞, ㉟, ㊱, ㊲, ㊳, ㊴, ㊵, ㊶, ㊷, ㊸, ㊹, ㊺, ㊻, ㊼, ㊽, ㊾, ㊿, 1 <sup>re</sup> cl. M. C. A. 1 <sup>re</sup> cl. . . . .	1860	24-11-1882	18-6-1905
5	Stassart (S) 旗, ④, ⑤, ⑥, ⑦, ⑧, ⑨, ⑩, ⑪, ⑫, ⑬, ⑭, ⑮, ⑯, ⑰, ⑱, ⑲, ⑳, ㉑, ㉒, ㉓, ㉔, ㉕, ㉖, ㉗, ㉘, ㉙, ㉚, ㉛, ㉜, ㉝, ㉞, ㉟, ㊱, ㊲, ㊳, ㊴, ㊵, ㊶, ㊷, ㊸, ㊹, ㊺, ㊻, ㊼, ㊽, ㊾, ㊿, 1 <sup>re</sup> cl., M. C. A. 1 <sup>re</sup> cl. offic de l'instruction publique de France <sup>(1)</sup>	1858	20-4-1883	18-5-1907
<i>Ingenieurs principaux de 1<sup>re</sup> classe</i>				
1	* Demaret (J.) 旗, ④, ⑤, ⑥, ⑦, ⑧, ⑨, ⑩, ⑪, ⑫, ⑬, ⑭, ⑮, ⑯, ⑰, ⑱, ⑲, ⑳, ㉑, ㉒, ㉓, ㉔, ㉕, ㉖, ㉗, ㉘, ㉙, ㉚, ㉛, ㉜, ㉝, ㉞, ㉟, ㊱, ㊲, ㊳, ㊴, ㊵, ㊶, ㊷, ㊸, ㊹, ㊺, ㊻, ㊼, ㊽, ㊾, ㊿, 1 <sup>re</sup> cl., M. C. A. . . . .	1857	18-11-1881	14-1-1905
2	* Demaret (L.) 旗, ④, O. de l'Ordre de la Couronne de Roumanie . . . . .	1859	28-9-1885	15-1-1907
3	* Delbrouck (M.) 旗 . . . . .	1865	21-3-1889	30-12-1909
4	Libotte (E.) 旗 . . . . .	1864	16-4-1889	11-11-1905
5	Delruelle (L.) 旗 . . . . .	1866	5-5-1891	30-12-1909
<i>Ingenieurs principaux de 2<sup>e</sup> classe</i>				
1	* Firket (V.) 旗, M. C. D. 1 <sup>re</sup> cl. . . . .	1869	14-12-1891	26-2-1906
2	* Lebacqz (J.) 旗 . . . . .	1869	2-11-1892	15-1-1907
3	* Deboucq (L.) . . . . .	1873	28-11-1895	30-12-1909
»	* Bolle (J.), ⑤, ⑥, ⑦, ⑧, ⑨, ⑩, ⑪, ⑫, ⑬, ⑭, ⑮, ⑯, ⑰, ⑱, ⑲, ⑳, ㉑, ㉒, ㉓, ㉔, ㉕, ㉖, ㉗, ㉘, ㉙, ㉚, ㉛, ㉜, ㉝, ㉞, ㉟, ㊱, ㊲, ㊳, ㊴, ㊵, ㊶, ㊷, ㊸, ㊹, ㊺, ㊻, ㊼, ㊽, ㊾, ㊿, 2 <sup>e</sup> cl. <sup>(2)</sup> . . . . .	1871	28-11-1895	30-12-1909
4	Vrancken (J.) . . . . .	1872	16-12-1896	18-6-1905
5	Nibelle (G.), M. C. D. 1 <sup>re</sup> cl. . . . .	1873	16-12-1896	15-1-1907
6	Orban (N.) . . . . .	1873	16-12-1896	30-12-1909
<i>Ingenieurs de 1<sup>re</sup> classe</i>				
1	* Ghysen (H.) . . . . .	1874	16-12-1896	28-1-1905
»	* Levarlet (H.) <sup>(3)</sup> . . . . .	1873	16-12-1896	28-1-1905
»	* Lemaire (E.), M. C. D. 1 <sup>re</sup> cl., M. C. D. 1 <sup>re</sup> cl. <sup>(2)</sup> . . . . .	1872	16-12-1896	25-4-1905
2	* Repriels (A.) . . . . .	1875	12-12-1897	11-11-1905
3	* Lebens (L.) . . . . .	1873	12-12-1897	26-2-1906
4	* Niederau (Ch.) . . . . .	1874	12-12-1897	15-1-1907

(1) Chargé d'un service d'arrondissement et attaché au service spécial des accidents miniers et du grisou.

(2) Détaché au service spécial des accidents miniers et du grisou.

(3) Chargé du service d'inspection des explosifs.

\* Les fonctionnaires dont les noms sont précédés d'un astérisque, jouissent du traitement maximum affecté à leur grade.

Numero d'ordre	NOMS ET INITIALES des PRÉNOMS	ANNÉE de la naissance	DATES	
			de l'entrée au service	de la dernière promotion
5	* Hallet (A.) . . . . .	1874	12-12-1897	25-11-1907
6	* Liagre (Ed.) . . . . .	1874	12-12-1897	30-12-1909
7	Velings (J.) . . . . .	1874	12-12-1897	20-3-1905
8	Viatour (F. H.), ⑤, ⑥, ⑦, ⑧, ⑨, ⑩, ⑪, ⑫, ⑬, ⑭, ⑮, ⑯, ⑰, ⑱, ⑲, ⑳, ㉑, ㉒, ㉓, ㉔, ㉕, ㉖, ㉗, ㉘, ㉙, ㉚, ㉛, ㉜, ㉝, ㉞, ㉟, ㊱, ㊲, ㊳, ㊴, ㊵, ㊶, ㊷, ㊸, ㊹, ㊺, ㊻, ㊼, ㊽, ㊾, ㊿, 1 <sup>re</sup> cl. . . . .	1875	12-12-1898	18-6-1905
9	Raven (G.) . . . . .	1876	12-12-1899	15-1-1907
10	Fourmarier (P.) . . . . .	1877	12-12-1899	25-11-1907
11	Bertiaux (A.) . . . . .	1874	12-12-1899	30-12-1909
<i>Ingenieurs de 2<sup>e</sup> classe</i>				
1	* Brien (V.) . . . . .	1876	18-12-1900	11-11-1905
2	* Bailly (O.) . . . . .	1874	18-12-1900	26-2-1906
»	* Breyre (Ad.) <sup>(1)</sup> . . . . .	1880	15-12-1902	15-1-1907
3	* Desenfans (G.), M. C. D. 2 <sup>me</sup> cl. . . . .	1876	15-12-1902	25-11-1907
4	* Stévert (P.) . . . . .	1880	25-1-1904	30-4-1908
5	* Stenuit (A.) . . . . .	1877	25-1-1904	30-12-1909
»	* Delmer (A.) <sup>(1)</sup> . . . . .	1879	25-1-1904	30-12-1909
6	* Lemaire (G.) . . . . .	1878	25-1-1904	25-11-1910
7	Dehasse (L.), M. de Chine, M. C. D. 1 <sup>re</sup> cl. . . . .	1881	25-1-1904	15-1-1907
8	Hardy (A) . . . . .	1878	25-1-1904	25-11-1907
9	Gillet (Ch.) . . . . .	1882	25-1-1904	30-4-1908
10	Defalque (P.) . . . . .	1879	25-1-1904	30-12-1909
11	Dandois (H.) . . . . .	1879	20-3-1905	25-11-1910
<i>Ingenieurs de 3<sup>e</sup> classe</i>				
1	* Molinghen (E.) . . . . .	1877	19-4-1905	15-4-1907
2	* Verbouwe (O.) . . . . .	1882	12-3-1906	30-3-1908
3	* Hardy (L.) . . . . .	1882	20-3-1907	18-4-1909
4	* Sottiaux (G.) . . . . .	1883	30-1-1908	23-1-1910
5	* Delrée (A.) . . . . .	1883	30-1-1908	23-1-1910
6	* Legrand (L.) . . . . .	1882	28-12-1908	25-11-1910
7	Massin (A.) . . . . .	1883	28-12-1908	—
8	Jadoul (Ch.) . . . . .	1884	28-12-1908	—
9	Van Heckenrode (Ed.) . . . . .	1886	12-6-1910	—
10	Guérin (M) . . . . .	1888	12-6-1910	—
11	Dessalles (E.) . . . . .	1887	25-11-1910	—
12	D'Haenens (J.) . . . . .	1887	25-11-1910	—

(1) Attaché à l'administration centrale.

\* Les fonctionnaires dont les noms sont précédés d'un astérisque, jouissent du traitement maximum affecté à leur grade.

Numéro d'ordre	NOMS ET INITIALES des PRÉNOMS	ANNÉE de la naissance	DATES	
			de l'entrée au service	de la dernière promotion
			<b>B. — Section de disponibilité</b>	
<i>Inspecteurs généraux</i>				
	Hubert (H.), O.    C. C. A. 1 <sup>re</sup> cl.	1849	31-10- 1872	20- 3- 1905
	van Scherpenzeel Thim (L.), C.   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>Ingénieur en chef, Directeur de 1<sup>re</sup> classe</i>				
	Macquet (A.)   . . . . .	1853	29-11- 1876	30-12- 1909
<i>Ingénieurs principaux</i>				
	Legrand (L.) . . . . .	1868	2- 3- 1891	30-12- 1905
	Halleux (A.),  officier de l'ordre de la Couronne de chêne, chevalier de l'ordre de Charles III d'Espagne . . . . .	1869	14-12- 1891	30-12- 1909
	Denoël (L.), M. C. D. 1 <sup>re</sup> . . . . .	1870	2-11- 1892	15- 1- 1907
	Renier (A.) M. C. D. 1 <sup>re</sup> cl., ingénieur de 1 <sup>re</sup> classe . . . . .	1876	18-12- 1900	25-11- 1910
<i>Ingénieurs des mines à la retraite conservant le titre honorifique de leur grade</i>				
	Dejaer (E.), C.   C. C. A. 1 <sup>re</sup> cl., Directeur général honoraire.			
	Dejaer (J.), C.    1 <sup>re</sup> cl., C. C. A. 1 <sup>re</sup> cl., D. P. 1 <sup>re</sup> cl., Directeur général honoraire.			
	Jottrand (A.), O.   C. C. A. 1 <sup>re</sup> cl., M. C. D. 1 <sup>re</sup> cl., Directeur divisionnaire honoraire.			
	Guchez (F.), O.   C. C. A. 1 <sup>re</sup> cl., chevalier de l'ordre de Wasa, Inspecteur général honoraire.			
<b>DÉCORATIONS : SIGNES</b>				
	Ordre de Léopold : Chevalier . . . . . 			
	— Officier . . . . . O. 			
	— Commandeur . . . . . C. 			
	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 de prévoyance . . . . . D. P.			
	Légion d'honneur . . . . . 			
	Médaille commémorative du règne de S. M. Léopold II. 			

## ARRÊTÉS SPÉCIAUX

### MINES

Arrêté royal du 15 janvier 1910, qui autorise la Société anonyme du Charbonnage de Monceau sur-Sambre, à réunir à sa concession de Monceau-Fontaine et Martinet, la concession de Marchienne et lui accorde une extension de concession de cinq hectares, sous le territoire de Monceau-sur-Sambre.

Arrêté royal du 17 février 1910, autorisant la Société anonyme des Charbonnages du Nord de Gilly à Fleurus, à occuper, pour les besoins de son exploitation, un terrain d'une étendue de 1 hectare 97 ares 41 centiares, à entreprendre dans la parcelle cadastrée section C, n° 394<sup>II</sup>, sise à Fleurus et appartenant à M. Lemaigre-Bricourt.

Arrêté royal du 25 mars 1910, qui abroge les dispositions du chapitre 1<sup>er</sup> du cahier des charges annexé aux arrêtés royaux des 2 octobre 1845, 6 décembre 1845 et 18 juillet 1854, institutifs de la concession de Grosse-Masse et Petite-Masse, ainsi que celles du chapitre I<sup>er</sup> du cahier des charges annexé aux arrêtés royaux des 23 novembre 1845, 27 janvier 1846, 29 août 1847 et 30 octobre 1858, concernant la concession St-Antoine et la concession de Masse-Diarbois.

Arrêté royal du 31 mars 1910, qui autorise la Société anonyme des Charbonnages du Bois d'Avroy à traverser l'espace sud de sa concession de Selessin-Val-Benoit, en vue de travaux de recherches.

Arrêté royal du 31 mars 1910 qui autorise la Société anonyme des Charbonnages de Monceau-Fontaine, Martinet et Marchienne à supprimer les espontes existantes entre la concession de Monceau-Fontaine et Martinet et la concession de Marchienne.

Arrêté royal du 26 avril 1910, qui autorise la Société anonyme des Charbonnages du Bois-du-Cazier à réunir à sa concession du Bois-du-Cazier et Marcinelle-Sud, la concession du Bois-du-Prince et à rompre les espontes séparatives des deux concessions.

Arrêté royal du 30 avril 1910, qui autorise la Société anonyme des Charbonnages réunis de Roton-Farciennes et Oignies-Aiseau, par dérogation à l'article 4 du décret impérial du 30 Thermidor an XIII et à l'article 1<sup>er</sup> du cahier des charges annexé à l'arrêté royal du 6 février 1844, à exploiter sa concession d'Aiseau-Oignies entre les niveaux de cinquante et de cent mètres.

Arrêté royal du 17 mars 1910, qui autorise la Société anonyme des Charbonnages Elisabeth à Auvelais, à effectuer des travaux de recherches dans des terrains non concédés et à rompre à cette fin l'esponte nord de sa concession de Velaine et Jemeppe-Nord.

Arrêté royal du 3 novembre 1910, qui accorde à la Société anonyme pour l'exploitation de la concession charbonnière des Liégeois, à titre d'extension, la concession des mines de houille gisant sous un territoire d'environ 89 hectares dépendant de la commune de Genck.

Arrêté royal du 15 novembre 1910, qui autorise la Société anonyme des Charbonnages Limbourg-Meuse à occuper diverses parcelles de terrain situées sur le territoire de la commune d'Eysden, pour l'établissement de voies de communication.

Arrêté royal du 25 novembre 1910, qui accorde à la Société anonyme des Charbonnages de Herve-Wergifosse, à titre d'extension, la concession des mines de houille gisant sous une partie du territoire des communes de Melen, Battice et Bolland, d'une étendue de 102 hectares.

Arrêté royal du 30 décembre 1910, qui autorise la Société anonyme des Charbonnages d'Abhooz-Bonne-Foi-Hareng, à Herstal, par dérogation aux dispositions des cahiers des charges de ses concessions, à poursuivre les travaux de déhouillement dans toutes les parties de son domaine minier actuel s'étendant sous le gravier de la Meuse, jusqu'à un plan horizontal passant à 125 mètres sous l'orifice des puits d'extraction de son siège d'Abhooz.

## USINES

Arrêté royal du 1<sup>er</sup> février 1910, qui autorise la Société anonyme « Emaillerie et Tôleries réunies » de Gosselies, à établir à Gouy-lez-Piéton un laminoir à tôles fines.

Arrêté royal du 26 avril 1910, autorisant la Société anonyme E. Dumont et frères à établir, dans son usine de Selaigieux, un four de réduction pour le traitement des minerais de zinc.

Arrêté royal du 7 septembre 1910, qui autorise MM. H. Regnier et Th. Dumoulin, industriels à Liège, à établir une usine à zinc, sur le territoire de la commune de Rothem, au lieu dit « Hannisberg ».

Arrêté royal du 30 décembre 1910, qui autorise la Société anonyme d'Ougrée-Marihaye, à installer dans son aciérie, à Ougrée, deux convertisseurs du système Thomas de 15 tonnes.

## SERVICE DES EXPLOSIFS

**Modifications au règlement du 29 octobre 1894  
sur les explosifs.**

*Arrêté royal du 25 novembre 1910.*

ALBERT, ROI DES BELGES,

A tous présent et à venir, SALUT.

Vu les lois du 15 octobre 1881 et du 22 mai 1886 autorisant le Gouvernement à réglementer la fabrication, le transport, le dépôt, la détention et l'emploi des produits explosifs ;

Revu l'arrêté royal du 29 octobre 1894 pris en exécution de ces lois, ainsi que les divers arrêtés royaux qui l'ont successivement modifié ;

Vu la loi du 29 décembre 1909, et notamment l'article 4 portant que « par dérogation au § 2 de l'article premier de la loi du 1<sup>er</sup> mai 1858, le Gouvernement peut autoriser le transit de la poudre à tirer; il fixera les conditions à observer, tant en ce qui concerne la poudre que les autres matières explosives soumises au régime des lois du 15 octobre 1881 et du 22 mai 1886 » ;

Considérant que le poids brut maximum de détonateurs pouvant être chargé dans un même wagon avec d'autres marchandises peut être porté à 100 kilogrammes ;

Considérant que l'expérience a fait reconnaître l'utilité de modifier les prescriptions concernant la contenance légale des dépôts *F* d'explosifs ;

Considérant que la quantité de mèches de sûreté dont la détention est permise à tout particulier peut être augmentée sans inconvénient ;

Sur la proposition de Notre Ministre de l'Industrie et du Travail, et de Notre Ministre des Chemins de fer, Postes et Télégraphes,

NOUS AVONS ARRÊTÉ ET ARRÊTONS :

ARTICLE PREMIER — Le § 5 de l'article 196 de l'arrêté royal du 29 octobre 1894, modifié par l'arrêté royal du 3 juin 1900, est remplacé par la disposition suivante :

« 5<sup>o</sup> Pour les détonateurs, 100 kilogrammes ».

ART. 2. — a) Le dernier alinéa de l'article 289 est modifié comme il suit :

« On pourra être autorisé à y déposer en outre des détonateurs, » jusqu'à concurrence de 1,000 pièces; ces engins seront conservés » séparément et sous clef, de la façon prescrite par l'arrêté d'autorisation ».

b) La disposition suivante prendra place à la suite du même article :

« La limitation de la contenance à la consommation de huit jours » de travail ne s'applique pas aux quantités inférieures à 5 kilogs » d'explosifs brisants et 250 détonateurs ».

ART. 3. — Le § 2<sup>o</sup> de l'article 311 est remplacé par celui-ci :

« 2<sup>o</sup> Jusque 1,000 mètres de mèches de sûreté ».

ART. 4. — Les articles 334 et 335 sont remplacés par les suivants :

« ART. 334 (nouveau). *Régime du transit.* — Le transit des explosifs peut avoir lieu aux conditions du chapitre V, *Transport*, à l'exception de l'article 139, ainsi qu'aux conditions de l'article 329.

» S'il arrive que l'emballage des produits n'est pas rigoureusement conforme aux dispositions du chapitre IV, il doit dans tous les cas présenter des garanties de sécurité au moins égales à celles exigées pour les produits consommés à l'intérieur du pays.  
 » Les colis seront préparés de façon à pouvoir être plombés facilement au bureau d'entrée sans qu'on doive recourir au perforage. »

« ART. 335 (nouveau). — *Personnes admises à obtenir des autorisations de transit.* Les autorisations de transport en transit ne sont accordées qu'à des personnes résidant en Belgique ou ayant en Belgique un représentant responsable agréé comme il est dit à l'article 5.

» Les expéditeurs ou leurs représentants, selon les cas, tiendront à leur domicile un registre spécial renseignant, pour chaque envoi, la désignation commerciale du produit, la quantité transportée, le nom du fabricant et la situation de l'usine, le lieu d'entrée et la date d'arrivée en Belgique, le bureau et la date de sortie, ainsi que le lieu et le pays de destination; en cas de transport par la voie maritime, le registre mentionnera également le nom du navire et celui du courtier. Le registre sera coté et paraphé par l'autorité locale; il sera présenté, sur leur demande, à tous les fonctionnaires ou agents compétants ».

ART. 5 — Notre Ministre de l'Industrie et du Travail et Notre Ministre des Chemins de fer, Postes et Télégraphes sont chargés, chacun en ce qui concerne, de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Bruxelles, le 25 novembre 1910.

ALBERT.

PAR LE ROI :

*Le Ministre de l'Industrie et du Travail,*

ARM. HUBERT.

*Le Ministre des Chemins de Fer, Postes et Télégraphes,*

CH. DE BROQUEVILLE.

## ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

### SOMMAIRE DE LA 1<sup>re</sup> LIVRAISON, TOME XVI

#### MÉMOIRES

L'hygiène minière au Congrès international des maladies professionnelles de Bruxelles, 1910 . . . . .	J. Libert	1
Les ouvriers mineurs abonnés aux chemins de fer en Belgique . . . . .	E. Mahaim	67
Sur les recherches du sel en Campine . . . . .	X. Stainier	117

#### SERVICE DES ACCIDENTS MINIERS ET DU GRISOU

Simon Stassart . . . . .		171
<i>Siège d'expériences de Frameries.</i> — Emploi de l'acétylène pour l'éclairage des mines à grisou. — Notice rectificative . . . . .		177

#### NOTES DIVERSES

La première série des expériences anglaises sur la question des poussières. . . . .	V. Watteyne.	178
L'écartomètre Musnicki, appareil pour la vérification du parallélisme des guides dans les puits de mines. . . . .	A. Breyre.	191

*Bibliographie* : Supplément au règlement et instructions sur la police des mines en Belgique, recueillis et coordonnés par AD. BREYRE. — Les mines à l'Exposition de Bruxelles, en 1910, par AD. BREYRE. — Agenda Dunod pour 1911 : Mines et Métallurgie, par DAVID LEVAT. — Rapports des Ingénieurs des Mines aux Conseils généraux, sur la situation des Mines et Usines, en 1909. Publication du *Comité central des Houillères de France*, de la *Chambre syndicale française des mines métalliques*. — Le Syndicat des houilles d'Essen et l'organisation de la production. Contribution à l'histoire de la concentration industrielle, par EDOUARD FUSTER. — Cours d'exploitation des mines et principalement des mines de houille (*Lehrbuch der Bergbaukunde mit besonderer Berücksichtigung des Steinkohlenbergbaus*), par F. HEISE et F. HERBST, (t. II). — Géologie, par JULES CORNET (t. II). — Introduction à la Métallographie microscopique, de P. GOERENS, édition française traduite par A. CORVISY, revue et augmentée par F. ROBIN. — Traité de physique de O. D. CHWOLSON; ouvrage traduit sur les éditions russe et allemande par E. DAVAUX. Edition revue et considérablement augmentée par l'auteur, suivie de notes sur la physique théorique par E. et F. COSSERAT. (Tome III, second fascicule. *Thermodynamique générale. Fusion. Vaporisation*). — The Mineral Industry, its statistics, technology and trade during 1909. — Traité d'électrometallurgie, par H. PONTIÈRE (4<sup>me</sup> édition). — Recherches sur le travail humain dans l'industrie: *Enquête sur le régime alimentaire de 1,065 ouvriers belges*, par MM. A. SLOSSE et E. WAXWEILLER. — L'évolution de la Belgique, par J. LEWINSKY. — Les abonnements d'ouvriers sur les lignes de chemins de fer belges et leurs effets sociaux, par E. MAHAIM. — Les ressources en minerai de fer de l'Italie, par GIOVANNI AICHINO. — Carte générale de tous les gisements de minerais du monde (*Wellkarte der Erzlagerstätten*), par M. J.-W.-H. ADAM. — L'explosibilité de la poussière de charbon (*The explosibility of coal dust*), par GEORGES S. RICE . . . . .

**LE BASSIN HOULLER DU NORD DE LA BELGIQUE**  
(Mémoires, notes et documents.)

Coupe des sondages de la Campine (*Suite*) : Sondage n° 81 (d'Eysden). . . . . 217

**STATISTIQUE**

Mines : Production du 2<sup>e</sup> semestre 1910 . . . . . 246

**DOCUMENTS ADMINISTRATIFS**

*Police des mines :*

Arrêté royal du 10 décembre 1910, remplaçant les dispositions des chapitres II et III de l'arrêté royal du 28 avril 1884 et celles de l'arrêté royal du 13 octobre 1897 . . . . . 247

Durée de la journée de travail. — Circulaire ministérielle du 25 janvier 1911. . . . . 262

Explosifs S. G. P. — Circulaire du 10 décembre 1910. — Yonckite 10 *bis* et liste des explosifs S. G. P. au 31 décembre 1910 . . . . . 263

*Appareils à vapeur :*

Instruction n° 62 — Circulaire du 12 décembre 1910 : chaudières Babcock et Wilcox . . . . . 272

Arrêté royal du 23 décembre 1910 : Exposition de Charleroi. — Dispenses . . . . . 273

*Personnel :*

Corps des mines. — Règlement organique. — Modifications. — Arrêté royal du 24 novembre 1910. . . . . 275

Corps des Ingénieurs des mines : Situation au 1<sup>er</sup> février 1911 . . . . . 277

*Arrêtés spéciaux :*

Extraits d'arrêtés pris en 1910 concernant les mines et les usines . . . . . 281

*Service des explosifs :*

Arrêté royal du 19 octobre 1894 modifiant certaines dispositions du règlement du 29 octobre 1894. . . . . 284

