

P. 3770

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE, DU TRAVAIL ET DE LA
PRÉVOYANCE SOCIALE

ADMINISTRATION DES MINES

ANNALES DES MINES

DE BELGIQUE

[622.05]

ANNÉE 1926

TOME XXVII. — 3^{me} LIVRAISON



BRUXELLES
IMPRIMERIE Robert LOUIS

Chaussée d'Ixelles, 349

—
Téléph. 327.84

—
1926

Annales des Mines de Belgique

COMITE DIRECTEUR

- MM. J. LEBACQZ, Directeur général des Mines, à Bruxelles, *Président*.
G. RAVEN, Ingénieur en chef-Directeur des Mines, à Bruxelles, *Secrétaire*.
J. SWOLFS, s/Directeur à l'Administration centrale des Mines, *Secrétaire-adjoint*.
M. DELBROUCK, Inspecteur général des Mines, à Liège.
ED. LIBOTTE, Inspecteur général des Mines, à Mons.
L. LEGRAND, Inspecteur général des Mines, Professeur à l'Université de Liège.
A. HALLEUX, Ingénieur en chef-Directeur des Mines, Professeur à l'Ecole des Mines et de Métallurgie (Faculté technique du Hainaut) et à l'Université de Bruxelles.
V. FIRKET, Ingénieur en chef-Directeur des Mines, à Liège.
L. DENOËL, Ingénieur en chef-Directeur des Mines, Professeur d'exploitation des Mines à l'Université de Liège.
EM. LEMAIRE, Ingénieur en chef-Directeur des Mines, Directeur de l'Institut National des Mines, à Frameries, Professeur à l'Université de Louvain.
L. LEBENS, Ingénieur en chef-Directeur des Mines, à Namur.
P. FOURMARIER, Ingénieur en chef-Directeur des Mines, Professeur à l'Université de Liège, Membre correspondant de l'Académie royale des Sciences, Membre du Conseil géologique de Belgique.
A. RENIER, Ingénieur en chef-Directeur des Mines, Chef du service géologique de Belgique, Chargé de cours à l'Université de Liège.
Ad. BREYRE, Ingénieur en chef-Directeur des Mines, Chargé de cours à l'Université de Liège.
A. DELMER, Ingénieur en chef-Directeur des Mines, Professeur à l'Université de Liège.

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 mémoires doivent être inédits.

Les *Annales* paraissent en 4 livraisons respectivement dans le courant des premiers, deuxième, troisième et quatrième trimestres de chaque année.

Abonnement pour 1926 { pour la Belgique : 50 fr. par an.
pour l'Étranger : 60 fr. par an.

Pour tout ce qui regarde les abonnements, les annonces et l'administration en général, s'adresser à l'Éditeur, IMPRIMERIE ROBERT LOUIS, chaussée d'Ixelles, 349, à Ixelles-Bruxelles.

Pour tout ce qui concerne la rédaction, s'adresser au Secrétaire du Comité Directeur, rue Guimard, 16, à Bruxelles.

INSTITUT NATIONAL DES MINES
A FRAMERIES

ÉTUDE

SUR LES

Dégagements instantanés de grisou

PAR

EMMANUEL LEMAIRE

Ingénieur en Chef au Corps des Mines,
Directeur de l'Institut National des Mines,
Professeur à l'Université de Louvain.



Les dégagements instantanés de grisou ou d'acide carbonique ont donné lieu à deux théories principales qu'on pourrait appeler : l'une, théorie de la tension gazeuse, l'autre, théorie de la tension du massif.

Théorie de la tension gazeuse.

Cette théorie, telle qu'elle a été exposée en 1910 (1), admet que le grisou ou l'acide carbonique est resté emprisonné dans la houille dont il occupe les vides.

Elle peut être résumée comme suit :

Le grisou est très inégalement réparti dans une même couche. Il tend par sa force expansive à faire éclater les parois des vides qui l'emprisonnent. La résistance opposée par la veine à la force expansive du gaz, dépend de son état d'agglomération, lequel varie d'un point à l'autre d'une même couche.

(1) STASSART et LEMAIRE. — Les dégagements instantanés de grisou dans les mines de houille de Belgique. *Annales des Mines de Belgique*, tome XV, année 1910.

En des points plus spécialement grisouteux, les tensions développées à l'intérieur de la masse par la pression du gaz peuvent faire sensiblement équilibre à la résistance que la houille oppose à la désagrégation et même dépasser largement cette résistance dans les parties les moins bien agglomérées ou dans celles dont la cohésion primitive a été réduite ou annulée à la suite de mouvements de terrain.

De là les états d'équilibre instable, faciles à troubler, qui caractérisent certains points des couches à dégagements instantanés de grisou.

Cette théorie s'appuie sur les considérations suivantes :

1° La décomposition des hydrates de carbone des matières végétales, sous l'influence des micro-organismes, produit en proportions diverses de l'acide carbonique, du méthane, de l'hydrogène et des composés organiques divers non gazeux. Dans certaines fermentations, les gaz produits sont simplement l'acide carbonique et l'hydrogène ; dans d'autres, le méthane est très abondant.

La nature plus ou moins grisouteuse des couches est vraisemblablement en rapport avec la rapidité plus ou moins grande de leur recouvrement par les dépôts sableux ou argileux, qui ont formé les stampes. Les gaz sont restés emprisonnés dans les couches quand les masses végétales, qui leur ont donné naissance, ont été recouvertes par ces dépôts avant que leur décomposition fût terminée.

Le grisou est resté dans les couches. L'acide carbonique est resté dans les couches à dégagements instantanés de ce gaz et a disparu en totalité ou en partie dans les couches à dégagements instantanés de grisou, soit par dissolution dans l'eau, soit par combinaison. Le carbonate de fer est très commun dans le terrain

houiller et le grisou naturel renferme souvent une certaine proportion d'acide carbonique. L'hydrogène a pu s'échapper à travers les sédiments en raison de son extrême diffusibilité.

Le volume des vides dans la masse spongieuse en fermentation a pu varier dans de fortes proportions d'un point à l'autre, en raison du peu d'homogénéité de ses éléments. De là l'inégale répartition du grisou dans une même couche ;

2° L'état initial d'agglomération du charbon peut avoir été modifié dans la suite des temps par les efforts de compression que la veine a subis en certains points par suite des mouvements géologiques. De là l'influence des failles et autres accidents géologiques sur les dégagements instantanés de grisou. D'autre part, la présence de gaz en forte proportion a pu contrarier en certains points l'agglomération de la couche. De là également des points plus spécialement voués aux dégagements instantanés.

Cette théorie explique toutes les modalités et toutes les particularités des dégagements instantanés par des considérations sur l'inégale répartition du grisou dans une même couche et par des considérations sur le rapport entre la pression des gaz et la résistance opposée par la veine à la désagrégation à l'endroit du dégagement instantané et dans son voisinage immédiat.

Elle ne fait intervenir les pressions de terrain que :

1° comme cause capable de modifier la cohésion de la couche et de faciliter l'expansion du gaz ;
2° comme moyen de prévenir les dégagements instantanés.

Elle considère donc les pressions de terrain comme une arme à deux tranchants. Ces pressions de terrains sont dangereuses si elles ont détruit ou diminué fortement,

dans la suite des temps, la cohésion primitive de la veine, ou si elles s'exercent trop brusquement pendant l'exploitation en détruisant trop rapidement la cohésion de la couche en un point plus spécialement grisouteux.

Elles jouent au contraire un rôle préservateur si elles s'exercent lentement et progressivement à partir de la surface découverte en fissurant lentement et progressivement le front de taille de manière à saigner la veine à distance. De là l'emploi de longs fronts de taille à marche lente préconisés depuis longtemps en Belgique, non sans succès.

Théorie de la tension du massif.

D'après cette théorie, dont Morin est l'initiateur, la cause principale des dégagements instantanés doit être cherchée dans l'état de tension des terrains, état de tension auquel la couche participe et qui a pour effet l'expulsion de la veine, dans certains cas.

Des états de tension anormaux dans les roches joueraient le rôle de l'inégale répartition du grisou dans la théorie de la tension gazeuse.

La détente brusque de roches en tension serait la cause principale des dégagements instantanés et les moyens d'obtenir une détente lente des roches en tension ou une détente brusque des mêmes roches en l'absence du personnel (tirs d'ébranlement) devraient être à la base des méthodes d'exploitation des couches à dégagements instantanés. La détente des roches est ici l'arme à deux tranchants, comme la pression des terrains dans l'autre théorie.

Poussée à l'extrême, cette théorie permettrait d'admettre la possibilité d'un dégagement instantané en l'absence de tout gaz, par assimilation complète de ces phénomènes aux projections de roches observées dans certaines mines

métalliques, dans le percement des tunnels, dans les carrières et tout-récemment dans un charbonnage anglais.

« Cependant, comme le dit très bien Laligant (2), la » relation qui semble exister entre les dégagements » instantanés et l'état de tension orogénique des terrains » ne va pas jusqu'à permettre l'assimilation du dégagement à un simple effet mécanique de détente des roches » en tension. Le gaz se manifeste au contraire, comme » un élément essentiel du dégagement instantané et il y a » lieu de faire intervenir l'aptitude de la couche au dégagement. »

En Belgique, dans le bassin du Borinage, les couches Garde de Dieu dans la région de Frameries et Longterne dans la région de Dour, constituent l'horizon à partir duquel se manifestent les dégagements instantanés de grisou. Les couches inférieures sont sujettes à ces accidents qui n'ont jamais été observés dans les couches supérieures.

Cependant, il ne s'agit pas ici d'horizon géologique. Dans ce bassin, la teneur en matières volatiles des couches diminue à mesure que l'on descend dans la série et les couches horizons ci-dessus ne constituent pas un point singulier dans cette variation.

Les stampes entre ces couches horizons et les couches inférieures et supérieures sont les stampes normales du bassin comme épaisseur et composition. Les couches inférieures et supérieures ont participé aux mêmes mouvements géologiques de plissement et de transport et sont exploitées aux mêmes profondeurs, dans les allures correspondantes et par les mêmes méthodes.

Il paraît difficile de soutenir que ces couches ne subissent pas des tensions comparables de la part du massif.

(2) LOIRET et LALIGANT. — Commission des dégagements instantanés. *Revue de l'Industrie Minière*, 1^{er} janvier 1923.

Dans ces conditions, il faut quelque chose de plus que la tension du massif pour déterminer un dégagement instantané. Il faut ce que Laligant appelle très justement l'aptitude de la couche au dégagement.

Ainsi comprise, il paraît possible d'accorder la théorie de la tension du massif avec celle de la tension gazeuse.

Discussion des théories.

Les objections que l'on fait à la théorie de la tension gazeuse peuvent se résumer comme suit :

La densité apparente du charbon est de 1,25. Si on admet que sa densité absolue soit celle du carbone diamant, ce qui est faire la large part aux vides, on peut estimer à 300 litres environ le volume des vides dans une tonne de charbon en place. Or, les expériences de pulvérisation de charbon en vase clos montrent que l'on peut retirer de certains charbons 3 à 4 mètres cubes de grisou par tonne, ce qui, dans l'hypothèse du grisou à l'état gazeux, suppose une pression de 10 à 13 kilos par centimètre carré dans un *fragment de houille abattu*. Un charbon tendre n'y résisterait pas. Il faut donc que le grisou se trouve dans la houille dans un état tel qu'il n'exerce pas ou guère de tension gazeuse. D'autre part, les faits actuellement connus montrent que les effets de pression qui se manifestent dans les dégagements instantanés sont indépendants des tensions gazeuses *accessibles aux sondages*.

Ces objections sont sérieuses, bien que la première repose sur une impression plutôt que sur un calcul précis, impossible à faire d'ailleurs. Dans l'ignorance où nous sommes de la forme et des dimensions des vides qui existent à l'intérieur du charbon, nous ne pouvons pas déterminer la pression que leurs parois peuvent supporter. Les pressions citées sont même vraisemblablement inférieures

à celles qui devraient exister si le grisou se trouvait à l'état gazeux, car les vides semblent trop largement calculés.

Cependant, si une partie de ces vides, tout au moins, était cellulaire, en ce sens qu'ils dériveraient de la structure cellulaire des végétaux plus ou moins conservée ou si ces vides étaient à l'état de pores sans communications faciles entre eux, leur petitesse individuelle permettrait d'attribuer à leurs parois une résistance élevée et cette structure expliquerait en même temps le peu de perméabilité de la houille pour les gaz qu'elle renferme et par conséquent l'inaptitude des sondages à saigner la veine et l'absence de rapport entre les dégagements instantanés et les tensions gazeuses accessibles aux sondages.

Les objections, tout en étant sérieuses, ne permettent cependant pas de conclure formellement que le grisou ne se trouve pas à l'état gazeux dans la houille et que la possibilité du dégagement instantané et ses modalités ne dépendent pas du rapport qui existe en certains points de la couche entre la tension gazeuse et la résistance de la veine à la désagrégation.

Toutes les hypothèses que l'on peut envisager sur l'état du grisou dans la houille supposent d'ailleurs toujours une tension gazeuse permanente ou momentanée.

L'existence du grisou sous forme d'un polymère solide a très peu de probabilité. Dans l'état actuel de nos connaissances, la formule chimique du méthane et ses propriétés ne permettent pas d'admettre la possibilité d'une polymérisation de ce corps, même sous pression.

L'existence d'un composé chimique instable capable de libérer du méthane sans élévation importante de la température, est également très peu probable.

La formation du méthane au moment du dégagement, aux dépens des constituants du charbon, exigerait des températures de l'ordre de 400°, surtout sous pression, et

ces températures ne paraissent pas admissibles. Les autres gaz de la distillation à basse température se formeraient d'ailleurs en même temps que le méthane et ces gaz ne se rencontrent pas dans le grisou naturel.

Il ne reste donc à envisager que l'hypothèse de la dissolution du grisou et une hypothèse, que l'on peut faire, celle de l'adsorption du grisou dans la houille. L'une et l'autre hypothèses supposent une tension gazeuse permanente ou une tension gazeuse qui se manifeste à un moment donné. Dissolution et adsorption, dans le cas qui nous occupe, sont des phénomènes d'équilibre entre une phase gazeuse et des corps solides.

L'hypothèse de la dissolution du grisou dans la houille suppose l'existence dans la houille d'un dissolvant de ce gaz, que l'on ne connaît pas. On pourrait peut-être chercher ce dissolvant dans les cires et résines plus ou moins altérées que les houilles renferment en diverses proportions, et dans les autres produits que la houille cède aux dissolvants, pour autant que ceux-ci n'exercent pas d'action chimique sur le charbon.

La solubilité des gaz augmente avec la pression et diminue par l'élévation de la température.

Il n'est pas impossible que le grisou soit adsorbé par les parois des vides de la houille et que la capacité d'adsorption varie d'une houille à l'autre d'après sa structure, sa composition et la nature des corps qu'elle renferme.

L'étude des propriétés superficielles des corps a montré que toutes les surfaces peuvent retenir énergiquement des gaz, des liquides et des solides. C'est ce qui constitue l'adsorption que d'aucuns envisagent comme une précombinaison. Mischerlich et Dewar ont montré que les densités apparentes des gaz adsorbés par les surfaces des solides sont parfois comparables à celles des mêmes gaz liquéfiés et parfois même supérieures. Cette propriété est

sélective. Un corps donné n'a pas la même capacité d'adsorption pour tous les gaz.

L'adsorption augmente avec la pression et diminue par l'élévation de la température.

Pour la dissolution, comme pour l'adsorption, une diminution de la pression ou une élévation de la température est susceptible d'entraîner la libération plus ou moins rapide d'une certaine quantité de gaz.

Cela posé, plusieurs cas pourraient être envisagés dans l'hypothèse de la dissolution ou de l'absorption du grisou.

1^{er} Cas. — La quantité de gaz contenue dans la veine est inférieure à celle que la houille peut adsorber ou dissoudre à la pression et à la température ordinaires.

Dans ce cas, la veine ne sera pas grisouteuse, en ce sens qu'elle ne dégagera pas ou guère de grisou. On pourra cependant déceler un dégagement de gaz par une élévation de température, ou dans le vide, ou encore à raison de ce que l'adsorption est sélective. Les gaz de l'air, par exemple, pourraient remplacer progressivement le grisou qui serait ainsi mis en liberté.

2^m Cas. — La quantité de gaz contenue dans la houille est supérieure à celle qui peut être adsorbée ou dissoute à la pression et à la température ordinaires, mais inférieure à celle qui peut être adsorbée ou dissoute à la pression du massif. Cette pression est de l'ordre de 25 kilos par centimètre carré par 100 mètres de profondeur.

Dans ce cas, la veine sera plus ou moins grisouteuse et sa nature grisouteuse, ou mieux son aptitude à dégager du grisou, dépendra de la résistance de la houille à la désagrégation et de l'écart entre la pression ordinaire et la pression nécessaire pour adsorber ou dissoudre la totalité du gaz.

L'abatage libérera du grisou, le front de taille et les terrains découverts en dégageront, ainsi que les frag-

ments abattus. Le dégagement instantané sera possible si, en certains points, la veine manque de résistance à la désagrégation ou si sa texture permet un échappement facile du gaz, et si l'écart entre la pression ordinaire et la pression nécessaire pour dissoudre ou adsorber la totalité du gaz, est considérable.

Les coups de charge sur la veine, résultant d'une modification trop brusque dans l'équilibre des terrains, ou la détente des roches, pourront créer des situations plus ou moins dangereuses en fissurant trop rapidement la veine ou en tendant à l'expulser vers la surface libre.

Dans ce deuxième cas, une tension gazeuse peut exister dans la veine à un moment donné.

3^{me} Cas. — En certains points de la couche, la quantité de gaz contenue dans la houille dépasse celle qui peut être adsorbée ou dissoute à la pression du massif. Dans ce cas, il existe une tension gazeuse permanente en ces points de la couche et le dégagement instantané peut être envisagé en ces points indépendamment de toute action des terrains encaissants.

Une diminution ou l'absence du pouvoir adsorbant ou dissolvant normal de la houille, en certains points d'une couche, peuvent également être envisagées comme cause possible de dégagements instantanés. Une tension gazeuse permanente pourrait exister en ces points.

En résumé, la cause des dégagements instantanés semble devoir être cherchée dans l'aptitude de la veine au dégagement et dans des circonstances aggravantes du risque — qui peuvent être la tension du massif ou des modifications trop brusques dans l'équilibre des terrains.

L'aptitude de la veine au dégagement instantané semble dépendre en dernière analyse d'une tension gazeuse permanente ou momentanée et notamment :

1° de la quantité de gaz que renferme la couche, ce gaz pouvant être adsorbé ou dissous partiellement ou com-

plètement ou à l'état libre, et inégalement réparti dans la couche ;

- 3° de la résistance de la veine à la désagrégation partielle ou totale, cette résistance pouvant être variable d'un point à l'autre de la couche et pouvant être en rapport avec la structure de la houille, la quantité de gaz qu'elle renferme et les efforts qu'elle a subis dans la suite des temps par suite des mouvements orogéniques ;
- 4° de l'écart entre la résistance de la veine à la désagrégation et la tension gazeuse permanente ou momentanée qu'elle subit, écart qui n'est pas nécessairement le même en tous les points de la couche.

Dans l'état actuel de nos connaissances, il semble impossible d'avancer dans la question des dégagements instantanés, sans recourir aux travaux de laboratoires sur la structure de la houille, sur son pouvoir adsorbant et sur son pouvoir dissolvant qui varient vraisemblablement d'un point à l'autre d'une même couche et d'une couche à l'autre. Ces travaux de laboratoires semblent indispensables pour dire dans quelle mesure les hypothèses formulées répondent à la réalité ou s'il faut chercher autre chose. Ils sont seuls capables de préciser la question et d'ouvrir éventuellement des voies nouvelles.

Principes d'exploitation

L'emploi de longs fronts de taille avec avancement lent, en vue de réaliser un saignage progressif de la veine par une action lente et ménagée de la pression des terrains, semble devoir rester à la base des méthodes d'exploitation des couches à dégagements instantanés.

L'exploitation préalable des couches peu sujettes aux dégagements instantanés, appelées par Phily (3) couches

(3) F. PHILY. — La pression géostatique et les manifestations mécaniques du massif. *Revue de l'Industrie Minière*, 15 mai, 1^{er} juin et 15 juin 1922.

égides, est indiquée pour desserrer les terrains et faciliter l'évacuation du gaz des couches dangereuses.

L'emploi des tirs d'ébranlement est indiqué, tout au moins quand l'emploi de longs fronts de taille avec avancement lent est impossible et quand un saignage progressif de la veine est difficile à obtenir (angles des tailles, voisinage des dérangements, allures dérangées, travaux préparatoires, couches spécialement dangereuses).

Les trous de sonde sont indispensables dans les travers-bancs, comme indicateurs de la présence des couches et comme indicateurs de dérangements dans les travaux où l'on ne pratique pas les tirs d'ébranlement.

Frameries, juin 1926.

LES ACCIDENTS SURVENUS DANS LES CHARBONNAGES

pendant l'année 1922

Introduction.

Les accidents dont des relations, rédigées par M. G. RAVEN, Ingénieur en chef-Directeur des Mines à Bruxelles, sont publiées ci-après, sont ceux survenus, pendant l'année 1922, dans les galeries souterraines des charbonnages du pays, au cours et du fait de la circulation des ouvriers et du transport des produits.

Au nombre de trente-quatre, ils ont été divisés en deux classes :

1° Les accidents survenus sur voies de niveau ou peu inclinées;

2° Les accidents survenus sur voies inclinées.

Les accidents de chacune de ces classes ont, de plus, été répartis en plusieurs catégories, d'après la manière dont s'effectue le transport.

Les accidents survenus, au cours de la circulation des ouvriers et du transport des produits, sur voies de niveau ou peu inclinées.

Le nombre des accidents de chaque catégorie ainsi que les nombres des victimes sont indiqués dans le tableau suivant :

NATURE DES ACCIDENTS	Série	Nombre de			
		accidents	tués	blessés	
Accidents survenus sur voies de niveau ou peu inclinées où le transport se fait	par hommes	A	9	3	6
	par chevaux	B	13	9	4
	par locomotives . . .	C	—	—	—
	par câbles ou chaînes	D	—	—	—
TOTAUX	—	22	12	10	

RÉSUMÉS

SÉRIE A

N° 1. — Charleroi. — 4^{me} arrondissement. — Charbonnage de Marcinelle-Nord. — Siège n° 4 (Fiestaux), à Couillet. — Etage de 990 mètres. — 9 février 1922, vers 11 heures 1/2. — Un blessé mortellement. — P.-V. Ingénieur principal L. Hardy.

Alors qu'il traînait à reculons, un wagonnet plein, dans une station d'évitement, un hiercheur a heurté de la tête un bois de soutènement.

Résumé

L'accident s'est produit dans une station d'évitement d'une galerie intermédiaire d'un chantier en exploitation.

Cette galerie avait, en cet endroit, 1^m,30 à 1^m,40 de hauteur.

Un hiercheur, coiffé d'une casquette, voulut déplacer de quelques mètres, un wagonnet plein stationnant sur une des voies ferrées. Il le tira en marchant à reculons.

Un autre hiercheur qui se trouvait à 5 ou 6 mètres de là, vint effectuer cette manœuvre, puis entendit un choc. Il se dirigea immédiatement vers son compagnon, qu'il trouva assis contre un étaçon, la tête appuyée contre la paroi de la galerie, le wagonnet arrêté à 0^m,40 environ dudit étaçon.

La victime déclara que sa tête avait heurté un bois. Elle est décédée trois jours plus tard, d'une fracture du crâne.

L'étaçon contre lequel l'ouvrier était assis, était écarté de 0^m,12 du bourrelet du rail voisin; il était entaillé à hauteur de la caisse des wagonnets pour permettre le passage de ceux-ci.

N° 2. — Charleroi. — 3^{me} arrondissement. — Charbonnage de Courcelles. — Siège n° 6, à Courcelles. — Etage de 276 mètres. — 20 février 1922, vers 9 heures. — Un blessé grièvement. — P.-V. Ingénieur L. Ghaye.

En manœuvrant un wagonnet, un ouvrier a eu la main droite écrasée entre la caisse de ce wagonnet et une poutrelle d'angle d'une cloison.

Résumé

A l'accrochage du puits d'extraction, sur une longueur de 3^m,70, entre les voies ferrées d'encagement et les voies ferrées venant des travaux d'exploitation, le sol était recouvert de taques en tôles fortes.

Un ouvrier voulant amener un wagonnet plein sur une des voies d'encagement, le poussa vivement sur les taques. Le wagonnet dévia quelque peu de la direction qu'il devait suivre.

Un autre ouvrier voulant aider son compagnon à rectifier la marche du chariot, saisit celui-ci par le bord avant de la caisse. Malheureusement, la manœuvre ne réussit pas. Par suite de la vitesse acquise, le wagonnet vint heurter violemment la poutrelle d'angle d'une cloison, écrasant contre celle-ci la main droite de l'ouvrier.

N° 3. — Charleroi. — 5^{me} arrondissement. — Charbonnage de Noël. — Siège Saint-Xavier, à Gilly. — Etage de 650 mètres. — 25 février 1922, vers 11 heures. — Un blessé grièvement. — P.-V. Ingénieur J. Pieters.

Dans une voie de niveau, un chariot plein, poussé par un ouvrier, dérailla et atteignit à la tête un autre ouvrier qui, pour se garer, s'était accroupi, à l'une des parois, contre un bois de soutènement.

Résumé

Dans une voie de niveau intermédiaire, un ouvrier poussant un chariot plein venant des fronts, s'arrêta à quelques mètres d'un évitement, pour permettre à un ouvrier, venant du puits avec une berline vide, de se garer.

Quand le chariot vide eut été garé, le second ouvrier s'accroupit, vers l'aval de l'évitement, à l'une des parois, contre un montant d'un cadre de soutènement.

Après avertissement de ce second ouvrier, le premier remit le chariot plein lentement en marche. Ce chariot dérailla et vint atteindre l'ouvrier accroupi, dont il comprima la tête contre le montant.

A l'endroit où l'accident s'est produit, la galerie avait 1^m,08 de hauteur. La voie ferrée était écartée de 0^m,57 du montant contre lequel l'ouvrier s'était accroupi.

Cette voie ferrée était formée de rails de 5 k. 5 par mètre courant, sans patin, fixés au moyen de cales, sur traverses en bois. A un joint, sur une traverse, il y avait un écart de 7 millimètres entre les rails, sans « redent ».

Les chariots mesuraient 1^m,38 de longueur, 0^m,65 de largeur et 0^m,95 de hauteur au-dessus des rails.

N° 4. — Mons. — 1^{er} arrondissement. — Charbonnage de la Grande Machine à Feu de Dour. — Siège n° 1, à Dour. — Etage de 770 mètres. — 25 avril 1922, vers 21 h. 1/2. — Un blessé. — P.-V. Ingénieur A. Dupret.

Un wagonnet chargé de pierres, sur lequel quatre ouvriers avaient pris place, a déraillé et s'est renversé.

Résumé

Dans une voie de roulage présentant une inclinaison de 1/2 à 2° 1/2 vers le puits, quatre jeunes ouvriers, leur journée de travail terminée, avaient, malgré la défense du porion, pris place sur un wagonnet chargé de pierres.

Ce wagonnet ayant été mis en marche, prit rapidement une vitesse telle que les ouvriers ne purent en descendre.

A un moment donné, dans la courbe de raccordement de la voie au nouveau principal, le wagonnet dérailla, culbuta un montant

de soutènement et se renversa. Deux des ouvriers furent blessés; l'un, légèrement atteint, est complètement guéri.

La voie était à grande section et en bon état sur toute sa longueur. Le rayon de la courbe de raccordement de la voie au nouveau, était de 3^m,50.

N° 5 — Mons. — 1^{er} arrondissement. — Charbonnages Réunis de l'Agrappe. — Siège n° 12, à Noirchain. — Etage de 600 mètres. — 29 juin 1922, vers 7 h. 1/2. — Un blessé. — P.-V. Ingénieur A. Dupret.

En manœuvrant un wagonnet au pied d'un plan incliné, un ouvrier a été blessé à la main droite.

Résumé

Dans une galerie de niveau, au pied d'un plan incliné automoteur, un ouvrier manœuvrant un wagonnet qui venait d'être descendu, en vue de l'engager sur la voie ferrée, glissa sur les taques recouvrant le sol. Pour éviter la chute, il saisit de la main droite, un des coins de la caisse du wagonnet. Malheureusement, celui-ci, dévié de la direction qu'il devait prendre, alla heurter un bois de soutènement, contre lequel il écrasa la main de l'ouvrier.

N° 6. — Limbourg. — 10^{me} arrondissement. — Charbonnage de Winterslag. — Siège Winterslag, à Genck. — Etage de 540 mètres. — 29 juin 1922, vers 11 heures. — Un blessé mortellement. — P.-V. Ingénieur A. Meyers.

Au cours d'une manœuvre, un ouvrier a été écrasé entre deux wagonnets.

Résumé

A l'étage de 540 mètres — niveau de retour d'air — les berlines chargées des pierres provenant du recarrage des voies, étaient évacuées par l'accrochage sud du puits n° 2.

Audit accrochage, deux ouvriers étaient chargés de la manœuvre de ces berlines.

Le sol de cet accrochage était de niveau, sauf toutefois en un endroit où, par suite d'un mouvement des terrains, il présentait, sur 3 mètres environ, une inclinaison de 3° vers le puits.

Les ouvriers avaient à leur disposition des broches à poignée; il leur était prescrit de placer une de ces broches dans l'une des roues du premier wagonnet arrêté à l'endroit où la galerie n'était pas de niveau.

Le jour de l'accident, un des ouvriers enleva la broche calant la première des berlaines arrêtées en ce point et poussa vers le puits cette berline, qui dérailla. Une autre berline, non retenue, se mit en marche et vint écraser l'ouvrier contre la berline déraillée.

La victime a prétendu avoir introduit une broche dans une des roues du wagonnet qui s'est mis en marche. Il a émis l'hypothèse que cette broche a dû tomber.

Il a été reconnu qu'une broche était suffisante pour caler un wagonnet et que toute broche poussée à front dans une roue ne pouvait se dégager d'elle-même.

N° 7. — Liège. — 8^{me} arrondissement. — Charbonnage de Belle-Vue et Bienvenue. — Siège Belle-Vue, à Herstal. — Étage de 435 mètres. — 29 juin 1922, vers 14 heures 3/4. — Un blessé grièvement. — P.-V. Ingénieur principal A. Hallet et Ingénieur M. Doneux.

Alors qu'avec deux autres ouvriers il remettait sur rails une berline déraillée, un ouvrier a été atteint par un convoi de deux berlaines qui avait été arrêté à quelques mètres de là et qui s'était remis en marche spontanément.

Résumé

A l'étage de 435 mètres, la galerie de roulage dans la couche Haute-Claire se raccordait à la bacnure principale nord par une courbe de 18 mètres environ de rayon.

Galerie en veine et bacnure ne comportaient qu'une seule voie ferrée.

Dans la galerie en veine, à l'entrée de la courbe, la voie ferrée présentait vers la bacnure une pente variant de 15 à 47 millimètres par mètre.

Le 29 juin 1922, vers 14 heures 3/4, dans la galerie en veine, les trois ouvriers L, D et G, se suivant à faible distance l'un de l'autre, se dirigeaient vers la bacnure, conduisant chacun une berline pleine de charbon.

Le chariot conduit par L dérailla des quatre roues au moment où il passait sur la pointe de cœur, à la liaison de la voie ferrée de la galerie en veine avec celle de la bacnure.

L'ouvrier frappa sur la tuyauterie d'air comprimé suspendue aux cadres de boisage, pour prévenir ses compagnons.

D arrêta sa berline à 5 mètres environ de l'aiguille, c'est-à-dire à l'entrée de la courbe; d'après ce qu'il a prétendu, il cala ce wagonnet en glissant sous une des roues, un morceau de bois qu'il trouva à sa portée.

G arriva à son tour et arrêta sa berline contre celle de D.

D et G vinrent alors prêter assistance à L pour remettre sur rails, la berline déraillée.

Pendant que les trois ouvriers étaient occupés à cette manœuvre, les deux berlaines qui avaient été immobilisées, se remirent en mouvement et vinrent atteindre D qui fut grièvement blessé.

Au Comité d'arrondissement, un membre a critiqué le fait que trois traîneurs se suivaient à faible distance; il a indiqué sa préférence pour le système consistant à diviser la voie en sections desservies chacune par un seul traîneur.

Sur la proposition de M. l'Ingénieur en chef-Directeur de l'arrondissement, le Comité a émis l'avis que les voies de niveau ne devraient pas avoir, au moment de la pose, plus de 1/2 degré de pente et qu'il conviendrait qu'elles fussent réfectionnées dans les endroits où cette pente viendrait à dépasser 2°.

M. l'Ingénieur en chef-Directeur de l'arrondissement a attiré l'attention de la direction de la mine sur le danger que présente l'existence, sur les voies de niveau, de pentes atteignant localement 37 et 47 millimètres par mètre; il a engagé cette direction à faire procéder, à bref délai, au nivellement et à la réparation éventuelle des galeries.

Il a ajouté qu'il convenait de munir les traîneurs circulant sur les voies inclinées, dont la pente ne pourrait être réduite, de tout ce qui était nécessaire pour enrayer ou pour caler les roues des berlaines, de telle façon qu'ils ne fussent jamais obligés d'utiliser pour cet usage, un fragment de bois quelconque.

N° 8. — *Limbourg.* — 10^{me} arrondissement. — *Charbonnage de Winterslag.* — *Siège de Winterslag, à Genck.* — *Etage de 600 mètres.* — 13 octobre 1922, vers 7 heures 1/2. — *Un blessé grièvement.* — P.-V. Ingénieur A. Meyers.

Dans une galerie, un ouvrier qui s'était garé contre une des parois pour le passage d'un wagonnet, a été atteint par celui-ci.

Résumé

A l'étage de 600 mètres, dans une galerie de retour d'air — en veine — venant se raccorder à un travers-bancs principal de roulage, dénommé bouveau midi, étaient montées deux portes obturatrices distantes l'une de l'autre de 6 mètres.

Les berlines chargées des pierres provenant du recarrage de la galerie étaient amenées dans le bouveau midi, en passant par ces portes.

La galerie en veine était de niveau, sauf sur 1 mètre de longueur, entre la seconde porte et le bouveau midi, où elle présentait une pente de 1 à 2°.

Peu avant l'accident, trois wagonnets chargés de pierres se trouvaient devant la première des deux portes.

Le premier des wagonnets fut engagé dans cette porte, dont l'encadrement, par suite d'un mouvement de terrain, s'était déformé.

Le wagonnet s'arrêta, coincé.

Afin de le faire avancer, deux ouvriers poussèrent violemment contre lui le deuxième wagonnet, pendant qu'un autre ouvrier N, placé devant la porte, le tirait.

Le wagonnet dégagé, l'ouvrier N continua à le tirer jusqu'au delà de la seconde porte. N se gara ensuite dans le bouveau, pendant qu'un quatrième ouvrier retenait le chariot à son passage dans la partie en pente.

La même manœuvre fut recommencée avec le deuxième wagonnet. Seulement, lorsque celui-ci eut dépassé la seconde porte, N constata que sa vitesse s'accélérait. L'ouvrier voulut se garer contre une des parois de la galerie entre deux montants, mais il fut frappé à la tête par le chariot.

D'après les témoins, défense avait été faite aux ouvriers de tirer les berlines; la victime, qui ne travaillait dans les mines que depuis quatre semaines, a déclaré ignorer cette interdiction.

N° 9 — *Liège.* — 8^{me} arrondissement. — *Charbonnage de La Haye.* — *Siège Saint-Gilles, à Liège.* — *Etage de 618 mètres.* — 29 novembre 1922, vers 9 heures du matin. — *Un blessé mortellement.* — P.-V. Ingénieur principal A. Delrée.

Dans une galerie, un ouvrier a été trouvé gisant sur le sol, blessé, devant un wagonnet déraillé.

Résumé

Deux ouvriers seulement, un boiseur et un hiercheur, travaillaient à l'étage de 618 mètres; ils étaient occupés à l'entretien d'une galerie de retour d'air.

Celle-ci était pourvue d'une voie ferrée à l'écartement de 0^m,715, formée de rails calés au moyen de coins en bois sur des traverses métalliques.

Les pierres provenant des réparations effectuées par le boiseur étaient évacuées par le hiercheur, au moyen d'un petit véhicule appelé « béruche », à caisse basculante, de 0^m,72 de largeur et 0^m,78 de hauteur totale au-dessus de la voie ferrée. A vide, cette béruche pesait 200 kilogs environ; sa charge de pierres était de 500 à 600 kilogs. A sa face arrière, ce véhicule était pourvu de trois poignées.

Le jour de l'accident, vers 8 heures du matin, le hiercheur avait chargé la béruche, de pierres gisant sur le sol à proximité de l'endroit où travaillait le boiseur.

Pendant le chargement, la béruche avait été immobilisée par une enrayure.

Le chargement terminé et l'enrayure enlevée, le hiercheur partit en suivant la béruche.

Vers 9 heures 1/4, ne voyant pas revenir son compagnon, le boiseur alla à sa recherche et le trouva gisant sur le sol à 85 mètres environ de son point de départ. Derrière lui et presque en contact avec lui, se trouvait la béruche déraillée des deux roues d'arrière.

Le hiercheur, gravement blessé, fut ramené à la surface; il mourut le lendemain.

A l'endroit où il a été découvert, la galerie avait une largeur moyenne de 1^m,20 et une hauteur moyenne de 1^m,40.

Interrogée par l'Ingénieur du siège, la victime a déclaré que la béruche ayant déraillé, elle s'était placée devant elle pour la

remettre sur rails, mais que, à cause de la pente de la voie, le véhicule s'était mis en mouvement et l'avait écrasée contre la paroi.

A son fils, le hiercheur a déclaré que, remontant dans la voie, il avait été heurté par une béruche pleine descendant seule, en un endroit où la voie était trop étroite pour lui permettre de se garer.

La béruche pleine a été ramenée au point où elle avait été chargée immédiatement avant l'accident. L'Ingénieur verbalisant a constaté qu'un très léger effort suffisait pour la mettre en mouvement et pour la maintenir en mouvement sur une vingtaine de mètres; au delà, ce mouvement se continuait spontanément; à une quarantaine de mètres du point de départ, la vitesse augmentait progressivement. Lors de l'essai, la béruche s'est arrêtée d'elle-même, non déraillée, à 35 mètres au delà de l'endroit de l'accident. Un nivellement a d'ailleurs établi que la galerie était en pente sur toute la longueur ainsi parcourue par la béruche. La voie ferrée était en excellent état.

SERIE B

N° 1. — *Charleroi.* — 4^{me} arrondissement. — *Charbonnage de Marcinelle-Nord.* — *Siège n° 5, à Couillet.* — *Etage de 860 mètres.* — 2 janvier 1922, vers 22 heures 12: — Un tué. — P.-V. Ingénieur L. Hardy.

Dans une galerie, un ouvrier qui s'était engagé le long d'une rame arrêtée, attelée d'un cheval, a, après la remise en marche de celle-ci sur une faible longueur, été trouvé écrasé sous deux wagonnets.

Résumé

Un cheval traînait une rame comportant six wagonnets pleins, dans une galerie présentant une pente légère dans le sens de la marche du convoi.

Une enrayure était placée dans une des roues du dernier chariot.

Derrière la rame marchaient le conducteur de chevaux et un hiercheur, son aide.

A un moment donné, le cheval s'arrêta et la rame s'immobilisa.

Le conducteur de chevaux dit alors à son aide de se rendre à la tête du cheval pour faire avancer celui-ci. Le hiercheur s'engagea le long des wagonnets puis cria « hue! ». Le convoi se remit en marche.

Le dernier chariot dont le conducteur de chevaux s'appêtait à retirer l'enrayure, avança d'un mètre à peine, puis s'arrêta de nouveau.

Le conducteur de chevaux appela alors son aide, tout en suivant le chemin que ce dernier avait emprunté. Il trouva celui-ci couché sous les caisses des troisième et quatrième chariots. Le deuxième et le troisième wagonnets étaient déraillés des roues d'arrière.

A l'endroit de l'accident, la section de la galerie mesurait 1^m,44 de hauteur sur une largeur de 1^m,46 au sommet et 1^m,78 à mi-hauteur. Au niveau des rails, la largeur était réduite à 1^m,18 par la présence du côté où s'était engagé l'ouvrier, d'une banquette de mur, haute de 0^m,25 et écartée de 0^m,22 du rail voisin, soit de 0^m,15 de la caisse du wagonnet.

La voie ferrée était en bon état.

La victime était normalement conducteur de chevaux. Le jour de l'accident, elle avait été adjointe comme aide à un conducteur de chevaux, par suite de pénurie de personnel.

N° 2. — *Mons.* — 1^{er} arrondissement. — *Charbonnage de l'Escouffiaux.* — *Siège n° 8 (Bonne-Espérance), à Wasmes.* — *Etage de 815 mètres.* — 11 mars 1922, vers 9 heures. — Un tué. — P.-V. Ingénieur A. Dupret.

Un ouvrier qui avait pris place sur le premier wagonnet d'une rame qu'il conduisait, a été écrasé contre un bois de soutènement par ce wagonnet qui, à la sortie d'un évitement, a déraillé et s'est renversé.

Résumé

L'accident s'est produit dans une galerie ne comportant qu'une voie ferrée, avec évitements distants de 100 à 150 mètres.

La voie ferrée était constituée de rails de 9 kilogs par mètre courant, non éclissés, avec traverses en fer. Elle était bien établie.

La galerie présentait une pente générale vers le puits, de 1° en moyenne.

Au moment de l'accident, un conducteur de chevaux conduisait vers le puits, une rame de cinq wagonnets pleins tirée par un cheval. Il s'était assis sur le premier wagonnet. L'essieu avant du dernier chariot était enrayé. Comme tous les conducteurs de chevaux n'avaient pas encore pris leur service, il traversa directement un évitement, lequel se raccordait, vers le puits, à la voie ferrée unique, par une aiguille fixe.

A la sortie de l'évitement, le premier wagonnet dérailla, vint buter contre une pierre et culbuta.

Le conducteur de chevaux fut trouvé le buste comprimé entre ce wagonnet et un montant du boisage appliqué contre une des parois de la galerie. Il ne donnait plus signe de vie.

L'aiguille était en bon état, fonctionnait convenablement et, d'après les témoins, les déraillements y étaient exceptionnels.

N° 3. — *Charleroi.* — 4^{me} arrondissement. — *Charbonnage de Forte-Taille.* — *Siège Avenir, à Montigny-le-Tilleul.* — *Étage de 500 mètres.* — *23 mars 1922, vers 11 heures.* — *Un blessé.* — *P.-V. Ingénieur L. Hardy.*

Le chariot de tête d'une rame, sur lequel le conducteur de chevaux s'était assis, ayant déraillé, écrasa la main droite de l'ouvrier contre un étauçon.

Résumé

Un conducteur de chevaux s'était assis sur le premier des six wagonnets pleins d'une rame trainée par un cheval qu'il conduisait. Ce wagonnet dérailla et se pencha dans la rigole de la galerie; il écrasa la main droite de l'ouvrier contre un étauçon.

A l'endroit de l'accident, la section de la galerie mesurait 1^m,70 de hauteur sur 1^m,60 de largeur. La voie ferrée était en bon état.

Il était défendu aux conducteurs de chevaux de prendre place sur les berlines.

N° 4 — *Liège.* — 9^{me} arrondissement. — *Charbonnage de Wérister.* — *Siège de Wérister, à Romsée.* — *Étage de 540 mètres.* — *27 avril 1922, vers 5 heures 1/2.* — *Un tué.* — *P.-V. Ingénieur C. Burgeon.*

Un conducteur de chevaux a été trouvé inanimé derrière une rame de wagonnets arrêtée, qu'il devait conduire.

La bacnure nord de l'étage de 540 mètres se raccorde par une courbe de grand rayon à une bacnure est-ouest qui se poursuit jusqu'au puits n° 3, par lequel se fait l'extraction des produits.

A cette bacnure est-ouest, à une certaine distance du puits n° 3, se rattache l'accrochage du puits n° 2.

Le transport des produits des chantiers du nord se fait par rames, d'un nombre variable de wagonnets, tirées par un cheval.

Les berlines ont 0^m,66 de largeur, 0^m,90 de longueur et 0^m,95 de hauteur au-dessus des rails. Le cheval est attelé à la berline d'avant par une chaîne à deux branches, munies l'une d'un crochet plat que l'on fixe au bord supérieur de la berline, l'autre d'un crochet rond que l'on passe dans l'anneau adapté au bas de la berline.

Lorsqu'on doit faire avancer un convoi sur une petite distance, on place parfois simplement le crochet rond dans l'angle supérieur d'une des berlines, de façon à pouvoir opérer facilement le décrochement.

Les chevaux sont conduits à la voix.

La bacnure est à deux voies ferrées; la largeur entre rails est de 0^m,50; l'entrevoie mesure 0^m,48 (soit 0^m,32 entre caisses des berlines placées sur les deux voies). La distance entre la paroi nord et la caisse des berlines est de 0^m,42; du côté sud, cet intervalle est de 0^m,32.

Les rames en charge suivent la voie du côté nord.

Jusqu'au voisinage de l'accrochage du puits n° 2, cette voie présente une pente descendante; au delà, elle monte vers le puits n° 3.

Pour modérer la vitesse dans la partie en pente, une enrayure est placée dans une des roues de chacun des deux derniers chariots de chaque rame.

Les rames sont arrêtées près de l'accrochage du puits n° 2, pour permettre l'enlèvement des enrayures; après quoi, les rames sont amenées au puits n° 3.

L'écurie des chevaux est située le long de la bacnure, entre les puits n° 2 et 3, à quelques mètres de l'accrochage de ce dernier.

Pendant la nuit du 26 au 27 avril 1922, R et I étaient chargés de la conduite des rames desservant les chantiers du nord.

Vers la fin du poste, R revint vers le puits, conduisant une dernière rame de berlines pleines. Deux ouvriers, C et M, suivaient cette rame.

A proximité de l'accrochage du puits n° 2, R décrocha une partie de la rame et la conduisit contre les chariots pleins stationnant près du puits n° 3. Il détela ensuite son cheval et revint avec lui vers la deuxième partie de la rame, laquelle était arrêtée à 10 mètres environ en arrière; il croisa à mi-chemin C et M qui se garèrent pour laisser passer le cheval que R tenait par le harnais de la tête. A ces deux ouvriers, le cheval a paru tranquille et docile. C et M poursuivirent alors leur chemin jusqu'au puits n° 3.

Peu après, I arriva à son tour avec une rame de wagonnets pleins.

Il était assis sur le premier chariot; un nommé Re, sur le second, tandis qu'un autre ouvrier W suivait à pied.

A 150 mètres avant d'arriver à l'accrochage du puits n° 2, I frappa sur les colonnes d'air comprimé pour demander s'il pouvait avancer; on répondit par le signal de voie libre, c'est-à-dire deux coups. La rame avança au pas du cheval, les berlines d'arrière étant régulièrement enrayées. Arrivé au tournant, I vit devant lui, une lampe au milieu des rails. Il fit arrêter le cheval qui se plaça dans l'entrevoie et avança encore quelque peu, poussé par la rame.

I et Re s'arcbutèrent contre celle-ci pour l'arrêter. Ils y parvinrent.

Le wagonnet d'avant vint s'arrêter tout doucement contre le corps de R étendu sur les rails. Les deux premiers wagonnets de la rame étaient séparés l'un de l'autre de toute la longueur de la chaîne d'attache.

La deuxième partie de la rame qu'avait amenée R était encore près de l'accrochage du puits n° 2; les enrayures étaient enlevées des deux dernières berlines. Entre la dernière berline et l'endroit où le corps a été trouvé, la distance était d'une dizaine de mètres. Le cheval n'était pas attelé à cette partie de la rame; il avait regagné l'écurie sans avoir été vu par aucun témoin.

Sur la voie sud se trouvaient garés des wagonnets jusqu'à une certaine distance au nord du point où le corps a été découvert.

Les médecins qui ont pratiqué l'autopsie du corps de la victime, ont conclu que la mort était le résultat d'une contusion profonde de l'abdomen, avec lésion de plusieurs organes intra-abdominaux, pouvant provenir soit d'un coup de pied de cheval, soit du coinçement du tronc entre deux corps résistants, à large surface.

L'Ingénieur qui a procédé à l'enquête a émis l'avis que l'accident ne peut s'expliquer que de la manière suivante: R, après avoir attelé son cheval simplement par un crochet placé dans l'angle d'une berline, s'est rendu à l'arrière du train pour retirer les enrayures; au moment où il venait d'achever cette opération, le cheval aura démarré et l'ouvrier aura été écrasé entre les berlines et le mur; d'autre part, le cheval, en donnant le coup de collier du démarrage, aura fait sauter le crochet d'attelage.

L'Ingénieur ne peut admettre qu'après avoir reçu un coup de pied de cheval, R ait longé tout le convoi pour aller tomber derrière celui-ci.

N° 5. — *Centre.* — 3^{me} arrondissement. — *Charbonnages Réunis de Ressaix, Leval, Péronnes, Sainte-Aldegonde et Houssu.* — *Siège Ste-Elisabeth, à Péronnes.* — *Etage de 250 mètres.* — 4 mai 1922, vers 12 heures 1/2. — Un tué. — P.-V. Ingénieur principal P: Defalque.

Un conducteur de chevaux qui avait pris place sur le premier chariot d'une rame qu'il conduisait, a été trouvé inanimé sous ce chariot renversé.

Résumé

L'accident s'est produit dans une galerie de roulage à simple voie ferrée. Entre les deux premiers évitements, distants de 69^m,20, la section de cette galerie mesurait 1^m,70 à 1^m,80 de hauteur et 1^m,40 à 1^m,60 de largeur, à mi-hauteur. La voie ferrée y présentait vers le puits une pente variant de 0 à 2°; toutefois, à partir d'un point situé à 37 mètres en amont du premier évitement, cette pente atteignait 4° sur 8 mètres de longueur.

Les wagonnets mesuraient 1^m,25 de longueur, 0^m,90 de hauteur et 0^m,81 de largeur.

Les chevaux étaient attelés aux rames à l'aide de chaînes de 3 mètres de développement, dont une extrémité était passée dans l'anneau inférieur du premier véhicule pour être ensuite accrochée au bord supérieur de celui-ci.

Un conducteur de chevaux conduisait vers le puits, une rame de huit ou neuf wagonnets pleins; il s'était assis sur la première berline. Comme à l'ordinaire, à plusieurs chariots, une enrayure avait été placée dans une des roues.

Partie du deuxième évitement, cette rame s'approchait du premier, quand, en arrivant à 7 mètres environ de celui-ci, le premier chariot dérailla par suite de la présence sur un des rails, d'un peu de terre provenant de la paroi voisine; le chariot se renversa.

Le conducteur de chevaux fut projeté contre la paroi de la galerie et retrouvé, quelques instants plus tard, inanimé sous le wagonnet.

Ordre avait été donné à cet ouvrier de marcher, ce jour-là, devant les rames, afin de manœuvrer l'aiguille de l'évitement.

L'Ingénieur verbalisant a constaté qu'une rame de huit chariots pleins, avec trois véhicules enrayés, s'avancait avec lenteur au départ du deuxième évitement; que sa vitesse ne s'accélérait qu'à l'endroit où la pente atteignait 4 degrés, pour diminuer ensuite et atteindre une vitesse ordinaire au point où l'accident s'est produit.

N° 6 — Charleroi. — 1^{me} arrondissement. — Charbonnage de Monceau-Fontaine, Martinet et Marchienne. — Siège n° 8, à Forchies-la-Marche. — Etage de 655 mètres. — 8 mai 1922, vers 10 heures. — Un blessé grièvement. — P.-V. Ingénieur L. Legrand.

Un conducteur de chevaux s'était assis sur le premier chariot d'une rame qu'il conduisait; ce chariot ayant déraillé, se renversa en entraînant l'ouvrier.

Résumé

L'accident s'est produit dans une galerie de roulage à voie ferrée unique. Celle-ci, constituée de rails du poids de 14 kilogs au mètre courant, était bien établie.

La pente, dans le sens de la circulation des wagonnets en charge, était de 3/4 de degré à 1 1/4 degré.

Les wagonnets, en tôle, mesuraient 0^m,90 de hauteur, 0^m,65 de largeur et 1^m,15 de longueur.

Les rames de wagonnets étaient trainées par chevaux allant au trot.

Un ouvrier conduisait dans la direction du puits, une rame comprenant sept wagonnets pleins. Comme d'habitude, il avait placé une enrayure dans une des roues de chacun des deux premiers chariots. Il s'était assis sur le premier wagonnet, les jambes pendant à l'avant de la caisse.

A un moment donné, le wagonnet dérailla et se renversa en entraînant l'ouvrier qui eut les jambes fracturées entre le sol et la caisse du chariot.

A l'endroit de l'accident, la galerie mesurait 1^m,70 à 1^m,75 de hauteur et 1^m,40 de largeur moyenne.

Au cours du déplacement de cette rame jusqu'à l'envoyage, le même wagonnet dérailla encore trois ou quatre fois. Il fut immédiatement envoyé à l'atelier pour réparation. Dans la suite, il fut impossible de l'identifier parmi les wagonnets en réparation.

N° 7. — Liège. — 7^{me} arrondissement. — Charbonnage de Marihaye. — Siège Boverie, à Seraing. — Etage de 45 mètres. — 21 juin 1922, vers 23 heures 1/2. — Un tué. — P.-V. Ingénieur R. Masson.

Un ouvrier qui conduisait une rame de dix wagonnets dans une galerie, a été trouvé écrasé entre une des parois de la galerie et un des wagonnets déraillé.

Résumé

Dans une voie d'une couche en dressant, voie présentant environ 1^m,85 de hauteur sur 1 mètre de largeur, un ouvrier conduisait une rame tirée par un cheval et comprenant : en tête, 4 berlines chargées de pierres, puis 4 berlines remplies de wâtes et de veloutes et enfin 2 chariots contenant des pièces de bois. Les berlines mesuraient 0^m,63 de largeur et 1 mètre de hauteur.

Un surveillant venant à la rencontre de la rame, a trouvé celle-ci arrêtée, cheval attelé. Le conducteur était écrasé entre la paroi sud de la galerie et la huitième berline qui était déraillée des quatre roues, vers le nord. La victime portait aux épaules, une sangle dont le crochet était adapté à une des roues d'avant de la berline déraillée.

M. l'Ingénieur en chef-Directeur du 7^{me} arrondissement a émis l'avis que la victime ayant voulu remettre sur rails, la berline déraillée, sans dételer le cheval, celui-ci aura avancé pendant que l'ouvrier était occupé à la manœuvre.

N° 8. — *Charleroi*. — 4^{me} arrondissement. — *Charbonnages Réunis de Charleroi*. — Siège n° 7, à *Lodelinsart*. — Etage de 453 mètres. — 4 août 1922, vers 13 heures 1/2. — Un tué. — P.-V. Ingénieur L. Legrand.

Un ouvrier a été trouvé écrasé sous le premier chariot d'une rame qu'il conduisait.

Résumé

Dans la voie de niveau inférieure d'un chantier en défoncement, galerie à simple voie ferrée, le transport des produits se faisait, entre une station de départ et le pied du défoncement, soit sur 200 mètres, par rames de trois wagonnets, trainées par un cheval.

Cette galerie, dont la hauteur moyenne était de 1^m,40 environ et la largeur utile de 1^m,20, présentait, par endroits, une pente de 1/4 à 3/4 de degré; sur plus de la moitié de sa longueur, toutefois, elle était absolument de niveau.

Les chariots mesuraient 0^m,72 de largeur et 0^m,90 de hauteur au-dessus des rails.

Un seul conducteur de chevaux, le même depuis un certain temps, assurait le service dans ladite galerie. Il marchait toujours devant la rame, conduisant le cheval par la bride. Le cheval, d'ailleurs, n'avancait que dans ces conditions; il était parfois un peu rétif et ruait.

Le jour de l'accident, vers 13 heures, le conducteur de chevaux arriva avec une rame de wagonnets pleins au pied de la rame. Il avait été retardé et n'avait pu, par ce fait, arriver à temps pour prendre, comme d'habitude, son repas avec les deux hiercheurs occupés dans cette région.

Pendant qu'il quittait son cheval et venait s'asseoir près du défoncement, un des hiercheurs se leva et, sans y avoir été sollicité, accrocha le cheval à une rame de chariots vides et partit vers la station de départ.

Comme au bout d'un certain temps il n'était pas revenu, le conducteur de chevaux alla à sa rencontre. A mi-chemin, il trouva le convoi arrêté; le hiercheur était étendu sur le sol entre les rails, la tête à peu de distance des sabots arrière du cheval et le corps en partie engagé sous le premier wagonnet; la chaîne d'attache du cheval était tendue au-dessus de lui; sa lampe allumée se trouvait debout sur le sol, sur le côté, un peu en avant du

premier chariot. Aucun des wagonnets n'était déraillé; tous roulaient convenablement. La voie était en bon état. En cet endroit, la distance entre la caisse des wagonnets et la paroi sud de la galerie était de 0^m,08 à 0^m,10; au nord, la distance entre la caisse et la paroi était de 0^m,40 à 0^m,54.

N° 9. — *Liège*. — 8^{me} arrondissement. — *Charbonnage d'Espérance et Violette*. — Siège *Bonne-Espérance*, à *Herstal*. — Etage de 283 mètres. — 18 août 1922, à 22 heures 1/4. — Un blessé grièvement. — P.-V. Ingénieur M. Bréda.

Dans une bacnure, un conducteur de chevaux a été comprimé entre un montant de boisage et le premier wagonnet d'une rame qui venait d'être mise en mouvement.

Résumé

Une rame comprenant neuf wagonnets pleins de déblais, était garée dans une bacnure. En prenant son travail, un conducteur de chevaux voulut, comme d'habitude, et ainsi que, d'ailleurs, cela lui était commandé, conduire cette rame à l'accrochage. Il attela son cheval au premier wagonnet, puis le fit avancer. La rame ayant été mise en mouvement, l'ouvrier voulut passer à la tête du cheval. Malheureusement, a-t-il déclaré, il se sentit entraîné par le premier wagonnet auquel le crochet d'une bretelle dont il était porteur, s'était accroché. Il fut comprimé entre le wagonnet et un montant d'un cadre de boisage. Entre ce montant et le wagonnet, la distance n'était que de 0^m,12.

Le Comité d'arrondissement, considérant que les conducteurs de chevaux n'utilisent une bretelle qu'exceptionnellement, par exemple en cas de déraillement, a émis l'avis qu'ils doivent s'en débarrasser, dès qu'ils n'en ont plus besoin ou, tout au moins, qu'ils doivent en dissimuler le crochet, pour éviter qu'il ne s'accroche aux wagonnets en mouvement.

N° 10. — Charleroi. — 5^{me} arrondissement. — Charbonnage de Baulet. — Siège Sainte-Barbe, à Wanfercée-Baulet. — Etage de 174 mètres. — 4 octobre 1922, vers 19 heures. — Un tué. — P.-V. Ingénieur G. Paques.

Un ouvrier qui participait à la manœuvre du passage d'une rame de wagonnets de la voie ferrée principale sur une voie d'évitement, a été atteint par un wagonnet déraillé.

Résumé

Dans le bouveau nord de l'étage de 174 mètres, était installée une voie ferrée unique, en ligne directe, sur laquelle, de distance en distance, étaient branchés des évitements.

C'est à l'entrée d'un évitement que l'accident s'est produit.

Un aiguillage avec levier et contrepoids permettait de faire passer les convois de la voie ferrée directe sur la voie d'évitement; les rails intérieurs y étaient coupés à la pointe de cœur, et au droit de celle-ci, aux rails extérieurs, étaient placés des contre-rails.

Une rame de dix wagonnets pleins de charbon devait être garée sur la voie d'évitement. Cette rame, dont les 6^{me} et 10^{me} wagonnets avaient été enrayés, était tirée par un cheval dont le conducteur était S.

Un recarreur L et un nommé M devaient aider au garage de la rame.

La manœuvre s'effectua comme suit :

S, tenant le cheval par la bride, amena la rame à vitesse réduite; L, se plaçant près du levier de l'aiguille, tira les wagonnets sur la voie d'évitement au fur et à mesure de leur passage devant lui; M, posté près de la pointe de cœur, poussa les wagonnets latéralement, de façon à faciliter leur passage à la dite pointe.

Les quatre premiers wagonnets de la rame s'engagèrent normalement sur la voie d'évitement, le cinquième dérailla et atteignit M qui s'affaissa, sans vie.

La manœuvre a été recommencée plusieurs fois en présence de l'Ingénieur verbalisant, lequel ne constata que des cahots relativement faibles des wagonnets.

N° 11. — Mons. — 1^{er} arrondissement. — Charbonnage de Belle-Vue-Baisieux. — Siège n° 4 (Grande Veine), à Elouges. — Etage de 643 mètres. — 21 octobre 1922, vers 9 heures 1/2. — Un blessé mortellement. — P.-V. Ingénieur principal O. Verbouwe.

Dans un bouveau, un chef-porion a été écrasé contre une des parois de la galerie par un wagonnet stationnant sur une des voies ferrées d'un évitement, ce wagonnet ayant été frappé par une berline, déraillée, d'une rame passant sur l'autre voie.

Résumé

L'accident s'est produit dans un évitement du bouveau nord.

Le chef-porion venait d'arriver dans cet évitement en suivant une rame de wagonnets vides; celle-ci avait été garée sur la voie ferrée ouest, le dernier chariot à 3 mètres environ du croisement.

Le chef-porion, qui s'était arrêté pour activer le travail des conducteurs de chevaux, se tenait derrière ce chariot.

Une rame de wagonnets pleins, qui stationnait sur l'autre voie ferrée, fut mise en marche vers le puits, tirée par un cheval. Le troisième wagonnet de cette rame dérailla et, au passage, accrocha le dernier wagonnet de la rame arrêtée. Celui-ci fut entraîné, dérailla à son tour, se mit en travers de la galerie et vint comprimer le chef-porion contre la paroi ouest du bouveau.

Les wagonnets étaient attachés entre eux au moyen de chaînes de 0^m,50 à 0^m,60 de longueur.

Il a été constaté que, dans l'évitement, les voies étaient bien établies.

N° 12. — Namur. — 6^{me} arrondissement. — Charbonnage de Tamines. — Siège Sainte-Barbe, à Tamines. — Etage de 212 mètres. — 23 octobre 1922, à 13 heures. — Un blessé mortellement. — P.-V. Ingénieur R. Prémont.

A la suite d'une collision entre deux rames de wagonnets, un de ceux-ci, lancé hors des rails, a atteint un surveillant.

Résumé

L'accident s'est produit à l'endroit où les voies de roulage levant et couchant de la couche Ahurie se raccordent au bouveau principal midi de l'étage de 212 mètres.

Un ouvrier se tenait en permanence en ce point pour régler la circulation des rames de wagonnets, arrivant par ces galeries, et empêcher les collisions.

Le jour de l'accident, ce service était assuré par un surveillant.

A un moment donné, ayant l'attention attirée par une rame venant du Sud, traînée par un cheval conduit par B, il ne s'aperçut de l'arrivée d'une autre rame dans la voie de roulage ouest, rame traînée également par un cheval, que lorsque les deux convois ne se trouvaient plus qu'à environ 3^m,50 du point de jonction des galeries.

Alors que, suivant l'ordre établi, il aurait dû faire arrêter le second transport pour laisser passer le premier, le surveillant donna des ordres en sens inverse. B tenta vainement d'arrêter sa rame et, se rendant compte de ce qu'une collision était inévitable, cria : « Trop tard ! ». Le surveillant voulut alors, en s'arc-boutant contre le premier chariot de l'autre rame, arrêter cette dernière.

Reconnaissant qu'il n'y parviendrait pas, il se gara contre la paroi du bouveau.

Une collision se produisit ; la première berlaine de la rame venant de la galerie ouest fut projetée hors des rails et atteignit le surveillant.

A l'endroit de l'accident, les voies de chassage et le bouveau présentaient une pente légère vers le puits, pente insuffisante toutefois pour permettre le déplacement spontané des chariots.

Du point où le surveillant se tenait, il était possible de voir arriver une rame dans la galerie couchant, à 12 mètres de distance.

Au moment de l'accident, la vitesse des deux rames ne dépassait pas celle d'un homme en marche.

N° 13. — Liège. — 8^{me} arrondissement. — Charbonnage de Bonne-Fin-Bâneux. — Siège Aumônier, à Liège. — Etage de 245' mètres. — 15 décembre 1922, vers 11 heures. — Un blessé grièvement. — P.-V. Ingénieur principal A. Delrée.

Un ouvrier a été mordu par un cheval.

Résumé

Dans une galerie réunissant les sièges Aumônier et Sainte-Marguerite du charbonnage susdit, un ouvrier avait conduit une rame de wagonnets, tirée par un cheval, jusqu'à proximité de ce dernier

siège, puis avait arrêté le convoi. Il tenait le cheval par la bride, quand soudain celui-ci fit un violent écart en arrière, qui fit tomber l'ouvrier sur le sol.

Immédiatement, le cheval baissa la tête, mordit l'ouvrier à la partie supérieure de la jambe droite, puis, sans lâcher prise, releva la tête et souleva la victime. Celle-ci parvint à se remettre sur pieds et à se dégager.

Le cheval en question était connu comme vicieux. Contrairement à l'ordre qui lui avait été donné, l'ouvrier ne l'avait pas muni d'une muselière.

La victime a dû subir l'amputation de la cuisse blessée.

Le Comité d'arrondissement a émis l'avis que les chevaux vicieux ne devraient pas être employés dans les travaux du fond.

Les accidents survenus, au cours de la circulation des ouvriers et du transport des produits, sur voies inclinées.

Dans le tableau ci-après sont indiqués le nombre des accidents de chacune des catégories, ainsi que les nombres des victimes :

NATURE DES ACCIDENTS	Série	Nombre de			
		accidents	tués	blessés	
Accidents survenus sur voies inclinées où le transport se fait	par hommes et chevaux	A	1	1	—
	par treuils ou poulies	B	11	8	4
	par traction mécanique	C	—	—	—
TOTAUX . . .	—	12	9	4	

RÉSUMÉS

SERIE A

N° 1. — Charleroi. — 4^{me} arrondissement. — Charbonnage de Forte-Taille. — Siège Avenir, à Montigny-le-Tilleul. — Etage de 300 mètres. — 16 juin 1922, vers 23 heures 1/2. — Un tué. — P.-V. Ingénieur L. Hardy.

En descendant précipitamment une cheminée, un ouvrier a donné de la tête contre un collet d'une tuyauterie à air comprimé.

Résumé

Dans une couche rangée parmi les mines à dégagements instantanés de grisou, un montage était en creusement. Il consistait en une taille large de 4^m,20 environ, comportant deux cheminées de 0^m,80 à 0^m,90 de largeur, séparées l'une de l'autre par du remblai. Une corde était tendue dans chacune de ces cheminées afin d'y rendre la circulation plus aisée.

La couche, inclinée vers sud de 60 à 70°, avait de 0^m,60 à 1^m,20 d'ouverture.

Le montage avait atteint la hauteur de 30 mètres.

Un porion et un raccommodeur avaient été chargés de forer trois trous de sonde dans ce montage, et ce au moyen d'un marteau à air comprimé.

Debout sur le remblai, ils avaient commencé à forer un trou à 1^m,20 environ de la paroi ouest.

Ce trou avait approximativement 0^m,30 de profondeur, quand il se produisit un petit éboulement à l'extrémité ouest du front.

Croyant à un dégagement instantané, les deux hommes se sauvèrent, le porion par la cheminée est, le raccommodeur, par la cheminée ouest.

Le premier, arrivé au pied du montage avec sa lampe à benzine allumée, ne trouvant pas son compagnon, monta à sa recherche dans la cheminée ouest. Il le trouva sans vie à mi-hauteur du remontage, la tête dirigée vers le bas, à proximité d'un collet de la tuyauterie à air comprimé.

L'éboulement était sans importance. Il ne s'était pas produit de dégagement de grisou.

L'ouvrier est mort d'une plaie contuse au niveau de l'angle interne de l'œil droit.

SERIE B

N° 1. — Charleroi. — 4^{me} arrondissement. — Charbonnage de Monceau-Fontaine, Martinet et Marchienne. — Siège n° 8, à Forchies-la-Marche. — Etage de 655 mètres. — 13 janvier 1922, vers 2 heures. — Un tué. — P.-V. Ingénieur H. Dandois.

Au sommet d'un plan incliné automoteur, un ouvrier a été tué par le wagonnet vide montant.

Résumé

L'accident s'est produit au sommet d'un plan incliné automoteur de 15 mètres de longueur et 25° d'inclinaison moyenne vers sud.

La partie horizontale en prolongement du plan incliné vers le haut, partie appelée plancher, était recouverte de taques en fonte et mesurait 2 mètres × 2 mètres. La poulie était montée à 1^m,20 au-dessus du plancher; elle était pourvue d'un frein maintenu normalement fermé par un contrepoids. Ce dernier était manœuvré par un levier de 1^m,20 de longueur dirigé vers la galerie est. De chaque côté de la poulie, le câble passait dans un anneau en fer, fixé aux poutrelles soutenant celle-ci.

A l'endroit du plancher, la hauteur libre sous le boisage variait de 1^m,50 à 2 mètres. Les signaux étaient donnés à l'aide d'une sonnette.

Les ouvriers C et M étaient préposés aux manœuvres respectivement au sommet et au pied de ce plan incliné.

A un moment donné, M donna à C le signal de mise en marche.

La manœuvre se fit avec une très grande vitesse, a déclaré M. Le wagonnet plein, descendant par la voie ferrée ouest, vint buter contre la paroi de la galerie à la base du plan incliné.

M interpella aussitôt C; celui-ci ne répondit pas. Presque immédiatement après, un autre ouvrier cria que C était tué.

C avait été trouvé sans vie sur la partie ouest du plancher.

Le wagonnet vide avait l'avant soulevé contre la poulie dans la gorge de laquelle était engagée la patte du câble. Le frein était

fermé. Sur le plancher, à peu près sous le contrepoids, gisait une pièce de bois de 0^m,80 de longueur.

La poulie était en bon état et, ainsi qu'il résulte d'essais qui ont été effectués, le frein fonctionnait convenablement. Lorsque la pièce de bois trouvée sur le plancher, était placée sous la barre d'attache du contrepoids, le frein n'agissait plus.

N° 2 — *Centre*. — 3^{me} arrondissement. — *Charbonnage de La Louvière et Sars-Longchamps*. — *Siège n° 5-6, à La Louvière*. — *Étage de 680 mètres*. — *17 janvier 1922, vers 13 heures 1/2*. — *Un blessé mortellement*. — *P.-V. Ingénieur principal E. Molinghen*.

Au cours de la manœuvre de wagonnets dans une voie inclinée en vallée, un ouvrier a été frappé par l'une des manivelles du treuil.

Résumé

L'accident a été causé par le treuil installé au sommet d'un plan incliné en vallée, de 26° d'inclinaison vers Sud et de 14 mètres de longueur entre les recettes.

Ce treuil comportait un tambour, mis en mouvement par une roue dentée, calée sur son arbre, et un pignon solidaire d'un autre arbre, sur lequel étaient adaptées les manivelles de manœuvre. L'arbre du tambour portait encore un rochet avec cliquet permettant d'immobiliser le tambour pour un seul sens de rotation.

Le plan incliné comportait deux voies ferrées.

Les câbles distincts correspondant à ces voies ferrées passaient sur le tambour du treuil, de telle manière que l'un s'enroulait pendant que l'autre se déroulait.

L'extrémité libre de chacun des deux câbles était pourvue de deux chaînes avec crochet.

Au bas de la vallée, de chaque côté, un anneau de sûreté était fixé à un montant du revêtement. Ordre avait été donné d'y amarrer l'extrémité de tout câble libre, pendant la manœuvre des wagonnets aux recettes.

A la recette supérieure, une barrière permettait d'empêcher l'accès de la vallée.

Les signaux se donnaient par cris.

Les manœuvres des wagonnets étaient faites au pied de ce plan incliné par un seul ouvrier; au sommet, par trois ouvriers. De ces derniers, deux détachaient le wagonnet plein arrivant à la recette et le remplaçaient par un wagonnet vide qu'ils engageaient ensemble dans le plan incliné. L'un de ces deux ouvriers rejoignait alors l'une des manivelles du treuil, pour procéder, avec le troisième ouvrier, posté à l'autre manivelle, au déplacement des wagonnets dans le plan incliné. Pendant la manœuvre des wagonnets aux recettes, ce dernier ouvrier demeurait à la manivelle du treuil pour donner au câble le lâche nécessaire à la mise sur rails du wagonnet vide à descendre. Un roulement était établi entre ces trois ouvriers.

Le jour de l'accident, à un moment donné, l'ouvrier B se trouvait à la manivelle ouest du treuil. Les deux autres ouvriers de la recette supérieure ayant attaché un wagonnet vide au câble est, engagèrent ce wagonnet sur la voie ferrée correspondante du plan incliné.

Immédiatement, ce wagonnet se mit à descendre rapidement, entraînant le câble, produisant ainsi la rotation du tambour et des manivelles. L'une de celles-ci frappa violemment à la tête l'ouvrier B qui fut mortellement blessé.

Aucun wagonnet n'avait été accroché au câble ouest.

Les ouvriers de la recette supérieure ont prétendu avoir reçu le signal de mise en marche. L'ouvrier de la recette inférieure a affirmé n'avoir donné aucun signal; il avait, en mains, une des chaînes d'attache du câble, a-t-il déclaré, et se préparait à accrocher un wagonnet plein, quand il s'est senti entraîné par le câble. Il a pu se garer à temps.

La rotation du tambour s'est produite dans le sens qui permettait l'intervention du cliquet.

Le Comité d'arrondissement a émis l'avis que les treuils destinés à fonctionner à charge dans les deux sens de rotation, devraient, en vue de la sécurité, être munis d'un dispositif d'arrêt du tambour, adaptable aux deux sens (roue à dents simples avec deux cliquets, rochet double), dispositif pouvant être utilement complété par l'installation d'une broche susceptible d'immobiliser les manivelles.

N° 3. — Charleroi. — 5^{me} arrondissement. — Charbonnage du Gouffre. — Siège n° 8, à Châtelineau. — Etage de 570 mètres. — 20 février 1922, vers 8 heures. — Un blessé grièvement. — P.-V. Ingénieur J. Pieters.

Un wagonnet plein non accroché au câble a été engagé dans un plan incliné automoteur et a causé des blessures au préposé de la recette inférieure.

Résumé

L'accident s'est produit au pied d'un plan incliné automoteur, à double voie ferrée, de 20 mètres de longueur, et incliné vers Ouest de 22°.

A la recette supérieure, une barrière permettait d'empêcher l'accès de ce plan incliné.

A la recette inférieure, de chaque côté, existait une niche de garage.

Les signaux étaient donnés par sonnette; un cordon raccordé à cette dernière, aboutissait à chacune des niches.

A un moment donné, l'ouvrier préposé à la recette supérieure amena un wagonnet plein au sommet du plan incliné; il ne l'accrocha pas au câble. Comme, à ce moment-là, il n'y avait pas de berline vide à la recette inférieure, il se mit en devoir d'effectuer une légère réparation à la barrière.

Il était occupé à ce travail quand il reçut le signal de mise en marche.

Il ouvrit la barrière et, oubliant que le wagonnet plein n'était pas attaché au câble, il l'engagea dans le plan incliné. S'apercevant de son erreur, il poussa des cris pour avertir l'ouvrier de la recette inférieure.

Ce dernier, après avoir accroché un wagonnet vide à l'extrémité du câble, s'était garé dans la niche correspondante et avait sonné le signal de mise en marche.

Entendant des cris ainsi que le bruit d'un chariot dévalant dans le plan incliné, il quitta la niche pour se sauver et fut atteint par le wagonnet vide, lequel avait été frappé par le wagonnet plein descendant.

N° 4. — Mons. — 1^{er} arrondissement. — Charbonnage de l'Escouffiaux. — Siège n° 1 (Le Sac), à Hornu. — Etage de 890 mètres. — 24 avril 1922, vers 17 heures. — Un tué. — P.-V. Ingénieur A. Dupret.

Au sommet d'une vallée, après une fausse manœuvre du treuil, un ouvrier a été trouvé sans vie, étendu sur le sol.

Résumé

L'accident s'est produit à la tête d'une vallée en creusement, inclinée de 30° pied nord. Cette vallée, à simple voie ferrée, était desservie par un treuil à colonne mû par l'air comprimé et comportant essentiellement un tambour attaqué par deux cylindres à simple effet. En vue de permettre la descente des wagonnets vides, le tambour pouvait être débrayé à l'aide d'un levier; la descente était alors réglée au frein. L'air comprimé était admis par un robinet modérateur.

Un ouvrier A était chargé de la manœuvre du treuil; un autre ouvrier S était occupé au creusement de la vallée.

Pour le démarrage des wagonnets vides au sommet de la vallée, l'ouvrier préposé au creusement venait aider son compagnon.

Au moment de l'accident, A avait accroché un wagonnet vide au câble et déclaré à S qu'il pouvait faire la manœuvre. S ouvrit la barrière fermant la vallée et demanda à A de donner un peu de lâche au câble, afin de lui permettre d'engager le wagonnet sur les rails de la tête du plan incliné.

S ne remarqua pas si la chaîne inférieure de l'attache était accrochée à l'anneau adapté à la base de la caisse du wagonnet, mais il a vu que le crochet de l'autre chaîne de l'attache et le grappin de remise sur rails étaient tous deux accrochés au bord supérieur de cette caisse.

A, au lieu de débrayer le tambour, donna la pression d'air comprimé. Le wagonnet vide fut ainsi violemment tiré contre les bois de masque du treuil.

S aperçut alors A étendu sans vie, sur le sol, à proximité du treuil; il était blessé à la tempe et expira presque aussitôt.

La chaîne inférieure de l'attache n'était pas fixée à l'anneau du wagonnet; le grappin (chaîne de 1^m,40 de longueur) n'était

plus accroché à la caisse; ces deux chaînes pendaient sur le tambour, du côté du modérateur.

Il a été reconnu que le crochet du grappin a pu atteindre l'ouvrier A.

—

M. l'Ingénieur en chef-Directeur de l'arrondissement a chargé l'Ingénieur verbalisant de réclamer un meilleur aménagement du masque, afin qu'il puisse protéger le machiniste contre le retour d'un pareil accident.

N° 5. — *Centre.* — 3^{me} arrondissement. — *Charbonnages Réunis de Ressaix, Leval, Péronnes, Ste-Aldegonde et Houssu.* — *Siège n° 9-10 (Houssu), à Haine-St-Paul.* — *Etage de 300 mètres.* — 8 juillet 1922, vers 21 heures 1/2. — Un tué. — P.-V. Ingénieur principal P. Defalque.

Par suite d'une rupture d'attelage, un wagonnet plein a dévalé au bas d'un nouveau-vallée.

Résumé

Un nouveau-vallée de 124 mètres de longueur et 24° d'inclinaison moyenne vers Sud, réunit entre eux les niveaux de 300 et 350 mètres.

A chacun de ces deux niveaux, un nouveau horizontal est établi dans le prolongement du nouveau incliné.

Ce dernier est à deux voies ferrées; celles-ci se poursuivent dans les nouveaux horizontaux. Aux points de raccord entre la partie inclinée et les parties horizontales, les rails sont cintrés suivant un très faible rayon de courbure.

Des dispositions ont été prises afin que les wagonnets pleins montent toujours par la voie ferrée ouest, tandis que les wagonnets vides descendent par la voie ferrée est.

Les manœuvres sont faites par un treuil électrique.

Au pied du nouveau incliné existent deux niches assez spacieuses; de plus, dans la partie horizontale, à 3 mètres du nouveau incliné, est montée une barrière très solide. Celle-ci est constituée de trois fortes poutrelles en acier, disposées verticalement, solidement calées, une à chaque paroi et la troisième au milieu, et de deux barres équilibrées, également en acier, de 90 millimètres de dia-

mètre. Chacune de ces barres ferme une moitié de la section; elle pivote autour d'un boulon horizontal fixé à la poutrelle du milieu, à 1 mètre environ au-dessus du sol, et glisse le long de la poutrelle latérale correspondante. Dans la position de fermeture, la barre est abaissée du côté de la paroi, jusqu'à un arrêt situé à 0^m,40 de hauteur.

Les wagonnets, entièrement métalliques, mesurent 1^m,35 de longueur, 0^m,78 de largeur et 0^m,85 de hauteur totale; ils pèsent, vides, 250 kilogs; pleins de terres, 900 à 1.000 kilogs.

La caisse de chaque wagonnet est pourvue à l'avant et à l'arrière d'une pièce en fer méplat, dite « timon », rivée ou boulonnée. Ce fer, de 68 millimètres de largeur et 10 millimètres d'épaisseur, est replié sur lui-même, de manière à former un œillet, dans lequel passe l'axe d'un étrier servant à accrocher les wagonnets entre eux, par l'intermédiaire de chaînettes de 0^m,40 à 0^m,50 de longueur.

Par le nouveau-vallée, on faisait monter deux wagonnets pleins et descendre deux wagonnets vides, à la fois.

A l'arrière du second des wagonnets pleins montant, on adaptait une fourche.

Dans le nouveau horizontal, au pied du nouveau montant, derrière la barrière, on décomposait les rames de wagonnets pleins venant des chantiers et formait les rames de wagonnets vides descendues par le nouveau-vallée.

Lors de l'accident, deux wagonnets chargés de terres montaient par la voie ferrée ouest; deux wagonnets vides descendaient par l'autre voie.

Un hiercheur V s'était garé dans la niche ouest, après avoir, dit-il, fermé la barrière. Un autre hiercheur D était occupé à décrocher les wagonnets pleins qui, au nombre de cinq, stationnaient sur la voie ferrée ouest au delà de la barrière et dont le premier touchait presque celle-ci.

Au moment où le premier véhicule montant arrivait sur le palier supérieur, le timon d'avant du second chariot se brisa et ce chariot redescendit le nouveau incliné à toute vitesse.

En arrivant au bas, il dérailla, buta contre les deux wagonnets vides encore accrochés au câble levant, se renversa vers ouest en projetant son contenu dans la niche où se trouvait V, et enfin, comme le pense celui-ci, glissa d'une certaine quantité sous la barrière prétendument fermée et atteignit le premier wagonnet plein de la rame arrêtée, pour revenir ensuite en arrière.

D fut retrouvé peu après couché sur le sol, râlant, au delà des cinq wagonnets pleins. Il expira presque aussitôt.

L'hypothèse a été émise que la victime était occupée à décrocher les 4^e et 5^e wagonnets pleins, quand elle a été atteinte; elle aura alors fait quelques pas avant de tomber.

D'après les constatations faites, les deux branches formant l'œillet du timon se sont brisées; la section de rupture de la branche inférieure était ancienne; sa teinte était entièrement noire. Pour la branche supérieure, la section était fraîche sur les 2/3 environ de sa surface et était grenue.

Après l'accident, une fourche a été retrouvée dans la voie ferrée levant du nouveau incliné, à 40 mètres environ du sommet de celui-ci.

V a affirmé que cette fourche avait été accrochée à l'anneau d'arrière du deuxième véhicule montant.

Le Comité d'arrondissement a émis l'avis qu'afin d'éviter, dans une certaine mesure, les chocs sur les organes d'attelage des wagonnets, il y avait lieu d'utiliser pour le raccord des voies inclinées avec les voies horizontales, des tronçons de rails cintrés suivant un assez grand rayon de courbure.

Ce Comité a recommandé, de plus, en vue d'atténuer les effets d'une rupture d'attelage des rames de wagonnets engagées dans les plans inclinés, le dispositif déjà employé aux Charbonnages de Ressaix, et qui consiste à fixer à la patte de chacun des câbles, un bout de corde passant au-dessus ou au-dessous des rames et accroché à l'arrière de la caisse du dernier véhicule.

M. l'Ingénieur en chef-Directeur de l'arrondissement a écrit dans ce sens à la Direction du charbonnage.

N° 6. — *Charleroi.* — 4^m^e arrondissement. — *Charbonnage de Marcinelle-Nord.* — Siège n° 4 (*Fiestaux*), à Couillet. — Etage de 70½ mètres. — 14 juillet 1922, vers 2 heures 1/2. — Un tué. — P.-V. Ingénieur L. Hardy.

Au pied d'un plan incliné automoteur, le wagonnet vide montant, qu'un ouvrier plaçait sur rails, a été mis en mouvement et a blessé l'ouvrier.

L'accident s'est produit dans un plan incliné automoteur, long de 25 mètres, et incliné de 26 à 28°.

La poulie desservant ce plan incliné était munie d'un frein maintenu automatiquement serré sous l'action d'un contrepoids. On desserrait ce frein par le moyen d'un levier. Une agrafe à clavette adaptable au câble permettait d'immobiliser celui-ci en cas de déraillement.

Un hiercheur, après avoir accroché un wagonnet vide à l'extrémité inférieure du câble, au pied du plan incliné, monta au sommet de ce dernier et accrocha un wagonnet plein de pierres à l'autre extrémité du câble. Il engagea ce wagonnet dans le plan incliné, puis desserra le frein de la poulie. Le wagonnet se mit en marche, mais s'arrêta presque aussitôt.

Un second hiercheur qui survint à ce moment-là, émit l'hypothèse que, vraisemblablement, le wagonnet vide s'était accroché au « cœur » de la base du plan incliné; il demanda au premier hiercheur de maintenir le frein serré pendant qu'il irait libérer ce wagonnet.

Le premier hiercheur a déclaré qu'il s'était rendu alors auprès de la poulie et avait posé la main sur le levier du frein. Peu après, les wagonnets s'étant mis en marche subitement, il appuya, a-t-il dit, sur ledit levier et les wagonnets s'arrêtèrent.

Entendant des plaintes, il descendit au pied du plan incliné où il trouva son compagnon, mortellement blessé, le corps engagé sous le wagonnet.

L'enquête a établi que le premier hiercheur n'avait pas placé l'agrafe à clavette et que le frein était d'une efficacité parfaite.

M. l'Ingénieur en chef-Directeur de l'arrondissement a émis l'avis que cet accident eût certainement été évité si le premier hiercheur n'avait pas, par inadvertance, desserré le frein ou s'il avait, à l'aide de l'agrafe à clavette, immobilisé le câble ainsi que c'était son devoir.

N° 7. — *Mons.* — 1^{er} arrondissement. — *Charbonnage de Blaton.* — Siège d'*Harchies*, à Harchies. — Etage de 480 mètres. — 17 août 1922, vers 13 heures 1/2. — Un tué et un blessé grièvement. — P.-V. Ingénieur Edm. Delcourt.

Un chariot, qui s'est détaché du câble, a dévalé du sommet d'un plan incliné automoteur.

Résumé

L'accident s'est produit au pied d'un plan incliné automoteur, de 60 mètres de longueur et de 26 à 30° d'inclinaison vers Sud. La voie de niveau à laquelle ce plan incliné aboutissait vers le bas, se poursuivait sur 5 à 6 mètres au delà de celui-ci, de manière à former de ce côté, niche de refuge pour le personnel et voie de garage pour les wagonnets.

Des « cravates de sûreté » étaient adaptées à deux forts bois placés dans le plan incliné, un à chacune des parois, à 1^m,40 de la voie de niveau susdite.

De celle-ci, tant à l'est qu'à l'ouest du pied du plan incliné, l'ouvrier préposé pouvait agir sur un cordon raccordé à une sonnette, à son clair, suspendue à 1^m,50 environ de la tête de la galerie.

En ce dernier point, le sol était couvert de taques en tôle, dont plusieurs, par suite d'un mouvement des terrains, s'étaient bombées, de telle manière que les wagonnets devaient franchir une saillie pour gagner le plan incliné.

En cet endroit encore, une barrière solidement établie permettait d'empêcher l'accès du plan incliné.

Dans celui-ci, la manœuvre ne pouvait se faire qu'après un signal consistant en quatre coups de sonnette, donné par l'ouvrier préposé à la base.

Chaque brin du câble se terminait par trois chaînettes : l'une, de 0^m,40 de longueur, portant le crochet principal, à bec recourbé; une autre, de 0^m,97 de longueur, pourvue d'un crochet de sûreté, plat, peu ouvert; la troisième, de 0^m,95 de longueur, munie d'un crochet de secours, utilisé seulement en cas de déraillement.

Les berlines portent, à chacune des parois frontales, deux manettes. A certaines berlines, ces manettes ne sont pas saillantes; elles sont logées dans une cavité estampée dans la tôle.

L'attache des berlines au câble se faisait comme suit : Le crochet principal s'accrochait à un anneau fixé, à chacune des parois, sous la caisse de la berline; le crochet de sûreté se posait à cheval sur le bord de la caisse; quant au crochet de secours, il se plaçait soit comme le précédent, soit sur une des manettes. Dans le cas de wagonnet à parois estampées, ni le crochet de sûreté, ni le crochet de secours ne pouvaient pénétrer dans la cavité, lorsqu'ils reposaient sur une manette; ils restaient alors simplement engagés de très peu entre la manette et la tôle, ce qui les empêchait de

tomber, mais ne leur donnait aucune utilité au point de vue de l'attache du wagonnet.

Le 17 août 1922, vers 13 heures 1/2, un ouvrier T amenait une berline vide dans la voie de niveau inférieure. A ce moment-là, le hiercheur M était occupé à détacher le câble de la « cravate » levant du plan incliné pour y accrocher un wagonnet vide.

M. déclara alors à T, a dit ce dernier, qu'il n'avait pas donné le signal de la manœuvre et T s'engagea devant le plan incliné.

Juste à cet instant, un wagonnet dévalant du plan incliné à toute vitesse, vint frapper violemment les deux wagonnets — celui que M voulait accrocher et celui que T poussait. — Les deux ouvriers furent atteints : M. fut tué et T gravement blessé.

Le chariot qui a occasionné l'accident était du type à parois frontales estampées pour le logement des manettes.

L'ouvrier préposé au sommet du plan incliné a déclaré avoir accroché le crochet principal du câble à l'anneau de la berline, et avoir placé le crochet de sûreté et le crochet de secours sur les manettes.

Le chariot ainsi accroché, l'ouvrier ouvrit la barrière, puis, aidé par un surveillant, recula le wagonnet de 0^m,50 vers la poulie, afin de pouvoir lui donner l'élan nécessaire pour lui faire franchir la saillie signalée.

Au cours de cette manœuvre, le crochet principal se détacha de l'anneau et les deux autres crochets sautèrent; le wagonnet fut engagé, libre, dans le plan incliné.

Les déclarations n'ont pas été concordantes sur le point de savoir si le signal de mise en marche avait donné ou non.

Par suite d'un affaissement de certains cadres de boisage, dans le plan incliné, la hauteur n'était plus suffisante pour permettre le passage des berlines avec le crochet de sûreté placé à cheval sur le bord de la caisse.

Au Comité d'arrondissement, M. l'Ingénieur en chef-Directeur a émis l'avis que la disposition du plan incliné doit être telle que, de la niche, le préposé ait accès à la fois à la cravate et à la sonnette et qu'il puisse se retirer dans la niche au moindre bruit insolite. La distance de 1^m,40 entre la cravate et la voie, a-t-il ajouté, empêchait l'ouvrier d'avoir une retraite facile par cette voie.

Il a, de plus, exprimé son étonnement de constater encore l'emploi d'un crochet d'attache principale d'un type aussi suranné, après les diverses invitations qui ont été faites d'employer des crochets de sûreté, dits crochets allemands.

Un des membres a fait remarquer que lorsque l'attache au timon fait défaut, l'attache sur le bord du wagonnet n'est jamais efficace dans des pentes aussi fortes; il a estimé que cette seconde attache devrait toujours se faire, également avec le type de crochet précité, à un œillet ou anneau fixé à la paroi du wagonnet un peu en dessous du timon.

M. l'Ingénieur en chef-Directeur de l'arrondissement a fait des recommandations à la Direction du charbonnage, dans le sens des considérations qu'il a développées au Comité d'arrondissement.

N° 8. — Charleroi. — 4^{me} arrondissement. — Charbonnages Réunis de Charleroi. — Siège n° 1, à Charleroi. — Etage de 820 mètres. — 25 septembre 1922, vers 8 heures. — Un blessé grièvement. — P.-V. Ingénieur L. Legrand.

Un ouvrier occupé à des travaux de réparation dans une galerie en vallée, a été atteint par un wagonnet qui est descendu librement dans celle-ci.

Résumé

L'accident s'est produit dans un défoncement desservant un chantier en préparation, et consistant en une galerie, inclinée de 13 à 15°, longue de 94 mètres, large de 2^m,40, équipée de deux voies ferrées.

A 40 mètres du sommet s'y raccordait, vers l'Ouest, la voie de niveau de la seule taille en activité du chantier.

Le défoncement desservait cette galerie, uniquement par sa voie ferrée ouest, et ce grâce à un aiguillage.

Vers le haut, le défoncement aboutissait à un plancher en taques d'acier, de 4 mètres de longueur et 2 mètres de largeur; ce plancher présentait une certaine inclinaison vers le défoncement.

Celui-ci, à l'endroit où il se raccordait au plancher, était fermé par une chaîne-barrière.

Un treuil à air comprimé servait à la manœuvre des berlines.

A l'époque de l'accident, la partie du défoncement située en

aval de la voie de niveau à 40 mètres, était en réparation; ce travail s'effectuait d'une manière ininterrompue par trois postes d'ouvriers.

Les pierres provenant de ces réparations étaient remontées pendant le poste de nuit seulement.

Pendant le jour, un barrage était établi à 1^m,50 sous la voie de niveau susdite; il consistait en un fort rail disposé obliquement entre toit et mur contre un cadre de boisage et barrant la voie ferrée ouest, et en une pièce de bois de fortes dimensions, disposée de manière identique de façon à barrer la voie ferrée est.

Le jour de l'accident, dans la matinée, deux ouvriers étaient occupés dans le défoncement, à une douzaine de mètres en contrebas de l'emplacement du barrage. De celui-ci, seul le rail barrant la voie ferrée ouest était placé; la pièce de bois, vers Est, manquait.

Vers 8 heures, le machiniste faisait remonter de la voie de niveau desservant la taille, une berline chargée de pierres. A son arrivée, sur le plancher, au sommet du défoncement, cette berline vint buter à deux reprises contre une des extrémités d'un wagonnet plein garé en cet endroit. Ce wagonnet plein pivota sur lui-même, et, par suite de l'inclinaison du plancher, roula vers le défoncement dans lequel il s'engagea en suivant la voie ferrée est.

Un des ouvriers occupés aux réparations, dans le défoncement, put se garer; l'autre fut atteint par le wagonnet.

N° 9. — Liège. — 7^{me} arrondissement. — Charbonnage de Gosson-Lagasse. — Siège n° 2, à Montgnée. — Etage de 500 mètres. — 30 octobre 1922, vers 7 heures. — Un tué. — P.-V. Ingénieur R. Masson.

Dans un montage, une berline tirée par un treuil a écrasé un ouvrier contre un cadre de boisage.

Résumé

Un montage en creusement dans une couche en plateure, présentait une pente de 17 à 26° vers Sud-Est, sur les 70 mètres inférieurs; plus haut, il obliquait vers l'Ouest et, sur 50 mètres, l'inclinaison n'était plus que de 3 à 4°.

Les produits abattus y étaient évacués dans des berlines poussées à la main, dans la partie supérieure à faible pente, manœu-

vrées par un treuil à air comprimé dans la partie inférieure à plus forte inclinaison.

Ce treuil était placé à faible distance en amont du point où se produisait le changement de pente; le câble passait sur une poulie de renvoi attachée à un des montants d'un cadre de boisage.

L'ouvrier habituellement préposé à la manœuvre du treuil étant absent, le chef de montage désigna un autre ouvrier pour le remplacer. Voulant donner à celui-ci les instructions nécessaires, il se mit en devoir de faire monter, devant lui, une berline vide.

Au cours de la manœuvre, le surveillant arrêta d'abord la berline trop tôt; il la remit ensuite en marche trop vivement.

Le wagonnet, tiré violemment, parvint jusqu'au cadre de la poulie et écrasa l'ouvrier; celui-ci s'était précisément garé devant ce cadre après avoir changé deux fois de place sur l'invitation du surveillant.

La victime avait, précédemment, été occupée assez longtemps à la manœuvre des plans inclinés automoteurs.

N° 10. — *Charleroi.* — 1^{re} arrondissement. — *Charbonnage du Bois du Cazier, Marcinelle et du Prince.* — *Siège Saint-Charles, à Marcinelle.* — *Étage de 907 mètres.* — *3 novembre 1922, vers 11 heures 1/2.* — *Un blessé grièvement.* — *P.-V. Ingénieur L. Hardy.*

Un ouvrier a été atteint par un wagonnet plein descendu au bas d'un plan incliné automoteur, alors qu'aucune charge n'était attachée à l'autre brin du câble.

Résumé

Un plan incliné automoteur, long de 75 mètres et incliné de 20° environ, était terminé à sa base par un plateau de 2 mètres de longueur, qui le réunissait à la voie de niveau. A la jonction du plan incliné et du plateau, une niche de refuge était ménagée dans chacune des deux parois. Au même endroit également, deux étaçons, un à chaque paroi, étaient pourvus d'anneaux de sûreté, dans l'un ou l'autre desquels l'ouvrier préposé devait placer le crochet terminal du câble, lorsqu'il n'y avait pas de wagonnet vide à faire monter.

Le préposé à la base du plan incliné a déclaré qu'il avait dégagé le crochet du brin est du câble de l'anneau de sûreté correspon-

dant et qu'il se proposait d'accrocher un wagonnet vide à ce brin du câble, quand celui-ci lui échappa des mains, tiré vers le haut, un wagonnet plein descendant par l'autre voie ferrée du plan incliné. Il donna alors un coup de sonnette pour signifier l'arrêt, puis se retira vers la voie de niveau, sans se presser, croyant avoir le temps. Malheureusement, le wagonnet plein l'atteignit, le renversa et le refoula dans la voie de niveau.

Un conducteur de chevaux arrivé sur ces entrefaites, en cet endroit, constata qu'il n'y avait pas de wagonnet vide au pied du plan incliné. Dans la voie de niveau, il vit la victime renversée par le wagonnet plein; à côté de celui-ci se trouvait un wagonnet contenant des pièces de bois, engagé de deux roues sur les rails de la voie de niveau, les deux autres roues se trouvant sur les taques couvrant le sol en face du plan incliné.

Le préposé au sommet du plan incliné a affirmé qu'il avait engagé le wagonnet plein dans celui-ci, après avoir reçu le signal de mise en marche consistant en un seul coup de sonnette.

Immédiatement après l'accident, il a constaté qu'un étaçon d'un cadre de boisage était tombé dans le plan incliné, étaçon qui, d'après lui, avait pu atteindre le cordon de sonnette et provoquer ainsi le signal qu'il avait entendu.

Il a été établi que, d'après les ordres donnés, le signal de mise en marche devait consister en quatre coups de sonnette, mais que le préposé au sommet du plan incliné et la victime avaient décidé entre elles de réduire ce signal à un seul coup.

Il a été reconnu également que la chute de l'étaçon indiqué n'a pu faire tinter la sonnette.

M. l'Ingénieur en chef-Directeur de l'arrondissement a émis l'avis que la victime, après avoir amené un chariot au pied du plan incliné, et l'avoir accroché au câble, sonna le signal de mise en marche; elle constata alors la présence de bois dans ce chariot, décrocha ce dernier et l'amena en arrière afin de le décharger, sans avvertir l'ouvrier préposé au sommet du plan incliné et sans accrocher le câble à l'anneau de sûreté.

Le Comité d'arrondissement a émis l'avis que le signal de mise en marche, dans les plans inclinés automoteurs, devrait consister en au moins deux coups de sonnette.

N° 11. — Charleroi. — 4^{me} arrondissement. — Charbonnages Réunis de Charleroi. — Siège n° 1, à Charleroi. — Etage de 820 mètres. — 16 novembre 1922, vers 11 heures. — Un blessé mortellement. — P.-V. Ingénieur L. Legrand.

Dans un défoncement, un porion a eu la tête serrée entre la bête d'un cadre de boisage et un wagonnet déraillé qu'il était occupé à remettre sur rails.

Résumé

L'accident s'est produit dans un défoncement desservant un chantier en exploitation sous le niveau d'accrochage. Ce défoncement consistait en une galerie de 120 mètres de longueur totale et de 13 à 15° d'inclinaison vers Sud; il comportait deux voies ferrées. Au sommet, pour la manœuvre des wagonnets, était installé un treuil à air comprimé, à tambour, avec frein à bande et contrepoids.

Le 16 novembre 1922, vers 11 heures, le machiniste faisait remonter deux wagonnets pleins par la voie ferrée levant et descendre deux wagonnets vides par l'autre voie. Ces deux derniers chariots déraillèrent à l'endroit d'un aiguillage. Le machiniste s'en aperçut aussitôt et bloqua le frein, dit-il, de telle manière que le câble descendant ne put guère prendre de lâche.

Un hiercheur et un porion s'employèrent immédiatement à replacer les chariots déraillés sur les rails. Le chariot inférieur fut d'abord remis sur rails. Le porion s'introduisit alors entre les deux wagonnets et saisit le chariot supérieur par l'anneau du timon, tandis que le hiercheur se plaçait du côté de l'attache au câble.

Au moment où le porion soulevait le chariot, celui-ci, tiré par le wagonnet inférieur, descendit brusquement d'une dizaine de centimètres et vint serrer la tête du porion contre une bête d'un cadre de boisage.

La dite bête était pliée, de telle sorte que la distance entre ce bois et la caisse du wagonnet variait de 0^m,12 à 0^m,20.

Le hiercheur a déclaré que le câble avait paru sous tension; c'est pourquoi il n'avait pas été donné ordre au machiniste de le tendre.

MÉMOIRES

QUELQUES PRÉCISIONS NOUVELLES SUR LE BASSIN HOUILLER DE LA CAMPINE

Ses relations très intimes avec le bassin houiller de Liège

(Conférence faite à Hasselt, le 28 juin 1926, à la première réunion de la section limbourgeoise de l'Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole de Liège.)

PAR

ARMAND RENIER

Ingénieur en chef-Directeur des Mines,
Chef du Service géologique de Belgique,
Chargé de cours à l'Université de Liège.

I

« On en revient toujours
A ses premiers amours! »

Et c'est avec joie qu'on y revient après vingt-cinq ans, car, dans ce cas, vingt-cinq ans, ce sont des noces d'argent!

Il y a vingt-cinq ans que j'ai débuté dans la carrière d'ingénieur des mines et de géologue. Et ce fut dans cette province de Limbourg.

Il y a vingt-cinq ans, c'était en 1901. Or, 1901 fut et restera à jamais pour ce coin de pays une année mémorable, puisque dans quelques jours se pourra célébrer le vingt-cinquième anniversaire de la découverte de la houille à Asch, en Campine.

Des conjonctures éminemment favorables m'orientèrent aussitôt après cet événement vers une étude personnelle des résultats fournis par les travaux de recherche. Depuis quelque temps déjà, le regretté Professeur Julien FRAIPONT s'appliquait à orienter ses élèves de l'Université de Liège vers une utilisation plus intensive des méthodes paléontologiques. Qui mieux était : à l'initiative clairvoyante de M. le Professeur Max LOHEST, un enseignement plus approfondi des sciences minérales venait d'être organisé à l'Université de Liège. Et c'est ainsi que, d'enthousiasme, quelques jeunes et même des anciens s'étaient engagés dans la voie nouvelle qui conduisait au grade d'ingénieur-géologue. Enfin, la VIII^e session du Congrès géologique international, à Paris, en 1900, m'avait valu la chance de lier connaissance avec des savants tels que Charles-Eugène BERTRAND, de l'Université de Lille, et Henri POTONIÉ, de l'École des Mines de Berlin.

Le sondage n° 4 (Waterschei) était à peine commencé que je me souvins, un jour, d'une remarque faite par POTONIÉ au cours de nos pérégrinations dans les bassins de Commentry, Decazeville et St-Etienne, et suivant laquelle les fossiles houillers rencontrés dans les sondages présentaient un grand intérêt (1). Information prise, les carottes de Waterschei étaient fossilifères. L'autorisation de pouvoir les disséquer me fut accordée aussitôt que sollicitée. Ainsi débuta l'étude que, mon collègue M. Paul FOURMARIER et moi-même, nous poursuivîmes, en étroite collaboration, durant deux ans, sur la géologie du bassin de la Campine. Ce furent là mes premières amours pour la paléontologie houillère. Si je me permets

(1) Idées publiées ultérieurement. Cf. : H. POTONIÉ, Die Art der Untersuchung der Carbon-Bohrkerne auf Pflanzenreste, *Naturwissensch. Wochenschrift*. Neue Folge. Bd. I. n. 23. 1902.

de les évoquer, c'est pour rendre ici, dans le recul du temps, l'hommage très reconnaissant que je dois à ceux qui me facilitèrent les débuts dans la carrière, à Henri POTONIÉ, à Charles BERTRAND, à M. Max LOHEST et surtout au Professeur Julien FRAIPONT, dont le rôle d'animateur en cette matière n'a pas été proclamé assez haut.

En 1904, d'autres devoirs me détournèrent de l'étude du Houiller de la Campine. Toutefois, dès que je fus placé, en 1912, au poste de chef du Service géologique de Belgique, je m'efforçai de faire comprendre à mes supérieurs hiérarchiques une vérité très simple : l'étude du terrain houiller, la Carte générale des Mines ne sont qu'une partie de l'étude générale du sol du Royaume, une édition plus détaillée de la carte géologique du pays. J'ai eu la grande satisfaction d'y réussir et d'être autorisé à orienter, dès l'origine des travaux miniers, l'attention des exploitants du nouveau bassin vers un levé très minutieux de toutes les coupes des terrains miniers, surtout des principales d'entre elles dans le cas de terrains horizontaux, les relevés des avaleresses. J'ai déjà eu l'occasion, à propos d'une excursion de la Société belge de Géologie, en 1923, d'adresser, à tous, mes remerciements pour l'aide précieuse partout rencontrée, et, encore, de faire connaître certains résultats de mes recherches (1). Tout récemment, à l'occasion d'un nouveau sondage, j'ai tenté de pousser jusqu'à l'extrême limite l'étude de la région occidentale du gisement houiller de la Campine, puis, sur la base des résultats acquis, d'étendre et de développer mes conclusions. C'est ainsi que je me trouve aujourd'hui appelé, en cette circonstance exceptionnelle de la première réunion de la

(1) F. HALET, A. RENIER et CH. STEVENS. — 1925. — Compte-rendu de la session extraordinaire de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie, tenue les 4, 5 et 6 septembre 1923. — *Bull. Société belge Géol.* t. XXXIII (1923), pp. 204-273, pl. V-VII.

section limbourgeoise de l'Association des Ingénieurs sortis de l'École de Liège, à en revenir à mes premières amours et à vous exposer quelques-uns des résultats d'une étude qui, pour avoir été comme somnolente et, surtout, intermittente dans ses manifestations, n'en a pas moins été continuelle durant ces vingt-cinq années.

La connaissance, que nous avons aujourd'hui, de la constitution du gisement houiller de la Campine est, toutefois, une œuvre collective. Il n'en va jamais autrement à propos d'études de pareille envergure. Je n'aurai évidemment pas le loisir de citer ici les noms de tous ceux-là qui y ont collaboré. Je tiens cependant à exprimer mes regrets qu'il doive en être ainsi. Aussi m'efforcerai-je, dans la mesure de mes moyens, de mettre en pleine lumière tout au moins les efforts des principaux savants qui ont contribué à l'établissement de nos connaissances.

II

Avant que d'aborder mon sujet, je me trouve dans l'obligation de rappeler brièvement certaines notions fondamentales; je dois allumer la lanterne!

La synthèse de toute étude approfondie de la géologie de formations sédimentaires débute nécessairement par des considérations sur la stratigraphie de la région considérée.

Dans l'acception actuelle du mot, la Stratigraphie est, non pas la science de la description totale des strates, mais exclusivement cette branche de la géologie qui considère les dépôts sédimentaires abstraction faite des perturbations géométriques, des déformations mécaniques qu'ils peuvent avoir subies, qui les envisage, uniquement et idéalement, dans l'état où ils se trouvaient au moment de leur constitution, c'est-à-dire dans une attitude qui, dans la plupart des cas, et notamment en ce qui concerne

les sédiments argileux, était pratiquement horizontale. On divise ainsi l'étude afin de la faciliter en la simplifiant.

Certes, cette première recherche fournit éventuellement des données fondamentales sur les dislocations des couches. Toutefois, l'étude approfondie de la disposition actuelle des strates, de leur architecture, relève d'une autre branche de la géologie, la Tectonique. Comme nous aurons aujourd'hui une tâche suffisante à envisager la situation stratigraphique du gisement houiller de la Campine, je n'aborderai pas l'examen de sa tectonique proprement dite.

M'en tenant donc exclusivement à la Stratigraphie, je rappellerai encore que le stratigraphe s'applique, en définitive, à dresser une sorte d'inventaire, plus ou moins détaillé, des formations sédimentaires représentées dans la région et que, ses conclusions, il les formule sous l'un des deux modes d'expression, en usage depuis cent ans et plus, savoir : l'échelle stratigraphique ou la légende stratigraphique.

Une échelle stratigraphique est une représentation graphique, en grandeur et à l'échelle, de la succession des bancs observables dans une coupe, et qui y forment une suite continue, sans lacune. Etant donné la définition même de la stratigraphie, cette échelle a la forme d'une colonne verticale, dans laquelle les bancs se trouvent représentés empilés horizontalement les uns sur les autres.

L'échelle stratigraphique, c'est, si vous le voulez, la coupe d'un sondage idéal, qui aurait été pratiqué verticalement dans les dépôts aussitôt que formés, mais déjà tassés.

Avant que de se mettre au travail, tout dessinateur de métier s'enquiert de l'échelle métrique à adopter. Sera-ce

la grandeur naturelle? plus que grandeur naturelle? moins que grandeur naturelle? La réponse varie suivant les cas; elle dépend de l'approximation réclamée. Il peut se concevoir que s'il s'agit d'études microscopiques, on soit amené à adopter une échelle plus grande que nature. Mais, dans la pratique ordinaire, l'emploi d'échelles supérieures à celle du centième est exceptionnel dans la construction des échelles stratigraphiques. L'approximation du millième est très courante. C'est celle que nous avons adoptée pour l'établissement de nos minutes.

L'échelle étant déterminée, l'étude proprement dite commence. Pour procéder avec ordre, il faut: 1° décider de la continuité de chacune des coupes examinées, car elles peuvent être compliquées de plis ou de failles; 2° ensuite, rapprocher entre elles les échelles qui groupent un même ensemble de couches, mais ont été levées en des points divers de la région considérée; 3° enfin, assembler entre elles les échelles partielles pour en arriver à parcourir, du haut au bas, toute la « suite » considérée.

Comme nous aurons l'occasion de saisir sur le vif toutes ces difficultés, mieux vaut ne pas insister à présent sur ces détails et nous en tenir à cette seule remarque: il arrive fréquemment que, tout compte fait, l'analyse des coupes ne peut être poussée dans un pareil détail; on ne peut distinguer toute couche, ni tout faisceau de couches, pas plus que, dans certains exposés historiques, on ne peut distinguer ni jours, ni mois, ni années, ni siècles même. On parle alors d'époques, de périodes, dans un sens analogue à celui que les historiens attribuent, par exemples, aux termes Moyen-âge, Renaissance. On ne distingue plus les couches, mais des ensembles de couches. Et le stratigraphe adopte, alors, pour mode représentatif d'une suite de formations sédimentaires, non plus des échelles, mais une légende stratigraphique, un tableau exclusivement verbal et résumé.

Les légendes stratigraphiques, qui sont, dans les débuts, l'expression floue de nos connaissances stratigraphiques, sont encore utilisées, parallèlement aux échelles, pour condenser un ensemble d'échelles en faisant abstraction des particularités locales, telles, par exemple, les variations de puissance. C'est ainsi que, en conclusion, nous serons amenés à utiliser encore des légendes stratigraphiques, mais, cette fois, en assignant à leurs termes, des limites exactes et précises.

En ce qui concerne le Houiller de la Campine, ce sont des classifications sous forme de légendes qui ont surtout été utilisées jusqu'aujourd'hui, et pour cause. Ce n'est pas que, dès l'origine, la représentation sous forme d'échelles n'ait tenté certains esprits. Mais, ainsi que la chose est toute naturelle dans les débuts, les bases de raccords entre les divers tronçons d'échelles fournis par les coupes de sondages, apparaissaient souvent comme insuffisamment sûres.

Si vous le voulez bien, nous récapitulerons très rapidement des divers types de légendes et d'échelles, qui ont été proposés.

En fait de légendes, nous ne retiendrons que quatre essais.

Une première tentative fut faite, en 1903, par MM. P. FOURMARIER et RENIER, en conclusion de leur étude du plus grand nombre des sondages de la première campagne de recherches (1).

(1) P. FOURMARIER et A. RENIER. — Etude paléontologique et stratigraphique du terrain houiller du Nord de la Belgique. *Annales Mines Belgique*, t. VIII, 1903, pp. 1183-1215. — Pétographie et paléontologie de la formation houillère (de la Campine) *Annales Soc. Géol. Belgique*, t. XXX, 1906, M. 499-543.

Le Houiller de la Campine se trouvait ainsi subdivisé en deux assises et en cinq zones.

ASSISE SUPÉRIEURE, RICHE EN VÉGÉTAUX.

Zone 1 à *Linopteris* très abondants.

Zone 2 à *Linopteris* rares; *Nevropteris tenuifolia*, *Nevropteris* abondants.

ASSISE INFÉRIEURE, PAUVRE EN VÉGÉTAUX.

Zone 3 à fossiles animaux abondants avec niveaux riches en végétaux : *Nevropteris*, *Lonchopteris*.

Zone 4 à fossiles animaux et végétaux rares.

Zone 5 à fossiles végétaux très rares, quelques fossiles animaux.

Cet essai de légende est encore, présentement, le seul à base formellement paléontologique, qui ait été proposé pour la Campine.

Un second essai fut fait, presque simultanément, par M. L. DENOËL (1). Cette légende diffère légèrement de la précédente. De l'avis même de son auteur, elle est plus artificielle; mais il faut reconnaître qu'elle est de nature à intéresser davantage l'industriel. La voici, résumée sous forme de tableau :

	Faisceau	Teneur en matières volatiles	Densité en houille
Houilles à gaz et à longue flamme	I	> 35 %	1,60 %
	II	35 - 30 %	3,20 %
Houilles grasses	III	25 - 20 %	4,80 %
	IV	variable à la base, stampe stérile (160 - 200 m)	2,00 %
Houilles demi-grasses	V	23 - 13 % en deux faisceaux séparés par une stampe stérile de 100 - 150 m.	1,05 %
Houilles anthraciteuses	VI	6 %	

(1) L. DENOËL. — 1904. Carte et tableau synoptique des sondages du bassin de la Campine. *Ann. Mines Belgique*, t. IX, pp. 185-223, 2 pl.

Cet essai fut repris en 1910 par MM. SCHMITZ et STAINIER à la suite de l'étude très détaillée d'un certain nombre de sondages de la seconde campagne, c'est-à-dire de sondages de contrôle, et de la révision des échantillons d'un certain nombre des forages de la première campagne (1). La stratigraphie y est encore envisagée, avant tout, en ce qui concerne la répartition des couches de houille et la qualité des houilles; la paléontologie y intervient cependant, de façon nouvelle et importante, par un essai de fixation de trois niveaux à faune marine.

La forme de cette légende est, de haut en bas, la suivante :

- Zone A pauvre, charbons très riches en matières volatiles;
- Zone B riche en charbons à gaz;
- Zone C stérile (supérieure), couches variables, minces (\pm 300 mètres);
(1^{er} niveau marin, à 180 m. de la base);
- Zone D très riche, charbons gras à coke (\pm 400 mètres);
- Zone E stampe stérile inférieure (\pm 600 mètres);
(2^e niveau marin, à 40 m. sous le sommet);
(3^e niveau marin, à 147 m. de la base);

(Poudingue houiller).

M. STAINIER a, en 1911, précisé et rectifié l'essai précédent. Cette fois, la légende est, dans son principe, un résumé d'échelles stratigraphiques, en sorte qu'une définition exacte des limites d'assises ou de faisceaux peut y

(1) G. SCHMITZ et X. STAINIER. — La géologie de la Campine avant les puits de charbonnages. Cinquième note préliminaire. *Bull. Soc. belge Géol.*, t. XXIV. Proc.-verb. pp. 233-240.



être entrevue (1). Comme nous serons dans l'obligation de reprendre l'examen approfondi des principaux éléments de cette étude, nous nous bornerons, pour l'instant, à en noter la conclusion. Du haut au bas, le Houiller de la Campine se subdiviserait de la manière suivante :

Stampe pauvre supérieure;
 FAISCEAU RICHE D'ASCH; 1911?
 Stampe pauvre moyenne;
 FAISCEAU RICHE DE GENCK;
 Grande stampe stérile inférieure;
 FAISCEAU DE BEERINGEN;
 Petite stampe stérile inférieure;
 FAISCEAU DE NORDERWYCK;
 (Poudingue houiller);
 FAISCEAU DE WESTERLOO.

Enfin, dans son plus récent essai, publié en 1924 (2), M. STAINIER a retouché cette légende. Il y a supprimé les dénominations de :

1° stampe pauvre moyenne, qui rentre dans le faisceau d'Asch;

2° faisceau de Norderwyck, et

3° faisceau de Westerloo, ce dernier ayant, dès 1911, été assimilé, par lui-même, à l'assise d'Andenne des bassins de Haine-Sambre-Meuse.

Par contre, M. STAINIER a substitué au premier terme ou stampe pauvre supérieure les deux dénominations

(1) X. STAINIER. — Structure du bassin houiller de la province d'Anvers. *Bull. Soc. belge Géol.*, t. XXV, Proc.-Verb., pp. 209-225, pl. C-F. — Des compléments ont été apportés par M. Stainier en 1912 in A. RENIER. L'échelle stratigraphique du terrain houiller de la Belgique. *Bull. Soc. belge Géologie*, t. XXVI, mém., p. 131 et tableau.

(2) X. STAINIER. — Résumé de nos connaissances sur la géologie de la Campine. *Ann. Mines Belgique*, t. XXV, p. 173.

nouvelles de faisceau de Donderslag et faisceau d'Eikenberg. En sorte que la légende devient :

	Puissance
FAISCEAU DE DONDESLAG . . .	300 mètres.
FAISCEAU D'EIKENBERG. . .	400 »
FAISCEAU D'ASCH	300 »
FAISCEAU DE GENCK.	450 »
GRANDE STAMPE STÉRILE . . .	180 »
FAISCEAU DE BEERINGEN . . .	130 »
PETITE STAMPE STÉRILE . . .	130 »
ASSISE DE CHÂTELET	230 »
ASSISE D'ANDENNE	410 »
ASSISE DE CHOKIER.	40 »

Puissance totale . . . 2.570 mètres.

Quant aux études sous forme d'échelles, il faut retenir, tout d'abord et surtout, la tentative, si remarquable, faite, dès 1904, par M. L. DENOËL (1). Les coupes des forages de la première campagne, dessinées à l'échelle, mais sans redressement en stampe normale, y sont groupés en cinq zones, ainsi qu'il a été dit ci-dessus.

M. STAINIER a, en 1911, publié un tableau sommaire des échelles stratigraphiques pour la région occidentale du bassin (2). Nous venons d'y faire allusion et nous y reviendrons à l'instant.

Enfin, à l'occasion de la rédaction du rapport final du Service national de Recherches des Pays-Bas, M. JONGMANS a, en 1918, publié une planche extrêmement intéressante, sur laquelle se trouvent groupées les échelles stratigraphiques d'un certain nombre de coupes typiques

(1) *Op. cit.*

(2) *Op. cit. Bull. Soc. belge Géologie*, t. XXV, pl. F.

des forages de la Campine (1). Nous aurons également l'occasion d'y revenir.

Avant de pousser plus avant, je dois encore rappeler ici — afin d'être compris de tous — que si, en 1903, nos connaissances sur la stratigraphie générale des bassins de Mons, Charleroi et Liège étaient des plus sommaires, au point que la plus grande partie du Houiller, le Westphalien supérieur tout entier, était toujours considérée globalement, nous avons, depuis lors, progressé de façon sensible.

L'échelle stratigraphique finalement adoptée pour l'ensemble des bassins est celle que M. STAINIER, après l'avoir proposée, en 1901, pour les bassins de Charleroi et de Namur, a étendue, en 1905, au bassin liégeois. Complétée pour tenir compte de la constitution du district du Couchant de Mons, elle se présente sous la forme suivante (2) :

ASSISE DU FLÉNU

(*Petit Buisson*) ;

ASSISE DE CHARLEROI

(*Gros Pierre = Stenaye*) ;

ASSISE DE CHATELET

(*Sommet du poudingue houiller*) ;

ASSISE D'ANDENNE

(*Veine aux Terres*) ;

ASSISE DE CHOKIER.

(1) W. JONGMANS, Stratigraphie van het Nederlandsch Productief Carbon in W. VAN WATERSHOOT VAN DER GRACHT. Eindverslag over de Onderzoekingen en Uitkomsten van den Dienst der Rijksopsporing van Delfstoffen in Nederland. 1903-1016. — Amsterdam.

(2) A. RENIER. — Les gisements houillers de la Belgique. Ch. IV. Echelles et légendes stratigraphiques. *Ann. Mines Belgique*, t. XVIII, 1913, p. 767.

Ainsi qu'on le sait, cette nomenclature est appuyée par une caractérisation paléontologique et précisée par la définition d'horizons (1). C'est ainsi que les niveaux marins sont abondants dans les trois assises inférieures ; le plus remarquable d'entre eux est celui dit à *Gastrioceras carbonarium*, connu depuis plus d'un siècle et qu'Omalius d'Halloy signalait déjà comme terme de raccord entre les bassins de la Basse-Sambre et des Plateaux de Herve.

Dans l'assise de Charleroi, un niveau marin très net est situé vers le tiers inférieur, dans la zone à *Lonchopteris rugosa* (*Nevropteris Schlehani* et *Sphenopteris Hoeninghausi* ne dépassent pas ce niveau). C'est le niveau dit de Quaregnon. Vers la partie supérieure de cette même assise de Charleroi, un deuxième niveau marin se rencontre, vers la base de la zone à *Nevropteris tenuifolia*. Enfin, il faut encore citer le niveau marin de la couche *Petit-Buisson*, à la limite des assises de Charleroi et du Flénu, en plein développement de la flore à *Linopteris Munsteri* et *Mariopteris Sauveuri*.

Ce n'est d'ailleurs pas seulement en Belgique que des progrès considérables ont, au cours des vingt ou vingt-cinq dernières années, été réalisés dans l'exploration du terrain houiller. Il en a été de même en France, en Hollande et en Prusse, tant à Aix-la-Chapelle qu'en Westphalie. Ces progrès furent si nombreux et si rapides, qu'il est souvent très laborieux d'en posséder le détail. Ce

(1) Cf. A. RENIER. — Les gisements houillers de la Belgique. Ch. V. Caractères paléontologiques. *Ann. Mines Belgique*, t. XVIII, 1913. — Stratigraphie du Westphalien. *Livret-guide des excursions en Belgique*. Congr. géol. intern., XIII^e sess. 1922. Excursion C4. — Etude stratigraphique du Westphalien de la Belgique. *Compte-rendu XIII^e sess. Congr. géol. internat.*, 3^e fasc., 1926, pp. 1796-1841.

qu'il importe ici de savoir, est toutefois bien simple. Ce sont ces deux conclusions: 1° le développement de la flore et de la faune fossiles a été le même dans l'ensemble de ces bassins; 2° on y a retrouvé, sous forme de niveaux à faune marine, les repères que nous connaissons en Belgique, notamment les trois horizons, situés l'un — partout — au tiers inférieur, le second — jusqu'ici exclusivement à l'Est de l'anticlinal du Samson — aux deux tiers, le troisième à la limite supérieure de l'assise de Charleroi.

Enfin, comme bien on le conçoit, les chercheurs se sont, dès l'origine, ingéniés à rattacher le bassin houiller de la Campine aux bassins avoisinants.

Dès 1903, les études paléontologiques permettaient d'ailleurs à MM. FOURMARIER et RENIER d'affirmer que le bassin de la Campine non seulement est de même type — paralique — et de même âge — westphalien — que les bassins du Pas-de-Calais, du Nord et de la Westphalie, déjà assez bien connus, de façon globale, à cette époque, mais encore renferme une suite de couches s'étendant de la zone des Flénus à une assise relativement inférieure du Westphalien, et, enfin, qu'une division analogue à celle reconnue en Westphalie y était décelable (1).

Peu après, en 1905, à la suite d'une étude paléontologique du bassin houiller de Liège, M. FOURMARIER pouvait préciser ces conclusions (2). Ayant distingué dans le Houiller liégeois deux assises, dont il plaçait la limite commune au niveau de la couche *Houilleux*, M. FOURMARIER indiquait que l'assise inférieure correspondait aux zones 5 et 4 de la légende que, en 1903, nous avons pro-

(1) P. FOURMARIER et A. RENIER. — *Op. cit.*

(2) P. FOURMARIER. — Esquisse paléontologique du bassin houiller de Liège. *Congr. géol. appliq. Liège*, 1905, pp. M 335-347, 1 pl.

posée pour la Campine, tandis que l'assise supérieure de Liège équivaldrait à la zone 3 et peut-être à la partie inférieure de la zone 2, la zone 1 du bassin campinois n'étant pas représentée à Liège.

La conception à laquelle m'ont conduit mes plus récentes recherches est telle que ces conclusions premières subsistent entières. Le succès de la Paléobotanique s'affirme ainsi avec éclat.

La découverte de lits à faune marine devait, d'autre part et dans la suite, jouer un rôle important dans la parallélisation des séries houillères des divers bassins, encore que, durant un certain temps, l'insuffisance des explorations dans les anciens bassins, aussi bien en France et en Westphalie qu'en Belgique, ait rendu excessivement délicate et souvent illusoire l'utilisation de ces horizons.

En 1910, MM. SCHMITZ et STAINIER rattachaient, d'une part, à l'horizon à *Gastrioceras carbonarium* de l'assise de Châtelet, leur troisième niveau à faune marine, et, d'autre part, à l'horizon situé au haut du tiers inférieur de l'assise de Charleroi leur premier niveau. La considération de la flore m'a, pour ma part (1), porté dès l'origine à mettre en doute cette dernière assimilation, que M. STAINIER n'a d'ailleurs pas maintenue dans ses plus récentes publications. Tout comme M. JONGMANS (2), c'est au niveau de la couche *Petit-Buisson* des bassins du Centre et du Couchant de Mons que M. STAINIER a, en dernier lieu, assimilé ce premier niveau marin, qu'il adopte aussi pour limite supérieure du faisceau d'Asch, ce qui l'amène à ranger dans l'assise du Flénu les faisceaux d'Eikenberg et du Donderslag (3). Ainsi que

(1) A. RENIER. — L'échelle stratigraphique du terrain houiller. *Op. cit.*, p. 131.

(2) W. JONGMANS. — *Op. cit.*, pl. 26.

(3) X STAINIER. — Résumé de nos connaissances... *Op. cit.*, p. 172.

j'aurai l'occasion de l'exposer dans la suite, cette opinion est inexacte : le premier niveau marin de MM. SCHMITZ et STAINIER n'est pas plus synchronique du niveau de *Petit-Buisson* que de celui du tiers inférieur de l'assise de Charleroi ou niveau de Quaregnon : il représente le niveau intermédiaire pour lequel on adoptera sans doute la dénomination de niveau d'Asch, ainsi que je l'ai proposé récemment (1). D'après les découvertes faites dans le Limbourg hollandais, le niveau marin de la couche *Petit Buisson*, limite supérieure de l'assise de Charleroi, est situé à 400 mètres environ au-dessus du niveau d'Asch.

D'autre part, au sujet de la position de la limite inférieure de l'assise de Charleroi dans la suite houillère du bassin de la Campine, trois opinions sont en présence : En 1922, à l'occasion de la description qu'il a donnée du sondage très profond de Wijvenheide, M. STAINIER a placé cette limite au sommet de la petite stampe stérile (2). En 1924, M. STAINIER l'a indiquée comme se trouvant à la base de la même petite stampe stérile (3). Au contraire, en dressant, en 1922, un tableau synoptique des échelles stratigraphiques des bassins houillers de la Belgique, j'ai tracé cette limite au sommet de la grande stampe stérile, c'est-à-dire à la base du faisceau de Genck (4). Récemment, M. HALLEZ, se ralliant à cette manière de voir, en a rappelé sommairement la justification (5).

Ainsi donc, les conclusions relatives à la constitution stratigraphique du gisement houiller de la Campine ne

(1) A. RENIER. — Etude stratigraphique. *Op. cit.* p. 1810.

(2) X. STAINIER. — Le sondage n° 86 de Wijvenheide en Campine. *Ann. Mines Belgique*, t. XXIII, pp. 377-445.

(3) X. STAINIER. — Résumé, etc. *Op. cit.*, p. 173.

(4) A. RENIER. — Stratigraphie, *Op. cit.*, pl. IV.

(5) L. HALLEZ. — 1925. — Note sur le terrain houiller du Nord de la Belgique. *Bull. Ing. Ecole Mons*, année 1924 (1925), p. 633.

laissent pas d'être, à cette heure encore, assez floues et surtout divergentes, principalement en ce qui concerne les relations de ce gisement avec les bassins avoisinants.

D'ailleurs, jusqu'à ce jour, on s'en est tenu, en ordre principal, à des légendes stratigraphiques. Or, ce que le mineur réclame avant tout, exclusivement presque, c'est l'échelle stratigraphique détaillée, le document qui lui permettra d'établir la coupe probable de tout travail exécuté en terrain régulier, et, même, dans toute région dont les accidents tectoniques sont définis à suffisance, ou, encore, qui, un accident imprévu venant à être rencontré, le mettra en situation d'en apprécier la nature et d'en évaluer l'importance : le progrès de la connaissance des situations tectoniques est en relation directe et sous la dépendance étroite des progrès de la Stratigraphie.

Voyons donc s'il est possible de donner satisfaction à ces ardues et légitimes aspirations du mineur.

III

Il y a vingt-cinq ans, d'aucuns professaient, sur le degré d'approximation possible dans les études stratigraphiques, des opinions très nettement décourageantes.

Que lisons-nous, en effet?

« Alors que l'établissement de la synonymie des couches est déjà fort difficile dans un bassin exploité, on peut dire qu'il est absolument impossible dans un bassin reconnu uniquement pas sondages. La détermination de la composition exacte des couches est très délicate, les épaisseurs de charbon n'étant déduites que de la rapidité de la pénétration de la sonde, fort différente d'ailleurs suivant qu'il s'agit de schiste et de charbon. Les constatations des traversées de couches sont sujettes à nombre d'erreurs, dont les moindres consistent à assimiler à du charbon pur, des lits de havage très charbonneux. Les

variations d'épaisseurs des couches si fréquentes prennent, par des observations, dont le champ est limité à quelques centimètres en diamètre, une importance qui, dans des forages même rapprochés, ne permet pas souvent de reconnaître une même couche. Faire un sort à chaque traversée de charbon observée conduirait à maintes erreurs et à des complications dans lesquelles l'allure générale disparaîtrait presque entièrement.

» L'étude minéralogique de toutes les carottes retirées pourrait toutefois donner un aide puissant; il nous a fait défaut, en raison du petit nombre de sondages dont l'étude détaillée des carottes a pu être faite par nous. Les déterminations minéralogiques des roches inscrites au registre de sondage par les chefs sondeurs sont d'ailleurs rarement exactes. L'étude paléontologique détaillée des fossiles végétaux que ces carottes ont ramenés au jour, pourrait également donner de précieuses indications... »

» Il serait très désirable qu'une étude complète fût faite à ce sujet pour tous les sondages, quelle que soit la répugnance de certains sondeurs à voir sectionner, pour la recherche des empreintes et fossiles, les carottes qu'ils conservent précieusement dans leur intégrité, en raison sans doute du prix qu'elles leur ont coûté. »

Ainsi s'exprimaient, le 20 décembre 1902, devant la Section de Liège de notre Association, MM. Paul et Marcel HABETS (1). Et c'est avec infiniment de raison, je pense, que leur opinion, tout empreinte d'expérience personnelle, était partagée par beaucoup, sinon par tous.

Une fois de plus, le progrès réalisé au cours des vingt-cinq dernières années, a été sensible et considérable. C'est à tel point que certains géologues en sont venus à

(1) P. et M. HABETS. — Le bassin houiller du Nord de la Belgique. *Rev. Univ. Mines*, 4^e série, t. I, pp. 268-323, pl. IX et X.

préférer à n'importe quelle autre coupe minière, celle fournie par un sondage carotté à la couronne diamantée. Ce disant, ils exagèrent manifestement, et non sans danger. Songent-ils, en effet, lorsqu'ils professent publiquement cette opinion, que beaucoup pourraient être portés à s'en réclamer pour se justifier d'une négligence coupable dans le levé quotidien des puits et galeries dont ils dirigent ou surveillent le creusement?

Quoi qu'il en soit, depuis vingt-cinq ans, on a inventé et mis au point des méthodes chaque jour plus perfectionnées, qui permettent de recueillir un échantillonnage pratiquement continu des terrains traversés, et qui, en particulier, fournissent au sujet des couches de houille, une définition physique et chimique, qui est pratiquement irréprochable. On a appris à soigner l'emmagasiner des échantillons, et, aussi, à en pratiquer l'examen et l'étude dans des conditions idéales.

On en est venu à relever l'allure des strates avec une véritable minutie, à déterminer soigneusement roches et fossiles.

Enfin, on a pris l'habitude de dresser des descriptions, où se retrouvent tous les éléments d'appréciation et, en les publiant intégralement, de fournir aux travailleurs de véritables documents scientifiques.

Il n'empêche que celui qui veut aboutir dans l'étude de telle ou telle région, se trouve effectivement en présence d'éléments très disparates, c'est-à-dire de valeur très inégale. Plus un sondage est ancien, moins précise et moins complète en est la description. C'est pourquoi avant de pouvoir faire la lumière, sur tel coin de pays ou sur tel faisceau, il faut souvent savoir patienter jusqu'au moment où un ensemble de données suffisantes se trouvera réuni. Parmi les données d'observation, une place de tout premier ordre doit d'ailleurs être faite aux coupes de puits et de galeries, pour autant que le levé ait

été pratiqué avec soin, ce qui n'est, en fin de compte, qu'affaire d'ordre et de méthode.

Ces remarques générales étant faites, j'aborderai à présent le détail de mon étude sur la région occidentale du bassin de la Campine. Elle m'a conduit à des conclusions qui, pour ne pas être entièrement neuves, sont néanmoins d'un puissant intérêt pratique.

Dans cette région occidentale de la Campine, les données les plus importantes nous sont fournies par ce que l'on peut appeler l'ensemble de Kleine Heide. Elles sont fondamentales pour l'interprétation de toutes les autres coupes.

Dans l'ensemble de Kleine Heide, la première place revient, aujourd'hui encore, au sondage n° 77, qui fut poussé jusqu'à l'imposante profondeur de 1,491 mètres. La coupe de ce sondage n'acquiert toutefois sa pleine valeur qu'à la lumière des faits mis en évidence par le développement des travaux du siège de Kleine Heide.

Ainsi que l'indique la coupe générale S. 65° W.-N. 65° E., reproduite dans un cadre spécial, sur le tableau d'ensemble des coupes stratigraphiques, le siège de Kleine Heide comporte actuellement :

1° deux puits, dont l'un, le n° 2, a été foncé jusqu'à la profondeur de 815 mètres. La coupe relevée et échantillonnée lors du creusement, a fourni, comme on le verra, des données fondamentales. Elle confirme, en la complétant quelque peu, surtout vers le haut, la coupe des sondages n° 54 et 77 ;

2° des travers-bancs principaux, de direction N. 65° E. et S. 65° W., aux niveaux de 727 mètres et de 789 mètres. Ils ont, actuellement, par rapport au puits n° 1, une longueur d'environ 700 mètres vers le N.E. et de 500 mètres au S.W., en sorte que la coupe en travers présentée,

dès à présent, un développement de près de douze cents mètres ;

3° une série de puits intérieurs, non représentés sur notre croquis schématique, et creusés entre les niveaux de 727 et 789 mètres ;

4° à l'extrémité S.W. du travers-bancs S.W., à 789 mètres, un sondage intérieur, foré à petit diamètre, profond de 130 mètres et carotté sur toute sa hauteur ;

5° des exploitations dans la couche n° 70, qui s'étendent, au-dessus du niveau de 789 mètres ou peu au-dessous, jusqu'à une distance de 400 mètres au S.E. et de 600 mètres au N.W. du puits n° 1.

Comme partout en Campine, le gisement houiller est, à Kleine Heide, en allure de plateure de faible inclinaison. A Kleine Heide, cette inclinaison est au N. 45° E. et toujours inférieure à 10°.

D'autre part, le gisement est découpé en claveaux par un double système de failles. Les unes, les plus importantes et probablement les plus récentes, semble-t-il, sont orientées *grosso modo*, N.N.W.-S.S.E. Les autres sont sensiblement perpendiculaires aux premières.

La coupe transversale d'ensemble résume les enseignements que les coupes des travers-bancs, d'ailleurs confirmées par le développement des exploitations, ont fournis au sujet de la position et de l'importance des failles N.N.W.-S.S.E. dans la zone explorée autour des puits de Kleine Heide. Ces puits apparaissent ainsi disposés dans la région centrale d'un fossé limité au S.W. par une cassure très redressée, d'ailleurs compliquée, vers l'W., d'accidents accessoires. La cassure N.E. est moins nette, à s'en rapporter à la coupe du travers-bancs au niveau de 789 mètres. Mais une reconnaissance exécutée au-dessous, dans les travaux de la couche n° 70, a montré que

la lèvre S. W. de cette faille était précédée d'une série de petites cassures.

Quant aux failles de direction S.W.-N.E., c'est-à-dire qui sont sensiblement parallèles à celle du plan de coupe, les travaux d'exploitation ont fait voir qu'aux distances indiquées, elles sont de très faible rejet. La plus importante d'entre elles se trouve, au niveau de 789 mètres, à 400 mètres au S.E. du puits n° 1 et produit un rejet de 25-30 mètres, en relevant le compartiment S.E. L'inclinaison vers N.W. de cette cassure est, à l'heure actuelle, encore insuffisamment déterminée.

Le sondage n° 77, situé à 160 mètres environ au S.S.E. du puits n° 1, se trouve, lui aussi, dans le fossé de Kleine Heide.

La coupe, qui en a été publiée, est très détaillée, tant en ce qui concerne la nature des roches stériles que les caractères paléontologiques. Son exactitude se trouve confirmée jusqu'au mur de la couche n° 70 par la coupe du sondage n° 54 et, surtout, par celle des puits de Kleine Heide; puis, de la couche n° 70 à la couche n° 75, par les coupes des puits intérieurs et des travers-bancs principaux; enfin, sous la couche n° 76 jusqu'à la couche n° 80 et au-dessous, dans une mesure satisfaisante, par les coupes des travers-bancs S.W. et du sondage intérieur.

Grâce aux renseignements qu'a bien voulu me fournir la Direction technique des Charbonnages de Beeringen, j'ai, en outre, pu inscrire au tableau synoptique des coupes stratigraphiques, la teneur en matières volatiles et en cendres des couches de houille recoupées, tant dans les travaux du siège de Kleine Heide que dans le sondage n° 77.

Grâce à la bienveillance de cette Direction, nous savons aussi que l'inclinaison des strates recoupées par le

sondage de Kleine-Heide a toujours été inférieure à 10°, sauf dans la passe de 1288 à 1341 mètres, où elle atteint 20° et même 30°, puis tout au fond du sondage, où la description publiée renseigne, d'ailleurs, l'existence d'un dérangement.

En conséquence, la base que nous fournit l'ensemble de Kleine-Heide apparaît comme encore très sûre au-dessous de la veinette n° 80.

Cette conclusion se trouve confirmée, si l'on projette le sondage n° 77, suivant la direction générale des failles N.N.W.-S.S.E., sur le plan de la coupe en travers, passant par les puits, coupe qui est d'ailleurs très proche du sondage n° 77. On voit ainsi que la faille S.W. n'aurait pu être atteinte par le sondage qu'au-dessous de 1500 m. C'est tout au plus la faille N.E., dont le rejet vertical est d'environ 120 mètres, qui aurait été touchée au fond du sondage. Quant à l'accident traversé par le sondage n° 77 entre les profondeurs de 1288 et 1341 mètres, la suite de cette étude nous a permis, après de longs détours, de conclure que son rejet vertical pourrait être de l'ordre de 40 mètres. Cet accident n'est, sans doute, autre que la faille S.W.-N.E., reconnue au S.E. des puits.

Cet ensemble constitue, comme je viens de le dire, le fondement d'une étude stratigraphique du gisement houiller dans la région occidentale de la Campine.

C'est la coupe du sondage n° 77, dressée par M. P. FOURMARIER, que, en 1911, M. STAINIER a utilisée pour définir les termes : faisceau de Genck, grande stampe stérile, faisceau de Beeringen, petite stampe stérile, et, même, faisceau de Norderwijk (1).

(1) X. STAINIER. — Structure du bassin. *Op. cit.*

La suite considérée comprend, en effet, de haut en bas :

1° un riche faisceau de couches de houille. C'est le *Faisceau de Genck*.

Ce faisceau est particulièrement dense de la couche n° 70 à la couche n° 51 que nous adopterons pour limite supérieure, car son toit renferme au puits n° II de Kleine-Heide une intéressante faune marine, à *Lingula*, découverte grâce à un échantillonnage méthodique de la coupe de ce puits.

La limite inférieure du faisceau est théoriquement la veinette n° 80, ou plus exactement la passée n° 81, située peu au-dessous. Pratiquement, cette limite semble certes se trouver à Kleine-Heide, au mur de la couche n° 76. Aussi est-ce à ce niveau qu'elle a été tracée par M. STANIER lors de sa première définition du faisceau de Genck. Mais, comme, dans d'autres coupes, certaines d'entre les veinettes n° 76 à 81 ont une puissance intéressante, mieux vaut s'en tenir à la limite théorique.

La puissance totale du faisceau de Genck serait ainsi, à Kleine-Heide, de 475 mètres;

2° une stampe stérile dite *Grande stampe stérile*.

Sur une hauteur d'environ 140 mètres en stampe normale au-dessous de la passée n° 81, on ne rencontre que des schistes noirs, fins, argileux et, aussi, quelques niveaux gréseux, mais pas la moindre trace de couche de houille sous forme de veinette ou, même, de passée de veine, c'est-à-dire de superposition d'un « toit » sur un « mur » ou « sol de végétation ».

Pratiquement, si on faisait débiter la stampe stérile au mur de la couche n° 76, la puissance de la stampe stérile se trouverait accrue de 115 mètres et portée à plus de 250 mètres.

D'après le sondage n° 77, il faudrait encore descendre de 60 mètres dans la série pour rencontrer une vraie couche de houille. On semble cependant d'accord pour limiter la stampe stérile à la première veinette, parce que, dans d'autres coupes, il existe, tout au moins localement, des couches exploitables à 140 mètres sous la passée n° 81;

3° un faisceau, peu dense, de quelques couches de houille. C'est le *Faisceau de Beeringen*.

La constitution de ce faisceau semble présenter des anomalies aux environs de Kleine-Heide en ce qui concerne les couches de houille qui se trouvent à son extrême sommet. La remarque vient d'en être faite à l'instant.

En outre, et comme nous l'avons dit plus haut, la recoupe du faisceau de Beeringen par le sondage n° 77 semble affectée de dérangement dans sa moitié inférieure. Effectivement, la comparaison porte à assigner à la faille en question, un rejet d'environ 40 mètres.

Moyennant cette correction, l'épaisseur du faisceau de Beeringen est, à Kleine-Heide, de 205 mètres;

4° une stampe stérile, dite *Petite stampe stérile inférieure*, qui, d'après la définition qu'en a donnée M. STANIER, aurait, dans le sondage n° 77, une puissance de 106 mètres.

En réalité, les 70 mètres du sommet de cette stampe sont seuls absolument stériles. Au bas, on compte, au moins, trois passées de veine, qui, localement, pourraient donner naissance à des couches de houille exploitables. La suite de cette étude nous a même conduit à admettre que la réduction par la base est encore plus forte et que la puissance de la petite stampe stérile ne serait souvent pas supérieure à 60 mètres;

5° un faisceau de couches de houille, qui semble être mieux développé dans la province d'Anvers et que

M. STAINIER a, en conséquence, nommé *Faisceau de Nor-derwijk*.

Le sommet seul en aurait été touché par le sondage n° 77 sur une hauteur d'un peu plus de 20 mètres, avec, tout au haut, une couche de houille intéressante (1).

Si on y rattache les trois veinettes surmontant cette couche, sa puissance, reconnue à Kleine-Heide, est d'environ 55 mètres ou, plus exactement, sans doute, de 65 mètres.

Cette base étant acquise, poussons à présent nos investigations en rapportant à cette base les autres sondages de la région, ainsi que l'ont déjà tenté, pour les premiers sondages, M. DENOËL, puis, dans la suite, notamment M. STAINIER et M. FOURMARIER (2).

Ces forages sont, parfois, d'une utilisation assez délicate pour de multiples raisons. Je l'ai indiqué tout à l'heure, mais, peut-être, n'est-il pas inutile d'insister sur ces détails.

Tout d'abord, la continuité de la coupe y est toujours moins certaine qu'à Kleine-Heide, puisqu'il s'agit, dans tous les cas ici considérés, de recherches isolées et toujours si distantes les unes des autres — le croquis cartographique placé au bas du tableau synoptique des échelles stratigraphiques le montre bien — qu'il faut de toute nécessité examiner séparément le cas de chacune d'elles.

Nous ne sommes certes pas sans moyen d'information sur les chances de continuité des coupes. En effet, le style

(1) C'est manifestement par erreur que M. FIRKET (Bassin houiller de la Campine. Application aux études stratigraphiques des données fournies par l'analyse des charbons. *Ann. Soc. géol. Belgique*, t. XLIII, 1921, p. 211) a rattaché cette couche au faisceau de Beeringen.

(2) P. FOURMARIER. — Note au sujet de la structure du bassin houiller de la province d'Anvers. *Bull. Soc. belge géol.*, t. XXV (1911), proc.-verb., pp. 275-283.

tectonique de l'ensemble du bassin de la Campine est celui de Kleine-Heide : vastes plateaux mollement ondulés et d'inclinaison toujours faible, que découpe un double système de failles assez redressées, formant un réseau d'allure grossièrement rectangulaire. Si un cas de faille inverse de très faible rejet a été signalé par M. STEVENS à Winterslag, il est jusqu'ici absolument exceptionnel (1).

La continuité des coupes ne se trouve donc pas troublée par des répétitions, ainsi que c'est le cas dans les bassins du sillon de Haine-Sambre-Meuse, mais presque exclusivement par des lacunes tectoniques : la traversée d'une faille normale par un sondage correspond donc, toujours, à la suppression d'une certaine épaisseur de terrains, à une lacune tectonique.

Or, l'observation permet de constater, notamment dans les travaux de Kleine-Heide, que, sur les lèvres de semblables failles « normales », les strates présentent fréquemment un ploiement régulier, harmonique avec le mouvement relatif des massifs ou claveaux en contact. Il semble que, d'ailleurs, la terminaison latérale de ces accidents soit une flexure, pli monoclinal, ou, pour employer la langue des mineurs, un « relai ».

En conséquence, la rencontre de strates d'inclinaison anormalement forte doit être considérée comme l'indice de la traversée d'un dérangement, flexure simple ou flexure accentuée et rompue par faille. Mais il se conçoit qu'il puisse exister des failles « normales », dont les lèvres ne présentent pas de « bavure » par retroussement ; ce pourrait être le cas dans la traversée de roches particulièrement brisantes, comme le sont notamment certains grès.

(1) CH. STEVENS. — Un dérangement remarquable d'une couche de houille à Winterslag (Campine belge). — *Ann. Soc. géol. Belgique*, t. XLVIII, pp. 227-228.

Dans la construction des coupes ou échelles stratigraphiques, la traversée d'une faille se traduira par une lacune ou un blanc d'importance proportionnée à celle du rejet stratigraphique.

Par voie de conséquence, ou inversement, on en vient, même en l'absence d'indice de dérangement, spécialement d'augmentation locale et brusque de l'inclinaison, à attribuer à la traversée d'une faille toute réduction de puissance de la stampe normale entre deux niveaux ou horizons bien définis, considérés, d'une part, dans une coupe typique et sûre, et, d'autre part, dans la coupe dont l'étude est en question; mais, dans ce cas, la conclusion sera moins certaine, l'existence de la cassure ne sera probable qu'après une discussion serrée des autres causes possibles de réduction de stampe. Elle ne sera jamais vraisemblable que si la réduction de stampe est de quelque importance, et que si la ou les coupes servant de base de comparaison, ne sont pas trop distantes.

C'est là un premier point au sujet duquel un examen comparatif des descriptions publiées des divers sondages permet de constater un manque absolu d'homogénéité. Il en est qui, tout comme celle qui a été publiée du sondage n° 77, ne renferment aucune précision sur l'inclinaison des strates. Il en est d'autres dans lesquelles la valeur de l'inclinaison n'est fournie qu'à propos de la recoupe des couches de houille. Il en est, enfin, où ces données sont presque surabondantes, car, dans le cas de stratification entrecroisée, les variations d'inclinaison sont fréquentes, continues et sans grande signification; tel est presque toujours le cas des grès.

On ne peut d'ailleurs faire état que des variations importantes, car il est bien évident que ce n'est que très exceptionnellement qu'on se résoud à déterminer la déviation sur la verticale de l'axe d'un sondage. Avant

l'invention et, encore, le contrôle de bon fonctionnement du téléclinographe Denis, la simple mesure de la déviation par rapport à la verticale constituait, d'ailleurs, une opération extrêmement longue dans le cas de trous profonds, et toujours très aléatoire.

Enfin, sauf contrôle très serré du pourcentage de carottes, la traversée d'une faille peut échapper complètement à l'observation et dans la description, car, dans la traversée de terrains dérangés, les témoins peuvent être totalement disloqués et broyés par la sonde, surtout dans le cas de forage à petit diamètre.

C'est là un premier point sur lequel existe donc, entre les diverses coupes publiées, un manque absolu d'homogénéité.

Ce n'est pas le seul.

A supposer qu'on puisse considérer toutes les coupes comme continues ou décrites de façon suffisante pour la recherche des discontinuités, il faut, pour établir leur parallélisme, faire usage des caractères stratigraphiques de toutes sortes: listes de fossiles; analyse des houilles; distribution et composition des couches de houille; enfin, constitution des stampes.

Or, au sujet de ces diverses catégories d'éléments, on peut faire les remarques suivantes :

a) *Caractères paléontologiques.*

Leur définition dépend du pourcentage de carottes — qui, toutes choses égales par ailleurs, est en relation avec le diamètre du trou —, et, aussi, avec le soin apporté au débitage — que contrarie quelque peu un trop grand diamètre.

La détermination doit être poussée aussi loin que possible, c'est-à-dire être non seulement générique, mais encore spécifique.

Quand, par exemple, une description de sondage porte la simple mention *Nevropteris*, elle est, à cet égard, sans grande signification, car il y a, pour le moins, une bonne demi-douzaine de *Nevropteris*, et la répartition stratigraphique en est très diverse : *N. antecedens*, *N. Schlehani*, *N. gigantea*, *N. heterophylla*, *N. obliqua*, *N. callosa*, *N. tenuifolia*, *N. Scheuchzeri*, etc.

Nous plaçons ces caractères en première ligne, parce que, tout au moins dans une même région, ils sont les plus constants de tous. Ils peuvent ainsi permettre de décider, abstraction faite de tous autres éléments, de la zone en présence de laquelle on se trouve, à supposer préalablement établie l'extension verticale des principales formes, ce qui est le cas pour les bassins franco-belgo-westphalien.

La localisation, tout au moins régionale, de certaines formes à des niveaux précis de la suite stratigraphique, principalement dans le toit des couches de houille, est un fait non moins avéré. La succession, dans l'ordre, de ces niveaux conduit à des conclusions qui peuvent entraîner une certitude quasi absolue.

Dans le cas qui nous occupe, les sondages n° 56 (Baelen), n° 84 (Oostham) et n° 97 (Veldhoven) sont les seuls au sujet desquels, en dehors du groupe de Kleine-Heide, nous possédons des données utilisables. Encore sont-elles inédites pour ce qui est des deux premiers.

b) « Analyse » des houilles.

Par contre, toutes les coupes publiées, contrairement à celle du sondage n° 77, au sujet de laquelle nous avons toutefois pu obtenir ces données, ainsi qu'il a été dit, renferment quelques résultats d'essais des houilles. C'est que, depuis longtemps, l'attention des industriels a été attirée sur ce point.

Mais toutes ces données sont loin d'être comparables.

Dans la plupart des cas, la mention de la teneur en matières volatiles est accompagnée de celle de la teneur en cendres. Mais, pour certaines couches, cette dernière donnée manque. On sait cependant que les lois de la variation de la teneur en matières volatiles se trouvent perturbées, si la houille est trop cendreuse et passe au schiste charbonneux et au brazier. La comparaison ne s'établit donc qu'imparfaitement.

Nous avons considéré comme douteuse toute teneur en matières volatiles, même toute soi-disant teneur sur charbon pur, lorsqu'elle n'était pas accompagnée de la mention de la teneur en cendres.

En second lieu, l'échantillonnage, la prise d'essai est variable. Dans la plupart des cas, on n'a eu à faire qu'à des farines mélangées de stérile provenant de rechutes et, encore, souillées d'huile de graissage. Aussi y a-t-il lieu de tenir pour douteux les résultats fournis par l'essai d'échantillons bruts. Ils sont heureusement minorité dans le cas qui nous occupe, et se trouvent aisément discernables du fait qu'ils se trouvent également inscrits entre parenthèses sur le tableau synoptique des coupes stratigraphiques.

On n'a pas établi de distinction entre les essais exécutés sur échantillons lavés à l'éther et épurés par traitement à la liqueur dense et ceux où le triage aurait été effectué à la loupe. On a toutefois distingué les cas d'analyse sur « gaillettes » prélevées dans les travaux miniers, tels ceux du siège de Kleine-Heide, ou encore à l'état de carotte de sondage — chance que le perfectionnement de l'outillage, et notamment l'emploi du double carottier, tend à accentuer.

D'autre part, et malgré les essais très méritoires qui ont été tentés dans ce sens, principalement par M. V. FIRKET, j'ai tenu pour superflu de calculer la teneur sur char-

bon pur, même dans les cas où la teneur en cendres était connue et acceptable. Les variations constatées dans le corps d'une même couche de houille se font, en effet, dans des limites trop étendues pour que cette donnée puisse être considérée comme un guide absolument sûr pour la détermination du niveau stratigraphique.

Il y aurait, d'ailleurs, lieu, dans beaucoup de cas, de tenir compte du procédé d'essai et, surtout, de la teneur en soufre volatil, car elle peut ne pas être négligeable.

Nous nous bornerons donc à considérer des ensembles en admettant que la teneur en matières volatiles d'un même faisceau ne présente que de faibles variations dans la région considérée.

La seule comparaison des données fournies par les sondages n^{os} 54, 77 et les travaux de Kleine-Heide — qu'il est aisé de faire d'un simple coup d'œil jeté sur le tableau synoptique des coupes stratigraphiques — suffit à justifier notre opinion. Elle fait aussi voir que la teneur en matières volatiles est constamment plus élevée — souvent de trois unités et même davantage — dans le cas d'échantillons provenant de sondages.

c) *Distribution et composition des couches de houille.*

Dans la coupe dessinée en noir sur blanc, les couches de houille attirent tout spécialement l'attention, non seulement en raison de ce qu'elles sont le but principal de la recherche, mais par suite de leur nature spéciale. Elles marquent une phase d'arrêt dans la sédimentation terrigène, phase qui, le plus souvent, a intéressé des étendues considérables.

Leur composition apparaît ainsi comme étant, en définitive, moins importante pour le stratigraphe que leur distribution.

La notion de stampe stérile, surtout de stampe stérile de grande épaisseur, sans même trace de couche de

houille, est presque fondamentale en stratigraphie houillère. Trace de couche de houille équivalent, remarquons-le, à contact de « toit » sur « mur », c'est-à-dire d'une roche quelconque sur un sol de végétation arasé ou même raviné à son sommet, c'est-à-dire au haut. Mais, sans un débitage très soigné, très poussé, des témoins de sondage, semblables « passées de veine » échapperont toujours.

Or, tel est le cas de toutes les coupes que nous avons à utiliser, hormis celles des sondages n^o 84 (Oostham) et n^o 97 (Veldhoven).

Quant à la composition des couches, si elle peut être considérée comme typique dans nombre de cas, encore qu'elle soit sujette fréquemment à des variations ou modifiée par des accidents locaux difficilement décelables en sondage, elle était jadis d'une détermination délicate dans le cas de sondages profonds. Les méthodes de détermination se sont certes perfectionnées au cours de l'exploration du bassin de la Campine. Il n'en reste pas moins vrai que les résultats des tout premiers sondages ont souvent été faussés, parfois intentionnellement, par les chefs sondeurs, qu'alléçait l'espoir de plantureuses gratifications.

Abstraction faite de ce dernier élément, d'ailleurs assez occasionnel, l'examen comparatif des coupes des sondages n^{os} 54 et 77 avec celles fournies par les travaux du siège de Kleine-Heide est fertile en enseignements. Il est telle passée de veine, voire telle couche qui a échappé en sondage. Considérée dans l'ensemble, la comparaison est néanmoins de nature à satisfaire les plus exigeants.

d) *Constitution des stamper.*

Enfin, la définition de la constitution des stamper se trouve faite de façon assez variable pour les diverses coupes.

Pour certaines d'entre elles, on ne dispose, tout comme pour les couches de houille, que du carnet du sondeur. La distinction s'établit exclusivement entre grès et schistes. Encore se trouve-t-il, comme c'est le cas pour le sondage n° 28, des coupes où l'on est venu à noter « mélanges de grès et de schistes », sans plus. Quoi qu'il en soit, la distinction faite par le sondeur repose toujours sur des bases assez fragiles.

En définitive, il y a donc manque d'homogénéité dans les descriptions fondamentales des essais de raccord ou de rapprochement.

Ces quelques remarques m'ont paru nécessaires pour faire saisir le caractère parfois hasardeux de l'essai que je me trouve dans l'obligation de tenter.

Passons maintenant, et très rapidement, la revue des coupes.

SONDAGE N° 84 (Oostham). — Cette coupe est l'une des meilleures de toutes celles que nous avons à comparer à l'ensemble de Kleine-Heide. Elle est aussi détaillée, ou presque, que celle du sondage n° 77; il ne faut faire exception que pour la détermination spécifique de certains fossiles.

D'une régularité remarquable sur presque toute sa hauteur, elle ne se trouve affectée par un accident de terrain que vers sa base.

Elle se raccorde le plus aisément du monde à l'ensemble de Kleine-Heide.

Elle débute manifestement peu au-dessus de la couche n° 69. Jusqu'à la base du faisceau de Genck, la concordance avec l'ensemble de Kleine-Heide est pratiquement absolue et véritablement surprenante, encore que les couches n° 77-79 y soient plus puissantes. La grande

stampe stérile a sensiblement même épaisseur, mais paraît plus gréseuse que dans le sondage n° 77, sans doute affaire de sentiment.

La concordance du faisceau de Beeringen ne s'établit pas dans le détail. La raison en est fournie par la description publiée et surtout par les notes de débitage: le sondage traverse à la recoupe du faisceau de Beeringen une faille, dont le rejet stratigraphique total ne paraît pas devoir être inférieur à 50 mètres. Il semble, en effet, évident que la couche de houille épaisse de 52 centimètres, recoupée au sommet du faisceau, sous deux passées de veine, soit, non pas la synonyme de celle de 1^m,60 du sondage n° 77, mais le correspondant de la 3^e ou de la 2^e passée de veine à partir du sommet du faisceau de Beeringen dans ce sondage. C'est d'ailleurs un fait, que nous verrons se généraliser en poursuivant notre étude, qu'il existe à ce niveau une, parfois deux couches de houille de certaine importance. C'est peu au-dessous de cette couche que, d'après les notes de débitage des témoins, ont été remarqués les premiers indices de dérangement. D'autre part, au delà de la partie dérangée, on retrouve, à la base du sondage, une couche de houille puissante de 1 mètre, qui se parallélise naturellement avec celle de même épaisseur (1^m,40) et surtout de même toit à *Anthracomya* du sondage n° 77 (1). Les correspondants des deux niveaux fossilifères, le supérieur à écailles de poisson, l'inférieur avec *Calamites undulatus*, *Alethopteris* cf. *decurrens* et *Anthracomya Williamsoni*, relevés dans la coupe du n° 84 vers le bas de la zone dérangée, se retrouvent d'ailleurs au mur de la couche de 1^m,60 à Kleine-Heide.

SONDAGE N° 56 (Baelen). — Je ne pense pas

(1) Ce raccord diffère de celui indiqué par M. FIRKET (*Op. cit.*, p. 211) sur la base de l'étude des coupes sommaires et des teneurs en matières volatiles.

qu'en présence de la direction des strates qu'ont révélée les travaux d'exploitation de la couche n° 70, au siège de Kleine-Heide, et, surtout, du raccord du sondage n° 84 avec l'ensemble de Kleine-Heide, l'on puisse continuer de considérer comme valables les essais graphiques publiés il y a 15 ans, au sujet de l'allure d'ensemble des faisceaux houillers dans cette région (1).

Du coup, la position stratigraphique assignée à la coupe du sondage de Baelen (n° 56) se trouve remise en question, même pour qui n'accepte pas d'examiner sans aucune idée préconçue les relations stratigraphiques des coupes fournies par les divers sondages.

Aussi en suis-je venu à considérer la coupe du sondage n° 56 comme étant très parallèle à celle du sondage n° 84, et comme occupant, très exactement, la position stratigraphique que lui avait reconnue M. DENOËL (2).

La description, qui a été publiée, du sondage n° 56 est sommaire: roches définies d'un mot; une seule indication de pente. Mais il existe quelques notes de débitage.

A ne considérer que la teneur en matières volatiles, les quelques résultats d'analyse qui ont été publiés, portent à admettre qu'on est en présence du sommet du faisceau de Genck.

On cherche certes vainement dans la coupe la position de la belle couche n° 70: On pourrait bien admettre qu'elle a disparu par érosion ou ravinement de la masse de grès, qui existe souvent dans son toit et qui se retrouve dans la coupe. Tel ne semble toutefois pas être le vrai motif. D'après les notes de débitage — hélas! restées sommaires faute de temps — dont les carottes de ce sondage

(1) X. STAINIER. — Structure. *Op. cit.*, p. 217 et pl. 6; P. FOURMARIER. — Note. *Anvers. Op. cit.*, p. 281, et carte, p. 278.

(2) L. DENOËL. — *Op. cit.*, pl.

ont été l'objet, la couche n° 70 a disparu par faille. Des indications absolument formelles de cassure verticale, avec contact latéral de grès contre schiste, ont été relevées, par moi-même, vers la base du grès, à la profondeur de 827 mètres.

D'autre part, la concordance de situation des diverses veinettes par rapport à l'ensemble de Kleine-Heide et au sondage n° 84 est satisfaisante.

Enfin, pour être peu nombreuses, en raison du caractère sommaire de l'étude des échantillons, les données paléontologiques sont, elles aussi, remarquablement concordantes.

Le sondage, arrêté en faille, d'après la description qui en a été publiée, atteint, à sa base, le sommet même de la grande stampe stérile.

Pour pouvoir interpréter la coupe comme nous le faisons, il faut admettre, en outre, en son milieu, l'existence d'un cassure de 20 mètres de rejet stratigraphique, qui supprime la couche n° 73. C'est là une hypothèse qui n'a rien d'in vraisemblable étant donné l'existence de pareilles cassures, plus haut et plus bas, sur cette même verticale. Le sondage traverse une zone de dérangement.

SONDAGE N° 29 (Pael). — La position stratigraphique de ce sondage n'a jamais été mise en question, car la grande stampe stérile y est bien reconnaissable (1). Si même la seule coupe qui en ait été publiée, est très sommaire, les tracés comparatifs témoignent de son exactitude, ou, mieux, permettent de déclarer, en l'absence pratiquement absolue de données sur l'inclinaison des strates, qu'elle est d'une régularité parfaite, et qu'aucune faille n'y a été rencontrée.

(1) X. STAINIER, *op. cit.*, p. 212; P. FOURMARIER, *op. cit.*, p. 277; V. FIRKET, *op. cit.*, p. B 211.

La coupe du sondage n° 29 débute peu au-dessus de la couche n° 76. Le groupe des couches n° 77 à 79 y serait mieux développé qu'ailleurs. Le sommet du faisceau de Beeringen y serait également plus riche qu'à Kleine-Heide, à Oostham et à Baelen, l'une des veinettes acquérant ici une puissance exceptionnellement intéressante. Nous verrons dans la suite que ces particularités sont assez locales. Etant donné qu'il s'agit de couches faisant suite à une stampe stérile, une complaisance du sondeur n'est pas invraisemblable.

SONDAGE N° 97 (Quaedmechelen-Veldhoven). — Le trait le plus frappant de cette récente coupe est la stérilité absolue de la stampe, qui s'étend de la profondeur de 824 à celle de 975 m., soit sur 151 m. à travers des terrains d'une régularité presque parfaite et à très faible pente. C'est bien là la grande stampe stérile avec tous ses caractères lithologiques typiques et ses caractères paléontologiques assez diffus et inconsistants, étant vraiment trop maigres, hormis à l'extrême sommet, où se retrouvent les niveaux déjà remarqués dans d'autres coupes. De même, le haut du faisceau de Beeringen est très net. La comparaison avec les autres coupes ne permet pas de considérer comme de réelle importance, l'accident rencontré vers la profondeur de 940 mètres; son rejet probable est de l'ordre de quelques mètres.

La base du faisceau de Genck, quoique dérangée sur presque toute la hauteur recoupée, c'est-à-dire entre les profondeurs de 673 et 805 mètres, présente bien la disposition des veinettes et encore des niveaux fossilifères connus dans les meilleures coupes. Le sondage a pénétré dans le Houiller, au mur de la couche n° 75, dans une zone modérément dérangée, qui se poursuit sur une certaine hauteur.

Du faisceau de Beeringen, nous ne possédons que, d'une part, le sommet, très net, ainsi qu'il vient d'être dit, et constitué d'une passée de veine, d'une veinette et d'une veine — en deux sillons — dont la distribution concorde remarquablement avec celle fournie par les coupes des sondages n° 77 et 84, et, d'autre part, l'extrême base: une couche de 48 centimètres, suivie d'une veinette.

C'est, en effet, bien la « petite stampe stérile » qui s'étend de la profondeur de 1041^m,50 à celle de 1094^m,30, soit sur 53 mètres. Sa régularité est parfaite, et la comparaison avec la coupe très détaillée du sondage n° 77 (Kleine-Heide) est des plus satisfaisantes.

La constitution du faisceau de Norderwijk, recoupé, lui aussi, en allure très régulière, est pratiquement identique, tant comme horizons paléontologiques que comme distribution des veines, veinettes et couches de houille à la seule recoupe antérieure, dont on possède un détail suffisant, celle du sondage n° 77. Si on suppose que la veinette recoupée à Veldhoven à la profondeur de 1041^m,50, a échappé au sondage n° 77 — de diamètre très réduit dans cette ultime passe — la petite stampe stérile, évaluée à Veldhoven, de la même façon qu'à Kleine-Heide, aurait 60 mètres de puissance, valeur qui se rapproche de celle de Kleine-Heide.

D'autre part, les teneurs en matières volatiles relevées à Veldhoven dans le faisceau de Norderwijk sont remarquablement les mêmes que celles obtenues à une profondeur inférieure de moins de 150 mètres au sondage n° 28, légèrement plus méridional. La disposition des deux « couches », qui constituent le faisceau de Norderwijk à ce dernier sondage, étant d'ailleurs comparable à celle des veinettes et couches de Veldhoven, on en conclut que c'est bien le faisceau de Norderwijk qui a été recoupé

aux profondeurs de 975 et 992 mètres au forage n° 28 (Beeringen).

La suppression du faisceau de Beeringen au sondage de Veldhoven est le résultat de la rencontre d'une faille très nettement reconnaissable dans la coupe, vers la profondeur de 1025 mètres.

A comparer la coupe de Veldhoven avec celle de Kleine-Heide (n° 77), on est conduit à assigner à cette faille un rejet de 80 mètres, le parallélisme s'établissant, d'une part, au niveau du groupe de veinettes supérieures du faisceau de Beeringen et, d'autre part, au niveau de la couche couronnant la petite stampe stérile. Mais si on admet l'existence à Kleine-Heide d'une faille d'un rejet d'environ 40 mètres vers la base du faisceau de Beeringen, le rejet de la faille de Veldhoven n'est pas inférieur à 120 mètres. C'est ce que confirme la comparaison avec le sondage n° 28 (Beeringen).

SONDAGE n° 34 (Meerhout). — Ce sondage a atteint le faisceau de Genck, vers sa base, c'est-à-dire, tout comme le sondage n° 29, aux environs de la couche n° 76, et dans un dérangement, ainsi qu'en témoigne l'une des trois indications relatives à l'inclinaison des strates, qu'on trouve inscrites en marge de la seule description, très sommaire, qui ait été publiée de la coupe de ce sondage.

Après avoir traversé la base, ici très pauvre, du faisceau de Genck, ce sondage a pénétré dans la grande stampe stérile et a été abandonné dans une zone dérangée, que M. STAINIER a considérée comme le passage de la faille de Meerhout (1).

Ces assimilations stratigraphiques, qui ne sont d'ailleurs pas nouvelles (2), se justifient surtout par la considération de la teneur en matières volatiles, les premiers

(1) X. SAINIER. — *Op. cit.*, p. 221.

(2) Cf. L. DENOËL, *Op. cit.*, pl.; *contra* X. STAINIER, *Op. cit.*, p. 212 et P. FOURMARIER, *Op. cit.*, p. 280.

chiffres publiés ayant, d'ailleurs, été rectifiés par MM. DENOËL et MEURICE.

SONDAGE n° 28 (Beeringen). — L'interprétation de ce sondage ne laisse pas de présenter certaines difficultés. Cependant l'accord semble s'être fait pour admettre que, ayant atteint le faisceau de Genck presque à sa base, c'est-à-dire à la couche n° 79, le sondage n° 28 a traversé la grande stampe stérile et le faisceau de Beeringen, pour se poursuivre bien au-dessous jusque dans le faisceau de Norderwijk, voire au delà (1).

Cette interprétation implique cependant certaines difficultés. La première est que la grande stampe stérile est ici de puissance assez réduite. On peut cependant expliquer aisément cette anomalie en supposant l'existence d'une faille de quelque 50 mètres de rejet. A cette hypothèse, d'aucuns opposeront peut-être le fait que des très nombreuses indications relatives à l'inclinaison des strates que comporte la description — par ailleurs très sommaire — qui a été publiée de cette coupe, aucune n'indique une valeur véritablement anormale. Mais, comme je l'ai signalé au cours des considérations générales, que j'ai exposées tout à l'heure, la cassure pourrait être brusque et ne pas avoir laissé de trace, ou, encore, semblable trace peut ne pas avoir été remarquée par le sondeur, par exemple par suite du manque de témoins.

Si nous adoptons ici cette explication, c'est que les deux veinettes du sommet se rattachent manifestement à la base du faisceau de Genck, et que, d'autre part, le faisceau de Beeringen est très typique. Il renferme trois couches de houille, l'une vers le sommet, la seconde au milieu, la troisième à la base. Enfin, la régularité du gisement est très grande dans la région, et il s'agit d'un son-

(1) L. DENOËL, *op. cit.*, pl.; X. STAINIER, *op. cit.*, p. 211; P. FOURMARIER, *op. cit.*; V. FIRKET, *op. cit.*, p. 211.

dage, non pas excentrique, mais, au contraire, bien encadré.

Tout aussitôt cette dernière couche du faisceau de Beeringen dépassée, apparaît une seconde difficulté, beaucoup plus importante que la première.

A 40 mètres, dans le mur de la couche inférieure du faisceau de Beeringen, se trouve, au sondage n° 28, une veinette, puis, sous celle-ci, une stampe stérile, épaisse de près de 100 mètres. Enfin, vers le bas, deux couches de houille. Ajoutons que, d'après la description publiée, si le sondage a été abandonné en faille, il a, cependant, sur toute cette hauteur, traversé un gisement des plus réguliers.

Les deux couches rencontrées vers la base, appartiennent-elles, ou non, au faisceau de Norderwijk? La considération de la teneur en matières volatiles est le seul élément dont nous disposons, mais il est de valeur, car, répétons-le, le sondage n° 28 se trouve en plein dans le champ considéré. Or, cette teneur est bien celle du faisceau de Norderwijk aux sondages n° 77 et 97.

Comment, dans ces conditions, expliquer la dissemblance frappante existant entre les coupes des sondages n° 77 et 28? Il a été proposé de n'y voir qu'une simple variation de stampe (1). En l'absence de puissantes masses de grès, une variation de pareille importance sur une distance aussi faible ne laisse cependant pas d'être étonnante, surtout que l'examen comparatif de toutes les coupes, que nous avons fait ci-dessus, ne nous a révélé, même à distances considérables, que des variations insignifiantes de constitution des stamper.

Mais il est de fait que la coupe du sondage n° 77 est plus trapue; on n'y mentionne pas de passée de veine à

(1) X. STAINIER. — *Op. cit.*, p. 212.

quelque distance dans le mur de la couche inférieure du faisceau de Beeringen. Or, c'est là un point très troublant.

Peut-être eut-on trouvé moyen de l'expliquer autrement que par une variation d'épaisseur de la stampe, si la description qui a été publiée du sondage n° 77, eut fait mention de l'existence d'une zone dérangée entre les profondeurs de 1288 et 1341 mètres.

Ce n'est toutefois que tardivement, et, comme il a été déjà dit ci-dessus, par des voies très détournées, que j'en suis venu à la conviction que le défaut de parallélisme entre les coupes des sondages n° 77 et 28 devait bien provenir de l'existence d'une lacune par faille dans la coupe n° 77.

Dans ces conditions, ce serait la coupe du sondage n° 28 qui fournirait la série stratigraphique complète et régulière. Après ce que j'ai dit ci-dessus des données nouvelles apportées par le sondage n° 97 (Veldhoven), cette solution paraît bien être la plus rationnelle.

SONDAGE N° 25 (Genendijck). — La position stratigraphique de cette coupe a déjà été définie depuis longtemps de la façon indiquée au tableau synoptique (1).

Le sondage a pénétré dans le Houiller à mi-hauteur environ de la grande stampe stérile — où les niveaux gréseux se retrouvent dans la situation accoutumée — et a, ensuite, traversé le faisceau de Beeringen sur toute sa hauteur. Il a été arrêté dans la partie supérieure de la stampe stérile, au mur de la couche inférieure du faisceau de Beeringen.

Le faisceau de Beeringen présente au sondage n° 25 une composition typique : une couche vers le sommet, une couche au milieu et deux couches à la base.

(1) L. DENOËL, *op. cit.*, pl.; X. STAINIER, *op. cit.*, p. 212; P. FOURMARIER, *op. cit.*, p. 279; V. FIRKET, *op. cit.*, p. 211.

Malgré le caractère très sommaire de la description publiée — on n'y trouve qu'une seule indication de pente — il semble bien que cette coupe puisse être tenue pour être régulière. Etant donné l'époque à laquelle a été pratiqué ce sondage, il se pourrait toutefois que la composition des couches de houille soit plus ou moins forcée.

SONDAGE n° 35 (Gheel). — Conformément à une opinion si souvent émise qu'on pourrait la qualifier de classique (1), cette coupe est très parallèle à celle du sondage n° 25. Elle débute très approximativement au même niveau stratigraphique. La traversée du faisceau de Beeringen y est comparable, avec cette différence que, au haut, existeraient ici trois couches rapprochées et que la couche médiane du faisceau serait réduite à l'état de veinette; mais on retrouverait les deux couches de base.

La suite inférieure au faisceau de Beeringen est, d'autre part, comparable à celle reconnue au sondage n° 28: la description publiée portant, pour toute attestation de continuité, cette remarque finale: « Inclinasion presque nulle sur toute la hauteur du sondage ».

Le trait le plus important est, à mon sens, la recoupe d'une veinette à 30 mètres dans le mur de la couche la plus inférieure du faisceau de Beeringen, car le faisceau de Norderwijck ne serait ici représenté que par une veinette située à 130 mètres au-dessous de la première.

Le problème posé ci-dessus au sujet du faisceau de Norderwijck se présente, ainsi, à nouveau, mais sous une nouvelle face; car, ici, le faisceau de Norderwijck n'existe pratiquement plus.

Tant que nous ne posséderons pas, soit une description très détaillée du sondage n° 35, soit des données nou-

(1) L. DENOËL, *op. cit.*, pl.; X. STAINIER, *op. cit.*, p. 213, etc.

velles, la seule conclusion acceptable paraît être celle que nous avons esquissée ci-dessus, mais avec ce complément: le faisceau de Norderwijck est irrégulier ou fugace.

Cette revue aboutit à la conclusion suivante: L'examen des coupes autres que celle de Kleine-Heide permet d'affirmer qu'en ce qui concerne le faisceau de Genck et la grande stampe stérile, l'ensemble de Kleine-Heide donne une idée très exacte de la constitution du gisement houiller dans la région occidentale de la Campine. Localement, comme à Oostham, le faisceau de Genck pourrait, toutefois, être plus riche vers sa base.

Le faisceau dit de Beeringen est surtout net aux sondages n° 25, 28 et 35. Mais il faut l'y considérer comme s'étendant jusqu'à la veinette située à 40 mètres au-dessous de la couche inférieure.

En effet, la parallélisation si frappante des coupes fournies par les sondages n° 77 (Kleine-Heide) et n° 97 (Veldhoven) étant poussée jusqu'au sondage n° 28, porte à considérer comme représentant de la petite stampe stérile dans le sondage n° 28, l'intervalle entre la veinette de 12 centimètres et celle de 65 centimètres.

Le faisceau de Norderwijck ne serait représenté que par une seule couche, probablement en plusieurs laies (sondage n° 97), et quelques veinettes.

IV

Parvenu à ce point, ayant établi avec certitude le détail de la constitution du gisement houiller de la Campine dans la partie occidentale de cette région, je me suis demandé s'il ne serait pas possible de pousser plus avant et de définir, avec une approximation de même ordre, les relations stratigraphiques de la Campine avec ses prolon-

gements naturels, Limbourg hollandais et encore, d'une part, régions des Plateaux de Herve et de Liège, et, d'autre part, Westphalie.

Ce n'est certes pas la première fois que pareille question se trouve posée. Dès les premières publications, il y a près de vingt-cinq ans, elle a préoccupé les chercheurs. J'en ai dit tantôt quelques mots, en traçant le tableau de l'état actuel des idées, mais j'ai dû me contenter de souligner les principales divergences d'opinion, car le temps me manquerait aujourd'hui, si je devais, ici encore, faire un exposé critique et détaillé de toutes les idées. Toutefois, ce sont surtout nos collègues hollandais, M. KLEIN, M. VAN DER GRACHT et, enfin, M. JONGMANS, qui ont spécialement été portés à examiner un raccord aussi détaillé, c'est-à-dire couche à couche; mais ils ne l'ont guère tenté qu'en ce qui concerne le faisceau des charbons maigres de la Westphalie, tant pour le Peel que pour le Limbourg hollandais. En sorte que, envisagé sous cet angle, le problème est plutôt neuf.

Dans la « suite » que nous venons d'examiner, l'horizon le plus remarquable est, sans conteste, celui de la couche n° 51 de Kleine-Heide, avec son toit à *Lingula*, c'est-à-dire à faune marine. J'en ai dit la raison tout à l'heure: on ne connaît que trois niveaux de l'espèce sur toute la hauteur de l'assise de Charleroi en France, en Belgique, dans le Limbourg hollandais et en Prusse.

Or, c'est bien à l'assise de Charleroi que nous avons affaire. Flore et faune en témoignent. Qui mieux est: elles témoignent que nous sommes en présence de la partie inférieure de l'assise de Charleroi: *Linopteris nevropteroides*, *Nevropteris obliqua*, *Alethopteris lonchitica*, *Ulodendron ophiurus*, *Naiadites quadrata* ont été retrouvés peu au-dessous de la couche n° 51.

Donc, et ainsi que je l'ai soutenu dès l'instant de la découverte de ce niveau (1), celui-ci ne peut — jusqu'à preuve du contraire ou objection grave — être considéré que comme l'équivalent du niveau dit de Quaregnon, et avec d'autant plus de raison que le niveau de Quaregnon est d'une constance remarquable depuis l'extrémité occidentale du bassin du Pas-de-Calais, à travers les bassins du Nord, du Couchant-de Mons, du Centre, de Charleroi, de Liège, d'Aix-la-Chapelle, du Limbourg hollandais jusqu'en Westphalie, où la couche *Catharina* forme la limite supérieure de la zone des charbons gras.

Voilà un premier raccord couche à couche. Il convient d'ajouter que M. JONGMANS en avait eu le pressentiment, car, lorsqu'il a, en 1918, dessiné un tableau synoptique des principales coupes du bassin de la Campine, il y a disposé le croquis du sondage n° 77 (Kleine-Heide) de manière telle que, si on complète ce croquis, vers le haut, à l'aide des données fournies par le relevé du puits n° II du siège de Kleine-Heide, la couche n° 51 se trouve très sensiblement au niveau du trait marquant la position de l'horizon de *Catharina* (2).

D'autre part, c'est un fait bien connu dans le Limbourg hollandais que la couche *Steinknipp* surmonte une importante stampe stérile, à telle enseigne que cette couche a, jusqu'en ces derniers temps, c'est-à-dire jusqu'à établissement des synonymies, été considérée comme la limite inférieure des exploitations. L'identité de cette stampe avec la grande stampe stérile située à la base du faisceau de Genck est certaine. Mais il y a plus. Il apparaît de plus en plus évident que M. STAINIER (3) était dans le vrai,

(1) A. RENIER. — Stratigraphie du Westphalien. *Op. cit.*, p. 38 et pl. IV.

(2) W. JONGMANS. — *Op. cit.*, pl. 26.

(3) X. STAINIER. — Etudes sur le bassin houiller du Nord de la Belgique. *Bull. Soc. belge géol.*, t. XIV, p. 82.

lorsque, dès 1902, il assimilait la couche *Steinknipp* des bassins de la Wurm et du Limbourg hollandais à la couche *l'Estenaye* du bassin de Liège-Seraing.

Et nous voilà ainsi en possession d'un second raccord.

Dans cette manière de voir, le faisceau de Genck aurait une puissance de :

440 mètres à Liège ;

410 mètres dans le Limbourg néerlandais, où il est connu sous le nom de *Wilhelmina Groep* ;

480 mètres à *Kleine-Heide* ;

500 mètres, parfois 620 mètres en Westphalie (*Fettkohlengruppe*).

Mais semblable rapprochement ne nous suffit pas. Plaçons ces suites en parallèle, après les avoir ramenées à même puissance.

Le trait le plus caractéristique du faisceau de Genck est la couche n° 70 de *Kleine-Heide*, couche de grande puissance, couronnée d'un toit gréseux et située, environ, aux deux tiers de la hauteur. Semblable couche se retrouve dans le Limbourg hollandais dans la même position et avec mêmes caractères. C'est la couche *Furth*. Il en est de même à Liège : le correspondant est ici, de l'avis des exploitants, la plus belle couche du bassin : la couche *Houlleux*.

Cette première vérification faite, il est aisé de poursuivre, et la concordance avec le Limbourg néerlandais apparaît ainsi comme pratiquement parfaite. Les inscriptions placées, à droite, en marge du tableau synoptique, précisent ces synonymies.

L'accord est également satisfaisant en ce qui concerne le bassin de Liège pour la suite supérieure à la couche n° 70 ou *Houlleux*. Il l'est moins au-dessous, en ce sens que la suite de *Kleine-Heide* est moins riche que celle de nombreuses concessions du bassin de Liège. Cependant

pareille réduction est fréquente dans d'autres régions du sillon de Haine-Sambre-Meuse.

Quant au faisceau des charbons gras à la Westphalie, une comparaison détaillée est moins claire, à s'en rapporter aux documents dont je dispose.

Quoi qu'il en soit, on peut, ces raccords étant établis, poursuivre, vers le bas, la confrontation.

La comparaison est toutefois relativement difficile en ce qui concerne le Limbourg hollandais, les données publiées sur la suite inférieure à la couche *Steinknipp* ou *Barlo Groep* étant encore très sommaires.

Si l'on passe en Westphalie, le parallélisme avec le faisceau dit des charbons maigres (*Mager Kohlenpartie*) est très frappant, ainsi que MM. VAN DER GRACHT et JONGMANS l'ont indiqué pour le Peel.

Sous une stampe stérile, dont la puissance atteint souvent 160 mètres, mais ne serait parfois que de 100 mètres, on trouve la couche *Plashofsbank*, dont la puissance est souvent de 45 centimètres ; puis, 80 mètres au-dessous, le groupe dit des *Girondelle* (3 ou 4 couches ou veinettes, parfois davantage). Vient ensuite une stampe stérile (60-70 mètres), suivie du doublet des *Finefrau*. Les 150 mètres suivants renferment 4 à 5 couches, dont l'inférieure est *Mausegatt* (ou Trou de Souris).

A Liège, la situation nous est mieux connue. Elle apparaît, non pas identique, mais analogue.

La stampe stérile sous *l'Estenaye* y est, en effet, d'importance moindre, au maximum 85 mètres. Puis vient le groupe dit des *Farinettes*, dont l'une est, aux Plateaux de Herve, exploitée sous le nom d'*Oiseau de Proie* ou *Cowette*.

40 mètres au-dessous, nouveau groupe de 2 ou 3 veinettes, dont l'une est surtout exploitée aux Plateaux de Herve sous le nom de *Venta* ou *Petite Delsemme*.

35-40 mètres plus bas, se place un groupe de veinettes, qui renferme la plus belle couche du faisceau : ici, *Grand Joli Chêne*, comme à Ougrée et Seraing; là, *Grande Delsemme* ou *Quatre Jean*, comme aux Plateaux de Herve.

Sous une stampe stérile puissante du maximum de 60 mètres, se trouve le dernier groupe exploité : *Désirée* ou *Boucharmont*; plus bas, *Violette* ou *Boutenante*, et, enfin, très localement, *Boulotte* ou *Douce Veine*.

Il est manifeste que le faisceau de Beeringen comprend les couches *Oiseau de Proie*, *Petite Delsemme*, *Grande Delsemme* et *Lairesse*, et, encore, que le faisceau de Norderwijck est celui de *Désirée-Violette*, mieux connu dans le Hainaut sous le nom de *Ste-Barbe de Floriffoux-Léopold*.

Cette dernière conclusion a d'ailleurs été entrevue par M. STAINIER dans ses considérations sur le sondage de Wijvenheidé (1).

D'ailleurs, si l'on recherche, dans le détail, une justification de semblables rapprochements, on ne tarde pas à découvrir de multiples traits de ressemblance. Toutes les couches de houille du faisceau de Norderwijck, depuis celle que nous assimilons à *Léopold* jusqu'à celle qui serait, d'après nous, le correspondant de *Ste-Barbe de Floriffoux*, sont remarquables par la présence dans leur mur, de ces grès quartzite, gris ou noirs, bien connus dans les bassins de Haine-Sambre-Meuse à ces niveaux. La fréquence des schistes gris noirâtre jusqu'au haut de la grande stampe stérile n'est pas moins comparable. M. STAINIER a déjà attiré l'attention sur la fréquence des écailles de poisson vers le bas de la grande stampe stérile ou peu au-dessous. Qu'on revoie les descriptions si minutieuses que M. HUMBLET a données, pour les bassins de

(1) X. STAINIER. — Le sondage n° 86. *Op. cit.*, p.

Seraing et de Herve, de la suite que nous y assimilons, on y retrouvera ces mêmes caractères. On constatera, en outre, que la mutation de l'espèce *Alethopteris lonchitica* y est la même. La description que M. STAINIER a donnée, en 1905, du toit de la couche *Houlloux* du bassin de Liège, s'applique exactement, d'après M. LECOMTE, au toit de la couche n° 70 des exploitations de Kleine-Heide. Bref, je le répète, nombreuses et frappantes sont les analogies de détail déjà constatées, et, sans doute, en découvrira-t-on de plus nombreuses encore après que l'attention aura été expressément appelée sur ce point.

Ces assimilations étant considérées comme acquises, il en découlait une conclusion assez inattendue : la confirmation de l'existence d'une faille dans la coupe du sondage n° 77 de Kleine-Heide, avec la possibilité d'en préciser la position et d'en évaluer l'importance.

En effet, comparé à la suite bien connue des bassins de Liège et de Herve, l'intervalle *Grand Joli Chêne-Désirée* apparaît à Kleine-Heide remarquablement réduit, et cette réduction porte sur l'intervalle *Grand Joli Chêne-Lairesse*, qui est, aux Plateaux de Herve, d'environ 55 mètres.

Si l'on tient compte de cette lacune tectonique, la comparaison des sondages n°s 77, 97, 28 et 34 devient, du coup, absolument satisfaisante.

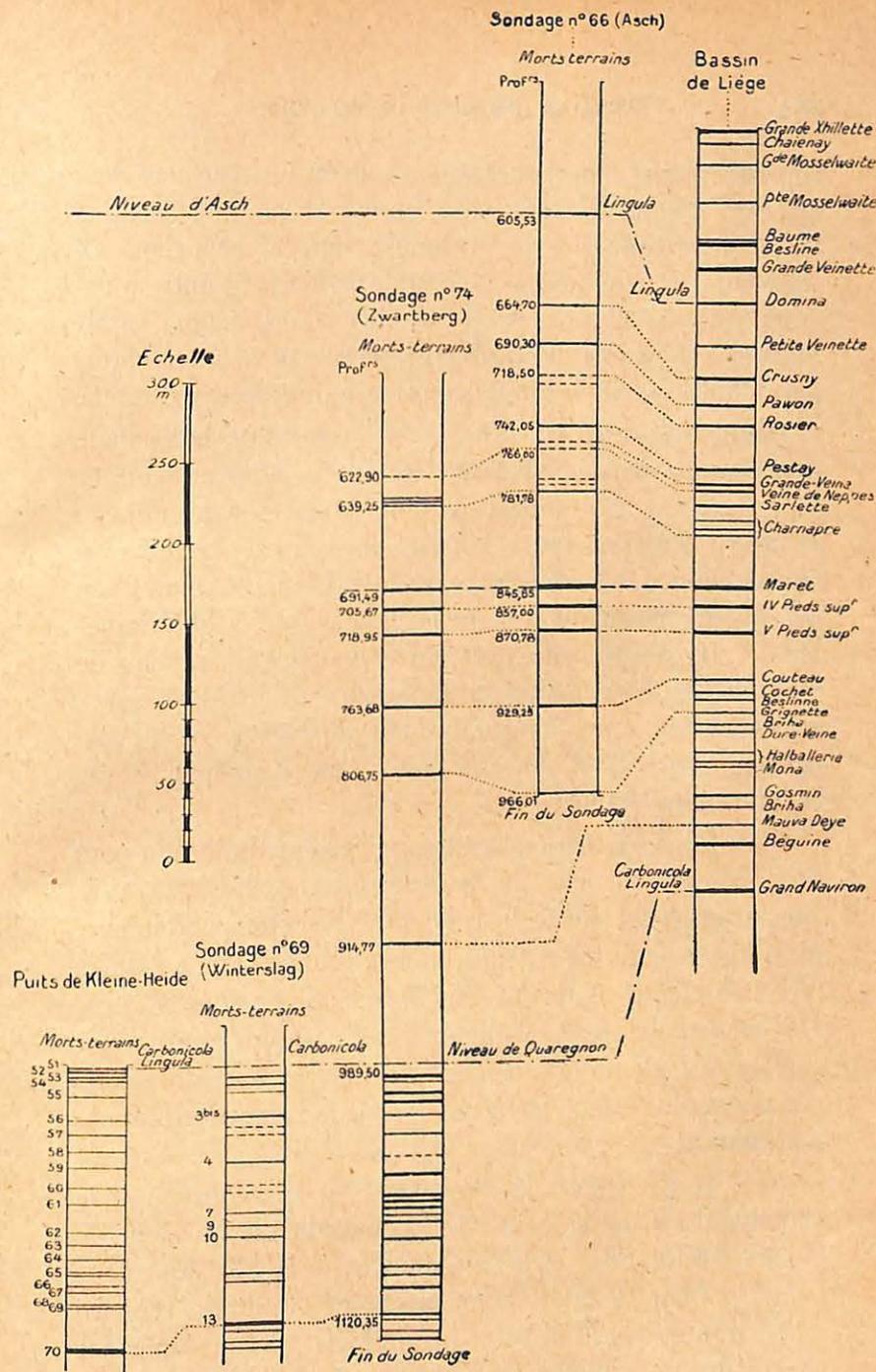
En présence de pareil résultat, il était tout indiqué de poursuivre vers le haut cette recherche des synonymies, et d'autant plus que plusieurs d'entre vous réclamaient avec insistance semblables éclaircissements.

Le temps me faisant défaut personnellement, j'ai prié mon collaborateur, M. Ch. STEVENS, d'élucider ce point. C'est aujourd'hui chose faite, tout au moins en principe, pour le faisceau d'Asch et même un peu plus haut. Si bien que la comparaison a pu être poussée jusqu'au som-

met de la suite connue dans le bassin de Liège et, d'autre part, sensiblement, à la première des couches de houille découverte à Asch, en Campine. Certes, et ainsi que les premières études paléobotaniques le faisaient prévoir, la suite campinoise se poursuit plus haut que celle de Liège; mais puisque je ne me suis pas engagé à aller aujourd'hui au delà de cette dernière, vous m'excuserez de m'arrêter à ce point.

Tout comme pour le faisceau de Genck, le problème du raccord du faisceau d'Asch avait déjà reçu une solution de la part de M. JONGMANS. Cette solution n'est toutefois qu'approchée; car, comme vous le remarquerez aisément en examinant les planches d'échelles stratigraphiques insérées dans le Rapport final du Service national de Recherches Minérales, les seuls traits de raccord qui y soient tracés, sont ces niveaux marins, dont je vous ai déjà entretenus à diverses reprises, et, encore, le sommet de la grande stampe stérile. Or, ces traits sont tous rigoureusement horizontaux. Semblable allure est évidemment impossible, car elle implique l'idée ou l'hypothèse que les variations de puissance sont faibles ou nulles, ce qui n'est jamais le cas quand on envisage d'importants ensembles. L'excuse, ou mieux l'explication, en est que M. JONGMANS, tout comme, jadis, M. DENOËL, a recherché, non des raccords d'une exactitude absolue, mais la position approximative des diverses coupes les unes par rapport aux autres. Le cas du sondage n° 77 (Kleine-Heide), que je vous ai signalé tout à l'heure, prouve cependant que, sans autre recherche, M. JONGMANS a, parfois, atteint la perfection. Semblable constatation doit, en tous cas, nous faire tenir en sérieuse considération l'essai de M. JONGMANS.

Examinant la planche 26 de l'*Eindverslag*, nous y remarquons que le faisceau d'Asch y est notamment



Croquis schématique des éléments utilisés pour l'établissement de l'échelle stratigraphique du faisceau d'Asch, par M. Ch. STEVENS.

N. B. — Pour la clarté des raccords, on n'a représenté sur ce croquis que les principales courbes du faisceau d'Asch dans les coupes des sondages nos 74 et 66.

représenté par deux sondages, dont on possède une description détaillée, et qui se recouvrent sur une certaine longueur : l'un, qui se prolonge, vers le bas, dans le faisceau de Genck, est le n° 74 (Zwartberg) ; l'autre n'est autre que le n° 66 (Asch-Station), dans lequel MM. SCHMITZ et STAINIER ont découvert le toit à *Lingula* qui, par définition, est la limite supérieure du faisceau d'Asch.

Donc, tout d'abord, d'après M. JONGMANS, le sondage n° 74 aurait pénétré dans le Houiller à certaine hauteur du faisceau d'Asch, aurait reconnu la base de ce faisceau et aurait été poursuivi dans le faisceau de Genck. En conséquence, il aurait traversé le niveau de Quaregnon ou niveau marin du toit de la couche n° 51 de Kleine-Heide. La position du trait correspondant au niveau de Quaregnon ou de Catharina indique que, d'après M. JONGMANS, cette recoupe aurait eu lieu, au sondage n° 74, à la profondeur de 989^m,50, à la base d'une stampe stérile de certaine importance.

Il est *a priori* vraisemblable que cette assimilation peut être exacte, encore que la description publiée ne renferme pas mention de la rencontre, à cette profondeur, d'un toit avec faune marine, mais uniquement de coquilles d'eau saumâtre. Certaine des formes signalées, *Anthracomya minima*, peut d'ailleurs être aisément confondue, surtout s'il s'agit uniquement de débris, avec la forme marine la plus fréquente à ce niveau, je veux dire *Lingula mytiloides*.

Quoi qu'il en soit, M. STEVENS, après avoir établi la synonymie entre la suite très complète du faisceau de Genck à Winterslag et la suite de Kleine-Heide, dont nous avons parlé plus haut, a pu aisément établir le raccord entre Winterslag et la base du sondage n° 74 et confirmer la conclusion indiquée en principe par M. JONGMANS.

Il convient de faire observer que la description du sondage n° 74, due à M. FOURMARIER, ne porte l'indice de la traversée d'aucun dérangement, et que le levé géologique des avaleresses du siège de Zwartberg confirme pleinement cette régularité. La coupe du sondage n° 74 fournit ainsi la composition d'une grande partie du faisceau d'Asch.

D'autre part, M. STEVENS a pu établir les raccords, couche à couche, entre les sondages n° 74 et n° 66. La coupe n° 66 (Asch-Station) prolonge, ainsi, vers le haut la coupe n° 74 (Zwartberg). Enfin, on aboutit à la conclusion qu'en adoptant pour le faisceau d'Asch les limites admises par M. JONGMANS pour la définition de l'assise qu'il appelle le Hendrick Groep dans le Limbourg hollandais, c'est-à-dire, à la base, le passage réel ou probable du niveau de Quaregnon, et, au sommet, non pas le niveau de *Petit Buisson*, mais le passage du niveau marin intermédiaire, le dit faisceau d'Asch a, aux environs d'Asch, une puissance de 540 mètres, contre 420 mètres dans le Limbourg hollandais.

Restait la comparaison avec le bassin de Liège. Elle est possible, et, pour le dire immédiatement, elle confirme pleinement l'exactitude du raccord des sondages n° 74 et n° 66.

Mais une remarque préalable s'impose.

En établissant, pour l'*Eindverslag*, une planche de comparaison des échelles stratigraphiques des bassins belges, hollandais et allemands, M. JONGMANS a été amené à fournir au sujet du bassin de Liège une indication réellement prophétique, en indiquant la haute probabilité d'existence, tout au haut de la série liégeoise, d'un niveau à faune marine qui serait synonyme de celui découvert depuis beau temps, dans la coupe du sondage n° 19 des Mines de l'Etat hollandais (S. M. n° XIX), et qui est d'une

constance remarquable dans le Limbourg hollandais. Or, à mon avis, c'est avec ce dernier niveau, et non avec celui de *Petit Buisson*, que se parallélise le niveau marin du sondage n° 66 (Asch-Station).

Heureuse chance, en juin 1925, semblable niveau marin a effectivement été découvert vers le sommet de la série liégeoise, au toit de la couche *Domina*, à l'occasion du recarrage du puits St-Gilles des Charbonnages de La Haye à Liège, preuve nouvelle, soit dit en passant, de l'intérêt que présente le levé des puits et galeries.

Dans ces conditions, la comparaison entre bassins liégeois et campinois s'établit aisément. Il suffit de raccorder les niveaux à faune marine de base et de sommet.

Du coup, le graphique fait, une fois de plus, voir que la répartition des couches de houille est la même de part et d'autre, si l'on tient compte de ce que, dans le bassin de Liège, le faisceau d'Asch est 1,45 fois moins puissant que dans le bassin de la Campine. La réduction est donc plus forte encore que dans le Limbourg hollandais.

Cette échelle stratigraphique type étant acquise, M. STEVENS a, sur cette base, tenté un raccord de toutes les coupes de sondages et de travaux miniers du bassin de la Campine, qui se rapportent au faisceau d'Asch.

Il serait toutefois trop long et, à certains égards, prématuré d'exposer ici les conclusions de cet essai.

Notre but immédiat est, d'ailleurs et avant tout, de faciliter aux exploitants la conduite la plus économique et la plus sûre de leurs travaux de recherches et d'exploitation.

V

Au cours des préliminaires à cet exposé, la remarque a été faite que les légendes stratigraphiques conservaient tout leur intérêt même en conclusion des études les plus

fouillées. C'est qu'elles sont la forme la plus simple, la plus ramassée de l'ensemble de nos connaissances. Résumons donc nos conclusions.

Le bassin de la Campine renferme incontestablement une « suite » parallèle à celle bien connue dans les gisements de Haine-Sambre-Meuse, et qui s'étend depuis l'assise de Chokier jusque haut dans l'assise du Flénu.

Nous n'en avons, dans cet exposé, parcouru que la partie moyenne de cette suite, assise de Châtelet et assise de Charleroi, et, encore, l'une et l'autre, incomplètement. On sait toutefois que cette zone moyenne est et sera, de loin et pour longtemps, sans doute, la plus intéressante en ce qui concerne les travaux d'exploitation.

Si le faisceau du Donderslag appartient, sans conteste, à l'assise du Flénu et probablement même à une zone assez élevée de cette assise, il ne m'est pas encore possible aujourd'hui de me prononcer sur les relations du faisceau d'Eikenberg, spécialement sur la position stratigraphique du sondage n° 14. Il est toutefois certain que, entre le niveau d'Asch et le passage, encore inconnu en Campine, mais découvert en deux points du Limbourg hollandais de la couche *Petit Buisson*, l'intervalle est d'environ 400 mètres.

D'autre part, en rétablissant la dénomination de faisceau de Norderwijck, il convient d'englober dans ce terme l'ensemble des strates comprises entre la petite stampe stérile et le « poudingue houiller ».

Dans ces conditions, la légende considérée serait la suivante :

ASSISE DU FLÉNU	{	Faisceau de Donderslag	300 m.
(?)		Faisceau d'Eikenberg ?	} 400 m.
		Faisceau d'Eikenberg	
		<i>Niveau marin d'Asch</i>	
ASSISE DE CHARLEROI	{	Faisceau d'Asch	540 m.
(± 1400 m.)		<i>Niveau marin de Quaregnon</i>	
		Faisceau de Genck	475 m.

ASSISE DE CHATELET (705 m.)	}	Grande stampe stérile	140 m.
		Faisceau de Beeringen	205 m.
		Petite stampe stérile	60 m.
		Faisceau de Norderwijck	300 m.*
ASSISE D'ANDENNE			410 m.*
ASSISE DE CHOKIER			40 m.*

En ajoutant à cette légende des indications de puissance, je cède au désir de fixer l'ordre de grandeur ou d'importance des divers termes. Ceux d'entre ces nombres, qui sont distingués par une astérisque, sont d'ailleurs empruntés à M. STAINIER ou déduit de ses données.

Il faudrait toutefois se garder d'attribuer à ces nombres un caractère d'absolu. En effet, le croquis relatif au faisceau d'Asch fait ressortir à l'évidence qu'il y a une augmentation systématique de la puissance des stamper du sondage n° 74 au sondage n° 66, de Zwartberg à Asch-Station. Cette variation ne peut être considérée que comme l'effet des mouvements du sol qui se sont produits au cours de la formation du faisceau d'Asch. Aussi, toute évaluation de puissance n'a-t-elle qu'une signification locale. A vouloir poursuivre dans cette voie, nous passerions tout naturellement de la Stratigraphie à la Tectonique. Comme nous avons convenu de ne pas pénétrer aujourd'hui dans ce domaine, je m'en tiendrai donc à attirer votre attention sur ce point.

VI

Ces rapprochements stratigraphiques de bassin à bassin n'ont pas que l'intérêt théorique ou idéaliste que, de prime abord, on est porté à leur attribuer.

Le progrès des études de Stratigraphie permettra, sans aucun doute, de saisir, dans un avenir plus ou moins

(1) Cf. X. STAINIER. — Etat de nos connaissances. *Op. cit.*, p. 73.

proche, les lois qui ont régi la formation des gisements houillers.

Je ne crois pas pouvoir laisser échapper cette occasion d'attirer votre attention sur ce point de vue, car il apparaît d'un intérêt transcendant, dès l'instant où l'on s'y est placé.

Le développement d'un gisement houiller, notamment en ce qui concerne sa richesse en houille, est toujours local, mais seulement jusqu'à un certain point. La Campine n'échappe pas à cette loi.

La preuve peut en être trouvée aisément, que l'on considère, soit la puissance des stamper, soit la teneur en matières volatiles des houilles.

En Campine, la puissance des faisceaux de Genck et d'Asch est supérieure à ce qu'elle est partout ailleurs en Belgique et dans le Limbourg hollandais. Il en est de même de la valeur de la grande stampe stérile, du faisceau de Beeringen et de la petite stampe stérile.

Semblablement, nulle part en Belgique et dans le Limbourg hollandais, la teneur en matières volatiles n'est aussi élevée à même niveau stratigraphique et à même profondeur.

Ces deux ordres de faits sont d'ailleurs corrélatifs l'un de l'autre : c'est une règle bien connue qui trouve ici, une fois de plus, son application ou sa confirmation.

Serait-il possible d'y relier une loi sur le développement de la puissance des couches de houille? On ne peut, à ce jour, répondre en toute assurance à pareille question. Il semble bien que, dans les zones d'affaissement maximum au cours de la période houillère, celles dans lesquelles la puissance des stamper se trouve exaltée, la descente a été plus importante, non seulement durant les phases de sédimentation terrigène, mais aussi pendant

celles au cours desquelles les couches de houilles se sont constituées par accumulation sur place des dépouilles d'immenses forêts marécageuses.

Effectivement, ce n'est que dans les parties les plus profondes du sillon houiller de Haine-Sambre-Meuse, dans la région de Seraing et, surtout, aux Plateaux de Herve, que le faisceau de Beeringen présente le développement le plus comparable à celui qu'on lui découvre dans la région occidentale de la Campine.

Il est toutefois dans les parties très profondes un aléa : c'est que la descente, lors de la formation des couches de houille, n'ait été saccadée à ce point qu'il y ait eu formation de laies, avec intercalations de stérile. C'est bien là un aléa, car la couche de houille idéale, c'est celle en une masse ou, tout au moins, en laies épaisses et jointives.

Telle pourrait être la raison de la stérilité relative de la base du faisceau de Genck en certains endroits. Toutefois, aussi bien dans la région de Liège qu'ailleurs dans les vieux bassins belges, les couches *Malgarnie* et *Estenaye* (*l'Etonnée*, *l'Ahurie*) sont, comme leurs noms l'indiquent, souvent insuffisantes ou capricieuses.

Tel paraît être plus certainement le cas dans la région occidentale de la Campine pour la couche supérieure du faisceau de Beeringen (*Oiseau de Proie*) et la seule couche certaine du faisceau de Norderwijck (*Violette*). Toutefois, pour ce qui est de la première de ces deux couches, tant en Westphalie qu'aux Plateaux de Herve, il s'agit toujours d'une couche de faible puissance.

Il est aussi d'autres facteurs, encore mal connus, qui influent sur le développement des houilles, sur la richesse d'un gisement houiller. Telle est notamment l'influence des toits marins sur la teneur des houilles en soufre organique. Toutes les couches du faisceau d'Asch (hormis le n° 51), de Genck et de Beeringen semblent avoir, dans

la région considérée, échappé à pareille influence; mais il n'en est probablement pas de même du faisceau de Norderwijck.

VII

La création d'une section limbourgeoise de l'Association des Ingénieurs sortis de l'Université de Liège n'est, à tout prendre, que l'expression d'un désir, d'une volonté. Le désir, la volonté de travailler, plus ardemment encore que par le passé, à la mise en valeur industrielle du nouveau bassin houiller, et, de façon plus générale, de cette belle province.

A la base même de l'exploitation du bassin se trouve la connaissance méthodique — détaillée et précise — du gisement. Voilà, sans doute, pourquoi mes camarades d'Association ont bien voulu me permettre d'inaugurer, ce soir, leur tribune. Je leur en reste reconnaissant.

J'aurais, d'autre part, atteint mon but si j'ai pu vous faire saisir quelques-uns des progrès réalisés en ces derniers temps dans le domaine de la géologie houillère. Le fait d'avoir pu établir un raccord détaillé entre les coupes de certains sondages n'est pas neuf; mais que les concordances puissent être à ce point satisfaisantes, c'est une vérité dont certains n'étaient pas assez convaincus. Qu'il soit possible d'établir des raccords aussi nombreux entre le bassin campinois et le bassin liégeois, c'est ce que la plupart d'entre nous et moi-même n'avions jamais espéré. Cependant, à la réflexion, le fait n'a rien de surprenant. Pourquoi un détour de quelque soixante kilomètres par Aix-la-Chapelle et le Limbourg hollandais nous empêcherait-il de suivre ces horizons, que nous connaissons depuis l'extrémité occidentale du bassin du Pas-de-Calais, à travers le Nord de la France et la Belgique, par Mons, Charleroi et Liège? Il n'en est pas moins vrai que l'unité de

constitution de ces bassins houillers — que l'étude des gisements de Haine-Sambre-Meuse fait apparaître, chaque jour, de plus en plus nettement — s'affirme, de façon plus éclatante encore, en conclusion de cette démonstration des relations très intimes des gisements liégeois et campinois.

Il en découle, par voie de corollaire, tout d'abord une vue plus simple et plus nette des situations. C'est une satisfaction intellectuelle. Il en ressort certaines déductions sur le caractère d'exploitabilité des divers faisceaux du bassin campinois, encore qu'on ne puisse refuser à celui-ci des particularités naturelles. C'est un progrès technique. Enfin, il apparaît que certaines lois relatives au développement des gisements houillers, aujourd'hui encore imprécises, bien qu'ayant été depuis longtemps entrevues, pourront finalement être élucidées. Et ce sera une sérieuse conquête scientifique.

Puisse, en tous cas, cet exposé des faits acquis porter à une application chaque jour plus attentive des méthodes du levé géologique tous ceux qui, dans l'exploration et l'exploitation du bassin houiller de la Campine, peuvent, en quelque manière, favoriser le progrès de nos connaissances sur la constitution de ce gisement. Ils concourront ainsi au bien-être du pays et au maintien du bon renom de l'Ingénieur belge.

CARTE GÉNÉRALE

ET

Abornements des Concessions minières

DU

BASSIN DE LA CAMPINE

PAR

M. DEHALU

Professeur à l'Université de Liège.

(10^{me} Suite) (1).

(1) Voir *Annales des Mines de Belgique*, t. XXII, 1^{re} et 2^e livraisons. — Tome XXIII, 1^{re}, 2^e et 4^e livraisons. — Tome XXVI, 1^{re}, 2^e, 3^e et 4^e livraisons. Tome XXVII, 1^{re} livraison.

LISTE

DES

Coordonnées des points principaux

PAR

CONCESSIONS

Limbourg-Meuse

POINTS	SIGNES conventionnels	COORDONNÉES TOTALES	
		X	Y
Terme Nord	△ I	67692,65	93730,89
» Sud.	△ II	66318,23	91999,77
Maison communale de Mechelen . .	△ IV	63595,04	93258,35
Signal métallique	△ V	65587,41	90248,40
Clocher de Dilsen (nouveau) . . .	⊖	71871,65	94919,62
» » (ancien)	⊖	71149,06	95871,82
» Grevenbicht.	⊖	72326,30	98621,20
» Lanklaer	⊖	69775,03	95329,23
» Stockheim	⊖	69993,92	96528,07
» Eysden.	⊖	66011,02	94375,01
» Vucht	⊖	65063,69	94487,59
» Rothen	⊖	73521,04	95950,94
» Mechelen	⊖	63340,03	93560,31
» Elsloo	⊖	61979,72	97710,61
» Boorscheim	⊖	61150,55	94930,38
» Cothem	⊖	61866,80	96496,87
» Leuth	⊖	66812,58	95998,24
» Meeswyck	⊖	67817,95	96713,38
» Eelen	⊖	75045,56	97436,29
» Stein	⊖	65600,75	97676,02
Château d'Omerstein (clocheton) .	⊙	72867,60	96280,87
Cheminée de Limbourg-Meuse . . .	⊙	68065,04	94044,49
Signal métallique de Heiwick . . .	⊙SH	62004,49	88817,11
Borne de la route de Hasselt à la Meuse.	⊙b ²⁶	69204,07	91645,61
Borne du Canal	⊙b ²²	71950,54	93686,57
»	⊙b ¹⁴	64436,44	94046,39

POINTS	SIGNES conventionnels	COORDONNÉES TOTALES	
		X	Y
Borne de la Meuse	⊙b ¹⁶⁴	64420,64	95496,90
»	⊙b ¹⁶³	63595,19	94927,76
»	⊙b ^{XXXIII}	63791,36	95059,22
»	⊙b ^{XLV}	73437,35	98279,45
Borne de concession	⊙B ₄	64272,03	95395,34
» -Point de définition	F⊙B ₇	71773,70	91488,70
Borne de concession	⊙B ₅	73301,74	98230,38
»	⊙B ₆	72237,17	93642,49
»	⊙B ₅ ^{bis}	72474,12	94688,65
»	⊙B ₈	69167,15	91552,15
»	⊙B ₂	64301,36	93321,94
Petite borne sur BC	⊙b ¹	64371,13	92215,87
»	⊙b ²	64346,41	92607,80
Borne de concession	⊙B ₃	64258,01	94072,38
Borne de concession. Point de déf.	C⊙B ₁	64406,22	91659,54
Point de définition	⊙D	69162,79	91554,39
Point sur l'axe du canal	D⊙C	72231,57	93625,57
Borne de la Meuse. Point de définition	C⊙b ¹⁷⁵	73293,24	98193,65
Point de définition	⊙E	72478,40	94677,69
»	⊙A	64255,66	94046,43
»	I⊙F	69918,16	94755,57
Borne de la route de Maastricht à Maeseyck. Point de définition . .	⊙b ¹⁴	64300,46	93336,21
»	⊙B	64265,35	95405,90
»	⊙E	71883,67	91485,97
»	⊙H	72462,26	94681,30
Recoupement des axes du canal . .	⊙X	66380,47	93853,37
Centre du puits n° 1	⊙Puits 1	67898,24	93785,47

POINTS	SIGNES conventionnels	COORDONNÉES TOTALES	
		X	Y
Centre du puits n° 2	o Puits II	67885,45	93696,37
Repère du puits n° 2	o 1	67891,85	93740,93
»	o 2	67845,32	93747,61
»	o 3	67838,91	93703,03
»	o 4	67877,61	93641,89
»	o 5	67921,07	93691,21
»	o 6	67927,48	93735,82
»	o 7	67933,87	93730,36
»	o 8	67906,04	93859,88
»	o 9	67851,71	93792,15
Sondage	⊙ S ³²	64663,01	91764,06
»	⊙ S ⁷⁶	66726,22	93503,58
»	⊙ S ⁵¹	63106,40	94210,70
»	⊙ S ²¹	65849,52	92968,13
»	⊙ S ⁶³	67488,59	93060,80
»	⊙ S ⁸⁴	67849,50	93773,45
Angle des bureaux	g	66497,29	93530,11
»	p	66496,53	93477,92
»	f	66510,64	93477,72
»	e	66511,40	93529,91
Extrémité N de la base du charbonn.	o 2	67140,26	93452,64
» S	o 1	66540,37	93459,79
Angle-maison N-W	r	72476,98	94675,31
» N-E	l	72473,98	94688,22
» S-E	j	72458,23	94680,91

André Dumont

POINTS	SIGNES conventionnels	COORDONNÉES totales	
		X	Y
Borne N° 2 de la route de Bilsen à Brée	o b ²	65785,09	84424,57
» N° 21.1 du chemin de fer de Hasselt à Maeseyck	o b ^{21,1}	66214,83	84296,06
» N° 21.3	o b ^{21,3}	66343,85	84419,62
» N° 22 de la route de Hasselt à la Meuse	o b ²²	68373,09	87750,96
» N° 22 d'Asch à Brée	o b ²²	70863,25	85084,52
» N° 25 du chemin de fer de Hasselt à Maeseyck	o b ²⁵	68725,54	87289,93
Borne de concession N° 1 = Point de définition (Arrêté royal du 1-8-06)	A' o B ₁	70915,34	87478,31
» N° 2	o B ₂	68931,51	87547,88
» N° 3	o B ₃	68242,15	87563,50
» N° 4 = Point de définition (Arrêté royal du 20-4-12)	Y o B ₄	65547,93	87639,31
» N° 5 = Point de définition (arrêté royal du 20-4-12)	X o B ₅	65478,48	80368,67
» N° 6 = Point de définition (Arrêté royal du 1-8-06)	G o B ₆	68088,53	80438,96
» N° 7	o B ₇	70363,48	85068,29
Point de définition (Arrêté royal du 1-8-06)	o B'	68342,67	87563,41
Borne de concession. = Point de définition (A. R. du 1-8-06)	C' o B ₃ ^{bis}	66033,93	87639,78
» (A. R. du 1-8-06)	o D'	65980,73	84466,27
Ancien point de définition (Arrêté royal du 31-7-09)	o D	65188,05	84313,41
» (Arrêté royal du 1-8-06)	o E'	65972,46	83983,39
Borne N° 14 de la route de Hasselt à la Meuse = Anc. point de définition (Arrêté royal du 1-8-06)	E o b ¹⁴	65038,76	81313,24
Ancien point de définition (Arrêté royal du 1-8-06)	o F	65064,63	80357,53
Point de définition (Arrêté royal du 1-8-06)	o H	70363,65	85064,66
» (Arrêté royal du 1-8-06)	o K'	68936,42	87543,77
Sondage N° 68	⊙ S ⁶⁸	67254,87	82198,02

POINTS	SIGNES convention- nels	COORDONNÉES totales	
		X	Y
Angle N-E de la maison Van Hengel	┌	65062,36	80371,72
» S-E »	└	65051,29	80362,87
Centre du puits N° I	Puits Io	66954,60	82149,12
» » N° II	Puits Iic	66954,54	82049,10
Repère de la base	o 1	66929,58	82149,15
» »	o 2	66929,56	82099,13
» »	o 3	66929,53	82049,15
Repère des puits	o 4	66966,88	82134,51
» »	o 5	66956,28	82163,02
» »	o 6	66943,07	82162,82
» »	o 7	66941,15	82133,47
» »	o 8	66966,26	82035,11
» »	o 9	66966,55	82063,39
» »	o 10	66942,91	82062,98
» »	o 11	66942,69	82035,00

Liégeois

POINTS	SIGNES convention- nels	COORDONNÉES totales	
		X	Y
Sommet de la grande triangulation (Signal métallique de Mechelen)	△ V	65587,50	90248,27
» » » (Cheminée des Liégeois)	△ VIII	68756,17	79418,76
» » » (Signal d'Opglabeeek)	△ IX	73932,13	34392,85
Clocher de Opglabeeek	⊕	72383,37	85195,95
Borne d'orientation	o SL	69150,22	79938,68
Signal métallique de Gestel	o S.G.	73918,90	79693,90
» » de Haagdorn	△ XII	69037,99	74545,76
Borne N° 1 de concession = C, point de définition (Arrêté royal du 3-11-10)	C o B ₁	66998,98	77820,32
» N° 2 » = L' point de définition (Arrêté royal du 25-10-06)	L' o B ₂	67191,48	77795,97
» N° 3 »	o B ₃	69853,87	77835,75
» N° 4 » = F' point de définition (Arrêté royal du 25-10-06)	F' o B ₄	71829,10	77857,49
» N° 5 » = E point de définition (Arrêté royal du 25-10-06)	E o B ₅	72308,39	78652,93
» N° 6 » = D point de définition (Arrêté royal du 25-10-06)	D o B ₆	73970,47	81545,37
» N° 7 » = C point de définition (Arrêté royal du 25-10-06)	C o B ₇	73851,39	82633,52
» N° 8 » = B' point de définition (Arrêté royal du 25-10-06)	B' o B ₈	73972,73	87489,48
» N° 9 » = A' point de définition (Arrêté royal du 25-10-06)	A' o B ₉	70915,34	87478,31
» N° 10 »	o B ₁₀	70363,48	85068,29
» N° 11 » = G point de définition (Arrêté royal du 25-10-06)	G o B ₁₁	68088,53	80438,96
» N° 12 » = A point de définition (Arrêté royal du 3-11-10)	A o B ₁₂	67603,71	80425,90

POINTS	SIGNES convention- nels	COORDONNÉES totales	
		X	Y
B, point de définition (Arrêté royal du 25-10-06)	◦B	73987,77	88089,27
F ₂ » » (Arrêté royal du 25-10-06)	◦F ₂	67551,45	78856,55
I » » (Arrêté royal du 25-10-06)	◦I	70708,84	78721,00
H » » (Arrêté royal du 25-10-06)	◦H	70363,65	85064,66
Point de définition K' (Arrêté royal du 25-10-06)	◦K'	68859,28	77831,36
» » de la concession André Dumont (limite Est)	◦K'	68936,42	87513,77
Centre du puits N° 1	◦PuitsI	68796,07	79340,86
» » N° 2	◦PuitsII	68826,31	79254,53
Repère des puits	◦a	68843,73	79364,98
» »	◦b	68780,95	79397,52
» »	◦c	68748,41	79334,74
» »	◦d	68811,19	79302,20
» »	◦e	68778,65	79239,41
» »	◦f	68841,43	79206,87
» »	◦g	68873,97	79269,65
Point de définition = intersection des chemins : Genck-Meeuwen et Genck-Kelgterhof	◦108	65648,07	79231,65
Point de triangulation (Chapelle Eikenberg)	◦164	71341,78	78079,93
» » (borne d'orientation)	◦178	69170,89	79209,56
Borne N° 22 de la route d'Asch à Brée	◦b ²²	70863,25	85084,52
» » » de Hasselt à la Meuse	◦b ²²	68373,69	87750,96
» N° 25 du chemin de fer de Hasselt à Maeseyck	◦b ²⁵	68725,54	87289,93
Angle N-E de la maison Théodore Willems	└	66725,46	77885,18
» S-E » » »	└	66719,35	77891,34
Sondage N° 10	◉S ¹⁰	73602,32	82116,63
» N° 13	◉S ¹³	68812,41	78929,69
» N° 14	◉S ¹⁴	70790,73	78532,04
» N° 74	◉S ⁷⁴	68932,23	79227,34

Genck-Sutendael

POINTS	SIGNES convention- nels	COORDONNÉES totales	
		X	Y
Clocher de Genck	⊕	63411,92	79432,71
» de Sutendael	⊕	59940,01	84517,63
Cheminée Dumont	⊙	66866,01	82155,35
» de Winterslag (petite)	⊙I	65515,12	78754,52
» » (grande)	⊙II	65499,96	78637,11
Borne de concession N° 1	◦B ₁	63624,31	80397,30
» » N° 2 = Point de définition F' (Arrêté royal du 3-11-06)	B ₂ ◦F'	65064,63	80357,53
» » N° 3 = Point de définition X (Arrêté royal du 20-4-12)	B ₃ ◦X	65478,48	80368,67
» » N° 4 = Point de définition Y (Arrêté royal du 20-4-12)	B ₄ ◦Y	65547,93	87639,31
» » N° 5	◦B ₅	62559,39	87636,31
» » N° 6	◦B ₆	62325,75	83803,40
» » N° 7	◦B ₇	62055,76	83673,67
» » N° 8	◦B ₈	61743,22	79296,53
» » N° 9	◦B ₉	61666,19	76776,00
» » N° 10	◦B ₁₀	63088,91	76595,91
» » N° 11 = Point de définition L (Arrêté royal du 3-11-06)	B ₁₁ ◦L	63425,18	76543,50
» » N° 12	◦B ₁₂	6497,73	76842,66
» » N° 13	◦B ₁₃	63478,14	77991,26
» » N° 14 = Point de définition S (Arrêté royal du 23-11-13)	B ₁₄ ◦S	63530,45	80402,40
Ancien point de définition (Arrêté royal du 3-11-06)	◦A	66033,93	87639,78
» » » (Arrêté royal du 3-11-06) [= B' d'André Dumont]	◦B	65980,73	84466,27
» » » (Arrêté royal du 3-11-06) [= E d'André Dumont]	◦C	65972,46	83933,39

POINTS	SIGNES convention- nels	COORDONNÉES totales	
		X	Y
» » » (Arrêté royal du 3-11-06)	o D	65188,05	84313,41
Borne de la route de Hasselt à la Meuse N° 14 = Anc. point de définition (Arrêté royal du 3-11-06)	b ¹⁴ o E	65038,76	81318,24
Borne de la route de Hasselt à la Meuse N° 10 = Point de définition (Arrêté royal du 3-11-06)	b ¹⁰ o J	63467,78	77989,20
Point de définition (Arrêté royal du 3-11-06)	o K	63489,50	76843,45
» » (Arrêté royal du 3-11-06)	o M	63093,89	76594,57
» » (Arrêté royal du 3-11-06)	o N	61665,41	76776,37
» » (Arrêté royal du 3-11-06)	o O	61746,39	79290,32
» » (Arrêté royal du 3-11-06)	o P	62054,46	83670,15
» » (Arrêté royal du 3-11-06)	o Q	62624,94	83806,95
» » (Arrêté royal du 3-11-06)	o R	62559,20	87636,39
» » (Arrêté royal du 23-11-13)	o T	63630,30	80396,97
Point de définition de la concession Dumont (Arrêté royal du 1-8-06)	o B'	68342,67	87563,41
» » » » (Arrêté royal du 1-8-06)	o K'	68936,42	87543,77
Borne N° 2 de la route de Bilsen à Brée	o b ²	65785,09	84424,57
» N° 3 » » »	o b ³	64800,99	84234,53
» N° 5 » » »	o b ⁵	62834,87	83851,39
» N° 8 » Hasselt à Genck	o b ⁸	62953,84	76093,76
» N° 22 » Hasselt à la Meuse	o b ²²	68373,09	87750,96
» N° 25 du chemin de fer de Hasselt à Maeseyck	o b ²⁵	68725,54	87289,93
Signal métallique [triangulation du charbonn. de Winterslag]	o S.A ₃	64096,92	78076,42
» » » » »	o S.A ₄	64042,64	76905,51
» » de Heiwick	o S.H.	62004,55	88817,07
» » de Sutendael	o S.S.	64155,90	85208,39

POINTS	SIGNES convention- nels	COORDONNÉES totales	
		X	Y
Angle N-E de la maison Van Hengel	┌	65062,36	80371,72
» S-E » » »	└	65051,29	80362,87
Angle N-E de la maison H. Heymans	┌	62035,60	83672,39
» S-E » » »	└	62029,88	83674,74
Angle N-W de la maison Box	┌	61743,49	79296,76
» S-W » » »	└	61736,47	79297,70
Angle S-W de la clôture A.	LA	61740,93	79296,36
Angle N-E de la maison V ^o Schryvers		61795,23	76790,67
» S-E » » »	┌	61789,74	76793,13
» SW » » »	└	61784,98	76781,53
Borne N° 21.1 du chemin de fer de Hasselt à Maeseyck	o b ^{21,1}	66214,83	84296,06
» N° 21.3 » » » »	o b ^{21,3}	66343,85	84449,62

Winterslag

POINTS	SIGNES convention- nels	COORDONNÉES totales	
		X	Y
Sommet de la grande triangulation (Signal mét. de Haagdon)	△ XII	69037,99	74545,76
Clocher de Genck	⊕	63411,92	79432,71
Petite cheminée de Winterslag	⊙ I	65515,12	78754,52
Grande » » »	⊙ II	65499,96	78637,11
Borne de concession N° 1=Point de déf. (A. R. du 23-11-13)	B ₁ ⊙ C	66998,98	77820,32
» » N° 2= » » » » »	B ₂ ⊙ A	67303,71	80425,90
» » N° 3= » » » » »	B ₃ ⊙ F	65964,63	80357,53
» » N° 4.	⊙ B ₄	63724,31	80397,30
» » N° 5=Point de déf. (A. R. du 23-11-13)	B ⁵ ⊙ S	63530,45	80402,40
» » N° 6.	⊙ B ⁶	63478,14	77991,26
Borne N° 10 de la route de Hasselt à la Meuse=Point de déf. (Arrêté royal du 23-11-13)	b ¹⁰ ⊙ J	63467,78	77989,20
Borne N° 14 de la route de Hasselt à la Meuse=Ancien point de définition (Arrêté royal du 3-11-06)	b ¹⁴ ⊙ E	65038,76	81318,24
Ancien point de définition (Arrêté royal du 23-11-13)	⊙ G	66664,05	80400,60
» » » » »	⊙ H	66627,54	78017,58
» » » » »	⊙ I	66624,41	77838,23
Point de définition (Arrêté royal du 23-11-13)	⊙ T	63630,30	80396,97
Puits N° 1	⊙ I	65433,10	78715,74
Puits N° 2	⊙ II	65434,22	78795,76
Repère des puits	⊙ a	65458,35	78715,40
» » »	⊙ b	65459,47	78795,42
» » »	⊙ c	65456,95	78713,38
» » »	⊙ d	65431,70	78615,72
Signal métallique (Triangulation du charbonnage)	⊙ SA ₃	61096,92	78076,12
» » » » »	⊙ SA ₄	64042,64	76905,51

POINTS	SIGNES convention- nels	COORDONNÉES totales	
		X	Y
Point de triangulation-repère (triangulation du charbonnage)	⊙ 96	65380,57	78560,50
» » » » »	⊙ 98	65097,22	77383,23
» » » » »	⊙ 99	65055,95	77897,17
» » » » »	⊙ 101	64775,15	78520,62
(Point d'intersection des chemins de Genck à Meeuwen et de Genck à Kelgterhof = Point de définition (Arrêté royal du 23-11-13)	⊙ 108	65648,07	79231,65
Angle N-E de la maison Van Hengel	┌	65062,36	80371,72
» S-E » » » » »	└	65051,29	80362,87
» N-E de la maison Théodore Willems	┌	66725,46	77885,18
» SE » » » » »	└	66719,35	77891,34
» N-W du bâtiment A		65493,20	78643,68
» S-E » » » » »	[A]	65474,34	78692,37
» S-W » » » » »		65473,65	78643,84
» N-E » » B		65418,05	78576,25
» N-W » » » » »	[B]	65417,20	78515,59
» S-E » » » » »		65392,80	78576,59
» N-W » » C		65442,00	78672,66
» S-W » » » » »	[C]	65423,03	78672,94

Helchteren-Zolder

POINTS	SIGNES conventionnels	COORDONNÉES totales	
		X	Y
Sommet de la grande triangulation (Signal mét. de Haagdorn)	△ XII	69037,99	74545,76
» » » (Clocher de Beeringen)	△ XV	72547,28	60001,48
Clocher d'Eversel	⊙	70085,79	61120,95
» Genebosch	⊙	68470,24	60636,54
» Helchteren	⊙	73512,77	71142,72
» Heusden = Point D de définition (A. R. du 25-10-06)	⊙ D	70967,40	64043,75
» Houthaelen.	⊙	70776,04	70348,09
» Laak	⊙	72123,91	70967,84
» Viverselle	⊙	66768,34	61798,94
» Zolder	⊙	69828,30	66273,72
» Zonhoven (Tour ajourée)	⊙	66359,83	70135,40
Signal métallique de Bolderberg	⊙ S.B	65957,28	62476,73
» » Fonteintje	⊙ S.F.	76729,56	67909,40
» » Voort	⊙ S.V.	72742,18	66946,48
» » Witten	⊙ S.W.	75634,33	70715,15
Puits N° I	⊙ Puits I	71746,37	67280,89
Repère des puits (central)	⊙	71741,26	67325,60
» » (Est)	⊙	71689,89	67775,85
» » (Ouest)	⊙	71821,76	66621,64
Puits N° II.	⊙ Puits II	71736,15	67370,31
Borne de concession N° 1	⊙ B ₁	70066,22	68955,78
» » N° 2	⊙ B ₂	70876,77	69109,46
» » N° 2bis	⊙ B _{2bis}	71275,94	70747,07
» » N° 3	⊙ B ₃	72154,32	73736,32
Point K de définition (Arrêté royal du 25-10-06)	⊙ K	75744,63	73689,39
Borne de concession N° 4	⊙ B ₄	75736,52	73660,97

POINTS	SIGNES conventionnels	COORDONNÉES totales	
		X	Y
» » N° 4bis	⊙ B _{4bis}	75418,90	72401,69
» » N° 5	⊙ B ₅	75008,27	70714,14
» » N° 6	⊙ B ₆	73997,87	70136,74
» » N° 7 = Point E de définition (Arrêté royal du 25-10-06)	E ⊙ B ₇	74763,71	65134,85
» » N° 7bis	⊙ B _{7bis}	70089,65	63012,41
» » N° 8	⊙ B ₈	66879,11	61320,87
» » N° 9	⊙ B ₉	66149,58	63473,74
» » N° 10	⊙ B ₁₀	64402,49	69789,40
Point A de définition de Zolder (A. R. 25-10-06) = Borne N° 44 de la route de Hasselt à Bois-le-Duc	A ⊙ b ⁴⁴	64397,60	69801,34
» B » de Zolder (Arrêté royal du 25-10-06)	⊙ B	70069,73	68949,55
» C » commun à Zolder et Helchteren (Arr. royal du 25-10-06)	⊙ C	70776,24	69114,88
» E » de Zolder = Borne N° 53 de la route de Beeringen à Hasselt (A. R. 25-10-06)	E ⊙ b ⁵³	70099,74	63019,35
» F » de Zolder (Arrêté royal du 25-10-06)	⊙ F	66870,24	61303,61
» G » de Zolder = Borne N° 11 de la route de Zolder à Bolderberg (A. R. 25-10-06)	b ¹¹ ⊙ G	66151,70	63489,06
» A » de Helchteren (Arr. royal du 25-10-06)	⊙ A	72162,06	73736,49
» B » de Helchteren = Borne N° 51 de la route de Zonhoven à Houthaelen (Arr. royal du 25-10-06)	B ⊙ b ⁵¹	71273,93	70760,02
» F » de Helchteren (Arr. royal du 25-10-06)	⊙ F	73999,05	70144,25
» H » » (Arr. royal du 25-10-06)	⊙ H	75005,46	70720,05
» I » » (Arr. royal du 25-10-06)	⊙ I	75423,42	72398,67
Borne N° 12 du chemin de fer de Eindhoven	⊙ b ₁₂	70360,81	69012,25
» N° 17 » » »	⊙ b ₁₇	75003,76	70723,27
» N° 54 de la route de Beeringen à Hasselt (Point de définition de Beeringen)	⊙ b ⁵⁴	70688,51	62210,91

POINTS	SIGNES convention- nels	COORDONNÉES totales	
		X	Y
Angle N-W de la maison Driesen		70132,34	63017,37
» S-E » » »		70137,61	63035,20
» S-W » » »		70126,62	63022,24
Angle N-W de la maison Lambotte.		70110,43	68998,40
» S-E » » »		70106,89	69015,06
» S-W » » »		70101,01	69002,83
Angle S-W de la maison Lemmens, Henri	L	69165,52	66336,80
» N-W » » »	┌	69172,27	66334,89
Angle S-E de la maison Maes	J	69165,55	66305,05
» N-E » » »	└	69173,39	66302,77
Angle S-E de la maison Schoofs, Louis	J	70980,80	61811,43
» S-W » » »	L	70985,73	61804,81
Angle N-E de la maison Servaes		70104,66	62990,64
» N-W » » »		70108,88	62984,10
» S-E » » »		70085,92	62975,81
Sondage N° 16	⊙ S ¹⁶	65488,85	69190,36
» N° 17	⊙ S ¹⁷	69178,71	66308,87
» N° 19	⊙ S ¹⁹	72662,56	71005,08
» N° 22	⊙ S ²²	67333,97	63314,65
» N° 23	⊙ S ²³	71791,60	67416,91
» N° 26	⊙ S ²⁶	66470,37	65091,63
» N° 48	⊙ S ⁴⁸	73554,63	62612,13
» N° 55	⊙ S ⁵⁵	74392,37	63505,18
» N° 70	⊙ S ⁷⁰	69279,90	67811,21
» N° 72	⊙ S ⁷²	72896,66	62030,93
» N° 73	⊙ S ⁷³	71814,75	69069,60
» N° 79	⊙ S ⁷⁹	71784,59	67400,15

Beeringen

POINTS	SIGNES convention- nels	COORDONNÉES totales	
		X	Y
Sommet de la grande triangulation (Clocher de Beeringen)	 XV	72547,28	60001,48
» » » (» de Bourg-Léopold)	 XVI	79935,00	62663,14
» » » (Terme Oriental)	 XVIII	83352,03	65272,54
» » » (» Occidental)	 XIX	83876,85	63447,98
Clocher de Coursel	⊙	73768,40	63347,29
» Oostham	⊙	78665,22	56672,35
» Pael	⊙	71504,79	56391,32
» Heppen.	⊙	79291,46	60189,02
» Beverloo	⊙	76860,73	59521,48
» Eversel	⊙	70085,79	61120,95
Cheminée de Beeringen	⊙	74781,58	59798,67
Puits N° 1	⊙ Puits I	74766,99	59876,51
» N° 2	⊙ Puits II	74866,39	59865,32
Repère Est des puits	⊙ a	74774,20	59942,03
» Ouest »	⊙ b	74765,36	59860,89
» Sud »	⊙ c	74752,36	59878,09
Borne d'orientation.	⊙ 191	75193,27	59452,13
» N° 2 de concession	⊙ B ₂	70679,51	62204,34
» N° 3 » = Point B de définition (Arrêté royal du 26-11-06)	B ₀ B ₃	75676,72	65397,39
» N° 5 » = Point D de définition (Arrêté royal du 26-11-06)	D ₀ B ₅	79017,61	58835,42
» N° 6 » = Point F de définition (Arrêté royal du 26-11-06)	F ₀ B ₆	74983,64	55432,07
Point A de définition = Clocher de Heusden (Arr. royal du 26-11-06)	⊙ A	70967,40	64043,75
» C » = Borne N° 75 de la route de Beerin- gen à Bg-Léopold (A.R. du 26-11-06)	C ₀ b ⁷⁵	78635,20	60077,92

POINTS	SIGNES conventionnels	COORDONNÉES totales	
		X	Y
» E » (sur l'axe du pont N° 12 et l'axe du canal d'embranchement (A. R. du 26-11-06)	E _o	75747,96	56076,91
» G » = Borne N° 12 de la route de Herck-la-Ville à Beeringen (Arrêté royal du 26-11-06)	G _o b ¹²	71860,14	59439,32
» H » = Borne N° 54 de la route de Beeringen à Hasselt (A. R. du 26-11-06)	H _o b ⁵⁴	70688,51	62210,91
Borne N° 53 de la route de Beeringen à Hasselt	o _b ⁵³	70099,74	63019,35
Signal Nord	o S.N	74976,01	59963,93
» Sud	o S.S	74703,15	59999,71
Sondage N° 29	o S ²⁹	74918,08	57086,83
» N° 48	o S ⁴⁸	73554,63	62612,13
» N° 54	o S ⁵⁴	74989,32	59527,87
» N° 55	o S ⁵⁵	74392,37	63505,18
» N° 62	o S ⁶²	78355,75	60186,26
» N° 72	o S ⁷²	72896,66	62030,93
» N° 77	o S ⁷⁷	74636,85	59818,16
Point de la façade de la Centrale (Est)	]	74793,56	59848,36
Angle N-E » »	]	74854,23	59841,55
» N-E des Bureaux	]	74979,69	59794,56
» S-E » »	]	74929,26	59800,20
» N-E du bâtiment A	A]	74753,04	59883,55
Point de la façade Est des magasins	]	74696,92	59826,16
Angle S-E des magasins	]	74627,25	59833,73
» S-E de la maison Schoofs, Louis	L...]	70980,80	61811,43
» S-W » » »	]	70985,73	61804,81
» N-W de la maison Driesen, F	[	70132,34	63017,37
» S-E » » »	]	70137,61	63035,20

POINTS	SIGNES conventionnels	COORDONNÉES totales	
		X	Y
» S-W » »	L	70126,62	63022,24
» N-E de la maison Servaes, A.	[	70104,66	62990,04
» N-W » »	]	70108,88	62984,10
» S-E » »	]	70085,92	62975,81
Point E de définition de Helchteren-Zolder	o E	74763,71	65134,85
Signal métallique de Fonteintje	o SF	76729,56	67909,40

FIN

NOTE

LES ACIERS DE QUALITÉ.

Leur fabrication
dans les aciéries spéciales de la Ruhr

PAR

L. J. TISON

Ingénieur des Ponts et Chaussées,
ex-chef du groupe de Dusseldorf de la M. I. C. U. M.

(Suite) (1).

CHAPITRE II. — ETUDE SPECIALE DES ACIERS.

I. — Aciers de construction.

A. — Aciers pour la construction mécanique.
(automobiles, turbines, électrotechnique, machines en général).

On pourrait diviser ces aciers, comme le font d'ailleurs les grandes aciéries, en :

- 1) Aciers de cémentation pour pièces dont la surface doit être très dure pour résister à l'usure, et le noyau, sans fragilité;
- 2) Aciers dont on demande de bonnes caractéristiques mécaniques que l'on améliore encore par le traitement thermique.

Certains aciers, appelés par les aciéries « universels », sont indifféremment employés pour la cémentation ou à l'état amélioré par le traitement thermique.

Au point de vue de la composition, ces aciers ne diffèrent d'ailleurs entre eux que par la teneur en C, laquelle ne dépasse guère 0,12 % pour les aciers de cémentation, alors qu'elle va de 0,20 à 0,45 pour les autres.

Si on laisse de côté les aciers au C, dont il a été parlé au chapitre des fours Martin, les aciers utilisés pour la construction mécanique sont soit au Ni, soit au Ni-Cr, soit encore comme ersatz, des aciers au Mn ou au Mn-Si.

(1) Voir *Annales des Mines de Belgique*, tome XXVII, 1926, 2^e liv.

Aciers au Ni.

Les aciers utilisés sont généralement perlitiques (fig. 11).

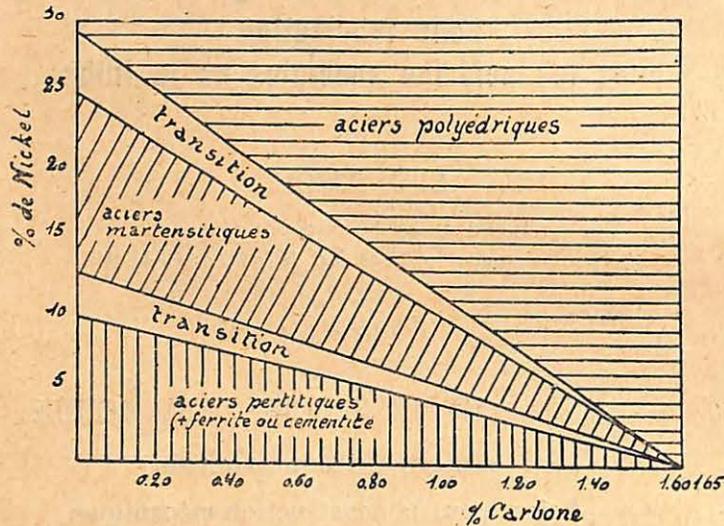


Fig. 11 DIAGRAMME DES ACIERS AU NICKEL D'APRÈS GUILLET

Le grand avantage de ces aciers est de présenter une ductibilité très grande, tout en ayant une bonne résistance (voir fig. 12).

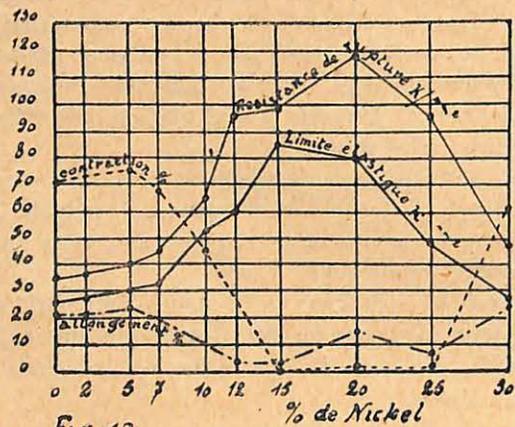


Fig. 12

La teneur en Ni varie de 1 à 6 et même 8 %. Après 8 %, la résistance au choc tombe rapidement (fig. 13), l'acier devenant martensitique.

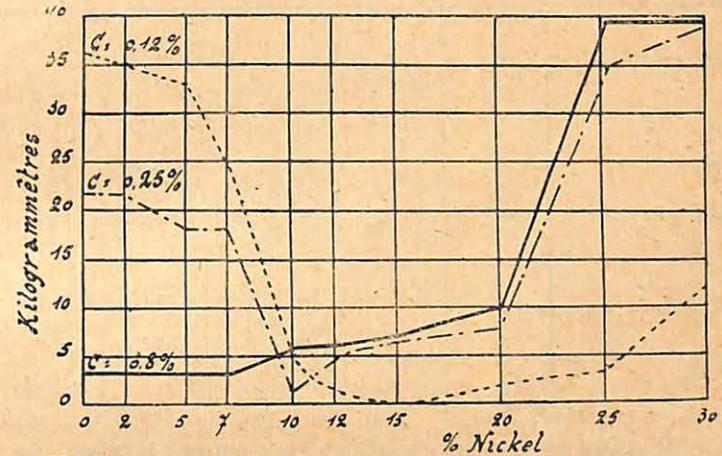


Fig. 13 RESILIENCE (Méthode Fremont) DES ACIERS AU NICKEL FORGÉS - D'APRÈS GUILLET

Les tableaux ci-après donnent, avec les caractéristiques de ces aciers, quelques exemples d'utilisation.

1) ACIERS A CÉMENTER.

UTILISATION	C %	Ni %	Etat	Limite élastique	Charge de rupture	Allongement
Tubes, rivets, tôles, pièces de machines et d'autos.	0,05	2	(recuit)	25-30	40-45	30-25
			(trempé; essai sur noyau)	50-60	70-80	15-10
	à	2,5-3,5	(recuit)	28-32	45-55	25-22
			(trempé; essai sur noyau)	—	80-90	10-14
Roues dentées, arbres à cames etc.	0,15	4-6	(recuit)	35-45	55-65	25-20
			(trempé; essai sur noyau)	—	90-100	—
		7-8	(recuit)	40-45	60-70	25-18

2) ACIERS A AMÉLIORER PAR TRAITEMENT THERMIQUE.

UTILISATION	C %	Ni %	Etat	Ltmite élastique	Charge de rupture	Allongement
Tubes, rivets, tôles, ville-brequins	0,20	1,5-3,5	(recuit)	35-40	60-70	18-14
			(fortement revenu)	35-50	60-75	16-12
Axes de transmission.	à		(faiblement revenu)	65-75	75-85	12-8
Roues dentées.			(recuit)	40-45	70-75	16-12
Tourbillons. etc., etc.	0,45	3-4	(fortement revenu)	45-55	75-95	12-8
			(faiblement revenu)	65-75	85-95	10-6
		4-6	(recuit)	45-50	75-85	15-12
			(fortement revenu)	50-55	85-95	12-8
			(faiblement revenu)	65-75	95-110	10-6

Traitement thermique. — Pour les aciers jusqu'à 3 à 4 % de Ni, l'action du traitement thermique est comparable à celle qu'il produit sur des aciers au C (fig. 14). Mais, particulièrement au-

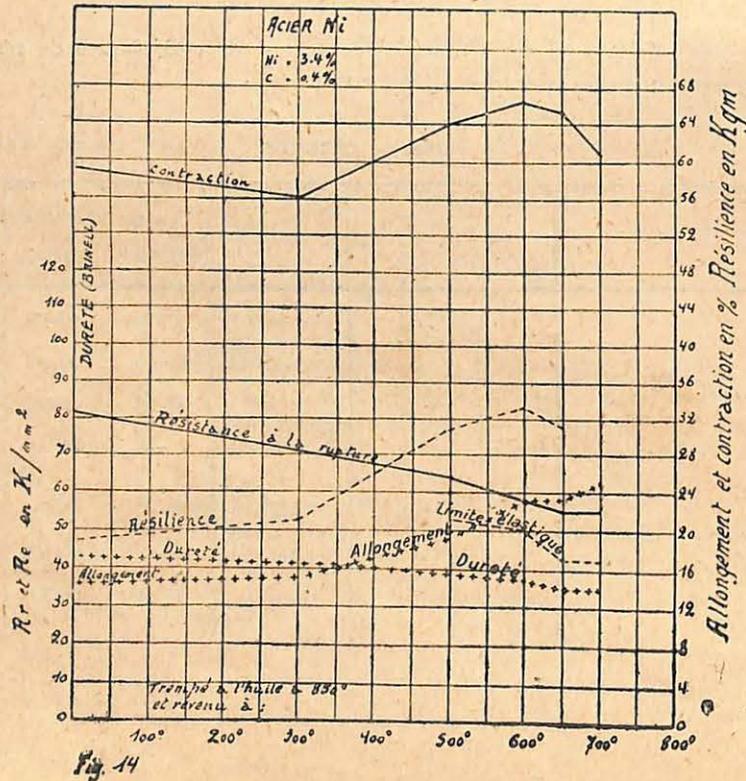


Fig. 14

dessus de 6 % de Ni, l'hystérésis apparaît et le recuit devient une trempe. On peut obtenir l'état doux par revenu à température inférieure au point de transformation (400 à 600°).

Aciers au Cr Ni (Fig. 15).

Le Cr diminue dans ces aciers la ductibilité qu'y apporte le Ni. Par contre, la dureté et la résistance augmentent avec la teneur en Cr.

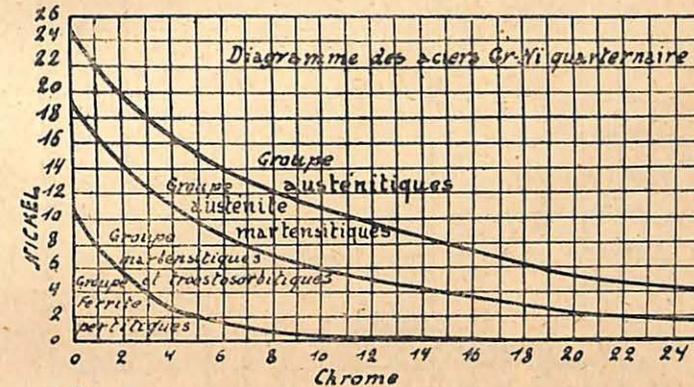


Fig 15 DIAGRAMME DES ACIERS Cr-Ni à FAIBLE TENEUR DE CARBONE (D'APRÈS STRAUSS ET MAURÉ)

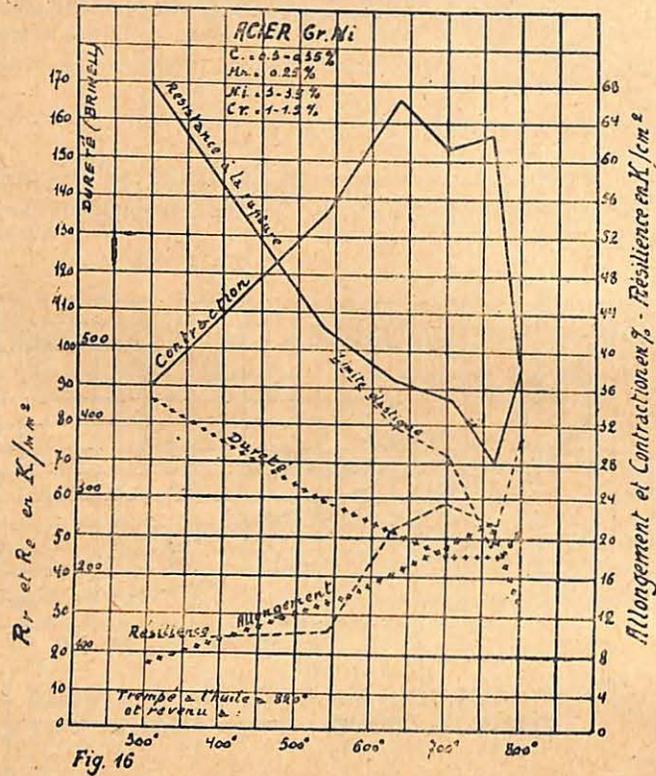
La plupart des aciéries ajoutent généralement un peu de Vn (0,5 à 1 %) à ces aciers, Vn qui agit non seulement par ses propriétés désoxydantes, mais qui augmente aussi la résistance du métal sans affecter sa ductibilité.

Ci-dessous quelques compositions de ces aciers avec leurs caractéristiques :

- 1) Ni Cr mi-dur. Rr ≥ 90 ; Re ≥ 70 ; A = 12 ; ρ (résilience) = 13.
C = 0,28 à 0,35 % ; Mn = 0,4 % ; Si = 0,2 à 0,3 %.
Ni = 2,5 à 2,8 % ; Cr = 0,7 %.

Traitement thermique : Trempe à l'huile à 820° ;
Revenu à 650° (fig. 16).

- 2) Ni Cr dur. Rr ≥ 90 ; Re ≥ 75 ; A = 12 ; ρ = 12.
C = 0,3 à 0,35 % ; Mn = 0,25 % ; Ni = 3 à 3,5 %.
Cr = 1 à 1,5 % (fig. 17).



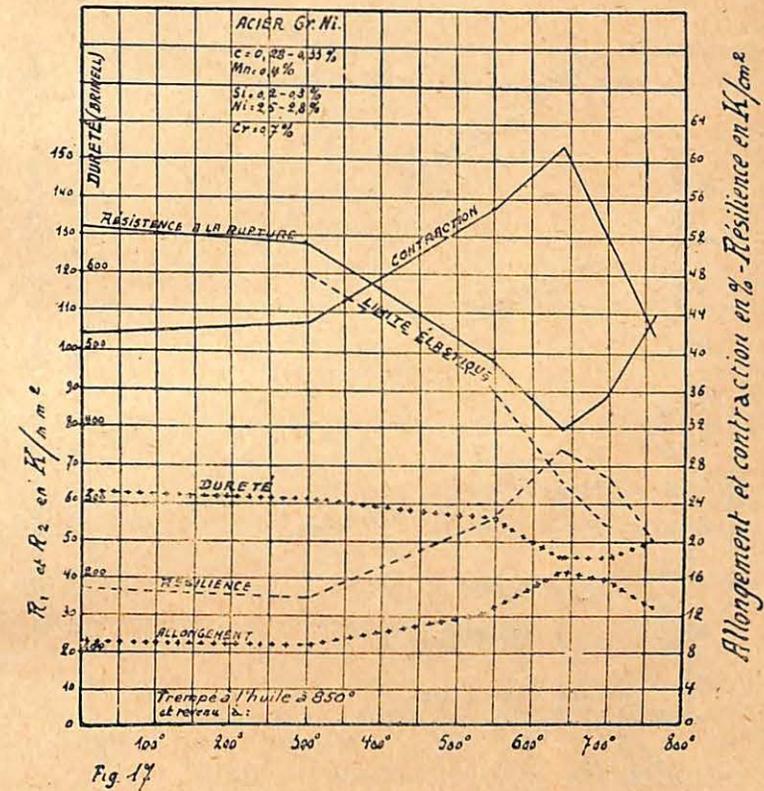
Traitement thermique : Trempe à l'huile à 800° à 850° ;
 Revenu à 650°.

3) Ni Cr. Trempant à l'air. Trempe à l'air à 900°.

Br ≥ 165 ; Re ≥ 140 ; A = 5,5 ; ρ = 6.
 C = 0,25 à 0,4 % ; Mn = 0,4 à 0,6 ; Ni = 3,5 à 5 %
 Cr = 1,5 à 2 %.

Les mêmes aciers, mais à teneur en C < 0,12 % existent comme aciers de cémentation.

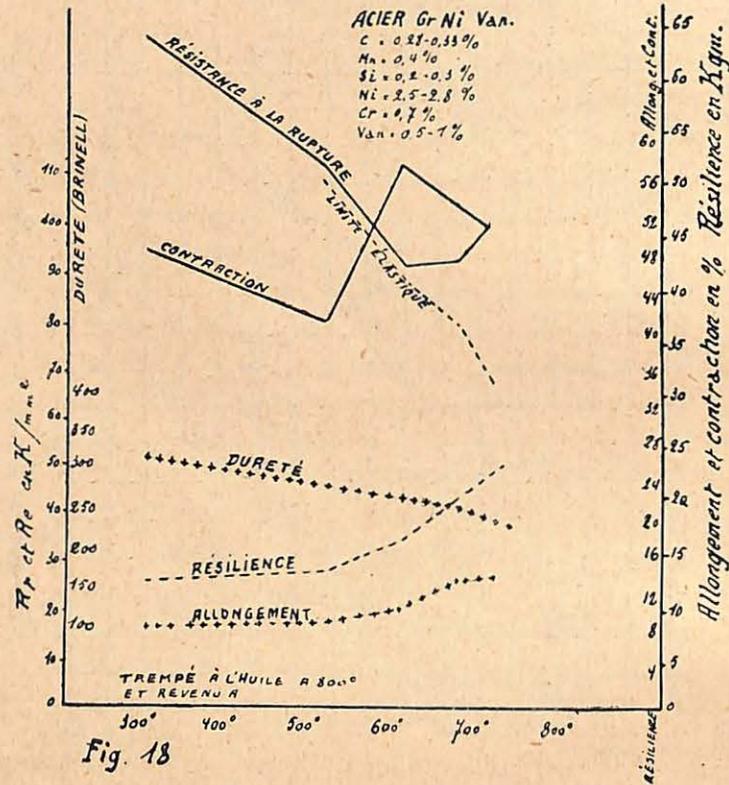
L'acier 2) est à comparer avec l'acier dont les caractéristiques sont données par la fig. 18. Ces deux aciers ont sensiblement mêmes teneurs en Cr, Ni et C, mais on a ajouté à celui qui fait l'objet de la fig. 18, 0,5 à 1 % de Vn.



Contrairement à ce qui a été fait aux Etats-Unis où l'on a standardisé la fabrication des aciers spéciaux, particulièrement pour la construction automobile, en se bornant à la fabrication de quelques aciers de compositions aussi constantes que possible, les constructeurs et les aciéristes allemands n'ont pas voulu s'en tenir à la rigidité de ce système qu'ils accusent, non sans raison, de s'opposer à tout progrès.

Pour les aciers au Ni et au Cr-Ni cependant, sans s'en tenir à la rigueur du standard américain, on peut dès maintenant reconnaître un certain nombre d'aciers-types mieux étudiés, entre lesquels les aciéries intercaleront les combinaisons que les exigences des clients réclameront.

Les compositions ci-dessus sont celles d'aciers qui répondent assez bien à ces aciers que l'on retrouve dans les catalogues de toutes les aciéries.



Aciers au Wo-Ni.

Aux aciers au Cr-Ni se rattachent les aciers au Wo-Ni, d'ailleurs beaucoup moins fréquents que les précédents. Ils ont cependant l'avantage, après trempe, de présenter à la fois une haute résistance et une bonne ductibilité.

Becker fabrique parfois des aciers au Ni-Wo-Vn assez analogues à ses aciers au Ni-Cr-Vn (fig. 19).

Rheinmetall fait un acier au Ni-Wo pour aubes de turbines (5 % Ni; 1,5 à 2 % Wo).

Enfin, signalons que Krupp produit un acier au Cr-Wo-Ni qui, trempé et revenu à environ 650°, donne une $R_r \geq 120$ K/mm² tout en conservant un allongement de 10 %.

Acier au Mn-Si.

La plupart des aciéries produisent comme ersatz des aciers au C-Ni, un acier au Mn-Si dont la composition est assez sensiblement la suivante :

0,20 à 0,40 de C,
 0,2 à 0,3 de Si,
 1,5 à 1,8 de Mn.

A la plus faible teneur en C correspond une R_r de 0 à 70 k/mm².
 A la plus forte teneur en C correspond une R_r de 70 à 90 k/mm².

Fabrication (Cr-Ni).

Elle se fait généralement au four Martin où le Ni est ajouté soit sous forme métallique, soit sous forme de riblons.

Dans le cas d'emploi de riblons au Ni, on n'utilise que des fontes peu phosphoreuses, afin d'éviter les décarbages occasionnant toujours de fortes pertes en Ni.

Ces aciers se fabriquent comme les aciers ordinaires. Le Ni complémentaire n'est ajouté qu'après désoxydation complète. On compte sur un rendement en Ni de 90 %.

Le ferro-chrome est ajouté ensuite. Pour protéger le Cr contre l'oxydation, on peut ajouter du charbon de bois. Le rendement en Cr est de 80 %.

L'addition recarburante finale se fait par le ferro-manganèse.

Cependant, dans le cas où les teneurs des divers éléments ou des conditions spéciales de résistance sont imposées, on opère plutôt comme suit : On réalise d'abord rapidement un acier au C doux toujours le même et facilement reconnaissable à l'analyse. La décarburation étant terminée, on procède au décarbage, puis on ajoute les différents ferros qui recarburent le bain et y introduisent les éléments désirés. Les additions sont calculées de façon à donner au produit final la composition désirée.

Traitement thermique.

1. ACIERS DE CÉMENTATION.

a) *Cémentation.* — Les parties de la pièce destinées à rester douces sont protégées par une couche d'argile ou d'amiante. Les pièces sont alors empaquetées dans des caisses ou tubes hermé-

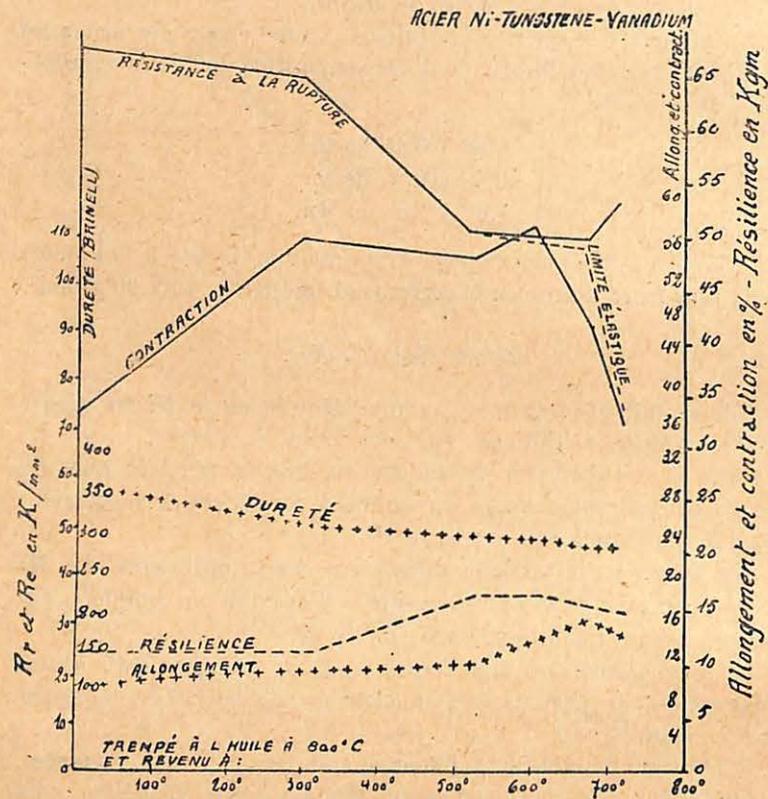


fig 19

tiquement clos avec un ciment constitué par des cendres de cuir pulvérisé ou un mélange intime de charbon de bois (3) et de carbonate de baryum (1). Pour économiser le ciment, on peut utiliser la poudre qui a déjà servi pour les couches extérieures, tandis que les pièces d'acier seront toujours entourées d'une couche de poudre nouvelle épaisse de deux doigts (voir croquis fig. 20).

Les paquets ainsi constitués sont chauffés dans un four à 850-880°; cette température est maintenue pendant 2 ou 3 heures suivant la profondeur de cémentation qu'on veut obtenir.

Pour les roues dentées et autres pièces à parois minces, il est bon de ne pas dépasser 1/2 à 3/4 millimètre. Le tableau ci-dessous

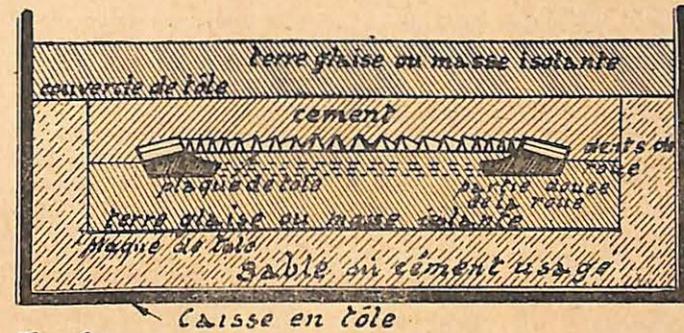


Fig 20.

donne une idée de l'épaisseur de la couche cimentée pour diverses durées de séjour dans le four.

Durée de séjour dans le four à 850-880°	Profondeur de cémentation pour aciers au C	Aciers alliés
1/2 h.	0,3	0,2
1 h.	0,5	0,3 - 0,4
2 h.	0,7 - 0,8	0,5
4 h.	1	0,6 - 0,7
8 h.	1,2 - 1,4	0,8 - 0,9
12 h.	1,5 - 1,6	1 - 1,1

b) *Recuit intermédiaire.* — Après cette carburation superficielle, les pièces sont chauffées empaquetées dans la poudre ayant déjà servi ou bien sans poudre, dans un four à moufle à une température de 650°, afin de faire disparaître les tensions que le traitement précédent a pu introduire (Becker). Le Rheinmetall les porte à 800-850° et les laisse refroidir 7 à 8 heures dans les fours.

Böhler remplace ce traitement par une trempe dans l'huile de navette froide (température d'échauffement : 840°).

Mars, qui préconise aussi cette trempe, explique qu'elle a pour but d'améliorer le noyau. La trempe ne provoque, en effet, la formation que d'une couche superficielle de martensite (au moins pour les objets d'un certain volume). A l'intérieur, où la vitesse

de refroidissement a progressivement diminué, on trouve successivement les différents intermédiaires entre la martensite et la perlite, constituants qui sont précisément ceux que l'on obtient dans les aciers dits améliorés par trempe suivie de revenu.

c) *Trempe*. — On porte ensuite les pièces à une température variant de 750 à 800° (température de trempe d'aciers fortement carburés), puis on trempe soit à l'eau, soit à l'huile.

d) *Revenu*. — Pour obtenir une plus grande ténacité, on peut faire revenir en tenant la pièce plusieurs heures dans l'eau bouillante ou l'huile chaude (100 à 200°).

2. ACIERS AMÉLIORÉS.

L'amélioration consiste en :

a) une trempe à environ 800 à 850° et même moins dans l'huile ;

b) un revenu qui est généralement de 600 à 650°.

Pour les aciers au Cr-Ni (Cr 1 à 1,5; Ni 3 à 3,5), même non traités, la résistance est déjà très grande.

On adopte plusieurs températures de revenu :

à 300-400° pour les roues dentées ;

à 500-600° pour les pièces soumises à la torsion et à la flexion (villebrequins) ;

à 650-700° pour les mêmes pièces, mais travaillant dans des conditions très défavorables.

3. ACIERS TREMPANT A L'AIR.

Peu de choses à en signaler, sinon que l'état doux est obtenu par revenu de 3 ou 4 heures à 500-600° avec refroidissement sous la cendre.

B. — Aciers pour la construction métalliques.

On en est toujours dans ce domaine à l'emploi presque général des aciers auxquels nous avons réservé le nom d'ordinaires. Toutefois, divers essais d'utilisation d'aciers au Ni ont été faits. On peut citer comme exemple le pont de chemin de fer Oberhausen-Dorsten construit par la G. H. H. L'acier contient de 2 à 2,5 % de Ni avec les caractéristiques suivantes :

Rr 56-65 k/mm², Re 35 k/mm², A = 18 %.

Le pont ne pèse que 60 % du poids qu'il aurait atteint si on l'avait construit en métal ordinaire. De plus, cet acier au Ni est moins sensible à l'action de l'air et de l'humidité.

C. — Aciers pour constructions spéciales.

1. — Aciers utilisés pour leurs propriétés électriques ou magnétiques.

a) ACIERS POUR AIMANTS.

Conditions exigées. — Un acier pour aimant permanent doit avoir, d'une part, une capacité de saturation et une perméabilité aussi élevées que possible, et, d'autre part, une rémanence et une force coercitive également très grandes.

Les premières conditions sont d'autant mieux réalisées que le métal contient plus de fer libre, les autres corps étant toujours moins magnétiques que lui. L'acier devrait donc être doux. Par contre, l'orientation des aimants moléculaires provoquée par le courant disparaît aussi facilement qu'elle se réalise dans ces fers doux et, si l'on veut satisfaire aux secondes conditions, il faut employer un acier où le magnétisme soit « figé » par la rigidité, par la dureté.

La rigidité donnée par la structure martensitique (solution solide) est à éviter, car le fer y étant en solution, donc à l'état non libre, les premières exigences ne sont pas réalisées. La structure ultra-microscopique de l'osmondite est celle qu'il faut s'efforcer d'obtenir. Le fer n'y est plus dissous et les particules de cémentite y sont à l'état fortement divisé, favorable à l'obtention d'une grande dureté (voir théorie de la trempe de Le Châtelier).

La courbe ci-dessous montre la variation du pouvoir magnétique avec la structure de l'acier (fig. 21).

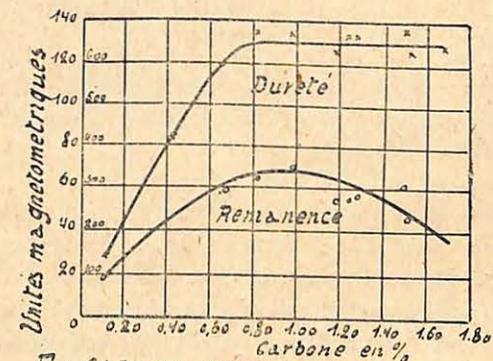


Fig. 21 DURETÉ ET RÉMANENCE DES ACIERS AU CARBONE

Composition. — α) Le moyen le moins coûteux de donner cette dureté est d'augmenter la proportion de C de l'acier. Mais cette dureté n'est obtenue qu'aux dépens d'une formation de cémentite Fe_3C , peu magnétique. Ainsi, un acier à 1 % de C ne contient que 85 % de fer libre, magnétique. Les formules suivantes donnent la variation de la force coercitive k et de la saturation J avec teneur p en C de l'acier :

$$k = 0,7 + 7,5 p;$$

$$4 \pi J \text{ max.} = 21620 - 1580 p \text{ (} p \text{ compris entre 0 et 0,96 \% C);}$$

$$4 \pi J \text{ max.} = 20100 - 930 p \text{ (} p > 0,96 \% C).$$

Il faut donc donner aux aciers au C pour aimants, une teneur en C moyenne. On s'en tient aux environs de 1 %. On produit d'ailleurs peu de ces aimants.

β) On s'est efforcé d'obtenir la dureté nécessaire aux aciers à aimants en réduisant la proportion de F_3C .

On y est arrivé en introduisant le Cr ou le Wo.

Les aciers ainsi constitués sont à carbure double, plus durs que l'acier au C. Ils contiennent une moindre proportion de C et, de plus, une partie seulement du C forme la cémentite, l'autre se combinant au métal choisi (Cr ou Wo) sous forme de Cr_3C_2 ou W_2C . C'est ainsi qu'un acier à 0,57 % C et 5,47 % Wo ne contient que 11,5 % de composants peu magnétiques, alors qu'un acier à 1 % de C en compte 14,55 %.

Ces aciers au Cr ou au Wo } contenant une moindre proportion
d'éléments peu magnétiques,
étant beaucoup plus durs,
constituent de meilleurs aimants permanents.

Les meilleurs aimants, de l'avis presque général des fabricants, sont ceux en acier au Wo (0,6 à 0,65 % C et 5 à 6 % Wo) (Böhler, Krefelder St).

On fait aussi des aciers à moindre teneur en Wo (2 à 3,5 %). Leur pouvoir magnétique est légèrement inférieur et se conserve un peu moins bien que les précédents. Beaucoup d'aciéries (Glockenst) ne dépassent pas 3,5 % de Wo.

Les usines fabriquant des aciers pour aimants au Cr se contentent généralement (étant donné qu'elles les considèrent souvent comme étant de seconde qualité) de produire des aciers peu chro-

més (1 à 1,1 % de C et 1,3 à 1,8 % Cr). C'est le cas de Böhler, Schmidt (Hagen), Vereinigste Edelst, Krupp).

Toutefois, Becker, Rudolf Schmidt, Bleckmann fabriquent un acier à plus haute teneur en Cr (3 à 3,5 % Cr) qu'ils jugent comparable à l'acier à 5 à 6 % de Wo.

On essaye aussi actuellement des aciers au Co à très haute teneur (jusque 25 %). Ces aciers donneraient des aimants dépassant en qualité ceux produits jusqu'à ce jour, mais leur prix excessif empêcherait leur emploi.

Traitement thermique.

Forgeage. — Entre 800 et 950°, en s'en tenant si possible aux températures inférieures. On évite aussi le chauffage lent qui accroît le grain, diminue la rigidité et, par suite, la rémanence.

Recuit. — Les aimants sont parfois recuits (à 650-700°) après forgeage, pour faire disparaître les tensions. Böhler n'admet pas ce recuit, pour la même raison que ci-dessus. Glockenst reçoit les aimants après forge, encore rouges, dans une sorte de petit puits où ils sont maintenus à cette température pendant quelque temps. On ne dépasse pas 1/2 heure. Les aciers au Cr et au Wo ayant une tendance à prendre la trempe par le refroidissement à l'air, — ils sont, en effet, à la limite des aciers martensitiques, — il est bon de laisser refroidir les aimants cintrés ou recuits dans du charbon de bois, de façon à permettre l'usinage.

Trempe. — Après usinage, les aimants sont chauffés : ceux à haute teneur en Wo, à 910-930°; les autres, à 780-800°. Ils sont alors trempés à l'eau contenant 5 à 7 % de sel ou à l'huile. S'il y a trop de déchets (ce qui se produit surtout pour les aciers au Cr), on abaisse la température de la trempe.

Revenu. — Les variations de température et les chocs occasionnent avec le temps une perte de magnétisme que l'on prévient en portant les aimants après trempe à une température de 60° pendant un temps assez long.

b) ACIERS POUR TÔLES DE TRANSFORMATEURS ET DE DYNAMOS.

Ces aciers doivent avoir, comme les aciers pour aimants, une capacité de saturation et une perméabilité aussi élevée que possible. Mais, à l'inverse des derniers, la force coercitive et la rémanence doivent être réduites le plus qu'on pourra, de façon à diminuer les pertes par hystérésis.

Aciers au C.

La force coercitive et la capacité de saturation sont données en fonction de la teneur en C par les formules ci-dessus. D'après ce qui a été dit sur les aciers pour aimants, les propriétés magnétiques d'un acier sont propres au fer qu'il contient et le C a, à ce sujet, une action particulièrement défavorable (voir aux aciers pour aimants).

Les tôles pour dynamos seront donc aussi douces que possible.

Traitement thermique. — Ces tôles sont toujours recuites avant emploi. On a cru longtemps que l'accroissement du grain causé par le recuit était la raison de l'amélioration des propriétés magnétique de ces aciers. Les expériences de Gumlich ont montré que cette amélioration provenait de l'expulsion de l'oxygène existant dans la tôle, oxygène qui s'unissait au C de l'acier et s'échappait sous forme de CO et de CO₂. La diminution de teneur en O et en C agissant dans le même sens, on voit l'influence considérable du recuit.

Gumlich a, en effet, montré que lorsque tout l'oxygène s'était échappé, tout recuit ultérieur ne faisait que diminuer les propriétés magnétiques de la tôle.

L'expérience a prouvé que la température de recuit la plus favorable était 785°, que sa durée devait être d'environ 24 heures et que le refroidissement devait se faire à raison d'une chute de 250° par heure.

Le coefficient de perte par hystérésis varie de 0,0025 à 0,005 pour ces tôles très douces à l'état naturel. Pour les tôles recuites, ce coefficient tombe à 0,00115 à 0,00156 (pour B = 17.000).

Acier au Si.

Le Si agit directement comme tout corps étranger et diminue donc les propriétés magnétiques. Mais le Si possède la propriété de provoquer la séparation de C (dissous dans la martensite ou combiné dans la cémentite) sous forme de graphite.

La raison de la formation de graphite ne peut être cherchée que dans la plus grande affinité du Fe pour le Si que pour le C (formation de Fe Si).

Or, sous cet état, le C a une action bien moins défavorable, le fer qui lui était combiné et qui devenait par le fait non magnétique étant dès lors rendu à l'état libre, magnétique.

$$\text{Aussi } 4 \pi J \text{ max.} = 21.600 - 480 p.$$

Les courbes ci-contre donnent les variations de la perméabilité de la rémanence et des pertes par hystérésis en fonction de la teneur en Si (fig. 22).

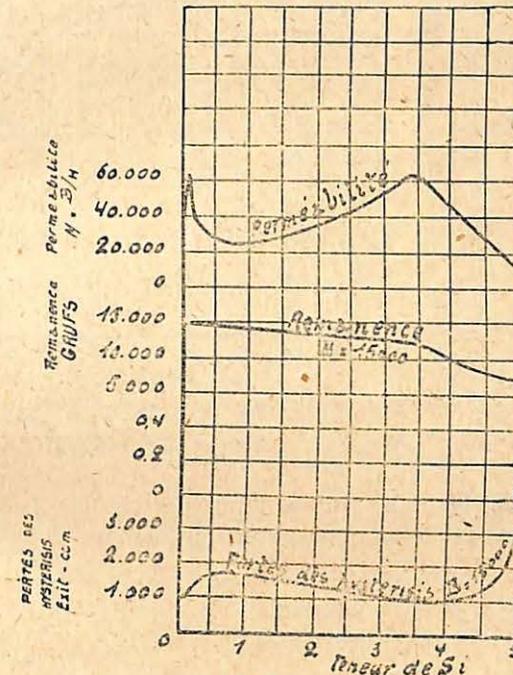


Fig. 22.

Leur examen, auquel nous joignons la conclusion pratique de plus haut montre en suffisance les raisons du choix des aciers de 3,5 à 4 % de Si pour les tôles de transformateurs et de dynamos. Pratiquement, on admet que pour atteindre avec sécurité la formation de graphite, il faut de 3 à 4 % de Si.

Le coefficient pour les tôles au Si après recuit peut tomber à 0,0008 (pour B = 15.000).

c) ACIERS NON MAGNÉTIQUES.

Ce sont des aciers à environ 0,3 à 0,5 % C et 25 % de Ni à la limite des aciers martensitiques et austénitiques (fig. 23).

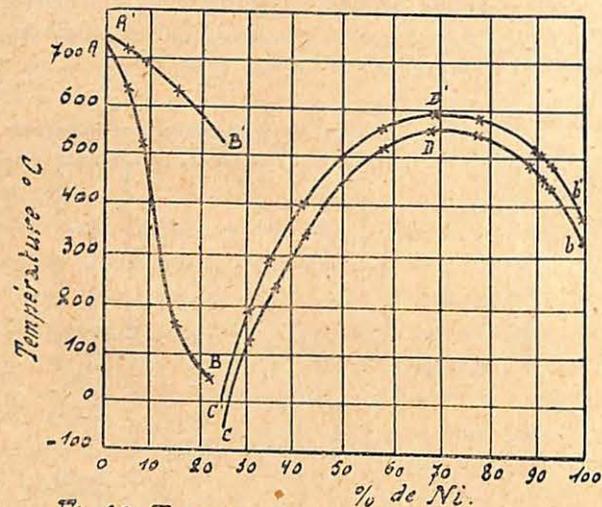


Fig 23. TRANSFORMATION MAGNÉTIQUE DES
ACIERS AU Ni D'APRÈS OSMOND

La figure 22 donne le diagramme de la variation de la température de transformation magnétique, en fonction de la teneur en Ni.

A' B' C' D' b' à l'échauffement.

AB CD b au refroidissement.

Le non-magnétisme de l'acier est dû à la formation de la variété allotropique β du fer. Dans les aciers au C, le fer β ne se forme qu'aux environs de 700°.

Ces aciers au Ni redeviennent magnétiques réversibles à la température de la neige de CO₂.

Ils sont magnétiques irréversibles à la température de l'air liquide. La cristallisation provoquée par ce dernier refroidissement est plus forte que celle produite par le premier et l'acier demande par suite un échauffement à température plus élevée pour redevenir non-magnétique.

Le recuit, la trempe et le travail à froid provoquent aussi la réapparition du magnétisme : l'état non-magnétique n'est qu'une situation instable que ces divers traitements font cesser.

Les propriétés non-magnétiques de ces aciers sont utilisées dans la construction des navires, pour les pièces dans le voisinage des

compas; pour certains appareils électriques, etc. Ces aciers sont fabriqués avec pareille teneur en Ni par la plupart des aciéries spéciales.

d) ACIERS POUR RÉSISTANCES ÉLECTRIQUES ET FILAMENTS DE LAMPES INCANDESCENCE.

La résistance électrique des aciers au Ni augmente avec la teneur en Ni jusqu'à environ 35 % Ni.

Les aciers fabriqués dans le but de servir de résistance sont généralement à 25-28 % de Ni avec 0,30 à 0,50 % de C.

L'augmentation de la résistance pour des teneurs plus élevées n'est pas jugée suffisante pour l'accroissement de prix qui en résulte.

Un acier de 0,15 % C et 46 % Ni est produit comme « ersatz » du platine pour la fabrication des filaments de lampes à incandescence. (Le coefficient de dilatation de cet alliage est identique à celui du platine.)

2. — Aciers pour ressorts.

Qualités requises. — Ces aciers devront avoir une limite élastique aussi élevée que possible. Par contre, ils devront avoir une résilience suffisante, au moins pour les ressorts soumis aux chocs (ressorts d'automobile et de wagons).

Il faudra donc de nouveau chercher un compromis entre R_r, R_e et A. ρ , le premier groupe ayant cependant ici une prépondérance marquée.

Composition. — On fera appel aux agents qui donnent la dureté et par suite une grande limite élastique.

1) En premier lieu, le C. Les aciers au C pour ressorts seront toujours à teneur élevée (relativement, car il s'agit d'un acier de construction). Un acier pour ressorts contiendra au moins 0,7 % C et pour les fils pour ressorts on aura même des teneurs allant de 1 à 1,3 % C. Il est vrai que les teneurs en Si et Mn seront alors limitées respectivement à 0,2 et 0,3 %.

2) Généralement, on ne se contente pas de la dureté donnée par le C et on ajoutera à l'acier un des éléments Si, Mn, Cr ou une combinaison de ces corps. À remarquer aussi que tous ces corps favorisent la pénétration de la trempe.

a) *Aciers au Cr Si* : Ces deux éléments agissent dans le même sens : augmentation de la dureté (et par suite de R_e R_r) et diminution de ρ et A.

Pour le Si particulièrement, il est prudent de ne pas dépasser 2 % (formation de graphite). Ces aciers donnent après trempe et léger revenu une $R_e \geq 140$ k/mm², mais A ne dépasse guère 7 %.

Böhler les fabrique en deux nuances :

Douce 1 % Si ; 1 % Cr ; 0,4 à 0,5 % C ; 0,3 % Mn

Dure 2 % Si ; 2-4 % Cr ; 1 % C ; 0,5 % Mn.

b) *Aciers au Si* : 0,3 à 0,5 % C et 1,5 à 2,5 % Si. On dépasse rarement 2 % Si. Ces aciers ont des caractéristiques assez sensiblement équivalentes à celles des précédents (Becker, Böhler, Glockenstahlwerke). Ils conviennent comme ressorts de soupapes devant résister à la corrosion (voir ces aciers).

Les ressorts de tampons de chocs (très durs) sont aussi généralement de cette composition.

c) *Aciers au Mn Si* : Ils semblent être préférés par la plupart des aciéries pour les ressorts soumis à des chocs nombreux et violents (automobiles). Le Mn, tout en augmentant R_e et R_r (moins que les éléments précédents cependant), agit peu sur A et ρ .

La composition de ces aciers est comprise dans les limites suivantes :

0,4 à 0,55 % C ; 1 à 1,5 % Si ; 0,4 à 0,5 % Mn.

0,5 % C ; 0,6 à 0,7 % Si ; 0,8 à 1 % Mn.

Ils sont fabriqués et souvent considérés comme matière de premier choix par la plupart des aciéries (Glockenstahlwerke, Krupp, Krefelderstahlwerke).

On donne aussi la composition :

0,3 à 0,4 % C ; 0,8 à 1 % Si ; 0,9 % Mn (carrosserie)

0,3 à 0,4 % C ; 1,5 à 1,8 % Si ; 0,9 % Mn (wagons et locomotives)

d) *Aciers au Mn* : Ce sont les aciers ordinaires pour ressorts.

Becker donne : pour automobiles : 0,32 à 0,38 % C ; 0,8 à 0,9 % Mn ;

Pour voitures de chemins de fer : 0,35 à 0,42 % C ; 0,8 à 1,2 % Mn.

Toutes les aciéries produisent ces aciers, parfois même avec une plus forte teneur en C.

e) Enfin, certaines usines produisent aussi des aciers au Cr (jusqu'à 1,2 %).

Traitement thermique. — Par suite de la prépondérance du groupe R_r , R_e , les ressorts sont toujours trempés, puis légèrement revenus pour augmenter la résilience (ne pas dépasser une température de revenu telle qu'un morceau de bois frotté sur le ressort donne des étincelles).

Quant à la trempe, elle se fera à l'huile pour les variétés les plus dures, à l'eau pour les autres.

Les petits ressorts sont souvent revenus en faisant flamber l'huile dont ils restent couverts en sortant du bain.

3. — Aciers à grande résistance aux agents d'oxydation et aux acides.

a) *Influence du grain.* — Toutes autres choses égales, la solubilité d'un acier dans un acide est d'autant plus grande que ses cristaux constituants sont plus petits. Ce n'est qu'une application de la loi chimique suivant laquelle deux corps réagissent d'autant mieux l'un sur l'autre qu'ils sont à un état plus divisé, les surfaces de séparation des cristaux étant ici un chemin tout indiqué à l'attaque de l'acide.

Les divers traitements diminuant la grosseur du grain occasionneront donc une augmentation de solubilité : le travail à froid (laminage et étirage), le forgeage, dans une moindre mesure, et surtout la trempe suivie de revenu (vers 400° pour les aciers au C) qui donne la structure osmonditique à grain très fin.

Quant au travail à froid, son action a déjà été signalée plus haut. Un fil de 5,2 millimètres de ϕ réduit à 27 % de sa section primitive, subit une augmentation de dureté de $\frac{192}{100}$ mais sa solubilité dans $H^2 SO^4$ passe aussi de 100 à 603.

b) *Influence de la composition.* — Divers éléments augmentent la résistance de l'acier aux acides.

1) Le silicium est relativement peu actif. Böhler emploie cependant des aciers au Si à environ 2 % pour les pièces de soupapes,

particulièrement pour les ressorts. (L'action du *Si* est ici double : il augmente à la fois la résistance à l'oxydation et surtout la limite élastique).

Alors qu'un acier doux perd 7,48 % de son poids dans un bain de H^2SO^4 (50 %) au bout de 21 heures, un acier à 2,67 % *Si* n'y perd que 3,32 %.

2) Le *Ni* donne de meilleurs résultats. Un acier à 25%-28% de *Ni* ne rouille pratiquement pas (Böhler, Becker, Rheinmetall, etc.). C'est le même acier qui n'est pas magnétique. De là deux raisons de son emploi sur les navires aux environs des boussoles.

Le même acier, jusqu'au-dessus de 30 % de *Ni*, a été utilisé pour les aubes de turbines à vapeur ; on lui préfère généralement maintenant un acier à 5 % de *Ni* qui, bien que moins résistant à l'oxydation, a des caractéristiques mécaniques meilleures (*Re* et *Rr*) et dont le travail est moins difficile. On emploie actuellement beaucoup les aciers au *Cr-Ni* et au *W-Ni* (voir plus bas).

La résistance à la corrosion des aciers au *Ni*, même à faible teneur, a été une des raisons de leur emploi pour la construction des ponts et charpentes.

3) Les aciers au *Cr* sont de loin les plus intéressants : Le tableau suivant donne les pertes par la rouille relativement au fer pour lequel la perte est comptée 100 :

% C	% Ni	% Cr	
0,12	—	—	100
0,23	26,25	—	40
0,13	—	2,9	30
0,49	—	19	15

On a beaucoup employé les aciers de teneur :

0,3 à 0,4 % C — 0,45 % *Si* — 0,45 % *Mn* — 11 à 14 % *Cr*.

C'est l'acier Krupp, fabriqué cependant par d'autres aciéries (Bergische stahl Industrie) (lames de couteaux inoxydables).

Les aciers à 13 % de *Cr* forment d'ailleurs la base des aciers résistant aux acides. Si on y ajoute de 2 à 5 % de *Mo*, on obtient un acier résistant à tous les acides minéraux étendus.

Ces aciers se font généralement au four électrique.

4) Les aciers au *Cr-Ni* : Les fameux aciers Krupp V1M et V2A employés pour les instruments de chirurgie et de dentiste, pour les aubes de turbines, etc., sont de cette catégorie.

Le tableau suivant donne une idée de leur résistance :

PERTE DE POIDS

	Par la rouille de l'air	Par l'eau de la mer	dans HNO ₃ froid à 10 %	Dans HNO ₃ bouillant à 50 %
Acier	100	100	100	100
Acier à 9 % <i>Ni</i> . .	70	79	97	98
Acier à 25 % <i>Ni</i> .	11	55	69	103
V1M	0,4	5,2	0	0
V2A	0	0,6	0	0

V1M est un acier martensique comme ses variétés V3M et V5M. Leur composition est approximativement :

0,2 à 0,4 % C, 2 à 4 % *Ni*, 10 à 14 % *Cr*.

V1M s'emploie pour des pièces de machines dont la sollicitation est assez forte (*Rr* = 80 k/mm²; *Re* = 65 k/mm²), par exemple les aubes de turbines, les soupapes. Il devient très dur par la trempe (à l'air ou à l'huile).

V3M plus fragile (plus forte teneur en *Cr*) est plutôt utilisé là où la dureté est nécessaire (roulements à billes, instruments tranchants).

V5M a les mêmes emplois que V1M ; il passe déjà aux aciers austénitiques et subit donc peu de changement par la trempe. Il s'emploie pour tous les usages où la résistance à la corrosion est la qualité principale à obtenir.

Comme tous les aciers austénitiques, il est très difficile à travailler.

Il est à remarquer que les caractéristiques mécaniques des aciers à forte teneur en *Cr* et *Cr-Ni* ne tombent sérieusement qu'entre 400 et 500°.

Pour la production et le traitement de ces aciers, voir « aciers pour la construction mécanique ».

5) *Aciers au Cr-Wo* : Plusieurs aciéries produisent pour les soupapes des aciers se rapprochant des aciers à coupe rapide (Böhler, acier à 8 à 10 % Wo; 2 à 3 Cr; 0,45 Vn) et même des aciers à coupe rapide (Krupp).

Mais, dans ces cas, ce que l'on recherche plutôt en eux, c'est le maintien des bonnes caractéristiques mécaniques aux hautes températures.

4. — **Aciers à faible coefficient de dilatation.**

C'est l'Invar (0,30 à 0,5 % C-36 à 38 % Ni), utilisé pour les instruments de mesure de précision.

5. — **Aciers présentant à la fois une grande résistance à l'usure et une grande ténacité.**

C'est avant tout le domaine des aciers au Mn.

a) *Aciers pour organes de machines exposés à une forte usure* et devant présenter, cependant, une grande ténacité (ce qui exclut les aciers cémentés). C'est le cas des pièces pour dragueurs, des mandrins de laminage et d'étirage (tubes sans soudure), matrices à briques et briquettes, broyeurs, pointes et croisements de rails, de laminoirs, etc.

On emploie universellement l'acier polyédrique suivant (fig. 24):

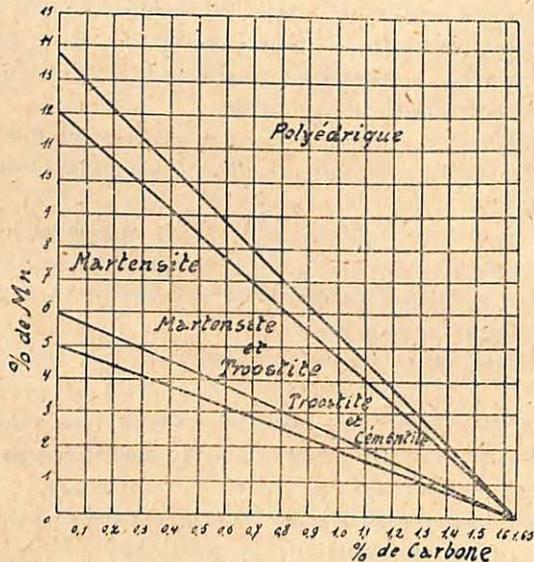


Fig. 24. COMPOSITIONS DES ACIERS AU M_n.
D'APRÈS GUILLET

0,95 à 1,15 % C,
10 à 13 % Mn,
0,2 à 0,4 % Si,

acier d'une grande ténacité et, en même temps, d'une grande dureté, mais d'une dureté passive, sans mordant, pénétrant l'acier intimement et qui lui donne son extraordinaire résistance à l'usure. Ces propriétés font que les objets faits de cet acier (généralement appelé Hadfield) doivent recevoir leur forme définitive par coulée ou forgeage. (Il se laisse forger comme un acier ordinaire entre 1,100 et 750°.)

Production de ces aciers. — Elle se fait généralement au four électrique, bien que très souvent la fusion soit réalisée au four Martin, le finissage se faisant seul au four électrique (généralement le four Héroult).

Suivant le degré de pureté de la charge (voir four électrique), la fusion est oxydante ou non. Si elle se fait au four Martin, elle est toujours oxydante.

L'inconvénient de l'oxydation est de faire passer le Mn des riblons de la charge dans la scorie, mais, par contre, sans oxydation, on risque d'obtenir une teneur trop forte en C.

La préparation de cet acier se fait parfois complètement en four Martin (Concordia) ou plutôt on y prépare un acier doux dont on mélange 80 à 82 % à 20 à 18 % de ferro-manganèse, fondu au cubilot.

Il ne faut pas porter le tonnage de la coulée au-dessus de 3 à 4 tonnes, car cet acier corrode rapidement les tuyères.

Traitement thermique. — Les pièces moulées subissent un recuit comme des pièces ordinaires. Elles sont ensuite portées à 1000-1100° et trempées à leur sortie du four dans de l'eau constamment renouvelée, de façon à présenter une température d'environ 20°.

Certaines usines profitent, paraît-il, de ce traitement pour supprimer le recuit préalable. Krieger a constaté que ce recuit donnait une plus faible proportion de pièces défectueuses.

b) *Aciers pour rails, pour bandages.*

Ce sont des aciers perlitiques au Mn.

Rails	0,2 à 0,3 C	0,55 à 7 Mn
Bandages.	0,3 à 0,4 C	1,3 à 1,4 Mn

Le *Mn* augmente dans ces aciers et la résistance à l'usure et les *Rr* et *Re*.

Ces aciers pour rails qui ne sont pas des aciers spéciaux proprement dits, viennent des aciéries Thomas.

c) *Aciers pour cylindres de moteurs.*

Ce sont souvent aussi des aciers au *Mn* dont la teneur est d'environ 2 %. On emploie aussi des aciers au *W* également à environ 2 %. On retrouvera également ces aciers au *W* dans la fabrication des canons de fusils pour lesquels la sollicitation est d'ailleurs comparable à celle des cylindres de moteurs.

6. — **Cylindres de laminoirs.**

Les aciers pour cylindres de laminoirs à chaud sont des aciers à 0,7 à 0,8 % de *C* et 0,8 % de *Mn* assez analogues aux aciers pour matrices à chaud, la proportion de *C* étant cependant augmentée, les chocs étant moins à craindre.

Pour les laminoirs à froid, on exige un acier très dur et se laissant facilement pénétrer par la trempe, de façon que, toute la section du cylindre étant trempée, celui-ci constitue une masse presque indéformable.

On utilise dès lors un acier comprenant de 0,8 à 1 % *C* et de 2 à 4 % *Cr*. La proportion de *Cr* croît avec le diamètre du cylindre, la pénétration de la trempe étant d'autant plus profonde que la proportion de *Cr* est élevée.

Traitement de ces aciers. — Forgeage : 850-950°. (Le *Cr* élève la température de transformation.) Trempe : 800 à 830°. Les pièces sont plongées dans l'eau et achèvent de se refroidir dans l'huile. (Les aciers au *Cr* ont, en effet, une tendance prononcée à la formation de fissures et, d'autre part, la trempe ne doit pas être trop douce, vu le but qu'on se propose.) Les pièces de faibles dimensions ne peuvent cependant être trempées qu'à l'huile.

A remarquer que, lorsque la teneur en *Cr* dépasse 3,2% (voir fig. 25), l'acier est martensitique, et, par suite, « selbshärtend ». La trempe se fait alors par simple refroidissement à l'air.

Pour les laminoirs à tubes, dits « Pilgerwalzen », on emploie un acier au *Cr-W* (3 % *Cr* et environ 1,5 % *W*). Ces Pilgerwalzen sont recuits après coulée.

Trempe des cylindres. — Pour diminuer le danger de formation de fissures, les cylindres sont percés avant trempe. En effet,

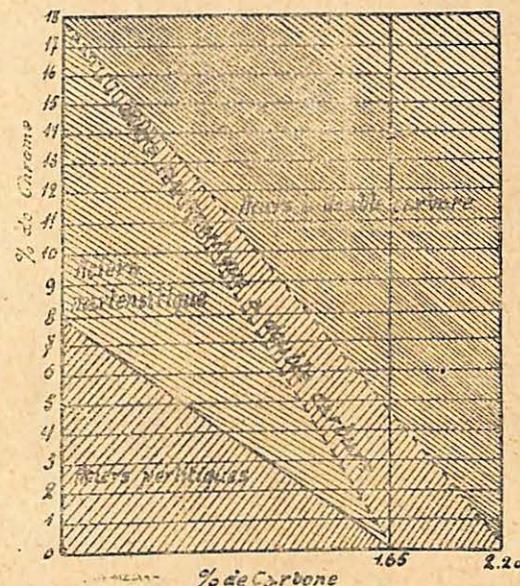


Fig. 25 DIAGRAMME DES ACIERS Gr.
D'APRES GUILLET

on sait (voir aciers pour outils de coupe) que l'intérieur des pièces assez fortes est soumis à de fortes tensions lors de la formation de martensite. On y remédie en enlevant ce noyau. Les parties à tremper sont alors entourées d'une couche de ciment (maintenue par un tube en tôle) pour éviter la décarburation, les autres, d'enveloppes d'argile.

Le chauffage se fait progressivement dans un four à réverbère.

La température de trempe obtenue, le cylindre est débarrassé de son enveloppe, brossé énergiquement et trempé n utilisant pour la manutention une chaîne fixée dans la cavité intérieure à l'aide d'un piton vissé.

7. — **Aciers pour billes et roulements à billes.**

- On demande à ces aciers :
1. que la trempe leur donne une grande dureté et qu'elle pénètre dans toute la section ;
 2. en même temps une bonne résistance à la compression qui leur permette de ne pas s'écraser aux hautes pressions auxquelles ils sont soumis.

Ce sont presque toujours des aciers au *Cr*.

Le *Cr* { donne une grande dureté,
facilite la pénétration de la trempe,
augmente les limites élastiques et de rupture.

Les aciéries distinguent généralement :

les aciers pour boîtes de roulements à billes
et les aciers pour billes.

1) Les aciers pour roulements à billes ont, en général (Krefelder-Stahlwerke-Krupp), de 1,5 à 2 % de *Cr* et 0,9 à 1,1 % de *C*.

2) Les aciers pour boîtes de roulements à billes contiennent de 1,75 à 2,25 % de *Cr* et de 1 à 1,2 de *C* (mêmes aciéries).

Les aciers pour boîtes sont plus durs et ont une résistance plus grande, car le remplacement d'une boîte est plus coûteux que celui d'une bille.

C'est surtout la plus grande proportion de *Cr* qui leur donne cette grande dureté et cette résistance.

La différence dans la teneur en *C* aurait, paraît-il, une autre raison : Les billes s'échauffent plus vite que la boîte, or (Mars, p. 227) la conductibilité d'un acier diminue quand la teneur en *C* augmente. Le refroidissement des billes sera donc plus facile si la teneur en *C* est moindre.

Böhler, dont les aciers pour billes et roulements semblent moins en vogue que ceux cités plus haut, donne comme composition :

Acier pour billes . . . 0,95 à 1,05 % de *C* et 1,3 à 1,5 % de *Cr* :

Acier pour roulements 1,05 à 1,15 % de *C* et 1,5 à 1,8 % de *Cr*.

Certaines maisons : « Vereinigte Edelmetallwerk », à Dortmund, entre autres, produisent deux qualités d'aciers au *Cr* pour billes :

a) Une qualité avec forte proportion de *Cr* pour billes de fort diamètre ;

b) Une qualité avec moindre proportion de *Cr* pour billes dont le diamètre est moindre que 15 millimètres.

Cette distinction est assez logique, une moindre quantité de *Cr* est certainement nécessaire pour faire pénétrer la trempe jusqu'au centre de billes de faible diamètre.

La plupart des aciéries font aussi un acier pour billes ne contenant que du *C*, pour usages ordinaires, sans fatigues trop grandes. Encore convient-il de ne l'employer que pour des billes dont le

diamètre est inférieur à 12 millimètres (la trempe ne pénétrant pas assez profondément).

L'acier pour roulements à billes est généralement livré sous forme de tubes.

Ces tubes ont été jusqu'ici fabriqués par le procédé Ehrhardt.

Les usines Becker, à Willich, ont cependant essayé le procédé Mannesmann. Les résultats n'ont guère été satisfaisants jusqu'à ce jour. Le procédé Mannesmann soumet, en effet, le métal à une dure épreuve qu'il ne peut supporter que si la température de forgeage est suffisamment élevée. Or, toute température élevée augmentant la grosseur du grain, diminue la dureté après trempe (voir aciers pour aimants). L'étirage des tubes donne à l'acier une résistance très grande.

Production des aciers au Cr. — La fusion est généralement réalisée au four Martin en s'efforçant de conserver une forte teneur en *C* pour ne pas avoir un bain trop oxydé.

On utilise pour l'affinage au four électrique la scorie carburée.

Après un temps variant de 1 heure à 1 heure 1/4, la désoxydation est terminée, on ajoute les ferros. Ce bain est recarburé (fonte) et les portes fermées; après 1 heure, on ajoute le *Fe-Si* (on a porté la température à 1760° environ). On laisse refroidir à 1650-1675 pour la coulée.

Il semble que l'emploi de ferrochrome à 2 % *C* soit préférable à celui à 6 % *C* qui provoque la formation de fissures capillaires.

Traitement de l'acier au Cr.

Forgeage : 950-850°.

Recuit : 700-720° dans les tubes avec charbon de bois.

Trempe : 840-850° dans l'huile, à cause de la tendance à la production de fissures des aciers au *Cr*.

On recommande de laisser revenir l'acier dans un bain d'huile à 170-180° durant 10 à 15 minutes.

Usinage. — Le meulage doit être fait prudemment pour éviter les fissures que la mauvaise conductibilité des aciers au *Cr* amène facilement.

LE BASSIN HOUILLER

DU NORD DE LA BELGIQUE

SITUATION AU 30 JUIN 1926

PAR

M. J. VRANCKEN

Ingénieur en chef-Directeur des Mines, à Hasselt.

I. — Recherches.

En terrain concédé.

1. — Concession d'Oostham Quaedmechelen.

SONDAGE N° 97.

La coupe détaillée de ce sondage, dont les déterminations ont été faites par MM. Asselberghs (0 à 673 mètres) et Renier (673 à 1138^m,57) a été publiée (1).

Les particularités relatives aux recoups de charbon, qui y ont été faites, sont reprises dans le tableau ci-après :

(1) *Annales des Mines de Belgique*. Tome XXVII, 2^e liv.

No de la recoupe	Profondeur de la recoupe (toit) (Houiller à 673 mètres)	Ouverture	Matières volatiles		Cendres	
				%	%	%
	mètres	mètres		%	%	%
1	704,65	0,30		28,00		8,60
2	722,21	0,18		24,13		23,01
3	728,32	0,27		23,75		7,23
4	794,15	0,05		—		—
5	979,95	0,10		—		—
6	791,31	1,18	charbon 0,59	22,475		2,07
			schiste 0,13	22,28		2,93
			eharbon 0,45	19,64		6,58
7	1032,48	0,48		21,295		5,34
				21,56		4,42
8	1094,30	0,05		20,69		3,55
9	1106,50	0,30		18,64		5,86
10	1129,03	0,93	charbon 0,11	19,30		4,61
			schiste charbon-neux 0,07	—		—
			charbon 0,10	—		—
			schiste eharbon-neux 0,08	—		—
			charbon 0,05	—		—
			schiste charbon-neux 0,42 charbon 0,10	18,38		7,80
(profondeur totale 1138,57)						

SONDAGE N° 102.

La Société Campinoise pour favoriser l'Industrie minière a fait commencer le 29 mars, aux environs de la gare d'Oostham, un second sondage, à l'endroit dit « Het Dorp ».

Les coordonnées de cet emplacement sont : Latitude N. 78.390;
Longitude E. 56.820.

Effectué à la tarière de 400 millimètres de 0 à 13^m,50, le sondage a été poursuivi :

de 13^m,50 à 23^m,50, à la cuiller de 300 millimètres;
de 23^m,50 à 84 mètres, au trépan de 376 millimètres;
de 84 mètres à 138 mètres, au trépan de 312 millimètres;
de 138 mètres à 213 mètres, à la couronne de 155 millimètres et reforé au trépan de 312 millimètres;

de 213 mètres à 423^m,80, à la couronne de 155 millimètres et reforé au trépan excentrique de 240/276 millimètres;

de 423^m,80 à 634^m,20, à la couronne de 155 millimètres et reforé au trépan excentrique de 210/240 millimètres;

au delà de 634^m,20, à la couronne de 130 millimètres et reforé au trépan excentrique de 182/210 millimètres.

Au 30 juin, il était parvenu dans la marne hervienne, à la profondeur de 671^m,40, après un avancement journalier moyen de 7 mètres.

2. — Concession de Houthaelen**SONDAGE N° 101.**

La coupe détaillée du sondage n° 101, foré jusqu'à la profondeur de 813^m,27, à l'emplacement des futurs puits, est publiée ci-après.

II — Fonçage de puits. — Travaux préparatoires d'exploitation et de premier établissement.**1. — Concession de Beeringen-Coursel.**

Siège de Kleine-Heide, à Coursel, en exploitation.

A. — Puits.

PUITS N° 1. — Les préparatifs faits pour le raval de ce puits en dessous de la profondeur de 731 mètres, n'ont pas encore eu de suites.

PUITS N° 2. — La signalisation électrique, à partir de l'étage de 727 mètres, a été mise en fonctionnement.

B. — Travaux du Fond.**a) Travaux préparatoires.**

Etage de 727 mètres. — Le travers-bancs Nord-Est, prolongé de 204^m,50, a atteint au 30 juin la longueur de 792 mètres et a recoupé la couche 71.

La balance B.E.4. est terminée.

Le nouveau partant de la couche 64 au Sud a recoupé la couche 70. Il a avancé de 438 mètres et a reconnu la position de la faille ouest.

La balance B.E.3., de 727 à 789 mètres, a été entièrement creusée.

Etage de 789 mètres. — Le travers-bancs Nord-Est a été porté de la longueur de 501 mètres, à celle de 772 mètres, et a recoupé les couches 74 et 73.

La balance B.N.3., creusée à partir de 789 mètres, a communiqué à la couche 70 à 811 mètres. Le revêtement en claveaux de béton est terminé.

b) Travaux d'exploitation.

La production du semestre a passé de 132.600 à 171.600 tonnes.

C. — Installations de surface.

Le raccordement du siège avec le canal d'embranchement, qui doit permettre une utilisation plus facile et plus intense des transports par eau, a été terminé et mis en service. Les culées en béton armé du pont sur la route de Beerlingen à Bourg-Léopold, sont prévues pour l'adjonction d'une seconde voie.

Une installation de concassage pour les charbons barrés est en montage. Elle comporte un concasseur à mâchoires, mû par un moteur électrique de 35 HP et pouvant produire 15 tonnes heure de charbon 0-70, lequel est ensuite envoyé aux lavoirs.

D. — Personnel ouvrier.

	Au 31 décembre 1925	Au 30 juin 1926
Fond	1.860	2.167
Surface	939	872
Total	2.799	3.039

2. — Concession de Helchteren.

Siège de Voort, à Zolder, en construction.

(Houiller à 599^m,45.)

A. — Fonçage des puits.

Puits n° 1. — Des expériences qui ont été faites par le procédé de la conductibilité variable d'un mélange salé, on croit pouvoir déduire que la venue d'eau qui s'était déclarées sous la tête du Houiller n'a plus qu'un faible débit, sous les dépressions auxquelles elle a été soumise (100 mètres au maximum).

Il a toutefois paru essentiel de couper toute communication pouvant exister entre les morts-terrains et le Houiller, notamment par les vides annulaires existant entre les tubes congélateurs et la roche dure qui les entoure.

On s'est donc décidé à effectuer les obturations destinées à réduire les venues par injection de ciment dans les tubes, à la tête du Houiller d'abord, dans le terrain crétacé ensuite.

L'opération, pour chaque congélateur, comporte les stades suivants :

- Extraction des tubes intérieurs (tubes à gaz);
- Enlèvement de la saumure et des dépôts du fond des congélateurs;
- Vérification de l'étanchéité du tubage;
- Perforation du fond du tube congélateur;
- Perçage de trous dans le congélateur à la tête du Houiller;
- Lavage et injection d'eau claire sous pression;
- Injection de ciment sous pression;
- Après prise du ciment, remplissage du tube sur la hauteur du Crétacé (530 à 400 mètres);
- Injection de ciment sous pression.

La cimentation a été pratiquée par six sondages reconnus encore accessibles et irrégulièrement répartis sur la circonférence du puits, qui en comprenait trente-deux à l'origine.

Le lait de ciment est à la teneur de 5 p. c. L'opération est terminée dans le Houiller, qui a absorbé 197,6 tonnes de ciment, correspondant à environ 130 mètres cubes. Elle est commencée dans le Crétacé.

A la tête du puits ont été montés quatre piliers, pour la tour de fonçage à rétablir en vue de l'épuisement par tonnes, que l'on commencera aussitôt la cimentation terminée dans le Crétacé.

PUITS n° 2. — Le bétonnage de la tête du puits et le montage du chevalement ont d'abord été terminés. La Société de Fonçage a fait des installations provisoires de recettes, trappes, câbles-guides et conduites d'évacuation des eaux d'épuisement.

L'exhaure et le matage des joints de cuvelage ont ensuite été exécutés jusqu'à la profondeur de 145 mètres. Ces opérations ont subi un mois d'arrêt, par suite d'une mise hors service du moteur d'extraction. On a pu ensuite descendre jusqu'à 594 mètres, tout en resserrant les boulons du cuvelage. Ce puits avait été décongelé, à l'eau tiède, du 5 mars au 12 mai 1925.

En même temps que le rematage des joints du cuvelage, il s'agissait de faire une revision des joints picotés, existant, sur une épaisseur de 2 à 4 centimètres, aux neuf endroits des reprises de la pose des segments faite en montant.

On s'est spécialement appliqué au repicotage des joints inférieurs à 515 et 556 mètres, qui ont incorporé respectivement 950 et 700 picots.

Le 21 juin, les joints et les boulons commençant à donner de l'eau mélangée de sable, au niveau du Hervien, on a réintroduit dans le puits de l'eau et du sable et l'on s'est décidé à rétablir la congélation sur une partie des sondages et à réparer ainsi les effets d'une décongélation trop hâtive. On espère que l'obturation des fissures existant dans le mur de glace sera rapidement obtenue et que le parachèvement ne subira guère de retard.

B. — Installations de surface.

A la chaufferie, on a terminé le montage des conduites à vapeur pour les machines d'extraction, commencé les fondations des chaudières 11 et 12, mis en marche une installation pour la reprise des cendrées et leur déchargement automatique dans des wagons basculeurs.

Le montage de la machine d'extraction à vapeur du puits n° 1 est en cours; celle du puits n° 2 est en ordre de marche.

A la centrale, l'installation du groupe compresseur rotatif de 500 HP a été complétée.

Une station de transformation 3.000/26.000 volts a été installée en vue de fournir le disponible d'énergie électrique à la Société d'Electricité de la Campine.

Le bâtiment des lavoirs pour ouvriers est terminé. L'installation sera équipée au fur et à mesure des besoins.

C. — Personnel ouvrier.

	Au 31 décembre 1925	Au 30 juin 1926
Société de Fonçage Franco-Belge	61	150
Société d'Helchteren-Zolder.	88	83
Entrepreneurs divers	57	35
Totaux	206	268

3. — Concession d'Houthaelen.

Le sondage n° 101 entrepris à l'emplacement choisi pour le futur siège d'exploitation a été remblayé au ciment dans le terrain houiller et à l'argile, dans les morts terrains.

Avant de passer à l'exécution de ses projets, la Société d'Houthaelen se trouve dans l'obligation de solliciter l'occupation d'une partie des terrains nécessaires à l'établissement de son siège.

4. — Concession des Liégeois.

Siège du Zwartberg, à Genck, en exploitation.

A. — Puits.

Le matage des joints du cuvelage du puits n° 2 a été poursuivi entre 578 et 375 mètres, où le dégel était complet; l'opération a dû être renouvelée trois fois.

Sur cette hauteur, six segments de cuvelage étaient fendus horizontalement à 20 centimètres de part et d'autre du trou de cimentation. Ce trou, de 7 centimètres de diamètre, est percé dans un piétement circulaire de 20 centimètres de diamètre, muni de quatre encoches pour l'introduction des têtes de boulons à marteau fixant la porte obturatrice (plaque d'acier de 20 centimètres de diamètre épaisse de 35 millimètres). Les fissures ont été matées au cuivre rouge; mais le matage étant impossible dans les encoches

du piétement, celui-ci a été recouvert d'un chapeau de fer forgé, fixé par quatre boulons et dont la base a été matée au plomb.

Depuis la surface jusque 375 mètres, partie où le dégel ne s'est produit que beaucoup plus tard, le matage au plomb a été fait en deux fois. On le continue en montant, à mesure que le dégel s'accroît.

Un burquin sous stot a été creusé en montant à partir de 780 mètres, dans l'axe du puits n° 2, jusqu'à la cote de 743^m,50 en vue de l'approfondissement de ce puits.

B. — Travaux du Fond.

a) Travaux préparatoires.

Étage de 840 mètres. — Les travaux préparatoires de l'étage de 840 mètres se sont poursuivis à l'Est du stot de protection.

Le travers-bancs Nord a atteint une longueur de 181 mètres et a recoupé la couche n° 24. De 100 mètres en 100 mètres, on creuse des balances qui doivent servir à l'exploitation des couches situées entre les deux étages de 840 et de 780 mètres et dont le pendage est de 6 à 8 degrés Nord.

La bacnure Sud est creusée sur une longueur de 150 mètres. Elle a rencontré une faille dont le rejet est de 20 mètres.

Au même étage, la voie de contour des wagonnets vides est réalisée sur une distance de 115 mètres.

La bacnure Est a été prolongée de 90 mètres et une balance creusée en ce point sert à l'évacuation des produits de la deuxième taille de la couche n° 23.

Étage de 780 mètres. — La bacnure Est, qui prolonge l'envoyage de 780 mètres, a été arrêtée à une distance de 160 mètres du puits n° 1 et deux travers-bancs Nord et Sud ont été creusés respectivement sur des longueurs de 88 et 180 mètres. Celui du Sud a rencontré la faille signalée ci-dessus.

b) Travaux d'exploitation.

La production du semestre a atteint 18.640 tonnes. On compte pouvoir la développer très prochainement.

Elle a été tout entière obtenue par quatre tailles avançant vers Est, à l'étage de 840 mètres, deux dans la veine 25 et deux dans la veine 23.

Dans la couche 23, il est fait usage de haveuses à air comprimé dont la description est donnée dans une note spéciale.

C. — Installations de surface.

Un ventilateur Monnet & Moyne, capable de 90 mètres cubes par seconde, sous une dépression de 18 millimètres, a été installé et aspire sur le sas du puits n° 2.

A la centrale, on prépare l'installation d'une nouvelle turbine de 6.800-7.200 kwts.

Deux nouvelles chaudières Bailly-Mathot de 300 mètres carrés de surface de chauffe avec foyer mécanique Bailly-Mathot à vent soufflé, ont été installées et l'on est occupé à adapter les mêmes foyers mécaniques à deux des anciennes chaudières.

Le bassin du nouveau réfrigérant est terminé. La cheminée en claveaux de béton est en construction. Capacité : 2.650 mètres cubes/heure.

La passerelle en béton armé, reliant le bâtiment des lavoirs des mineurs aux recettes, est terminée et sera bientôt ouverte à la circulation.

Dans les bâtiments en Raikem agrandis, on va commencer l'aménagement des magasins, ateliers, forges et charpenterie.

Les nouveaux bureaux vont être occupés.

D. — Personnel ouvrier.

	Au 31 décembre 1926	Au 30 juin 1925
Fond	283	442
Surface.	415	485
Totaux	698	927

5. — Concession de Winterslag.

Siège de Winterslag, à Genck, en exploitation.

A. — Travaux du fond.

a) Puits

Le puits n° 2, qui a encore subi les effets des fortes pressions vers le niveau de 660 mètres, a dû être réparé sur une hauteur de 15 mètres.

b) Travaux préparatoires.

Les travaux de creusement effectués pendant le semestre en bou-
veaux et en communications de retour d'air, sont repris dans le
tableau ci-après :

Étages	Désignation des travaux	Longueur à fin déc. 1925	Avancement semestriel	Longueur à fin juin 1926	Observations
mètres	600 mètres — Midi	mètres	mètres	mètres	
540	Retour d'air Midi	195,00	35,00	230,00	
600	Retour d'air Midi	650,00	20,00	670,00	
600	Retour d'air vers puits 2	270,00	70,00	340,00	terminé
600	Bouveau Sud-Est	568,00	197,00	765,00	
	660 mètres — Nord				
660	Retour d'air Levant	76,00	177,00	253,00	
660	Bouveau Nord-Est	261,00	63,00	324,00	
	660 mètres — Midi				
660	Bouveau Sud-Est	330,00	176,00	506,05	
660	Retour d'air Sud-Est	300,00	68,00	368,00	

Le revêtement en béton coulé sur place ou en claveaux a été
poursuivi dans les bouveaux principaux d'entrée et de retour d'air.

c) Travaux d'exploitation

La production du semestre a été de 326.900 tonnes, dépassant
de 50.000 tonnes celle du semestre précédent. Le stock au 30 juin
n'était plus que de 5.500 tonnes.

L'extraction a été continuée, à l'étage de 600 mètres, dans les
couches n^{os} 7, 9, 12 et 13, et à l'étage de 600 dans les couches
n^{os} 12, 13 et 20. A ce dernier étage, on a commencé la mise en
exploitation de la couche n^o 24, de 0^m,65 de puissance.

L'exhaure horaire n'a pas dépassé 8,5 mètres cubes.

B. — Installations de surface.

L'installation de la machine d'extraction électrique du puits
n^o 2 est terminée.

On est occupé à installer, pour servir de réserve, un second ven-
tilateur Rateau identique à celui existant (turbine de 4 mètres de
diamètre).

C. — Cité ouvrière.

Les travaux de construction n'ont pas été repris à l'importante
cité de ce charbonnage.

D. — Personnel ouvrier.

	Au 31 décembre 1925	Au 30 juin 1926
Fond	3.177	3.049
Surface	952	1.105
Cité.	62	22
Totaux	4.191	4.176

6. — Concession André Dumont-sous-Asch.

Siège de Waterschei, à Genck, en exploitation.

A. — Puits.

Le bétonnage du puits n^o 2 a été terminé jusqu'à la profondeur
de 702^m,38.

B. — Travaux du fond.

a) Travaux préparatoires.

La liste des travaux à la pierre poursuivis ou entrepris au cours
du semestre figure dans le tableau ci-après :

DÉSIGNATION	Situation au 31 déc. 1925	Situation au 30 juin 1926	Observations
Étage de 700 mètres	mètres	mètres	
Bouveau de contour n° 4 par Midi vers Couchant (Bouveau 10)	90,00	296,80	Boisé — (Bouveau vers veine A [0,85]).
Bouveau de retour des wagonnets vides du puits n° 2 vers Couchant	139,80	377,20	Boisé.
Bouveau de recoupe Levant	573,00	652,00	Boisé — (1er bouveau de quartier).
Costresse principale Levant	—	138,00	Boisé — (Costresse en pierre).
Étage de 658 mètres			
Bouveau Nord Couchant	435,00	601,30	Boisé — (Bouveau de reconnaissance).
Bouveau Midi Couchant	450,00	688,20	Boisé — (Bouveau vers veine A [0,85]).
Bouveau recoupe Midi Levant	285,00	490,80	Boisé — (Bouveau de retour d'air veines B [1 ^m ,10] — 0.60 — E [1 ^m ,27]).
Burquin n° 9	—	20,00	Boisé — (Burquin vers veine A [0,85]).
Étage de 608 mètres.			
Bouveau vers Puits n° 1	15,00	58,00	Boisé — (Aérage travaux préparatoires 608 ^m).
Bouveau Midi	—	177,30	Boisé — (Vers veine C [1 ^m 05]).
Bouveau vers Puits n° 2	—	110,50	Boisé — (Bouveau pour retour d'air).

b) **Travaux d'exploitation.**

La production du dernier semestre a été à peu près le double de celle du semestre précédent. Elle a atteint exactement 148.800 tonnes.

Ce développement n'a pu se faire sans une extension concordante des travaux préparatoires en veine dont la liste est trop longue pour être reproduite ici.

Un chantier a été ouvert dans la veine A (0^m,85) par un montage de 100 mètres.

L'exploitation s'est particulièrement étendue dans la veine B (1^m,05) et dans la veine C (1^m,10). Vers la fin du semestre, elle a commencé dans la veine E (1^m,27).

Pour se procurer le remblai nécessaire à une bonne tenue des travaux, la Direction de ce charbonnage a adopté le système des fausses voies qui paraît indispensable si l'on adopte la méthode des longues tailles.

C. — **Installations de surface.**

La construction des bâtiments destinés à abriter les machines d'extraction des deux puits a été terminée. Une machine électrique avec poulie Koepe, de 3.000 HP de puissance, a été montée et mise en service au puits n° 1. Une machine identique est en montage sur le puits n° 2.

Trois chaudières ont été pourvue de foyers à grilles automatiques Kablitz.

Pour régulariser l'alimentation en eau des installations du siège, une citerne de mille mètres cubes de capacité a été établie.

Trois bascules ont été installées au lavoir provisoire.

Un raccordement ferré a été construit entre le siège et le chemin de fer vicinal Genck-Vottem. Une installation de transbordement y a été adjointe.

L'exploitation de gravier a fourni au lavoir 2.900 tonnes de gravier brut ayant donné 2.810 tonnes de produits lavés.

D. — **Cité ouvrière.**

Les travaux dans la cité se sont bornés au parachèvement des maisons construites.

E. — **Personnel ouvrier.**

	Au 31 décembre 1925	Au 30 juin 1926
Fond	1.217	1.435
Surface	875	734
Totaux	2.092	2.169

7. — Concession Sainte-Barbe et Guillaume Lambert
(Charbonnages de Limbourg-Meuse)

Siège d'Eysden-Sainte-Barbe, en exploitation.

A. — Puits.

L'avaleresse du puits n° 1 (de la Reine) a été poursuivie sur 32^m,25. Les deux puits se trouvent ainsi portés à la même profondeur de 815 mètres.

Au niveau de 777 mètres de ce puits, un accrochage a été creusé vers Nord sur 6 mètres de longueur et l'accrochage sud a été bétonné sur toute sa longueur, soit 12 mètres.

B. — Travaux de fond.

a) Travaux préparatoires.

Le tableau ci-après indique l'état d'avancement des travaux préparatoires à la pierre exécutés à ce siège pendant le semestre. J'y laisse, avec leurs numéros d'ordre, les travaux préparatoires en veine entrepris à la suite de ceux qui les précèdent immédiatement dans la liste.

Il est à remarquer que le revêtement des bouveaux se fait en béton et poutrelles dans les parties où le terrain est assez résistant, tandis que les claveaux sont réservés aux mauvais terrains.

N° d'ordre	Désignation des travaux	Longueur au 31 déc. 1925	Avancement du semestre	Longueur au 30 juin 1926	Observations
1	Bouveau costresse par la veine n° 16 à 600 Ouest. Étage de 600 mètres	356,50	94,00	450,50	arrêté provisoirement pour recarrage en arrière.
2	Bouveau plantant de la veine n° 16 vers la veine n° 15 à 600 Sud. Étage de 600 mètres.	3,00	99,80	102,80	Id.
3	Communication entre les deux bouveaux Sud à l'étage de 600 mètres	26,00	14,60	40,60	terminée
4	2 ^{me} bouveau Sud au Midi de la veine n° 15 à l'étage de 600 mètres	493,50	39,50	533,00	mesuré à partir de l'axe du puits.

N° d'ordre	Désignation des travaux	Longueur au 31 déc. 1925	Avancement du semestre	Longueur au 30 juin 1926	Observations
5	Montage dans la veine n° 12 entre les niveaux de 630 et 600 mètres	135,00	57,40	192,40	terminé. — La communication d'aérage est établie.
6	Bouveau costresse vers le Levant, au niveau de 630 mètres 1 ^{er} bouveau Sud à l'étage de 700 mètres	—	36,00	36,00	Id.
		125,00	64,00	189,00	mesuré à partir de la veine n° 12 (Revêtement en claveaux).
7	2 ^{me} bouveau Sud à l'étage de 700 mètres	273,00	77,60	350,60	même origine et même revêtement.
8	2 ^{me} montage dans la veine n° 11 de 700 à 630 mètres	—	233,00	233,00	terminé — La communication d'aérage est établie.
9	Bouveau costresse vers le burquin de la veine 11, à l'étage de 700 mètres	—	29,25	29,25	Id.
10	Burquin du niveau de 700 m. vers la veine n° 11	—	22,00	22,00	Id.
11	Bouveau de contour pour retour des wagnnets vides à l'étage de 700 mètres. — Côté Nord	33,00	8,00	41,00	terminé. (Revêtement en béton).
12	Bouveau de contour pour retour des wagnnets vides à l'étage de 700 mètres. — Côté Sud	187,00	62,50	249,50	Id.
13	Bouveau de communication entre les 2 bouveaux Sud à l'étage de 700 mètres*	—	42,00	42,00	terminé. (Revêtement en claveaux).
14	Bouveau costresse par la veine n° 25. Niveau de 660 m. — Ouest	7,00	53,20	60,20	revêtement en claveaux à travers la faille du puits.
15	Bouveau en faille par la veine n° 25 Levant, à 646 mètres	22,00	1,00	23,00	arrêté en pleine faille.
16	Bouveau en dérangement par la veine n° 20, à l'étage de 604 mètres. — Couchant	19,00	65,20	84,20	terminé. La couche est recoupée à front.
17	Bouveau de la veine n° 18 à la veine n° 20 à 588 mètres. — Couchant	17,00	48,80	65,80	terminé.
18	Montage dans la veine n° 20 entre les niveaux de 588 et 567 mètres	—	76,50	76,50	suite du précédent. — Terminé. (L'exploitation est commencée).

No d'ordre	Désignation des travaux	Longueur au 31 déc. 1925	Avancement du semestre	Longueur au 30 juin 1926	Observations
19	Bouveau de percement de la faille Ouest par la 1 ^{re} voie Couchant veine n° 15 à l'étage de 700 mètres	—	33,10	23,10	revêtement en claveaux.
20	Montage dans la veine 15 de 700 vers 600 mètres	191,00	75,00	266,00	en 2 tronçons avec report de 30 m. — Arrêté. (1 a communication sera établie par une vallée venant de 600 mètres)
21	Chassage dans la veine de 0 ^m 75 à l'étage de 700 mètres. — Nord	52,00	206,00	258,00	Id.
22	Bouveau Sud partant de la veine n° à l'étage de 700 mètres. — Nord	—	37,80	37,80	terminé. (A poursuivre par une cheminée vers la couche n° 25).
23	Vallée dans la veine n° 15 de 600 vers 700 mètres	—	16,60	16,60	Id.
24	Bouveau Midi vers la couche n° 20 à l'étage de 700 m. — Nord	—	48,50	48,50	Id.

b) Travaux d'exploitation.

La production semestrielle a passé de 107.170 tonnes à 139.180. La venue d'eau horaire n'a guère dépassé 10 mètres cubes.

C. — Installations de surface.

Une seconde machine d'extraction, avec poulie Koepe, commandée par deux moteurs électriques de 2.700 HP, a été installée sur le puits de la Reine, à l'ouest de la première.

Un compresseur d'air Bellis-Morcum, de 218 mètres cubes, a été mis en service.

Un troisième groupe de deux chaudières a été transformé pour l'application du chauffage au charbon pulvérisé (installations séparées). Les travaux de transformation d'un quatrième groupe sont entamés.

Au triage, on procède au montage d'un lavoir capable d'un rendement horaire de 30 tonnes de charbon brut 15-30 et de 10 tonnes de 30-50.

La pose de la toiture du bâtiment pour l'extension des bains-douches pour ouvriers, est en cours.

Au voisinage de la centrale, on a entamé le creusement de puits pour la captation des eaux nécessaires à l'alimentation des chaudières et des installations du siège.

Le réseau des voies ferrées desservant le triage a été développé, entre le siège et la centrale. Un raccordement de 1.266 mètres de longueur a été établi entre le siège et la nouvelle gare d'Eysdenles-Mines.

On achève la construction d'un hall pour l'application du sablage et de la métallisation des pièces de charpente, procédé Schopp.

L'exploitation de gravier a fourni une production de 3.810 mètres cubes.

La nouvelle campagne de fabrication de briques donnera environ 4.000.000 de briques.

D. — Cité ouvrière.

La cité ouvrière comprend actuellement 540 habitations.

La construction de dix nouvelles maisons ouvrières est en cours ainsi que celle d'une troisième hôtellerie pour ouvriers célibataires et d'un groupe de dix maisons d'ingénieurs.

Une boulangerie avec four chauffé au charbon et à soles sortantes est en construction.

Fond :

E. — Personnel ouvrier.

	Au 31 décembre 1925	Au 30 juin 1926
Société Limbourg-Meuse	932	1.204
Société Foraky	40	25
Surface :		
Société Limbourg-Meuse	555	618
Société Foraky	15	15
Entrepreneurs divers	143	110
Fabrication de briques	—	44
Totaux	1.685	2.016

ANNEXE

SONDAGE N° 101 (Houthaelen Hoevereinde).
(Concession Houthaelen)

Longitude : + 70.300 m. E. — Latitude : + 70.210 m. N.
Cote de l'orifice : 65,41 m.

Sondage exécuté par la firme *Foraky*, de Bruxelles, pour les Charbonnages de Houthaelen.

Commencé le 8 août, arrêté définitivement le 31 décembre 1925.

Forage pratiqué : de 0 à 25 mètres, à curage discontinu, soit de 0 à 17 mètres, à la tarière et de 17 à 25 mètres, à la cuiller; puis, à curage continu : de 25 à 603^m,19, au trépan, avec injection d'eau lourde, et de 603^m,19 à 813^m,27, à la couronne diamantée.

Description par M. X. STAINIER.

En ce qui concerne les terrains de recouvrement, on n'a déterminé que quelques échantillons paraissant convenables et fournissant des indications utiles, quoique douteuses.

Analyses par l'*Institut Meurice*.

Le premier nombre se rapporte à l'échantillon dégraissé, le second à l'échantillon dégraissé, puis épierré par lavage dans une solution à la densité de 1,40.

Détermination géologique	NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte
Tertiaire Pliocène Diestien	Sable brun rude avec lentilles d'argile verte.	3,00	3,00
	Sable glauconifère argileux, très micacé, assez grossier, avec concrétions ferrugineuses; assez meuble par places	4,00	7,00
	Même sable, plus argileux	2,00	9,00
	Même sable, avec bancs de grès ferrugineux.	2,00	11,00

Détermination géologique	NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	
Pliocène Diestien	Sable argileux, glauconifère; puis altéré, orangé	2,00	13,00	
	Sable plus fin, glauconifère, avec lits d'argile saumon, sableuse, et grandes paillettes de mica	1,00	14,00	
	Sable très glauconifère, vert foncé, non altéré	3,00	17,00	
	Même sable, devenant plus altéré et plus brun, argileux	8,00	25,00	
	A la profondeur de 40 mètres, on reconnaît nettement la présence des sables à lignites de Genck.			
	Ils sont très fins, bien caractérisés, de 70 à 75 mètres.			
	A 78 mètres, cailloutis typique de la base des sables à lignites, puis sable glauconifère.			
	A la profondeur de 110 mètres, sable glauconifère, fin. A 120 mètres, sable avec débris de gros fossiles chattiens.			
	Oligocène Chattien- Rupélien	A 130 mètres, argile grise, rupélienne (R2).		
		A 197 mètres, sable vert, rupélien, inférieur.		
Eocène Landénien- Heersien	A 270 mètres, argile brune (Landénien inférieur).			
	A 322 mètres, marne blanche, heersienne.			
	A 345 mètres, sable vert, heersien.			
Secondaire Crétacique Maestrichtien Senonien	A 358 ^m ,25, sommet du tuffeau maestrichtien.			
	A 423 mètres, craie grise, à silex.			

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Terrain houiller			
Foré au trépan. (Pas d'échantillon.) . . .	2,79	603,19	
Schiste argileux, gris clair, altéré, passant à une brèche de faille. Au bas, joint poli et strié, incliné à 50°, dans le même sens que la roche. Au-dessous, schiste gris, doux, à cassure conchoïdale, avec lits de sidérose. Diaclase inclinée comme le joint ci-dessus. Ensuite, roche plus foncée. A 604 mètres, <i>Anthracomya</i> . Puis, schiste très fin, avec gros nodules de sidérose; roche fort saine .	2,05	605,24	Presque horizontal.
Veinette	0,10	605,34	Mat. vol. : 37,40 ; 38,50 %. Cendres : 2,80 ; 1,40 %.
MUR gréseux, gris (0 ^m ,10), passant brusquement à un MUR schisteux, gris, zonaire (0 ^m ,50). Puis psammitique, radicules petit à petit plus rares. Enfin, schiste psammitique, zonaire, à joints foncés	1,66	607,00	
Brusquement, schiste gris, doux, à cassure un peu conchoïdale; quelques traces de radicules. Puis plus fin, doux. A 607 ^m ,40, débris de coquilles. Végétaux hachés, fruits, gouttes de pluie. Puis, roche zonaire. Quelques joints de stratification glissés. A 610 mètres, roche psammitique, zonaire (0 ^m ,80), puis douce et plus foncée. Débris de coquilles. Puis plus foncée, encore, avec coquilles en débris. <i>Calamites</i> sp. Enfin, psammitique, noir intense	6,35	613,35	Inclin. 5°, à 608 m.
Veinette	0,25	613,60	Mat. vol. : 35,00 ; 36,00 %. Cendres : 3,80 ; 3,00 %.
Un peu de FAUX-MUR schisteux, puis MUR schisteux, typique, feutré de radicules, bientôt psammitique. Nodules, <i>Stigmara</i> assez nombreux. Banc rempli de gros nodu-			

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
les. Puis mur schisteux un peu glissé, friable. Radicules petit à petit plus rares.			
Schiste gris, doux, à cassure conchoïdale .	2,05	615,65	
Schiste gris, doux, à cassure conchoïdale. Coquilles bivalves. Quelques rares radicules. Mince lit terreux, friable dans un joint de glissement oblique. <i>Stigmara</i> . Gros nodules de sidérose. Nombreux joints pyriteux. Les radicules disparaissent . . .	3,58	619,23	
Veinette : Charbon	0,13	619,36	Mat. vol. : 32,20 ;
Terre	0,02	619,36	35,10 %.
Charbon	0,11	619,50	Cendres : 12,30 ; 2,90 %.
MUR argileux, tendre, compact, gris pâle, légèrement verdâtre. Nodules et gros <i>Stigmara</i> . Ensuite, légèrement psammitique et zonaire. Puis, psammitique zonaire, à stratification entrecroisée	2,25	621,75	
Schiste psammitique, zonaire	2,25	624,00	
Grès gris, psammitique. Intercalations minces, psammitiques, charbonneuses. Crevasse géodiques avec quartz, calcite et pyrite. A 629 mètres, énorme caillou de sidérose. A 630 mètres, lit de brèche de sidérose et de schiste. Empreintes charbonneuses, pyriteuses. <i>Lepidodendron</i> . A la base, lit de brèche schisteuse. Au bas, un joint incliné à 45° et poli	11,35	635,35	
Brusquement, schiste gris, doux, à cassure conchoïdale, poli au sommet. Rapidement, schiste psammitique zonaire, avec diaclases. Nombreuses coquilles bivalves dans un banc de schiste doux. Vers 637 mètres, schiste gris, doux, avec lits de sidérose. Pistes de vers. A 640 mètres, coquilles abondantes. <i>Carbonicola</i> bivalves. Diaclase verticale. Par places, joints de stratification polis. A 647 mètres, <i>Carbonicola</i> bivalves	13,60	648,95	Inclinaison 10°.

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
MUR psammitique, gris, très compact, à nombreux nodules. Vers 650 mètres, cassure oblique, très fort inclinée. Terrain assez dérangé. Ensuite, schiste gris, doux, feuilleté, à joints polis. Brusquement, schiste psammitique, régulier, avec quelques diaclases; puis schiste doux, très fin . . .	1,45	650,40	Inclinaison 18° sous 650 m. Rapidement moindre. Nulle à la base.
Couche	0,70	651,10	Mat. vol. : 30,00 ; 33,60 %. Cendres : 16,34 ; 6,70 %.
MUR très schisteux, bondé de radicules, un peu laminé, passant à un MUR ferme, à nodules, mais toujours argileux (0 ^m ,50). Puis, MUR psammitique, avec <i>Stigmaria</i> , devenant zonaire. Puis schisteux, bien feuilleté, avec radicules rares	2,62	653,72	
Brusquement, MUR bistre, argileux, compact, avec surfaces comme vernissées. Gros nodules oolithiques; surfaces de glissement. Au delà, coquilles dans un schiste tendre, à cassure conchoïdale. Les radicules disparaissent. Banc de sidérose (0 ^m ,10). Schiste plus foncé, plus psammitique; roche grossière, à texture tourmentée, quoiqu'il n'y ait pas de dérangement et comme si elle était encore imparfaitement métamorphique; ressemble à un MUR sans radicules. Petits nodules irréguliers. <i>Nevropteris</i> , <i>Mariopteris</i> . Empreintes pyriteuses. <i>Nevropteris gigantea</i> . Roche psammitique et zonaire. <i>Radicites</i> . Vers 658 mètres, glissements inclinés à 30°. Nombreux débris de végétaux déchiquetés. Glissements nombreux en tous sens. <i>Mariopteris muricata</i> abondante. Terrain beaucoup plus régulier. A 659 mètres, banc de psammite zonaire (10 ^m ,80). Au-dessous, schiste gris, fracturé, laminé par places. <i>Mariopteris</i> . Roche psammitique avec nombreux <i>Ma-</i>			Inclinaison 20° à 658 m. puis 15°, puis 13° à 159 m.

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
<i>riopteris</i> , <i>Radicites</i> . A 661 mètres, nombreux joints de glissement. A 663 mètres, schiste très feuilleté et laminé sur quelques centimètres. Puis psammitique et fracturé par joints en tous sens, dont certains sont remplis de brèche de faille. Ensuite, schiste gris, doux, fracturé, scailleux par places. Enfin, schiste très noir, très feuilleté, bondé de petits débris végétaux et de lits brillants de charbon	15,88	669,60	Inclin. 10°. puis, au bas, 26°. Mat. vol. : 26,90 ; 32,80 %. Cendres : 33,50 ; 11,00 %.
MUR compact, psammitique, devenant zonaire, fracturé; puis, schisteux. Passages de brèche de faille	3,19	672,79	Inclinaison 25°.
Veinette	0,03	672,82	Mat. vol. : 23,40 ; 30,60 %. Cendres : 39,60 ; 15,30 %.
MUR très schisteux, dérangé; passant à de la brèche de faille, sur une forte épaisseur. Ensuite passe plus saine, mais encore dérangée. A 676 ^m ,36, on perce 0 ^m ,17 de charbon, (probablement dans une cassure). A 677 ^m ,50, psammite zonaire, très dérangé. A 678 ^m ,10, 0 ^m ,50 de grès assez fracturé; puis 0 ^m ,10 de schiste feuilleté, dérangé; puis, grès blanc zonaire, très fracturé au début (0 ^m ,80). Au dessous, schiste psammitique, zonaire, plus régulier. Quelques diaclases .	8,48	681,30	Charbon à 676,36 : Mat. vol. : 31,90 ; 32,80 %. Cendres : 11,70 ; 4,90 %.
MUR schisteux, compact, à <i>Stigmaria</i> , assez sain. Puis psammitique et plus fracturé. .	1,70	683,00	
Schiste noir, feuilleté, doux, devenant très fracturé, laminé; puis noir intense, rempli de coquilles carbonatées (0 ^m ,10). A 683 ^m ,51, 0 ^m ,11 de charbon, et, brusquement, au-dessous, terrain dérangé. Schiste psammitique, gris, sans radicules, devenant zonaire et fracturé. Brèche de faille avec veines de calcite. Puis psammite très grossier. A 686 mètres, grès psammitique,			Charbon à 683 ^m ,51. Mat. vol. : 27,40 ; 32,90 %. Cendres : 29,30 ; 6,10 %.

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
zonaire, avec paquets épais de brèche de faille	8,00	691,00	
Assez brusquement, schiste noir gris, doux, à cassure conchoïdale, assez régulier. Diaclases assez nombreuses. Puis schiste noir intense, à rayure grasse. Débris de fossiles pyritisés	1,10	692,10	Inclin. 8 ; puis 16°.
MUR argileux, bistré, dérangé, avec rares radicules (0 ^m ,50). Puis mieux marqué, psammitique avec surfaces comme vernisées. Ensuite psammite zonaire avec, encore, des radicules; puis sans radicules, avec joints noirs charbonneux, horizontal. Rares glissements obliques. Puis schiste gris à cassure conchoïdale, zonaire. Ensuite plus psammitique, zonaire, plus foncé, charbonneux à la base. Rayure grasse	4,70	696,80	
Couche	0,58	697,38	Mat. vol. : 32,50 ; 34,70 % Cendres : 5,90 ; 4,70 %.
MUR schisteux, gris, avec un banc de 0 ^m ,25 de grès. Très rares radicules. Puis MUR schisteux (0 ^m ,20). Puis, grès fracturé (0 ^m ,12). Puis MUR très tendre, schisteux, à gros nodules. A la base, schiste charbonneux, rempli de lits brillants de charbon	1,11	698,49	
Couche	0,46	698,95	Mat. vol. : 23,50 ; 33,00 % Cendres : 39,10 ; 8,25 %.
Schiste charbonneux, noir, feuilleté	0,86	699,81	
Veinette	0,22	700,03	Mat. vol. : 20,00 ; 31,50 % Cendres : 53,40 ; 11,40 %.
MUR schisteux, tendre, feuilleté, gris, avec nodules passant à un MUR compact. Par places, dérangements par des glissements; pholélite. Enfin, schiste psammitique, très fracturé	2,17	702,20	

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
MUR schisteux, compact, dérangé, avec remplissage; très incliné, de brèche de faille, au delà duquel MUR très psammitique et régulier. Puis MUR plus schisteux, noir, tendre, avec diaclases. Enfin schiste gris, doux, à cassure conchoïdale. A la base, schiste charbonneux, feuilleté (FAUX-TOIT)	4,78	706,98	Inclinaison 15° vers la base.
Couche	0,60	707,58	Mat vol. : 25,80 ; 31,10 % Cendres : 28,50 ; 5,54 %.
MUR noir, compact, psammitique, devenant rapidement zonaire. <i>Calamites</i> déchiquetées. Nodules. Ensuite schiste psammitique, zonaire, à très rares radicules. Diaclases. Les radicules disparaissent. Schiste gris à cassure conchoïdale, zones brunes, très régulier (<i>Septaria</i>). Roche très calcareuse; géodes renfermant un liquide très volatil, absolument inodore. Au-dessous, schiste gris, régulier. A 712 ^m ,50, schiste très régulier, doux, noir intense, à rayure grasse, sonore. Au bas, banc (0 ^m ,25) de CANNEL COAL impur. Puis 0 ^m ,05 de schiste noir doux	5,17	712,75	
Brusquement, MUR psammitique, mal marqué, avec quelques radicules. Puis schiste psammitique, assez dérangé par des diaclases; puis schiste gris, doux, à cassure conchoïdale. A 715 mètres, schiste psammitique, zonaire. Puis schiste doux, régulier. Puis schiste psammitique, zonaire, vers 717 mètres. A 720 mètres, psammite zonaire, gréseux par places. A 722 mètres, schiste psammitique, zonaire; puis schiste gris, doux. Puis, à nouveau, psammite zonaire, avec bancs de schiste doux à <i>Carbonicola</i>	13,93	726,68	Inclinaison 10°.

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Couche	1,78	728,46	Mat. vol. : 32,43 ; 33,42 % Cendres : 5,24 ; 2,31 %
Schiste noir, charbonneux, ressemblant à du FAUX-TOIT avec des lits (0 ^m ,30) très charbonneux ; puis, soudé au précédent, schiste gris, doux, à cassure conchoïdale, avec quelques radicules (MUR très mal marqué) (0 ^m ,40). Gros <i>Stigmaria</i> . Au-dessous, MUR mieux marqué, à nodules mais avec radicules, encore peu marquées et rares . . .	1,54	730,00	
Schiste gris, doux, à cassure conchoïdale. <i>Nevropteris</i> nombreux, mais fragmentaires. Plantes charbonneuses, débris végétaux très nombreux, mais très variés. <i>Calamites ramosus</i> . Schiste feuilleté et charbonneux .	0,50	730,50	
Couche	0,56	731,06	Mat. vol. : 32,28 ; 32,64 % Cendres : 4,48 ; 2,48 %
Schiste noir, charbonneux, ressemblant à du FAUX-TOIT, puis MUR tendre, feuilleté, avec plantes charbonneuses. Bancs noirs, à rayure grasse, sans radicules. Puis banc de schiste noir, doux (0 ^m ,03), puis MUR mieux marqué, mais radicules rares. Intercalations de schiste charbonneux, feuilleté, sur 0 ^m ,50. Puis vrai MUR, d'abord très schisteux à gros nodules, puis MUR psammitique, légèrement gréseux, radicules rares. Ensuite schiste psammitique, zonaire, sans radicules, mais avec joints noirs ; puis schiste gris, doux, avec rares débris végétaux. A 734 ^m ,50, banc noir intense à rayure grasse bondé de coquilles. <i>Lepidostrobus</i> . Au dessous, schiste gris, doux. A 735 mètres, schiste noir ; puis schiste gris, doux . . .	4,24	735,30	
MUR psammitique passant à un grès psammitique, zonaire (1 mètre). Puis schiste			

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
psammitique, zonaire, passant à un schiste gris, doux. A la base, schiste plus foncé avec grandes <i>Carbonicola</i>	2,00	737,30	
Veinette	0,32	737,62	Mat. vol. : 30,46 ; 32,50 % Cendres : 15,50 % 7,25 %
MUR schisteux, rapidement psammitique ; puis schiste psammitique ; puis schiste gris, doux, à cassure conchoïdale (1)	4,78	742,40	
Schiste gris, doux, avec coquilles par places assez abondantes. Joint de glissement oblique. A 743 ^m ,50, petits bancs de psammitique zonaire dans schiste gris, doux. <i>Anthracomya</i> . <i>Nevropteris</i> . Vers 744 ^m ,30, banc (0 ^m ,10) de sidérose impure. Roche très fine et très douce, puis psammitique	2,80	745,20	
Psammitique zonaire, à stratification entrecroisée, passant au schiste psammitique zonaire, gris. Vers 753 ^m ,40, banc (0 ^m ,63) de sidérose cloisonnée (<i>Septaria</i>). Au-dessous, schiste gris, très pâle. <i>Lepidophyllum lanceolatum</i> . Diaclases avec blende spéculaire et galène.	10,95	756,15	
Schiste gris, doux, à cassure conchoïdale, avec lits de sidérose. Diaclase verticale. A 758 mètres, débris de coquilles, dans schiste plus foncé. <i>Nevropteris</i> . Vers le bas, schiste fort pâle et friable dans certains lits dérangés par glissement. Grandes coquilles, tout à fait à la base	6,47	762,62	
Couche	1,14	763,76	Mat. vol. : 29,26 ; 32,28 % Cendres : 11,92 ; 2,31 %
MUR schisteux, gris clair, un peu dérangé, rapidement compact et carbonaté, à cassure conchoïdale. <i>Calamites</i> déchiquetés. A 764 ^m ,76, nombreuses plantes apparaissent.			

(1) Voir en P.-S. deuxième description de la passe 742,85 à 776 mètres.

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
<i>Calamites. Radicites.</i> Radicelles très rares. <i>Asterophyllites. Stigmaria.</i> A 767 ^m ,50, joint de glissement oblique. A 768 mètres, encore quelques glissements obliques. Inter- calations psammitiques. <i>Calamites ramosus.</i> A la base, quelques centimètres de FAUX- TOIT tendre, argileux, noir	2,44	773,20	
Couche	0,54	773,74	Mat. vol. : 23,35 ; 30,32 %. Cendres ; 33,56 ; 8,38 %.
MUR tendre, argileux, feuilleté, à radicelles peu nombreuses et pinnules de <i>Nevropterus.</i> Les radicelles disparaissent.	1,07	774,81	
Couche	0,77	775,58	Mat. vol. : 21,36 ; 30,30 %. Cendres ; 41,21 ; 5,70 %.
MUR noir, schisteux, très feuilleté (mur-toit)	0,70	776,28	
MUR gris, typique	0,50	776,78	
Schiste psammitique, brun foncé, à végétaux hachés, passant, rapidement, à un schiste zonaire. A la base, schiste noir, à joints foncés. Diaclases. Débris de coquilles. Rayure brunâtre. Au bas, banc noir in- tense, luisant, sonore, à rayure grasse, avec lits de sidérose, noire, oolithique	2,10	778,88	Inclinaison 12°.
MUR noir, tendre, feuilleté, avec radicelles à plat (0 ^m ,10), passant rapidement à un MUR bistre foncé, compact, à nodules; puis, clair, à gros nodules cloisonnés, géodiques, pyritifères. A 781 mètres, MUR noir, feuil- leté, rempli de lamelles de calcite. Puis les radicelles disparaissent; schiste brun bistré	3,37	782,25	
Schiste psammitique, brun foncé. Nodules .	0,75	783,00	
MUR gris clair, avec rares radicelles et débris de végétaux, devenant rapidement feuil- leté, noir, à rayure grasse. Intercalations de minces lits brillants de charbon, alter-			

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
nant avec de minces lits de MUR. Ensuite, schiste très charbonneux. <i>Sigillaria</i>	0,40	783,40	
Veinette (charbon brillant impur)	0,10	783,50	Mat. vol. : 26,80 ; 31,70 %. Cendres : 24,66 ; 8,70 %.
MUR bistre, très clair, compact, avec surfaces comme striées, revêtues d'une mince pel- licule blanche. Roche très pâle. Nodules pyriteux. Roche carbonatée, dense. Les radicelles disparaissent. Schiste psammiti- que, brunâtre	2,15	785,65	
Grès gris, à grain fin, psammitique et zonaire, à veines blanches. Petite diaclase	4,10	789,75	
Schiste noir intense, doux, à rayure grasse. <i>Lepidodendron</i> , débris de coquilles, lits de sidérose noire. Par places, schiste rempli de coquilles. <i>Anthracomya</i> . Puis, schiste moins foncé, sans coquilles. Débris végé- taux. Schiste foncé, brunâtre, avec minces lits de sidérose. Rayure blanche, enduits de pyrite. A 791 ^m ,95, schiste gris, zonaire, avec lits foncés à coquilles, à rayure luisante et cassure parallépipédique. Puis, schiste gris. <i>Calamites</i> abondants. Roche psammi- tique par places. Végétaux hachés, bancs carbonatés. A la base, schiste	3,25	793,00	
Couche	0,51	793,51	
MUR schisto-psammitique, gris clair, assez feuilleté, avec radicelles rares, passant à un psammite zonaire, très clair, et à un grès psammitique, zonaire, à grain fin (1 ^m ,50). Puis schiste psammitique à végétaux hachés. Puis (0 ^m ,50) grès psammitique; puis schiste psammitique zonaire. A 800 mètres, <i>Sphenopteris</i> . Schiste gris, doux, à cassure conchoïdale. A 803 mètres,			

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
schiste argileux très tendre, avec lits de sidérose. Puis, schiste plus noir, très doux, avec bancs psammitiques à grain fin, noir intense, pailletés; empreintes de pyrite terne. Ensuite, schiste carbonaté, puis gris à cassure conchoïdale. A 808 ^m ,30, petit banc de sidérose noire. Au-dessous, schiste un peu psammitique, noir, fin. A 809 mètres, coquilles, rayure grasse et roche plus douce. Diaclases. Vers le bas, schiste plus clair et un peu psammitique, zonaire, carbonaté.			
Débris végétaux	17,41	810,92	
Couche : Charbon barré	0,23	811,15	
Charbon	0,49	811,64	
Terres	0,10	811,71	
Charbon	0,08	811,82	
Terres	0,06	811,88	Mat. vol. : 30,80 ; 31,26 %.
Charbon	0,24	812,12	Cendres : 5,74 ; 1,90 %.
FAUX-MUR (0 ^m ,25), puis MUR argileux, bistré, tendre; puis, brusquement, MUR psammitique, gris très clair, avec nodules . . .	1,15	813,27	

FIN DU SONDAGE.

N. B. — La passe 742,85 à 776 mètres a été traversée une seconde fois au cours d'un forage consécutif à une déviation intentionnelle.

La description de ce second forage est la suivante :

Schiste gris, doux, à cassure conchoïdale, très pâle, avec lits de sidérose. A 744 mètres, petit banc de sidérose noduleuse, très impure, psammitique, suivi de quelques centimètres de schiste psammitique, noir, fin; puis schiste gris, doux	2,15	745,00	
Grès psammitique, zonaire, à grain fin. A 748 ^m ,73, joint de glissement oblique. Au-dessous, schiste psammitique devenant très			

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
pâle. A 752 ^m ,75, banc un peu carbonaté. A 753 mètres, banc (0 ^m ,25) de sidérose cloisonnée (<i>Septaria</i>). Au-dessous, schiste gris. A 763 mètres, banc noir (0 ^m ,20) pétri de coquilles (<i>Carbonicola</i>). Puis un peu de FAUX-TOIT	18,20	763,20	
Couche : Charbon	0,15	763,35	
Schiste	0,05	765,38	
Charbon	1,19	764,57	
MUR argileux, tendre, gris verdâtre, avec joints de glissements obliques. Puis MUR feuilleté. A 764 ^m ,87, nombreux glissements obliques. <i>Calamites</i> déchiquetés. Les radicales disparaissent. Roche psammitique et carbonatée, avec nombreux <i>Calamites</i> . <i>Asterophyllites</i> . Puis schiste plus gris, plus psammitique, à plantes plus rares. Lits de sidérose, parfois crevassés. A 773 mètres, banc grossier rempli de végétaux hachés .	9,33	773,90	
Couche	0,45	774,35	
MUR noir feuilleté. Radicales à plat, disparaissant bientôt. Schiste fin, friable; gros banc de sidérose cloisonnée (0 ^m ,15), avec calcite et pyrite	1,21	775,56	
Couche	0,67	776,23	
FAUX-MUR	0,59	776,82	

CHRONIQUE

Investigations en vue de l'application de l'organisation scientifique aux travaux souterrains des houillères.

par le D^r SIEBEN,

Privat dozent à la Technische Hochschule de Breslau.
(*Gluckauf*, n° 25, du 19 juin 1926.)

Traduction résumée par HECTOR ANCIAUX,
Ingénieur principal des Mines, à Bruxelles.

L'auteur expose une méthode d'investigation permettant de se rendre compte à un moment donné de l'état d'une mine au point de vue de l'organisation en général et d'orienter les mesures à prendre en vue de l'organisation scientifique, de manière que l'effort soit porté sur le point où les résultats peuvent être le plus fructueux.

Cette méthode a été appliquée à deux mines de la Haute-Silésie, mines anciennes, d'une capacité journalière d'extraction de 2.000 et 4.000 tonnes respectivement, exploitant, par la méthode des traçages et dépilages, un gisement de couches peu inclinées.

Les données de l'enquête faite dans ces deux mines fournissent aussi une idée des conditions d'exploitation dans la région à laquelle elles appartiennent.

L'auteur ne livre ces données à la publicité que sous forme de pourcentages.

Une telle enquête exige d'abord une décomposition du prix de revient entre les diverses grandes phases que comporte l'extraction de la houille :

1° Coût de l'abatage, y compris le transport jusqu'au plan incliné et le remblayage hydraulique;

2° Prix de revient du charbon amené à la voie de niveau inférieure de l'étage;

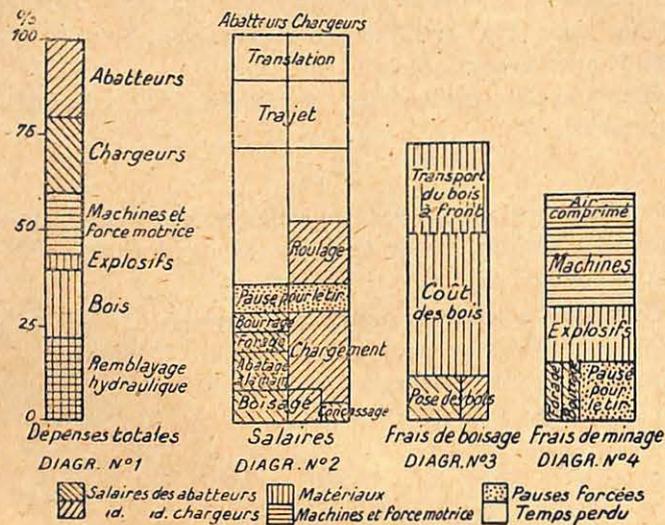
- 3° Prix de revient du charbon amené au puits;
- 4° Prix de revient du charbon amené à la surface.

Pour l'étude de la première phase, l'auteur dresse des diagrammes dans lesquels le coût d'une opération élémentaire est représenté par une surface; s'il s'agit du coût en salaires, l'une des coordonnées représente le temps et l'autre la dépense par unité de temps; s'il s'agit d'autres dépenses, telles que le coût des explosifs, par exemple, elles sont réparties arbitrairement sur le même temps que les salaires correspondants.

Les durées des diverses opérations sont fournies par des mesures provisoires qui ont établi au préalable les temps consacrés à ces opérations par des ouvriers moyens.

En ce qui concerne les travaux de traçage (Vorrichtung), cette méthode est employée pour étudier le prix de revient par mètre de galerie. Le nombre de mètres de galeries de traçage par tonne produite est, d'autre part, soumis à un examen critique. On constate qu'on obtiendra une économie bien plus grande en s'efforçant de réduire ce dernier nombre, tout au moins dans certaines couches ou parties de couches plutôt qu'en comprimant les divers postes du prix de revient par mètre. On est amené ainsi à envisager notamment le creusement de montages à simple voie au lieu de montages à double voie, les frais supplémentaires d'aérage qu'occasionne cette modification étant minimes.

Nous résumons ci-dessous l'étude relative au dépilage ou à l'abatage proprement dit.



I

Coût de l'abatage :	%
Salaires des abatteurs	19,8
Salaires des chargeurs	19,8
Explosifs	4,2
Machines et outils	13,8
Air comprimé	2,5
Bois	17,1
Déboisage	0,8
Remblayage hydraulique	22,0
	<hr/> 100,0

II

Coût du remblayage hydraulique :	%
Sable	33,3
Changement de tuyaux	17,0
Barrages	13,3
Remblayage proprement dit	3,5
Autres travaux	32,9
	<hr/> 100,0

III

Temps nécessaire par poste pour :

	Abatteurs (minutes)	Chargeurs (minutes)
Forer	52	
Bourrer les mines et arroser	45	
Abattre à la main	96	
Boiser	90	65
Charger		435
Concasser		27
Rouler		216
	<hr/> 283	<hr/> 743
Pause pour le tir	70	105

Temps réel de travail par poste :

par abatteur : $283 : 2 = 141,5$ minutes.

par chargeur : $743 : 3 = 247,7$ minutes.

Rapport du salaire de l'abatteur au salaire du chargeur : 3: 2.

Les diagrammes se rapportent à une équipe de deux abatteurs et trois chargeurs.

Le diagramme n° 1 indique la décomposition du prix de revient de l'abatage en ses principaux postes, dont certains ont dû faire l'objet d'une estimation approximative, faute d'indications comptables suffisantes.

Le diagramme n° 2 donne, représentées par des surfaces, les dépenses en salaires pour chaque opération élémentaire et pour chaque catégorie d'ouvriers. Les hauteurs sont proportionnelles aux durées des diverses opérations, les longueurs aux salaires par unité de temps des deux catégories d'ouvriers, abatteurs et chargeurs.

Le diagramme n° 3 totalise les dépenses de boisage, comprenant une part de salaires, donnée par le diagramme précédent, et le coût des matériaux amenés à pied d'œuvre.

Le diagramme n° 4 fournit, par une méthode analogue, le prix de revient du minage.

L'examen du diagramme n° 2 fait ressortir immédiatement l'importance des pauses : les abatteurs restent inactifs pendant que les chargeurs achèvent d'évacuer le charbon, tandis que, d'autre part, les chargeurs ne reviennent pas à front avant que les abatteurs aient provoqué la chute du charbon que l'explosif n'a pas détaché (Bereissen).

A ce dernier point de vue, il y a donc lieu d'examiner si, par souci d'économiser les explosifs, le surveillant ne fait pas effectuer une part trop importante de l'abatage à la main. Il faut veiller à ne pas perdre d'un côté plus qu'on ne gagne de l'autre.

Quant à la réduction des pertes de temps des abatteurs, elle mérite aussi une étude attentive.

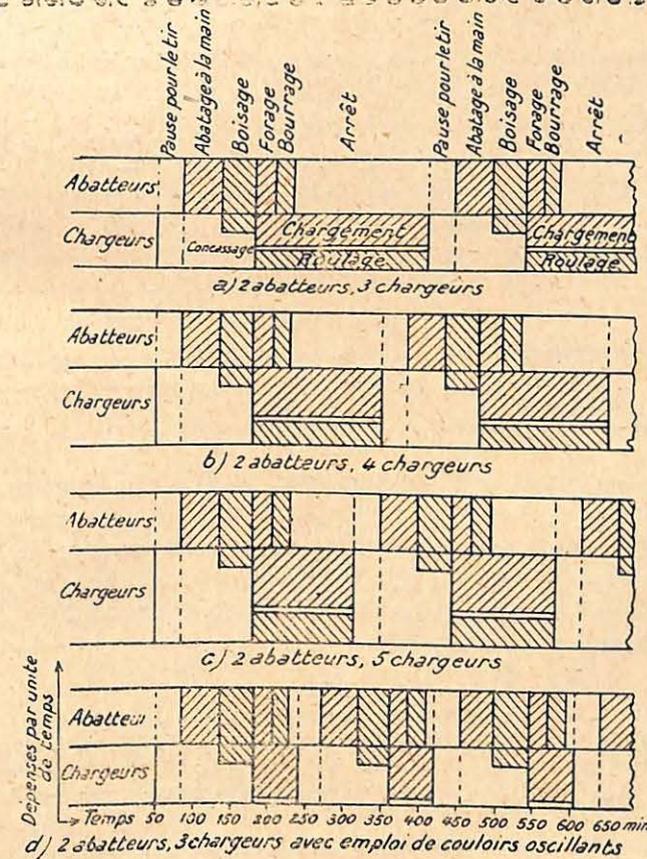
Il ne faut d'abord pas oublier que l'on doit allouer à l'ouvrier un temps supérieur au temps strictement chronométré; il y a notamment une fatigue résultant de la tension d'esprit que demande l'organisation du travail et le souci de la sécurité; des données scientifiques à cet égard font encore malheureusement défaut.

Avant la guerre, on avait déjà tenté de faire collaborer les abatteurs au chargement, mais les résultats de cet essai ont été médiocres pour des raisons psychologiques, l'abatteur en Haute-Silésie se considérant comme d'un rang supérieur au chargeur.

Il paraît donc préférable, pour réduire la perte de temps, de modifier la proportion entre les nombres d'abatteurs et de chargeurs.

Les diagrammes 5 (a, b, c), dans lesquels les abscisses représentent les temps et les ordonnées les dépenses par unité de temps, montrent clairement les résultats que donnent les différentes compositions d'équipes.

Dans tous les cas, la plus grande dépense de temps provient du chargement. L'introduction de chargeuses mécaniques semble, à première vue, avantageuse, mais ces appareils ne sont pas encore au point. Avant de supprimer le travail du chargeur, on peut



DIAGR. N° 5

s'efforcer de l'alléger de diverses manières : 1° en encastrant les traverses dans le mur des galeries, de façon à réduire de 0^m,20 la hauteur à laquelle il faut élever la pelletée; 2° en réduisant la hauteur des wagonnets, ce qui produit le même effet; 3° en facilitant le pelletage par l'emploi de plaques ou par d'autres moyens à déterminer après étude détaillée.

Le travail de chargement est surtout facilité par l'emploi de convoyeurs. Le chargement des 4 tonnes que donne environ chaque tir ne demande plus alors que 33 minutes et il devient possible d'effectuer presque complètement le chargement pendant le temps que les abatteurs consacrent à la préparation des trous de mine (voir diagramme 5 d).

	Durée des opérations en minutes:	
	Roulage par hommes	Couloirs oscillants
Pause pour le tir, abatage à la main, boisage	128	128
Chargement, concassage, (roulage) (1)	226	118
Forage, transport de la bourre et bourrage(1)	(45)	(45)
	354	246
Pause pour le tir	35	35
	389	281

Economie de temps : 108 minutes ou 27,5 % ; augmentation possible de rendement : 36 %. Les salaires entrant pour 42 % dans les frais d'abatage, l'économie en frais d'abatage est de 11 % et représente 4,6 % du prix de revient du fond. Les frais occasionnés par les couloirs oscillants seraient d'environ 2 % de ce prix de revient.

L'étude du prix de revient du transport depuis le sommet du plan incliné jusqu'à la recette du jour est basée essentiellement sur le degré d'utilisation des voies de transport par rapport à leur capacité maximum.

(1) Opérations simultanées.

Cette capacité est établie d'après des bases déterminées au préalable pour chaque espèce de moyen de transport. Par exemple pour un transport par locomotives, les caractéristiques adoptées sont :

Vitesse moyenne : 2^m,9; durée de manœuvre : 1 minute par 1.000 mètres de trajet; charge par locomotive : 50 wagonnets de 0,7 tonne.

Un croquis schématique du réseau des voies de transport de la mine est ensuite dressé; chaque voie est figurée par une bande de largeur proportionnelle à sa capacité et une fraction de cette largeur teintée d'une manière spéciale indique l'utilisation réelle. On marque également tous les points où il y a changement du mode de transport.

L'auteur exprime l'opinion toute personnelle qu'il est possible d'atteindre un degré d'utilisation de 90 % quand les terrains sont résistants et que les installations sont établies dans les galeries avec le même soin que dans les puits.

Dans les mines examinées, le travail a abouti aux constatations suivantes :

1° Les installations de transport sont trop peu chargées. Or, les frais varient avec le degré d'utilisation, comme l'indique le tableau suivant (en pfennigs):

Degrès d'utilisation	15 %	25 %	50 %	75 %	90%	100 %
Trainage par hommes, par tonne-km.	88,6	52,0	26,0	19,5	14,4	13,0
Roulage par chevaux, par tonne-km.	20,6	12,3	6,1	4,1	3,4	3,1
Plans inclinés et puits intérieurs	75,0	51,0	33,0	27,0	25,0	24,0
Trainage par câble	24,0	20,0	17,0	16,0	15,7	15,5
Transport par locomotives, par tonne-km.	16,0	10,0	5,5	4,0	3,5	3,3
Extraction par puits, par tonne	—	47,0	39,0	36,0	34,2	33,0

2° Les passages d'un moyen de transport à l'autre sont trop fréquents. Il en résulte pour les mines en question un supplément de frais moyen de 22 pf. par tonne.

3° Il y a un grand nombre de courants de transport à tonnage très réduit. Cette situation est tout à fait antiéconomique. Le tableau ci-dessus montre, en effet, qu'un transport par chevaux

utilisé à raison de 24 % n'est pas plus coûteux qu'un transport par hommes utilisé au maximum et qu'une installation à locomotives fonctionnant à 6 % seulement de sa capacité ne coûte pas plus que la traction par chevaux travaillant à pleine charge.

(Note du traducteur : Il y a ici une erreur manifeste; d'après la courbe correspondant aux données du tableau, un transport par locomotives utilisé à 18 % ne serait pas plus coûteux à la tonne-kilomètre qu'un transport par hommes à plein rendement.)

A la suite de ces constatations, l'auteur a été amené à précociser le remaniement complet de la disposition des chantiers, de manière à se rapprocher d'un plan idéal d'après lequel l'utilisation des voies de transport serait portée au maximum. Il a été amené également à suggérer le remplacement du transport par chariot porteur sur des plans inclinés de 80 mètres de hauteur qui auraient dû débiter 400 tonnes en 7 heures par une triple ligne de couloirs, dont une de réserve. Les frais seraient ainsi abaissés de 25 pf. à 10 pf. par tonne.

On pourrait envisager en outre l'emploi de transporteurs à courroie pour remplacer les couloirs, et la suppression totale du roulage entre le chantier d'abatage et la tête du plan incliné, ce roulage étant remplacé également par une installation de convoyeurs.

Les autres dépenses pour le fond se rapportent : 1° à raison de 60 % aux travaux à la pierre, travaux de boisage et de maçonnerie; 2° à raison de 35 % aux mesures contre les incendies souterrains, à la pose des voies, des tuyauteries, etc.; 3° à raison de 5 % (dont 1 % pour l'arrosage), à l'aéragé.

Toutes ces dépenses diminuent à peu près dans la même proportion que la longueur des galeries, de sorte que l'aménagement des travaux suivant le plan idéal des voies de transport mentionné ci-dessus amène une économie importante. Cet aménagement a aussi pour conséquence une simplification du transport des bois.

La conclusion essentielle de l'auteur est qu'il faut porter les efforts bien plus sur l'amélioration du transport que sur celle de la production et que ces efforts doivent tendre, par le moyen d'une transformation radicale du plan de la mine, à une extrême concentration.

Le tableau ci-dessous, qui donne un exemple de la répartition des économies possibles suivant les moyens mis en œuvre, montre que c'est surtout de cette « organisation dans l'espace » plutôt que de « l'organisation dans le temps » qu'on doit attendre un résultat important.

	Economies en % du prix de revient du fond
Par l'organisation dans l'espace	47,80
Par l'organisation dans le temps	0,80
Par les encouragements au travail (système de salaires, etc.)	3,00
Sur les frais des machines	1,40
Sur les dépenses en explosifs	0,35
Par l'emploi des couloirs oscillants	1,80

Les données d'une telle étude ne doivent toutefois pas être considérées comme des nombres absolus, mais seulement comme des indications en vue du travail d'organisation ultérieur.

D'autre part, si la disposition rationnelle des installations est la première question à résoudre, elle n'est cependant pas la seule. L'ouvrier a, en effet, une tendance à réduire son effort lorsque des perfectionnements augmentent le rendement. Le deuxième problème est donc celui de l'encouragement au travail. A ce point de vue, Taylor peut être considéré comme dépassé ou, du moins comme complété. Il négligeait la fatigue et ses conséquences. Gilbreth, qui a considéré ce facteur, n'a pu aboutir à un résultat, dans l'état actuel de la science. Ford est venu ensuite et a éliminé ces deux précurseurs comme étant des théoriciens; dans son organisation basée sur la circulation méthodique des matières dans l'usine (Bandarbeit), il a brutalement mis de côté toute considération du facteur humain.

Ce mépris de la psychologie du travailleur est une faute; cependant, il faut reconnaître que dans l'état actuel de la science, l'organisation conçue par Ford est celle qui se concilie le mieux avec la pratique. Il faut donc tendre à appliquer dans la plus grande mesure possible l'idée fondamentale de la circulation rationnelle des matières et, dans l'exploitation des mines, le transport, pareil à une chaîne sans fin, doit constituer l'élément fondamental. Cette conclusion ramène à l'idée, essentielle pour l'auteur, d'une disposition systématique des travaux dans ce but.

Progrès réalisés en 1925 dans la production de la vapeur ⁽¹⁾

(Article extrait, in extenso, du n° 75 — juillet 1926 — de la revue
« Chaleur et Industrie ».)

Nous publions ici une note de M. BROWNLIE concernant les progrès réalisés en 1925 dans la production de la vapeur.

On verra qu'il n'y avait pas mal à dire et que la moisson paraît abondante. Mais, comme nous l'avons fait observer à propos du rapport du Prime Movers Committee, la plupart des progrès signalés étaient depuis un certain temps déjà en aménagement, et, en fait, il s'agit plutôt de consécérations que de nouveautés proprement dites.

Il n'en reste pas moins que certaines acquisitions, désormais assurées, comme le contrôle centralisé des chaufferies et la construction des chambres de combustion en tubes d'eau constituent de sérieux progrès.

C'est peut-être ce qu'on peut noter de plus important, car nous ne pensons pas qu'il faille trop s'abandonner à la contemplation des chiffres de rendement qui nous viennent d'Amérique.

Ils sont beaux et ne consentent plus à descendre au-dessous de 90 %. Mais, comme le dit notre collaborateur, il faudrait voir; et l'érection d'un canon pour le calcul précis et uniformisé de ces chiffres serait peut-être une utile réforme (2). A l'heure actuelle, il semble bien que ces étonnantes indications n'aient plus grande signification.

Au demeurant, la constitution des grandes centrales, munies des derniers perfectionnements, est-elle bien connue; et l'on se rend compte à peu près de ce que normalement elles peuvent

(1) Traduit par M. A. SCHUBERT, Ingénieur des Arts et Manufactures.

(2) Voir à ce sujet les COMPTES RENDUS DU CONGRÈS DU CHAUFFAGE INDUSTRIEL Chaleur et Industrie, juillet 1923, p. 214. Nécessité d'un code international pour les essais des installations de générateurs, par D. BROWNLIE. — N.D.L.R.).

donner. Il n'y a guère de raison pour que, dans des conditions normales, leur rendement se présente comme très variable.

Il convient pourtant de signaler une tendance intéressante; c'est celle qui concerne l'intervention dans certaines chaufferies d'un procédé de carbonisation à basse température permettant de récupérer, avant combustion, les produits de distillation de la houille. Cette tentative répond à l'une des préoccupations actuelles les plus graves de la technique du chauffage et elle mérite d'être suivie. Peut-être même parviendra-t-elle à rendre sans objet ce projet de carbonisation obligatoire qui, du fait surtout de nos besoins en carburants, menace notre régime industriel français.

Mais il est prématuré de rien dire à ce sujet — encore que l'Office National des Combustibles liquides ait là-dessus son idée. Pourtant il n'en reste pas moins fâcheux d'envoyer à la cheminée ce qu'on pourrait extraire de la houille. Et nous ne manquerons pas de suivre de près les essais que nous signale, à cet égard, notre correspondant.

Quant aux chaudières de types nouveaux : Atmos, Benson, etc., dont nous avons parlé en leur temps, elles semblent être restées en l'état; ce qui ne veut pas dire qu'on n'en tirera rien.

Mais il vient d'être dépensé depuis quelques années tant d'argent en construction de centrales qu'il n'est peut-être pas très urgent d'aboutir dans cette direction nouvelle. Il y a, dans le monde entier, du matériel à amortir.

On n'a pas constaté de ralentissement en 1925 dans les progrès remarquables réalisés au point de vue de la technique de la production de la vapeur, progrès qui se sont étendus depuis la fin de la guerre au domaine tout entier de l'art de l'ingénieur et de la technologie. Il est vrai que presque tous ces progrès se sont appliqués aux stations centrales électriques et aux autres installations de grandes chaudières à tubes d'eau, mais tout usager de la vapeur a le plus grand intérêt à étudier attentivement ce domaine particulier, car un grand nombre des nouvelles méthodes peut être appliqué avec quelques modifications aux installations de chaudières de moyenne importance, qui toutes réunies sont de beaucoup les plus fortes consommatrices de charbon brut pour la production de la vapeur.

Le fait probablement le plus saillant de l'année 1925 en ce qui concerne la production de la vapeur consiste dans la possibilité devenue maintenant courante d'atteindre un rendement de marche continue de plus de 90 % d'une semaine à l'autre, rendement qui correspond à 94-95 % pour un court essai de 24 heures par exemple, aussi bien avec du charbon pulvérisé qu'avec un chargeur mécanique; 92 % ont déjà été obtenus aux Etats-Unis pendant l'année entière, quoiqu'il subsiste quelque doute sur la façon dont ce chiffre a été calculé. Incidemment la réalisation d'un pareil rendement réduit toute la question des essais de vaporisation à une simple plaisanterie et ce qu'il faut établir de toute évidence, c'est un code international approprié, de façon que les essais de chaudières en France, en Allemagne, en Angleterre et aux Etats-Unis par exemple, ainsi que dans tous les autres pays soient exécutés et que les résultats en soient exprimés suivant des règles fixes uniformément adoptées.

Les rendements continus de 90 % et plus ont été rendus possibles principalement par l'invention des foyers à parois refroidies, par les tubes d'eau « Murray » employés pour la première fois à la Centrale de Hell Gate à New-York vers la fin de 1923 et dont le perfectionnement le plus récent appliqué à la nouvelle Centrale d'East River de New-York, consiste dans la construction de toute la chambre de combustion en tubes d'acier refroidis par l'eau, de 101 millimètres de diamètre, espacés de 178 millimètres d'axe en axe et séparés par des plaques d'acier soudées et se recouvrant successivement avec circulation de l'eau d'alimentation dans tous les tubes. Dans les foyers chauffés au combustible pulvérisé, l'écran d'eau formé de tubes ordinaires de 101 millimètres, situé en bas et les tubes de la chaudière eux-mêmes situés en haut constituent un espace complètement clos, dans lequel s'effectue la combustion, de sorte que la surface d'absorption de la chaleur nette rayonnée a été énormément augmentée.

Les chargeurs mécaniques, ont aussi subi des perfectionnements considérables pendant l'année dernière en ce qui concerne leur rendement et les dimensions des unités individuelles. On a obtenu à Hell Gate un rendement de 92,5 % avec des chargeurs à conduits multiples; et comme ce dernier système a été étendu maintenant à des chaudières produisant jusqu'à 136.000 kg. de vapeur par heure, la lutte pour la suprématie entre les deux méthodes



(charbon pulvérisé et chargeur mécanique) est devenue plus ardente que jamais.

La deuxième tendance prépondérante en 1925 a été l'énorme augmentation de l'importance des centrales individuelles et le développement de la conception des supercentrales. Actuellement la plus grande centrale en fonctionnement est celle de Gennevilliers, à Paris, avec une puissance de 200.000 kw., mais cette puissance sera bientôt dépassée par les extensions que nous croyons être envisagées dans cette centrale elle-même et dans d'autres en Allemagne, en Angleterre et aux Etats-Unis.

En Allemagne, la nouvelle centrale de Rummelsburg à Berlin sur la Sprée (1), aura une puissance éventuelle de 500.000-600.000 kw. d'après les plans du D^r H. Klingenberg. Actuellement 240.000 kw. sont en cours de construction avec trois turbo-génératrices principales de 70.000 kw. chacune, les plus grandes du monde pour le moment, et trois turbines plus petites de 10.000 kw. chacune, destinées principalement à fournir de la vapeur pour le chauffage de l'eau d'alimentation et à faire fonctionner tous les services auxiliaires. A ce sujet, le système allemand moderne consiste non pas à prélever de la vapeur à plusieurs étages de la turbine principale, suivant la pratique générale inaugurée aux Etats-Unis, mais à employer à cet effet une turbine séparée beaucoup plus petite et fonctionnant comme une unité indépendante.

Les Allemands prétendent que cette méthode est plus simple et mieux appropriée que celle qui consiste à prélever de la vapeur dans la turbine principale, quoiqu'elle soit un peu plus coûteuse d'installation et exige plus d'encombrement. Les turbines principales fonctionnent en trois étages avec deux arbres indépendants, l'un actionné par l'étage à haute pression et l'étage à pression intermédiaire et l'autre par l'étage à basse pression; ces deux arbres tournent à 1.500 tours/min. et commandent chacun une génératrice de 35.000 kw. La vapeur est produite par 16 chaudières de 1.807 m² de surface de chauffe, chauffées au combustible pulvérisé par les méthodes les plus récentes, et vaporisant normalement environ 90.000 kg. par heure à une pression de 35 kg./cm² et une température de surchauffe de 399°; l'installation comporte des économiseurs d'eau d'alimentation et des réchauffeurs d'air,

(1) Voir *Chaleur et Industrie*, avril 1926.

chaque paire de chaudières est desservie par une cheminée commune en acier de 70 m. à tirage induit.

Les Allemands sont donc d'avis que les pressions dépassant 35 kg./cm² ne sont pas intéressantes au point de vue commercial — dans l'état actuel de nos connaissances — en ce qui concerne les dépenses en capital, amortissement, entretien et risques d'avaries, contrairement à l'opinion de nombreux Américains et aux résultats des expériences faites à l'origine par Schmidt en Allemagne aux pressions de 56 à 63 kg./cm²; il y a lieu également de noter qu'ils n'ont pas prévu de réchauffage de la vapeur suivant la pratique moderne américaine, anglaise et française.

En Angleterre, la première tranche de 100.000 kw. de la nouvelle station de Barking à l'embouchure de la Tamise pour la fourniture de l'électricité à la ville de Londres, a été mise en marche pendant l'année; cette station pourra atteindre, suivant les prévisions, 500.000-600.000 kw. Cette première tranche comprend 10 chaudières à tubes d'eau, dont 5 du type Balcock et Wilcox avec chargeurs mécaniques à chaîne des mêmes constructeurs, et 5 du type Yarrow, avec chargeurs mécaniques à grille mobile et à tirage forcé du type « Underfeed » de la Underfeed Stoker Co Ltd; quatre autres chaudières sont destinées au réchauffage de la vapeur aux différents étages des turbines, d'après les procédés les plus récents; la pression de la vapeur est de 26,4 kg./cm² et la température de surchauffe de 371°. Le chauffage de l'air est également prévu; les quatre turbo-génératrices ont été fournies par M. C. A. Parsons et Co Ltd, deux d'entre elles fournissent chacune 35.000 kw., les deux autres 15.000 kw. avec réchauffage de la vapeur, de sorte que la puissance de surcharge peut atteindre 120.000 kw.

Aux Etats-Unis, les progrès réalisés en 1925 dans la pratique des stations centrales sont merveilleux. La première tranche de 160.000 kw. de la centrale de Crawford Avenue, à Chicago, a été officiellement mise en service le 26 mai 1925, et suivant les renseignements donnés, sa puissance ne sera pas inférieure au chiffre presque incroyable de 1 million de kw. L'installation actuelle comprend deux turbo-génératrices de 50.000 kw. et une de 60.000 kw.; une quatrième de 75.000 kw. est en construction. Chacune des turbines est alimentée par quatre chaudières Standard, fonctionnant à une pression de 52,7 kg./cm² et une température de surchauffe de 399°, avec une surface de chauffe de

1.485 m², une surface de surchauffe de 186 m² et une surface d'économiseur de 1.027 m²; la vaporisation normale est de 68.000 kg. par heure, les foyers sont alimentés par des chargeurs mécaniques à grille mobile.

Il existe pour chaque turbine une chaudière de réchauffage de la vapeur de 1.300 m² de surface de chauffe; il y a lieu de noter que l'une des turbines de 50.000 kw. a été fournie par MM. C.-A. Parsons et C^o Ltd, de Newcastle-on-Tyne; c'est une turbine du type à trois étages, fournissant 16.000 kw. par l'étage à haute pression, 28.000 kw. par l'étage à pression intermédiaire et 6.000 kw. par l'étage à basse pression.

La construction de la première tranche de 120.000 kw. de l'énorme station nouvelle d'East River, à New-York, a également été commencée; sa puissance totale sera de 700.000 kw.; elle est située dans le district de la 14^e rue et d'East River. La première tranche comprend deux turbo-génératrices « General Electric » et 10 chaudières « Springfield » de 1.550 HP. américains à une pression de 26,4 kg./cm² et une température de surchauffe de 371°, chauffées au combustible pulvérisé système Lopulco; les quatre faces de la chambre de combustion sont formées entièrement de tubes Murray refroidis par l'eau, comme nous l'avons déjà indiqué, et l'on escompte un rendement continu supérieur à 90 %.

Le troisième point important à noter au sujet de la production de la vapeur en 1925 consiste dans le développement rapide du contrôle scientifique du fonctionnement des installations de chaudières. Aux Etats-Unis, nous en sommes arrivés au fonctionnement presque complètement automatique avec le chauffage au combustible pulvérisé, avec le mécanisme du compteur de vapeur actionné par le courant de vapeur dans la tuyauterie indépendamment de la pression, et le contrôle automatique du poids d'eau, de charbon pulvérisé et d'eau d'alimentation, tel qu'il existe par exemple à la station de Cleveland; des méthodes analogues sont en usage avec le chauffage par chargeurs mécaniques, comme à la station de l'Hudson Avenue.

L'année 1925 a vu ainsi apparaître un certain nombre d'instruments scientifiques nouveaux pour les installations de chaudières, particulièrement des compteurs de vapeur et des appareils pour

l'analyse des gaz de la combustion, appareils d'une importance particulière pour tous les usagers de la vapeur. Aujourd'hui, presque toutes les installations industrielles de chaudières du monde fonctionnent entièrement à l'aveugle, en ce qui concerne les chiffres de rendement, car elles ne disposent ni de compteurs d'eau d'alimentation, ni de compteurs de vapeur, ni de méthodes d'analyse continue des gaz de la combustion, qui pourraient permettre de réaliser une économie de combustible moyenne de 7 1/2 à 10 %. De même, il n'est pas inutile de se souvenir que le rendement moyen des chaudières à vapeur dans le monde est déplorable, inférieur à 60 % et qu'on peut escompter de ce chef une économie réalisable de quelque chose comme 100 millions de tonnes de charbon par an, rien que pour les chaudières fixes.

Un autre événement important de l'année consiste dans la mise au point du procédé « Mc Even-Runge » de carbonisation à basse température du combustible pulvérisé, appliqué aux chaudières à tubes d'eau et aux foyers en général; d'après ce procédé, le charbon brut pulvérisé au cours de son trajet vers les brûleurs, tombe dans deux cornues tubulaires verticales, à chauffage interne et disposées en série l'une au-dessus de l'autre; la première, dite unité de préchauffage, est à une température maxima de 260° à la sortie et de 371° à l'entrée, la seconde respectivement de 371° et 815°; le charbon y est carbonisé en un temps très court, environ 70 secondes, soit 35 secondes par cornue. Les gaz et vapeurs s'échappent par le haut, les huiles, et si c'est nécessaire l'ammoniac, sont récupérées dans une installation simple de condensation et le reste du gaz sale est renvoyé dans la chambre de combustion de la chaudière, où il brûle en même temps que le combustible pulvérisé à basse température; tout ce système fonctionne d'une manière automatique et continue. Cette méthode avait été élaborée à l'origine à Londres, par Mc Even en 1919, puis transportée aux Etats-Unis, où une grande installation ayant une capacité de 200 tonnes de charbon par 24 heures, avec deux cornues de 9^m,15 de hauteur et de 1^m,83 de diamètre, est en construction à la centrale de Lakeside, Milwaukee, après une expérience prolongée avec une cornue expérimentale plus petite.

A mon avis, la prochaine étape qui sera réalisée dans la production de la vapeur et dans le fonctionnement des autres foyers sur

une grande échelle consistera dans une combinaison de la carbonisation à basse température avec la combustion, aussi bien à l'aide du combustible pulvérisé qu'avec le chargement mécanique. La carbonisation à basse température a fait l'objet de travaux importants de MM. Mery et Mc. Lellan à Newcastle, de MM. J. Pintsch et C^o à Berlin et de M. C.B. Wisner, auteur d'un nouveau procédé américain connu sous le nom de « Carbocite dual carbonisation » et utilisant des cornues rotatives.

Evidemment, il n'est pas possible qu'on se mette à construire dans le monde des centrales qui consomment par exemple 1.000 à 1.500 tonnes de charbon par 24 heures et qui gaspillent comme du simple charbon tous les sous-produits de valeur qui pourraient en être extraits.

En ce qui concerne la carbonisation à basse température, la mise en marche de l'usine « Maclaurin » à Glasgow a une signification importante; on y consomme 100 tonnes par 24 heures et le grand volume de gaz produit est destiné au chauffage de chaudières; des renseignements analogues nous viennent de l'usine du « Midland Coal Products » de Nottingham, qui emploie des menus de faible valeur sous forme de briquettes carbonisées dans une cornue verticale continue, d'après le principe de la combustion interne, tout le gaz produit étant utilisé dans un moteur à gaz vertical pour faire de l'électricité: 1.500 chevaux sont en service et 1.500 chevaux en construction. De même, la grande usine « Pure Coal Briquette », basée principalement sur les travaux de E. R. Sutcliffe, est en voie d'achèvement à Leigh, Lancashire; et le procédé « Fusion Retort » de Middlewich, Cheshire, a été appliqué à une grande installation maintenant terminée en Esthonie et à une autre en construction près d'Edimbourg, pour les combustibles de rebut des mines.

Parmi les nouvelles centrales électriques mises en service en Amérique, l'une des plus intéressantes est celle de la Sioux City Gas and Electric Company, dont la puissance n'est que de 25.000 kw., mais dont la consommation garantie par kwh. est de 4,9 kg. de vapeur, soit 9.269 cal. par kwh., égale à la production des meilleures super-centrales. Il n'y a d'ailleurs rien de spécial ni d'anormal dans cette centrale qui comprend trois chaudières vaporisant 45.000 kg. par heure chacune, timbrées à 25 kg./cm² avec une température de surchauffe de 358° et des turbo-alternateurs de 11.250 kw.; les chaudières sont chauffées au combustible

pulvérisé, la vapeur est réchauffée, il y a deux prélèvements de vapeur. Cette station est un exemple frappant de ce que l'on peut faire dans une petite centrale.

D'après le compte rendu de la production de l'électricité en Angleterre pendant l'année se terminant le 31 mars 1925, il y a eu 584 stations génératrices correspondant à 7.415 millions d'unités avec une consommation de 8.001.687 tonnes de charbon, contre 7.561.991 tonnes dans l'année 1923-1924; l'augmentation de rendement a été de 6 % et la quantité d'électricité produite s'est accrue de 11 %, le kilowatt étant produit en moyenne par 1,15 kg. de charbon.

Cette consommation de charbon est extrêmement élevée, mais il en est plus ou moins de même dans les autres pays, quoique aux Etats-Unis, il y ait un plus grand nombre de centrales à haut rendement que dans les autres pays; un très grand nombre d'entre elles produisent le kilowatt avec moins de 13.925 calories, alors qu'en Angleterre, par exemple, 14 centrales seulement appartiennent à cette catégorie.

On constate aussi une augmentation notable de la pression de la vapeur et pour les supercentrales, les chiffres moyens de 24,6 kg./cm² et de 371° de 1925 ne seront pas conservés très longtemps; ils ont déjà été notablement dépassés dans un nombre considérable de centrales américaines, à part celle de Crawford Avenue, à Chicago, avec 45,7 kg./cm², celle de Gennevilliers (extensions nouvelles) à 31 kg./cm², sans oublier qu'une centrale anglaise à Newcastle fonctionne depuis longtemps à 33,4 kg./cm².

Les résultats des chaudières d'expérience américaines timbrées à 84,3 kg./cm² ne sont pas encore connus.

En ce qui concerne les types entièrement nouveaux de générateurs de vapeur, si on laisse de côté les chaudières à tubes d'eau en général, quelques indications ont été publiées pendant l'année au sujet de la chaudière éclair « Buker », du système « Loffler » de production de vapeur à haute pression 105,5 kg./cm² et davantage, d'invention autrichienne, de la chaudière « Atmos » rotative à tubes de Victor Blomquist, en Suède, également à 105,5 kg./cm², du générateur à tubes « Benson » fonctionnant à 230 kg./cm² et 375° lorsque certaines conditions « critiques » sont réalisées, c'est-à-dire lorsque l'eau est transformée en vapeur sous le même volume et, par suite, sans absorption de chaleur latente, et de la chaudière Brunler, dans laquelle la vapeur est produite par un foyer

soufflé à huile situé sous la surface de l'eau, le même principe étant applicable à l'évaporation des liquides.

Enfin, parmi les autres faits intéressants de l'année, il y a lieu de citer l'extension de l'application du principe de la chloruration de l'eau de refroidissement, pour empêcher l'accroissement des dépôts de matières organiques sur les tubes de condenseurs et l'emploi de plus en plus étendu des voûtes en briques suspendues, grâce auxquelles on peut construire des chambres de combustion de 9^m,15 à 12^m,30 de largeur qui permettent à des chaudières vaporisant 45.000 kg. par heure et davantage d'être desservies par un seul chargeur mécanique du type à grille mobile, au lieu des trois ou quatre que nécessitent les voûtes ordinaires, dont la largeur n'est que de 2^m,55 à 2^m,75.

DAVID BROWNLIE.

BIBLIOGRAPHIE

Jean Haust, chargé du cours de dialectologie wallonne de l'Université de Liège. — *La Houillerie Liégeoise*. — I. Vocabulaire philologique et technologique de l'usage moderne dans le bassin de Seraing-Jemeppe-Flémalle. — Ouvrage orné de 260 figures, rédigé avec la collaboration de Georges MASSART, Ingénieur des Mines A. T. Lg. et de Joseph SACRÉ, Directeur des travaux du charbonnage de Kessales, et avec l'appui de la Fondation Universitaire. — Liège. — Imprimerie Vaillant Carmanne. — 2^e fascicule. Brochure de 27,5 × 18,5 de 80 pages et 55 figures. — Prix en souscription de chaque fascicule : 12 francs, port en sus pour les personnes qui ont souscrit avant le 1^{er} mai 1926 ; 16 francs, port en sus pour les souscriptions parvenues après le 1^{er} mai 1926. Envoi franco en Belgique, contre versement au compte chèques postaux n^o 432.74 (Vaillant Carmanne, Liège). Frais de port : fr. 0,50 par fascicule.

Nous avons signalé ici le début de la publication, exécutée de façon irréprochable tant dans le fond que dans la forme, de cet ouvrage, qui comble une réelle lacune. Nous avons dit les services multiples qu'il est appelé à rendre dans le monde des mineurs.

Nous sommes heureux d'annoncer aujourd'hui que le second fascicule, de même importance que le premier, vient de paraître. Il s'étend de la lettre D (disclimpé) à la lettre P (piha). On en déduit aisément que l'ouvrage sera complet en trois fascicules, pour ce qui est de la première partie, celle relative à l'usage moderne dans le bassin de Seraing-Jemeppe-Flémalle. Un avis de l'éditeur nous fait espérer que ce troisième fascicule verra le jour sans doute fin 1926. Nous y lisons encore : La suite, à savoir II Glossaires complémentaires de l'usage moderne dans les autres charbonnages de la province de Liège et III Glossaire des termes anciens, ne pourra paraître que si la 1^{re} partie rencontre la faveur du public. L'éditeur ajoute : En tous cas, les trois fascicules formeront un ensemble qu'on pourra faire relier en volume.

C'est dans le désir de voir ce résultat rapidement atteint que nous recommandons à nouveau ce beau travail aux lecteurs des *Annales des Mines de Belgique*.

A. R.

✓ M. Adolf Hoel a publié une étude intéressante sur les gisements houillers de Svalbard (Spitzberg et Ile Bear): *The coal deposits and coal mining of Svalbard (Spitzbergen and Bear Island)*. — Oslo, Jacob Dybward (1925).

Le lecteur trouvera ci-dessous un court résumé de cette étude qui fait l'objet d'une brochure d'une centaine de pages.

L'archipel du Spitzberg, l'Ile Bear et quelques îles adjacentes, dont l'ensemble porte actuellement le nom de *Svalbard*, sont situés entre le 74^{me} et le 81^{me} parallèles nord et présentent une superficie de 65.000 kilomètres carrés environ.

Le Spitzberg est une région montagneuse, partiellement recouverte de glaciers dont le rivage occidental est pénétré par de nombreux fjords, favorables à l'établissement de bons ports.

Les terrains houillers ne sont, en général, pas recouverts par les glaciers.

La partie septentrionale de l'Ile Bear est une plaine dont l'altitude est de 30 à 50 mètres au-dessus du niveau de la mer, tandis que la partie méridionale est une région montagneuse dont l'altitude dépasse 500 mètres. L'Ile Bear ne possède pas de bon port. Le climat y est très sain, à peine plus rude que dans la partie septentrionale de la Norvège.

Les côtes sont bloquées par les glaces, pendant une partie de l'année, et tandis que le Spitzberg n'est accessible aux navires que pendant trois mois seulement de l'année, l'Ile Bear l'est pendant six mois au moins.

La découverte de charbon et les premiers travaux de préparation entrepris par des Norvégiens datent de l'année 1900. L'exploitation minière fut commencée par des Américains, en 1905. Actuellement, six houillères appartenant à des sociétés américaines, suédoises, britanniques, néerlandaises et russes exploitent le charbon au Spitzberg et dans l'Ile Bear.

Depuis que la possession de l'Archipel est dévolue à la Norvège, un régime minier a été établi.

Les levés de la carte topographique et géologique des îles ont été commencés par des Suédois et, depuis l'année 1906, complétés par des Norvégiens.

Les dépôts houillers du Spitzberg appartiennent à trois systèmes différents : le carboniférien, le crétacé et le tertiaire.

Les couches du carboniférien, qui sont particulièrement bien connues dans les branches centrales du fjord de la glace, sont au nombre de 1 à 4 et ont une puissance totale de 10 mètres.

Le charbon renferme de 28 à 31 % de matières volatiles et a un pouvoir calorifique de 7.000 à 7.600 calories.

Certaines couches contiennent du *Splint coal*, utilisable à l'état cru dans les hauts fourneaux.

Le charbon des autres couches peut être transformé en un coke résistant.

Les réserves de charbon dans le système carboniférien sont estimées à 1 milliard 500 millions de tonnes.

On ne connaît qu'une seule couche dans le Crétacé, sa puissance est de 1 à 2 mètres. Elle donne un charbon de vapeur contenant de 21 à 37 % de matières volatiles dont le pouvoir calorifique est de 6.700 à 7.600 calories. Le coke est peu résistant.

La réserve de charbon dans le Crétacé est estimée à 10 milliards 500 millions de tonnes.

Les couches de houille du Tertiaire ont été rencontrées surtout dans un grand synclinal, qui se développe au sud du fjord de la glace. Elles sont au nombre de 2 à 5. Leur puissance est de 1 mètre à 2^m,50. Le combustible qu'elles contiennent est un excellent charbon de vapeur ayant une teneur en matières volatiles de 30 à 40 % et un pouvoir calorifique de 7.400 à 8.000 calories.

Ce n'est que dans la partie occidentale du synclinal que l'on trouve du charbon pouvant être transformé en un bon coke.

L'une de ces couches contient, par endroits, un combustible qui rappelle le lignite.

Les réserves de houille dans la région comprise entre le fjord de la glace et la baie *van Mijen* sont estimées à 5 milliards de tonnes. Mais il existe encore de vastes régions inexplorées au sud-est de la baie van Mijen où l'on trouvera probablement de la houille.

En dehors des gisements qui viennent d'être signalés, l'on connaît encore plusieurs petits bassins contenant des couches de charbon. Parmi ceux-ci, le plus connu est celui de la baie du Roi, où l'on compte, dans le Tertiaire, 6 à 7 couches de charbon. La puissance de ces couches est comprise entre 1 et 2 mètres. La houille est un *Cannel-coal* contenant 21 % d'huile. La teneur en matières volatiles est de 37 à 41 % et le pouvoir calorifique est de 5.700 à 7.400 calories.

La réserve est d'environ 20 millions de tonnes de houille.

Dans l'Ile Bear, le charbon est exploité depuis l'année 1915. La houille s'y trouve dans les terrains dévoniens et carbonifériens (culm).

Dans les terrains dévoniens, on compte de nombreuses couches dont une seule est exploitée. Cette dernière a une puissance de 60 à 70 centimètres et donne un charbon cokéfiable dont la teneur en matières volatiles est de 15 % et dont le pouvoir calorifique est de 7.100 à 7.300 calories. La couche de houille du culm est plutôt de mauvaise qualité et à peine exploitable.

Dans l'état actuel des choses, il n'est pas possible d'évaluer les réserves de charbon existant dans l'Ile Bear; réserves qui sont certainement considérables.

L'exploitation minière est facilitée par la congélation du sol, par la puissance favorable des couches, par l'absence de grisou et d'eau, et ces circonstances font que le rendement par ouvrier est plus grand au Spitzberg que dans les différents pays d'Europe.

Au Spitzberg, un ouvrier mineur produit en moyenne par jour de 1,16 à 2,80 tonnes et dans l'Ile Bear, 1 tonne.

Les exportations de houille du Spitzberg et de l'Ile Bear se sont élevées à 455.000 tonnes en 1924.

Le nombre total d'ouvriers qui y ont travaillé l'hiver dernier est de 1.500.

Le charbon est destiné à la Norvège, à la Suède et aux Pays-Bas.

Le capital investi dans les principales compagnies est d'environ un milliard de francs or.

Les Gouvernements Norvégiens et Suédois ont contribué, dans une certaine mesure, à constituer ce capital.

A. DELMER.

Guide des charbonnages belges. — Éditions HALLET, Bruxelles
— Prix : 16 francs.

L'édition de 1926 de cet ouvrage, qui est essentiellement un répertoire des charbonnages belges, vient de paraître.

Rappelons qu'on y trouve, donnés sous une forme très claire, les renseignements usuels sur les services commercial et technique de chaque mine et sur la nature des produits extraits ou fabriqués, ainsi que des indications sur l'équipement mécanique et électrique des houillères.

Ce petit volume, d'un format pratique, est utilement complété par des renseignements généraux sur la répartition des charbons dans les différents districts (renseignements extraits d'une étude de M. Delmer), sur les services de l'Administration des Mines et les groupements industriels.

Les cartes donnant les limites des concessions, sauf celle de la Campine, sont malheureusement peu lisibles et devraient être mises à jour. Cet inconvénient est d'ailleurs minime, vu que les cartes dressées par M. Delmer, qui indiquent la situation de chaque siège d'extraction, sont également reproduites, et ce, à une échelle convenable.

Nous ne doutons pas que le *Guide des Charbonnages Belges* ne rende d'utiles services à tous ceux qui s'intéressent, à un titre quelconque, à l'industrie minière de notre pays.

H. A.

Les Lubrifiants. — Caractéristiques. Propriétés Emplois. (206 p.)
Association Minière d'Alsace et de Lorraine. Hôtel des Mines.
Metz. 1^{er} avril 1926.

Cet intéressant ouvrage constitue le rapport de la Commission de l'Association Minière d'Alsace et de Lorraine spécialement chargée de l'étude de la question des lubrifiants : il s'adresse à tous ceux que le sujet intéresse, et notamment à ceux, et ils sont légion, qui font usage d'huiles et de graisses lubrifiantes.

Ce livre réunit également les meilleures méthodes d'essais physiques et chimiques, donne les caractéristiques de toutes les catégories d'huiles et indique le lubrifiant le plus adéquat pour un matériel donné.

L'énumération des subdivisions générales de cet ouvrage suffit pour en montrer clairement toute la valeur.

Première partie : *Les Lubrifiants.*

- I. Classification des lubrifiants.
- II. Propriétés des lubrifiants et principaux essais.

A. Essais physiques. — B. Essais chimiques.

Deuxième partie : *Mécanisme.*

- III. Généralités sur le frottement.
- IV. Machines.
- V. Procédés de graissage.
- VI. Emmagasiner et distribution des huiles de graissage.

Troisième partie :

- VII. Convenance des lubrifiants aux divers usages.
- VIII. Déterminations des caractéristiques.

Cette dernière partie, essentiellement utile, permet de se rendre compte aisément de l'emploi motivé de lubrifiants choisis pour un usage et un matériel déterminé.

O. DE BOOSERÉ.

Les mouvements du sol dans les régions charbonnières et leur influence sur les constructions de la surface. (*Die Bodenbewegungen im Kohlenrevier und deren Einfluss auf die Tagesoberfläche*), par l'Ingénieur A. H. GOLDRICH. — In-8° de 307 pages et 201 figures. — Julius Springer, éditeur, à Berlin, année 1926.

L'auteur du présent ouvrage est déjà connu par l'étude qu'il a publiée en 1913 sur les affaissements provoqués par les exploitations minières. Le travail actuel, comme le précédent, a le mérite de s'appuyer sur des constatations, ce qui constitue pour un ouvrage de ce genre une condition pour ainsi dire indispensable d'utilité pratique.

Après avoir donné une description succincte des bassins houillers allemands et des méthodes d'exploitation qui y sont pratiquées, l'auteur rencontre quelques critiques faites par l'Ingénieur Eckardt au sujet des théories exposées dans son premier ouvrage. Il fait ensuite remarquer que les divers cas qui se présentent dans la question des dégradations minières, ne peuvent être résolus par des règles générales appliquées à la façon d'une recette, mais qu'il faut étudier chaque cas en particulier.

L'auteur expose un exemple à l'appui de ce principe.

Goldreich résume ensuite une étude publiée par Niesz, en 1910, dans « Berg-, Hütten- und Salinenwesen » et ayant pour titre : « Pression des terrains et exploitation des mines, particulièrement des mines de charbon ». Il rappelle également une publication faite en 1916 par Novak dans « Montanische Rundschau », relativement à des observations effectuées dans la région de Dombrau-Karwin, et il cite deux formules établies par Novak pour calculer l'affaissement maximum résultant d'une exploitation minière.

Avant de passer à l'examen des mouvements du sol, autres que les affaissements verticaux, dont il s'est occupé dans son ouvrage de 1913, l'auteur résume comme suit sa façon de voir en ce qui concerne la question des affaissements miniers : 1° il n'existe pas de formule à laquelle on puisse se fier pour calculer même approximativement la valeur de l'affaissement maximum résultant d'une exploitation ; 2° celui-ci a comme limite la puissance des couches déhouillées, abstraction faite des descentes pouvant résulter de glissements, provoqués par des travaux miniers sous des régions vallonnées ; 3° on ne peut déterminer avec certitude l'angle de déviation suivant lequel l'influence minière se propage au delà de

la limite d'une exploitation. En règle générale, la caractéristique de l'effet d'une exploitation minière est la formation d'un affaissement en forme de cuvette.

L'auteur aborde ensuite, dans un des chapitres principaux de son ouvrage, la question des déplacements latéraux, qui se produisent à la surface du sol, comme conséquence des déhouillements.

Dans la cuvette d'affaissement, il considère : 1° la partie centrale, qui a subi une descente verticale, et 2° au pourtour de celle-ci, une bande dont les divers points ont subi, à côté d'un affaissement vertical moindre, un déplacement horizontal, qui les a rapprochés du centre de la surface exploitée. Il appelle cette bande la zone des déplacements latéraux (Schiebungszone). L'auteur prouve analytiquement que les points subissant le déplacement latéral maximum, dont il établit la formule, se trouvent à mi-distance entre le bord de la zone centrale et le bord extérieur de la cuvette d'affaissement, le déplacement horizontal étant nul à ces deux limites de la zone des déplacements latéraux.

La formule établie fait l'objet d'une discussion d'où il résulte surtout qu'il y a intérêt à effectuer un bon remblayage, de façon à réduire la descente verticale, le déplacement latéral maximum étant proportionnel à l'affaissement vertical maximum.

L'auteur étudie également les déformations subies par des lignes droites occupant différentes positions au-dessus d'un champ d'exploitation, ainsi que les manifestations qui se produisent à la surface du sol par le fait de la progression du déhouillement et notamment la migration de la zone des déplacements latéraux. Il fait ressortir l'intérêt qu'il y a, au point de vue de la réduction des dégradations, à ce qu'un bâtiment reste le moins longtemps possible dans la zone des déplacements latéraux, ce qui peut être obtenu par une progression des fronts, suffisamment rapide, pour empêcher que les déplacements latéraux n'aient le temps d'atteindre leur complet développement.

A côté de cette théorie des déplacements latéraux, l'auteur établit celle des tensions, qui se produisent dans la croûte terrestre par le fait même de ces déplacements latéraux. Il rappelle les intéressantes études faites sur ces tensions par Kortén, qui s'est occupé d'une façon toute spéciale de l'action des travaux miniers sur les lignes de tramways établies dans le bassin de la Ruhr.

L'auteur base son étude de la question des tensions sur les observations qu'il a faites sur les lignes de chemin de fer affaissées

dans la région d'Ostrau-Karwin, où, pour la partie centrale de la cuvette d'affaissement, les rails sont toujours serrés bout-à-bout, tandis qu'ils sont écartés l'un de l'autre aux bords de la cuvette.

D'après l'auteur, il existe une zone de compression, qui atteint son maximum au contact des zones d'affaissement vertical et de déplacement latéral, contact qui, pour les gisements à peu près horizontaux considérés, se trouve sensiblement à l'aplomb du bord de l'exploitation. A partir de ce maximum, les efforts de compression se réduisent progressivement de part et d'autre. Du côté extérieur de la cuvette, la tension devient nulle au milieu de la zone des déplacements latéraux, c'est-à-dire au point où le déplacement latéral atteint son maximum; au delà de ce point, commencent les efforts d'extension, qui croissent progressivement jusqu'à l'endroit où la descente verticale devient nulle, et se poursuivent au delà en diminuant graduellement jusqu'à zéro.

Il est à noter que bien que les déplacements horizontaux restent confinés dans une zone déterminée, les tensions s'étendent de part et d'autre au delà des limites de cette zone : d'un côté dans la région à descente verticale et de l'autre en dehors de la cuvette d'affaissement. La partie centrale de la zone des affaissements verticaux est exempte de toute tension, au cas où la cuvette a une étendue suffisante.

Se basant sur les théories des déplacements latéraux et des tensions, l'auteur étudie les principes à suivre pour exploiter sous une construction sans la dégrader; le point important est de faire en sorte qu'une construction à préserver se trouve au centre d'une large cuvette d'affaissement, de façon à subir une descente uniforme et à échapper aux tensions.

L'auteur fait ressortir les dangers que présentent les massifs de protection et étudie la façon de disposer les travaux pour exploiter sous la ville de Zwickau en réduisant les dégâts au minimum. Il étudie en outre les inconvénients de diverses natures devant résulter des massifs de protection imposés sous les écluses du canal Rhin-Herne.

L'auteur signale les résultats obtenus en divers endroits au moyen du remblayage hydraulique.

Dans un chapitre spécial, il rapporte des constatations faites dans divers bassins miniers concernant les déplacements latéraux.

On a constaté des déplacements atteignant jusque 6^m,63 après 20 ans.

Au sujet des effets de compression et d'extension, l'auteur cite, avec photographies à l'appui, les résultats de multiples constatations faites surtout sur des voies de chemins de fer et de tramways. Les déformations subies par ces voies sont surtout impressionnantes pour des parties qui n'étaient pas en usage et pour lesquelles on n'avait pas fait disparaître les déformations naissantes, comme cela se fait pour des voies devant être maintenues en ordre de service.

Dans un chapitre suivant, l'auteur étudie les façons diverses dont se traduit sur une construction, l'influence d'une exploitation, et ce, suivant la position qu'occupe cette construction dans les différentes zones de la cuvette d'affaissement. Il renseigne les précautions à prendre pour combattre les dangers spéciaux à chaque zone; en particulier pour la zone de compression, il recommande l'emploi d'ancrages verticaux pour prévenir une séparation entre les fondations et les murs qui les surmontent.

Il étudie également les influences que les constructions, situées dans les diverses zones d'une cuvette, subissent, lorsque la zone des déplacements latéraux se déplace par suite de la progression du déhouillement et, en deuxième lieu, lorsqu'une cuvette due à une exploitation progressant à la rencontre d'une autre, empiète sur la cuvette d'affaissement de celle-ci.

L'auteur expose les dangers spéciaux que courent les constructions de grande étendue, par le fait qu'elles peuvent s'étendre simultanément sur différentes zones de la cuvette d'affaissement, et fait observer que pour ces bâtisses, l'emploi d'ancrages traversant toute la construction peut être néfaste.

L'auteur signale encore l'action des tensions qui se manifestent sur les fouilles de fondations et les berges de cours d'eau, grâce à l'absence de réaction.

Dans un chapitre spécial, il renseigne les recherches faites par le Professeur Ingénieur Stoces concernant l'influence des affaissements du sol sur les nappes aquifères. Différents cas sont examinés, notamment ceux d'une nappe souterraine au repos, d'une nappe souterraine en mouvement, d'un cours d'eau superficiel.

Dans un dernier chapitre, il examine si les fissures, produites dans les constructions par une exploitation minière, sont caractéristiques comme l'est la forme de la cuvette d'affaissement. Il

conclut par la négative, tous les phénomènes de mouvement de terrain dégradant les constructions d'une façon analogue.

Le présent ouvrage de Goldreich, à côté de théories clairement exposées et basées sur des résultats d'observations, donne des renseignements très intéressants relatifs à des constatations faites et contient des reproductions photographiques des plus instructives. Sa lecture ne peut manquer d'être des plus utiles, tant pour l'exploitant, qui doit apprécier l'influence de ses travaux et a intérêt à les disposer de façon à réduire au minimum leur effet nuisible, que pour l'expert chargé de débrouiller les cas souvent complexes, qui donnent lieu à des contestations.

O. VERBOUWE.

DIVERS

Association belge de Standardisation

(A. B. S.)

PUBLICATIONS

Standardisation des tuyaux en fonte à emboîtement et cordon.

Rapport n° 22.

L'Association Belge de Standardisation vient de faire paraître, sous le n° 22-1926, le premier fascicule d'une série consacrée aux tuyauteries et appareils de distribution d'eau.

Cette question a été mise à l'étude en 1920, sur l'initiative d'un constructeur. La note présentée à la Commission générale de l'A. B. S., à l'appui de la proposition, dit que l'unification des modèles de tuyaux, raccords et appareils (vannes, bouches à incendie, bornes-fontaines, etc.) serait un réel avantage pour les services publics de distribution d'eau et pour les entrepreneurs de travaux de canalisation. Elle les déchargerait du souci de l'examen, de l'étude et du choix à faire entre les types multiples actuellement employés. Les services publics seraient ainsi plus à l'aise dans l'exploitation, n'ayant plus à prévoir et à emmagasiner pour les réparations, des pièces de rechange de tout genre, ce qui est une sérieuse complication.

La Commission technique, prévue par les statuts de l'A. B. S., fut composée des représentants du Ministère de l'Intérieur (Administration de l'Hygiène), des Gouvernements provinciaux, des Villes de Bruxelles et de Liège, de la Société Nationale des Distributions d'Eau, de la Compagnie Intercommunale Bruxelloise des Eaux, de l'Antwerp Water Works C^o Ld, et de la Fédération des Constructeurs de Belgique.

Deux projets élaborés par une sous-commission furent soumis à l'enquête publique, le premier relatif aux tuyaux droits, en 1922, le second concernant les raccords, en 1923.

L'ensemble du projet, légèrement amendé à la suite des enquêtes, fut adopté par la Commission dans son assemblée plénière du 10 juin 1924, et transmis à la Commission générale de l'A. B. S. pour approbation définitive.

Se ralliant à la suggestion faite par le délégué hollandais, à la conférence tenue à Zurich quelques jours plus tard, à l'invitation de l'Association suisse, la Sous-commission décida, le 18 août 1924, de soumettre à un nouvel examen le projet déjà approuvé, dans l'intention de préparer la voie à une standardisation internationale des tuyaux et raccords aux dimensions métriques.

La nouvelle étude, poursuivie en liaison étroite avec l'Association hollandaise, aboutit le 30 juin 1925, à l'adoption d'un nouveau projet pour les tuyaux droits et qui fut soumis à la conférence technique internationale réunie à Zurich du 26 octobre au 9 novembre 1925. La discussion fit constater que les études en cours dans différents pays conduisaient à des résultats concordant sensiblement, sur les points essentiels, avec les conclusions adoptées par les commissions techniques hollandaise et belge. La conférence estima cependant préférable de limiter provisoirement la standardisation internationale aux seules dimensions dont l'identité est indispensable pour assurer l'interchangeabilité.

La Sous-commission a modifié la disposition du tableau des tuyaux standards de façon à faire apparaître nettement ces dimensions, et a soumis son projet à la Commission principale. Comme conséquence des observations faites par certains membres de celle-ci, quelques retouches ont encore été apportées, et il en est résulté le texte publié aujourd'hui.

Le rapport n° 22 peut être obtenu, franco de port en Belgique, au prix de 2 francs, en s'adressant à l'Association Belge de Standardisation, 33, rue Ducale, à Bruxelles.

Pour l'étranger, ajouter fr. 0,50 par exemplaire.

Le paiement est à faire, *au moment de la commande*, au crédit du compte-chèques postaux n° 218.55 du Secrétaire, M. Gustave-L. Gérard. Une simple mention sur le talon du bulletin de versement ou mandat de virement suffit, surtout si l'on veut bien l'encadrer de façon à attirer l'attention.

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE,
DU TRAVAIL ET DE LA PRÉVOYANCE SOCIALE

ADMINISTRATION DES MINES

STATISTIQUE

DES

Industries extractives et métallurgiques

ET DES

APPAREILS A VAPEUR

ANNÉE 1925

MONSIEUR LE MINISTRE.

J'ai l'honneur de vous adresser, en quatorze tableaux, les renseignements statistiques recueillis pour l'année 1925 par les Ingénieurs du Corps des Mines.

Ces tableaux contiennent :

- | | | |
|------|--------------------|------------------------------------|
| I. | Mines de houille : | a) Concessions en activité ; |
| | | b) Production et vente ; |
| | | c) Superficie exploitée ; |
| II. | Idem. | d) Nombre de journées de travail ; |
| | | Personnel ; Production par |
| | | ouvrier ; |
| III. | Idem. | e) Salaires ; |
| | | f) Dépenses d'exploitation ; |
| | | g) Résultats de l'exploitation ; |
| IV. | Idem. | Industries connexes : (cokes et |
| | | agglomérés de houille). |

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

- V. Mines métalliques et exploitations libres de minerais de fer.
- VI. Carrières.
- VII. Métallurgie : Hauts-fourneaux.
- VIII. Idem. Aciéries.
- IX. Idem. Fabriques de fer puddlé.
- X. Idem. Laminoirs à acier et à fer.
- XI. Idem. Production des métaux autres que le fer:
 a) Fonderies de zinc ;
 b) Laminoirs à zinc ;
 c) Usines à plomb, à argent et autres métaux.
- XII. Récapitulation générale.
- XIII. Appareils à vapeur. Situation au 31 décembre 1925.
- XIV. Mines de houille. Accidents.

Le cadre de la statistique des charbonnages est le même que celui de l'année précédente.

L'objet de chaque dénombrement est défini par le petit texte du commentaire qui précède les tableaux.

Le bulletin que l'ingénieur des mines dresse pour chaque concession est la base de la statistique minérale. Les données qui s'y trouvent, notamment sur la puissance moyenne des couches exploitées, sur les quantités et la valeur du charbon extrait et vendu, sur les dépenses d'exploitation, sur les bénéfices, sur la production et les salaires des ouvriers, peuvent être totalisés par district et pour l'ensemble du pays ; on peut également calculer les moyennes. Mais il est rarement possible de décomposer un objet de la statistique en ses premiers éléments. Ainsi, il n'est pas possible de répartir la production de charbon suivant la puissance des couches, car le renseignement recueilli est la puissance *moyenne* des couches par concession. Il en est de même des salaires et de la production par ouvrier.

Notre statistique des charbonnages dénombre principalement les données moyennes d'une concession ; elle est donc avant tout une *statistique de concessions minières*. Pour que l'on en puisse déduire tout ce qu'elle peut donner, nous avons ajouté dans le commentaire quelques développements.

Le cadre de la statistique des industries métallurgiques a été modifié par une nouvelle subdivision des établissements sidérurgiques.

La statistique des accidents a été établie sensiblement suivant le même cadre que celle de l'année dernière.

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

Bruxelles, le 1^{er} septembre 1926.

Le Directeur Général des Mines,
 JEAN LEBACQZ.

STATISTIQUE

DES

INDUSTRIES EXTRACTIVES ET METALLURGIQUES

ET DES

APPAREILS A VAPEUR

EN BELGIQUE

pour l'année 1925

CHAPITRE PREMIER

Industries extractives

I. — Charbonnages

1. — BASSIN DU SUD

A). Concessions et sièges d'exploitation.

Au 31 décembre 1925, la situation des concessions était la suivante :

Mines de houille concédées. (Bassin du Sud)

	Nombre	Etendue
Hainaut	69	89.127 hectares
Namur	26	12.782 »
Liège	67	40.531 »
Luxembourg	1	127 »
Total.	163	142.567 »

Au cours de l'année 1925, une concession nouvelle a été accordée; en outre, quelques concessions ont été réunies, deux extensions de concession ont été données et quatre concessions ont été supprimées par déchéance (1).

(1) Voir *Annales des Mines de Belgique*, année 1925, T. XXVII, 1^{re} livraison, pages 347 et suivantes

Nombre et étendue des mines de houille.

Au 31 décembre 1925, le nombre et la superficie des concessions de houille en activité, c'est-à-dire en exploitation ou en préparation, étaient les suivants :

Nombre et étendue des mines de houille en activité.

Mines de houille en activité (Bassin du Sud) :

Hainaut.	58	80.160 hectares
Namur	11	4 928 »
Liège	38	30.635 »
Total.	107	115.723 »

Par siège d'extraction, il faut entendre un ensemble de puits ayant des installations communes ou tout au moins en grande partie communes. On ne considère pas, toutefois, comme siège d'extraction spécial, un puits d'aérage par lequel se ferait, par exemple, une petite extraction destinée principalement à fournir le charbon nécessaire aux chaudières du dit puits : dans ce cas, le tonnage extrait est porté au compte du siège d'exploitation proprement dit

Sièges d'exploitation.

Ne sont, d'autre part, considérés comme sièges en réserve, que des sièges possédant encore des installations pouvant permettre éventuellement leur remise en activité.

Situation au 31 décembre des années 1913, 1921, 1922, 1923, 1924 et 1925 (Bassin du Sud).

	1913	1921	1922	1923	1924	1925
Nombre de sièges d'extraction	en activité	271	266	257	255	256
	en réserve	18	14	19	25	22
	en construction	16	10	6	7	10
	Total.	305	290	282	287	288

B). — Production et vente.

VENTE. — La quantité de charbon vendu et la valeur de ce charbon, résultent des déclarations des exploitants. La valeur est le produit réel de la vente. Il en est de même du charbon livré aux usines annexées aux mines (fabriques de coke et d'agglomérés, usines métallurgiques et autres), lequel est évalué à son prix de vente commercial.

DISTRIBUTION. — Aux termes d'une convention, chaque famille d'ouvrier mineur reçoit gratuitement du charbon à raison de 300 kilogrammes par mois d'été et de 400 kilogrammes par mois d'hiver, soit 4,2 tonnes par an. Certains ouvriers pensionnés et les veuves d'ouvriers pensionnés ont droit à 200 kilogrammes de charbon par mois d'été et à 300 kilogrammes par mois d'hiver.

Ce charbon gratuit est évalué à sa valeur commerciale.

Indépendamment de cette distribution, une certaine quantité de charbon est livrée à prix réduit aux ouvriers de la mine ; elle est portée, avec sa valeur commerciale, au chapitre de la vente et la différence entre la valeur commerciale et le prix payé est portée aux dépenses sous la rubrique : *dépenses afférentes à la main-d'œuvre.*

Le charbon livré gratuitement aux ouvriers des usines annexées aux charbonnages est compris dans la vente à ces usines.

CONSOMMATION. — Le charbon consommé est la partie de l'extraction utilisée à chaque mine pour les services de l'exploitation ; il ne comprend pas le charbon que certaines mines achètent pour leurs propres besoins. La valeur du charbon consommé est fixée au prix des qualités correspondantes vendues au dehors.

Stocks. — La valeur des stocks est déterminée de manière à se rapprocher le plus possible du prix auquel ces stocks auraient pu être réalisés, eu égard à la nature et à la qualité des divers produits qui les constituent.

PRODUCTION. — La production est la somme des quantités vendues, distribuées et consommées, augmentées ou diminuées des différences des stocks au commencement et à la fin de l'année.

La valeur de la production est déterminée de la même manière.

Les charbons extraits sont classés comme suit, d'après leurs teneurs en matières volatiles :

- 1° charbons Flénu : ceux qui renferment plus de 25 % ;
- 2° » gras : » de 25 à 16 % ;
- 3° » demi-gras : » de 16 à 11 % ;
- 4° » maigres : » moins de 11 %.

Fluctuation
de la
production.

La production de houille dans le bassin du sud a été en 1925 de 21.993.410 tonnes, soit un peu moins que l'année précédente.

Elle ne correspond qu'à 96,7 % de la production moyenne annuelle de la décade 1901-1910.

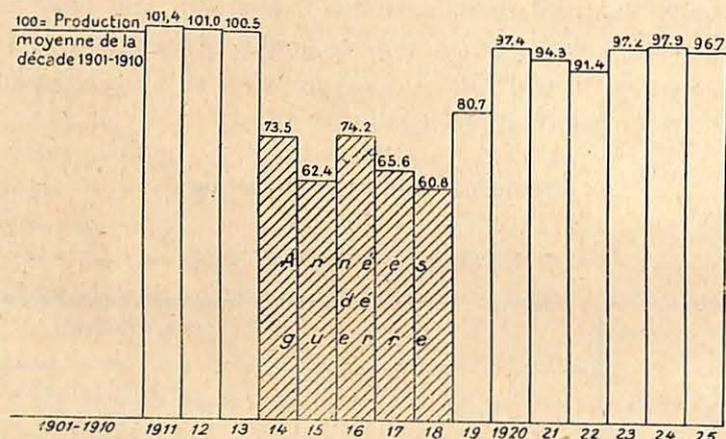
Le tableau et le diagramme I, ci-après, font voir les fluctuations de la production de houille dans le bassin du Sud depuis l'année 1901 et dans le bassin du Nord depuis la mise en exploitation de celui-ci.

Production nette des charbonnages

(Statistique rétrospective)

ANNÉES	BASSIN DU SUD		BASSIN DU NORD	
	Production annuelle — 1.000 t.	Nombre proportionnel à la moyenne annuelle de la décade 1901-1910	Production annuelle — 1.000 t.	Nombre proportionnel à la moyenne annuelle de la décade 1901-1910 du pays
1901-1910 . . .	22.736	100,0	»	»
1911-1913 . . .	22.956	101,0	»	»
1914	16.714	73,5	»	»
1915	14.178	62,4	»	»
1916	16.863	74,2	»	»
1917	14.920	65,6	12	0,1
1918	13.826	60,8	66	0,3
1919	18.343	80,7	140	0,6
1920	22.143	97,4	246	1,1
1921	21.428	94,3	323	1,4
1922	20.780	91,4	428	1,9
1923	22.115	97,2	808	3,6
1924	22.255	97,9	1.107	4,9
1925	21.993	96,7	1.104	4,9

DIAGRAMME n° I. — Fluctuations de la production de houille dans le Bassin du Sud depuis l'année 1911, et comparaison avec la moyenne de la décade 1901-1910.



Le tableau ci-après, dont les données s'appliquent à l'industrie charbonnière de tout le pays, montre les fluctuations de la production, des stocks et du personnel ouvrier des charbonnages au cours de l'année.

SITUATION DE L'INDUSTRIE CHARBONNIÈRE AU COURS DE L'ANNÉE 1925.

(Ensemble du Pays)

MOIS	Production du mois (1.000 t.)	Product. par jour d'extr. (1.000 t.)	Stocks à la fin du mois (1.000 t.)	Nombre d'ouvriers (1.000)
Janvier	2.125	85,0	1.343	175
Février	1.896	84,5	1.524	173
Mars	2.030	81,1	1.690	169
Avril	1.920	80,0	1.782	164
Mai	1.835	76,4	1.821	161
Juin	1.800	75,0	1.860	155
Juillet	1.899	75,9	1.793	154
Août	1.845	76,8	1.710	156
Septembre	1.914	76,5	1.616	155
Octobre	2.054	78,9	1.643	158
Novembre	1.878	78,2	1.672	160
Décembre	1.937	80,6	1.558	163

Le tableau ci-dessous donne les productions de chacun des districts pendant les années 1913, 1921, 1922, 1923, 1924 et 1925. Production par district.

(Bassin du Sud)

DISTRICTS MINIERS	PRODUCTION EN TONNES					
	1913	1921	1922	1923	1924	1925
	Tonnes	Tonnes	Tonnes	Tonnes	Tonnes	Tonnes
Couchant de Mons	4.406.550	4.723.350	4.355.030	4.706.390	4.209.760	4.931.370
Centre	3.458.640	3.611.140	3.510.230	3.731.590	3.994.760	3.862.270
Charleroi	8.148.020	7.471.460	7.142.840	7.575.090	7.908.260	7.521.060
Namur	829.900	605.920	607.700	682.360	616.300	477.050
Liège	5.998.480	5.016.010	5.164.630	5.419.260	5.526.280	5.201.360
Total	22.841.590	21.427.880	20.780.430	22.114.990	22.255.360	21.993.110

Au point de vue de l'importance relative des différents districts, la situation ne s'écarte guère de celle qui existait en 1913 ainsi qu'il résulte du tableau ci-après.

(Bassin du Sud)

DISTRICTS	Participation en pour-cents de chacun des districts dans la production du Bassin du Sud	
	1913	1925
Couchant de Mons	19,3	22,4
Centre	15,1	17,6
Charleroi	35,7	34,2
Namur	3,6	2,2
Liège	26,3	23,6
	100,0	100,0

Les districts du Couchant de Mons et du Centre produisent plus de houille qu'en 1913 à cause de l'exploitation des nouveaux charbonnages.

Production moyenne par concession.

La production moyenne par concession est de 205.540 tonnes pour l'ensemble du bassin du sud ; elle est de :

328.860 tonnes	dans le district du Couchant de Mons ;
429.140 »	» » » du Centre ;
221.210 »	» » » de Charleroi ;
43.370 »	» » » de Namur ;
133.880 »	» » » de Liège ;

C'est dans le Centre que se trouvent les concessions les plus importantes aux point de vue de la production, tandis que les concessions de la province de Namur et celles du district de Liège situées sur le plateau de Herve sont en général de faible importance. Dans la région de Mons, il y a des concessions produisant peu et d'autres produisant beaucoup de houille.

La statistique relative à l'année 1923 contient un tableau indiquant, pour chaque district, comment la production se répartit entre les groupes de concessions, classées d'après l'importance de leur production (*Annales des Mines de Belgique*, année 1924, tome XXV, page 857). Il n'a pas été jugé utile d'établir un tableau analogue d'après les données actuelles qui ne sont guère différentes à ce point de vue de celles de l'année 1923.

Décomposition de la production suivant la teneur en mat. vol. du charbon

Au point de vue de la teneur en matières volatiles, qui sert de base à la classification des houilles belges en charbons flénus, gras, demi-gras et maigres, la répartition de la production a été la suivante en 1913 et 1925.

(Bassin du Sud)

NATURE DES CHARBONS	1913		1925	
	Quantités globales	%	Quantités globales	%
Flénu	2.110.790	9,2	3.373.040	15,3
Gras	5.453.620	23,9	3.963.220	18,0
Demi-gras	9.715.610	42,6	9.810.960	44,6
Maigre	6.561.570	24,3	4.845.890	22,1
	22.841.590	100,0	21.993.110	100,0

Il résulte de ce tableau que le tonnage de charbon flénu est supérieur à ce qu'il était en 1913 mais que l'ensemble des charbons flénus et gras a diminué par rapport aux chiffres de 1913, par suite du recul important qu'a subi le tonnage de charbon gras. En valeur absolue, la production de charbon maigre a aussi subi une réduction sensible.

La part de la production de charbon consommée pour les besoins de la mine et celle qui est donnée gratuitement aux ouvriers mineurs varient beaucoup d'un district à l'autre, de même que la proportion du charbon vendu.

Comme les années précédentes, la proportion des charbons consommés par les mines est plus élevée dans le district du Couchant de Mons et dans le Centre, ainsi que l'indique le tableau ci-après.

Décomposition de la production suivant la destination

(Bassin du Sud)

DISTRICTS	Pourcentage par rapport à la production de :		
	la consommation	la distribution gratuite	la vente
	%	%	%
Couchant de Mons.	13,6	2,4	77,0
Centre	12,7	2,4	81,2
Charleroi	9,7	1,8	88,4
Namur	8,0	2,5	89,9
Liège	8,9	2,6	89,5
Le Bassin du Sud	10,8	2,2	84,9

Valeur
du charbon.

Les valeurs moyennes des charbons vendus par les charbonnages ou livrés aux fabriques de coke et d'agglomérés des concessionnaires sont données dans le tableau suivant par districts miniers et pour les années 1913, 1920, 1921, 1922, 1923, 1924 et 1925.

PRIX MOYEN DE VENTE A LA TONNE (Bassin du Sud)

DISTRICTS	1913	1920	1921	1922	1923	1924	1925
Couchant de Mons. fr.	19,35	92,75	92,10	79,20	109,77	119,93	94,33
%	100	479	476	409	567	619	487
Centre. fr.	18,86	91,43	91,34	79,73	109,59	116,25	95,58
%	100	485	484	423	581	616	507
Charleroi. fr.	19,34	86,82	88,37	76,52	108,78	115,85	94,60
%	100	449	457	396	563	599	489
Namur fr.	17,73	86,08	82,00	65,08	98,79	99,44	81,91
%	100	485	462	367	557	561	462
Liège fr.	19,93	92,46	93,81	88,45	120,41	129,95	104,78
%	100	464	471	444	604	652	526
Le Bassin du Sud. fr.	19,36	90,25	90,79	80,20	111,73	119,79	96,96
%	100	466	469	414	577	619	501

Ce tableau indique qu'au cours des années de 1923 et 1924 il s'est produit un relèvement important des prix de vente, dû en ordre principal à la diminution de valeur de notre monnaie, mais que la crise qui a sévi pendant l'année 1925 a fait baisser sensiblement les prix.

Le tableau suivant donne les prix moyens du charbon vendu, en francs et en francs-or, et l'augmentation de la valeur en francs-or par rapport au prix de l'année 1913.

Il montre que le prix-or a passé par son maximum en 1921.

VALEUR MOYENNE DU CHARBON VENDU PAR LES EXPLOITANTS
DE CONCESSION (par tonne).

(Bassin du Sud)

ANNEES	Valeur en francs	Valeur en francs-or	Nombre proportionnel en % à la valeur de 1913
1913	19,36	19,36	100
1920	90,25	34,10	171
1921	90,79	35,20	182
1922	80,20	31,70	164
1923	111,73	30,03	155
1924	119,79	28,45	147
1925	96,96	23,78	123

c) *Superficie exploitée et puissance moyenne.*

La *superficie exploitée* est calculée ou mesurée suivant le développement des couches.

La *puissance moyenne* est déterminée en adoptant pour densité moyenne du charbon en roche le chiffre de 1.350 ; on divise donc par 1.350 la production par mètre carré exploité.

Elle pourrait être calculée soit d'après la production brute (y compris donc les pierres mélangées au charbon extrait); soit d'après une production nette dont on aurait éliminé les pierres. Elle est calculée, en réalité, d'après la production des charbonnages évaluée comme il est dit ci-dessus et dont une partie seulement a passé par

les lavoirs. Cette production, comme la puissance moyenne, varie donc suivant les soins apportés au triage des pierres à l'intérieur des mines et à la surface et suivant l'importance et l'utilisation des lavoirs des charbonnages.

Puissance
moyenne

La puissance moyenne théorique ne varie que très peu d'une année à l'autre comme l'indique le tableau ci-dessous :

1913	puissance moyenne théorique.	0,64	mètre.
1914	»	0,65	»
1915	»	0,65	»
1916	»	0,65	»
1917	»	0,68	»
1918	»	0,71	»
1919	»	0,68	»
1920	»	0,71	»
1921	»	0,69	»
1922	»	0,69	»
1923	»	0,70	»
1924	»	0,69	»
1925	»	0,69	»

La puissance moyenne des couches calculée par concession varie de 0^m,40 à 1^m,10.

d) *Nombre de journées de travail.*

Le nombre de jours de présence est relevé sur les feuilles de salaires.

On entend par ouvriers à veine, les haveurs, les hayeurs et les rappresteurs qui concourent à l'abatage du charbon.

Pour chaque mine, le nombre de jours d'extraction de l'année est le total des jours où au moins l'un des puits d'extraction a été en activité. On en détermine la moyenne composée pour avoir le nombre moyen de jours d'extraction par district et pour l'ensemble du bassin (1).

(1) Cette moyenne composée est obtenue en divisant le nombre de journées effectuées par les ouvriers à veine par le nombre d'ouvriers à veine déterminé comme il est indiqué plus loin. Dans chaque concession, on détermine le nombre moyen d'ouvriers à veine en divisant le nombre de journées faites par les ouvriers à veine par le nombre de jours où l'on a procédé d'une manière normale à l'abatage du charbon.

Dans chaque concession, on calcule un *nombre moyen d'ouvriers* en divisant le nombre de jours de présence pendant les jours d'extraction par le nombre moyen de jours d'extraction de la mine. On totalise ces nombres d'ouvriers pour avoir le personnel des charbonnages.

La répartition du personnel suivant le sexe et l'âge se fait en prenant quatre quinzaines normales de travail, une par trimestre ; on fait le classement par catégorie pour chacune d'elles, on prend les moyennes et on applique celles-ci aux nombres d'ouvriers de l'intérieur et de la surface calculés comme il est dit ci-dessus.

La production moyenne journalière par ouvrier est obtenue en divisant le nombre de tonnes produites par le nombre de jours de présence.

La production moyenne annuelle par ouvrier est obtenue en divisant le nombre de tonnes produites par le nombre d'ouvriers calculé comme il est expliqué ci-dessus.

Le nombre moyen de jours d'extraction pour le bassin du Sud, n'a été que 294,88 en 1925. S'il n'approche pas davantage du nombre 300 c'est que la crise a obligé certain charbonnages à chômer pendant un certain nombre de jours.

Nombre de
jours
d'extraction

Les nombres de jours d'extraction ont été les suivants dans les différents districts :

Dans le Couchant de Mons	de 289,52	jours ;
Dans le Centre	. . . . . de 295,07	»
A Charleroi	. . . . . de 296,54	»
A Namur	. . . . . de 282,54	»
A Liège	. . . . . de 297,83	»

Le nombre moyen d'ouvriers mineurs occupés dans le Bassin du Sud, avait été, en 1924, supérieur à celui de toutes les années antérieures, ainsi qu'il résulte du tableau ci-après :

Personnel
ouvrier

(Bassin du Sud)

ANNÉES	NOMBRE MOYEN D'OUVRIERS		
	à veine	de l'intérieur (1)	de l'intérieur et de la surface réunis
1913	24.844	105.801	145.437
1914	21.523	92.194	129.157
1915	19.585	86.102	123.806
1916	19.804	88.063	126.092
1917	16.002	75.596	111.695
1918	15.199	73.523	110.187
1919	20.205	94.918	137.399
1920	22.866	108.796	156.745
1921	23.387	111.145	159.963
1922	21.265	100.560	147.462
1923	21.707	104.554	151.862
1924	22.868	112.582	161.780
1925	21.358	103.726	150.532

Les effectifs ouvriers des charbonnages en 1925, ont été moins nombreux qu'en 1924 et même qu'en 1923.

Le nombre d'ouvriers à veine est de 3 500 unités environ, inférieur à celui de l'année 1913 ; celui du personnel de l'intérieur des mines, est inférieur de 2.000 unités à celui de l'année 1913. Pour les ouvriers de l'intérieur, autres que les ouvriers à veine, les effectifs de 1925 sont en augmentation de 1.400 sur ceux de 1913.

Pour l'ensemble du personnel, l'augmentation de 1913 à 1925 est de plus de 5.000,

(1) Y compris les ouvriers à veine.

La répartition du personnel suivant le sexe et l'âge est à peu près la même qu'en 1924, comme le prouve le tableau suivant :

(Ensemble du pays)

CATÉGORIES		1924 %	1925 %	
Intérieur	Hommes	67,5	67,0	
	et garçons			
	au dessus de 16 ans	69,0	68,5	
	de 14 à 16 ans . .			
Surface	Hommes	21,7	25,3	
	et garçons			
		au dessus de 16 ans	26,1	26,5
		de 14 à 16 ans . .		
	Femmes	2,4	2,6	
	et filles			
	au dessus de 21 ans	4,9	4,9	
	de 16 à 21 ans . .			
	de 14 à 16 ans . .	0,7	0,6	
Ouvriers à veine.		13,7	13,8	

Les trois groupes d'ouvriers : ouvriers à veine, autres ouvriers de l'intérieur et ouvriers de la surface, dont l'ensemble constitue le personnel ouvrier des charbonnages, n'ont pas la même importance relative dans les différents districts houillers du pays. C'est à Mons que la proportion des ouvriers à veine est la plus forte, et à Liège qu'elle est la plus faible.

Depuis l'année 1913, la proportion des ouvriers à veine a sensiblement diminué dans tous les districts et a passé de 17,1 p. c. à 14,2 p. c. pour l'ensemble du bassin du Sud. Par contre, la proportion des ouvriers de la surface a augmenté partout.

Le tableau suivant donne, pour chacun des districts houillers et pour le bassin du Sud la proportion, en pour

cent, pour les années 1913 et 1925, des ouvriers à veine, des autres ouvriers de l'intérieur et des ouvriers de la surface des charbonnages.

DISTRICTS	Ouvriers à veine		Ouvriers du fond non compris les ouvriers à veine	Ouvriers de la surface
		%	%	%
Mons	1925	16,4	54,7	28,9
	1913	19,5	56,1	24,4
Centre.	1925	14,4	54,4	31,2
	1913	18,2	54,4	27,4
Charleroi.	1925	13,6	52,2	34,2
	1913	16,0	53,6	30,4
Namur	1925	15,0	54,9	30,1
	1913	18,8	56,8	24,4
Liège	1925	12,7	58,2	29,1
	1913	15,6	58,6	25,8
Bassin du Sud	1925	14,2	54,7	31,1
	1913	17,1	55,7	27,2

Production
par ouvrier.

Les productions moyennes par ouvrier et par jour, sont données dans les tableaux ci-dessous par catégories d'ouvriers et par districts, en 1913, 1921, 1922, 1923, 1924 et 1925.

DISTRICTS MINIERS	Production moyenne journalière par ouvrier à veine (en tonnes)				
	en 1913	en 1922	en 1923	en 1924	en 1925
Couchant de Mons .	2.422	2.759	2.867	2.831	3.017
Centre	3.457	3.242	3.479	3.393	3.497
Charleroi	3.937	3.805	3.920	3.775	3.793
Namur	3.146	3.650	3.618	3.512	3.682
Liège	3.406	3.293	3.474	3.516	3.622
Le Bassin du Sud .	3.160	3.313	3.458	3.421	3.498

DISTRICTS MINIERS	Production moyenne journalière par ouvrier de l'intérieur y compris les ouvriers à veine (en tonnes)				
	en 1913	en 1922	en 1923	en 1924	en 1925
Couchant de Mons .	0,613	0,635	0,651	0,623	0,683
Centre	0,744	0,692	0,727	0,688	0,723
Charleroi	0,894	0,784	0,788	0,752	0,768
Namur	0,764	0,737	0,729	0,727	0,777
Liège	0,704	0,615	0,632	0,610	0,632
Le Bassin du Sud .	0,731	0,687	0,702	0,674	0,705

DISTRICTS MINIERS	Production moyenne journalière par ouvrier de l'intérieur et de la surface réunis (en tonnes)				
	en 1913	en 1922	en 1923	en 1924	en 1925
Couchant de Mons .	0,460	0,441	0,459	0,434	0,479
Centre	0,535	0,459	0,481	0,467	0,492
Charleroi	0,575	0,502	0,514	0,495	0,497
Namur	0,573	0,504	0,514	0,510	0,537
Liège	0,517	0,432	0,445	0,434	0,444
Le Bassin du Sud .	0,538	0,462	0,477	0,462	0,479

Si nous comparons les résultats de l'année 1925 à ceux de l'année 1913, nous constatons que pour les ouvriers à veine le rendement s'est amélioré partout, sauf à Charleroi;

que pour les ouvriers du fond, il n'y a d'amélioration que dans le Couchant de Mons et que pour l'ensemble du personnel du fond et de la surface, le rendement est actuellement partout inférieur à celui de l'année 1913 tout en indiquant une amélioration par rapport aux trois années 1922, 1923 et 1924.

Les productions annuelles des différentes catégories d'ouvriers, en 1924 et en 1925 sont indiquées dans le tableau suivant :

Production annuelle en tonnes	Couchant de Mons		Centre		Charleroi		Namur		Liège		Le bassin du Sud	
	1924	1925	1924	1925	1924	1925	1924	1925	1924	1925	1924	1925
Par ouvrier à veine	698	873	1.012	1.012	1.127	1.124	924	1.070	1.059	1.076	973	1.030
Par ouvrier de l'intérieur	160	202	208	216	230	233	197	230	187	192	198	212
Par ouvrier de l'intérieur et de la surface réunis	114	144	143	149	153	153	140	161	135	136	138	146

Quantité de
charbon
abattu méca-
niquement

Comme les années précédentes, les ingénieurs des mines ont relevé la quantité de charbon abattue par des moyens mécaniques (haveuses mécaniques et marteaux-pics). La production de charbon abattue mécaniquement et sa proportion dans l'extraction totale ont été les suivantes, en 1924, en 1925, et dans les différents districts du Bassin du Sud.

DISTRICTS	Production par abatage mécanique		Pourcentage de la production totale	
	1924	1925	1924	1925
Mons	1.649.620	2.492.230	39,2	59,5
Centre	2.184.630	2.679.650	54,7	69,4
Charleroi	3.794.720	4.642.070	48,0	61,7
Namur	196.720	318.410	31,9	66,2
Liège	3.957.310	3.507.350	71,6	67,3
Le Bassin du Sud	11.783.000	13.639.710	53,0	62,0

Le progrès est sensible dans tous les bassins, sauf à Liège, où il y a une diminution.

E). — Salaires.

On comprend dans les salaires globaux tous ceux qui ont été gagnés par les ouvriers des mines, désignés comme tels au registre tenu en exécution de la loi du 15 juin 1896 sur les règlements d'atelier, et non ceux payés par certains entrepreneurs pour travaux effectués à forfait, tels que construction de bâtiments, montage de machines, etc.

Pour obtenir les salaires nets on déduit des salaires bruts le coût des explosifs consommés dans les travaux à marché; celui des fournitures d'huile pour l'éclairage et aussi les indemnités pour détérioration du matériel, etc.; mais on y a compris les sommes retenues pour l'alimentation des caisses de secours et de prévoyance.

La détermination des salaires journaliers moyens bruts et des salaires journaliers moyens nets est obtenue en divisant le montant total des salaires des ouvriers, bruts d'une part, nets de l'autre, par le nombre de jours de présence.

Le salaire annuel moyen est obtenu en divisant le montant total des salaires par le nombre d'ouvriers établi comme il est dit ci-dessus.

La somme totale des salaires bruts a été en 1925 de 1.219.834.700 francs. Les autres dépenses afférentes à la main-d'œuvre se sont élevées à 137.789.800 francs, soit à 11,3 % des salaires bruts.

Le tableau suivant permet de comparer les salaires journaliers nets en 1913, 1922, 1923, 1924 et 1925.

(Bassin du Sud).

Catégories d'ouvriers	Salaires journaliers nets				
	1913	1922	1923	1924	1925
	Francs	Francs	Francs	Francs	Francs
Ouvriers à veine	6,54	25,34	31,99	37,34	31,59
Ouvr. de l'intérieur (1).	5,76	22,41	28,25	33,16	28,64
Ouvriers de la surface	3,65	15,42	19,21	22,36	20,38
Ouvriers de l'intérieur et de la surface réunis	5,17	20,13	25,35	29,76	26,00

(1) Y compris les ouvriers à veine.

Salaires

L'augmentation des salaires provient en grande partie de la diminution de valeur de notre monnaie. Évalués en francs-or, les salaires sont cependant sensiblement supérieurs à ceux de l'année 1913, ainsi que le montre le tableau ci-après, les salaires de l'année 1913 étaient eux-mêmes supérieurs à ceux des années précédentes, mais ils ne sont pas maintenus pendant le premier semestre de l'année 1914. Les salaires de 1913 constituent un maximum.

(Bassin du Sud)

Catégories d'ouvriers	Salaires journaliers moyens			
	en 1913		en 1925	
	en francs	en francs	en francs-or	% par rapport au salaire de 1913
Ouvriers à veine	6,54	31,59	7,75	118
Ouvriers de l'intérieur (1)	5,76	28,64	7,03	122
Ouvriers de la surface	3,65	20,38	5,00	137
Ouvriers du fond et de la surface réunis	5,17	26,00	6,38	123

L'augmentation des salaires des ouvriers de la surface est plus importante que celle des ouvriers de l'intérieur.

La valeur-or des salaires qui avait sensiblement diminué en 1923, s'est relevée légèrement en 1924 pour s'abaisser ensuite en 1925 comme le prouve le tableau ci-après.

(Bassin du Sud)

ANNÉES	Salaires moyens (fond et surface)		
	Francs	Francs-or	% par rapport à l'année 1913
1913	5,17	5,17	100
1920	22,20	8,40	163
1921	22,52	8,73	169
1922	20,13	8,35	162
1923	25,35	6,82	132
1924	29,76	7,07	137
1925	26,00	6,38	123

(1) Y compris les ouvriers à veine.

F). — *Dépenses d'exploitation.*

Les dépenses totales effectuées sont réparties en quelques postes principaux, ainsi qu'il est indiqué à l'arrêté royal du 20 mars 1914 relatif aux redevances fixes et proportionnelles sur les mines.

On répartit également ces dépenses en deux postes : les dépenses ordinaires et les dépenses extraordinaires.

Les dépenses extraordinaires ou de premier établissement, que l'industriel amortit généralement en un certain nombre d'années, comprennent les postes ci-dessous indiqués :

- 1° Creusement de puits et galeries d'écoulement et de transport;
- 2° Construction de chargeages, de chambres de machines, écuries et travaux de création de nouveaux étages d'exploitation;
- 3° Achat de terrains;
- 4° Construction de bâtiments pour bureaux, machines, ateliers de triage et de lavage des produits, ateliers de charpenteries, forges, lampisteries, maisons de directeurs et d'employés, etc.;
- 5° Achat de machines, chaudières, moteurs divers, non compris les outils, le matériel roulant, les chevaux, etc.;
- 6° Les voies de communication, le matériel de transport et de traction.

Les dépenses d'exploitation évaluées par l'administration ne sont pas identiques aux éléments d'un prix de revient industriel. Pour se rapprocher des résultats de la comptabilité des charbonnages, on a, dans le tableau suivant, rapporté les dépenses à la production vendable, c'est-à-dire à la production diminuée de la quantité de charbon consommé par la mine. On n'a pas porté en dépenses la valeur de ce charbon consommé.

Dépenses d'exploitation rapportées à la tonne vendable

Dépenses d'exploitation rapportées à la tonne vendable	Mons		Centre		Charleroi		Namur		Liège		Le Bassin du Sud	
	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
Main d'œuvre.	72,83	69,62	64,96	60,72	72,63	69,25	65,00	62,21	62,21	62,21	62,21	62,21
Salaire brut	64,84	62,43	59,01	54,06	60,00	57,00	54,06	51,00	51,00	51,00	51,00	51,00
Indemnités pour réparation des accidents de travail	1,30	0,83	1,10	1,12	0,87	0,87	1,12	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04
Versements aux caisses de prévoyance	1,89	1,87	1,77	1,62	1,92	1,85	1,62	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85
Valeur du charbon donné aux ouvriers	2,73	2,68	2,05	2,52	3,00	2,55	3,00	2,55	2,55	2,55	2,55	2,55
Valeur de rabais du charbon vendu à prix réduit aux ouvr.	0,65	0,57	0,13	0,13	0,14	0,32	0,13	0,32	0,14	0,32	0,14	0,32
Autres dépenses afférentes à la main-d'œuvre	1,42	1,24	0,90	1,27	1,70	1,28	1,27	1,28	1,70	1,28	1,70	1,28
Consommation	16,15	19,75	21,96	18,70	20,95	20,01	18,70	18,70	20,95	20,01	20,01	20,01
Bois	8,58	11,57	10,15	9,12	9,80	9,95	9,12	9,12	9,80	9,95	9,80	9,95
Combustibles autres que celui de la mine	0,05	0,41	0,37	0,41	0,37	0,37	0,41	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37
Energie électrique	1,08	0,36	3,03	2,71	2,17	1,93	2,71	2,71	2,17	1,93	2,17	1,93
Autres fournitures	6,44	7,41	8,41	6,86	8,34	7,76	6,86	6,86	8,34	7,76	8,34	7,76
Achat de machines, terrains, construction et bâtiments	3,32	8,01	4,49	2,29	6,70	5,33	2,29	2,29	6,70	5,33	6,70	5,33
Contributions, redevances, taxes	0,83	1,33	1,32	6,56	1,42	1,22	6,56	6,56	1,42	1,22	1,42	1,22
Réparations et indemnités pour dommages à la surface	0,91	0,70	1,65	1,26	1,64	1,32	1,26	1,26	1,64	1,32	1,64	1,32
Frais divers. — Appointements (y compris les tantièmes)	3,00	5,50	5,12	6,33	6,70	5,14	6,33	6,33	6,70	5,14	6,70	5,14
Total général	97,04	104,91	99,50	89,86	110,04	102,27	89,86	89,86	110,04	102,27	102,27	102,27
Travaux de premier établissement compris dans les dépenses détaillées ci-dessus	4,64	9,27	5,91	2,67	7,47	6,52	2,67	2,67	7,47	6,52	7,47	6,52

Pour comparer les dépenses à celles de l'année 1913, il faut évaluer les éléments du prix de revient en francs-or.

(Bassin du Sud)

Dépenses d'exploitation rapportées à la tonne vendable Année 1925	En francs	En francs-or
Main-d'œuvre	69,25	16,99
Salaire brut	62,21	15,27
Indemnités pour réparation des accidents de travail	1,04	0,26
Versements aux caisses de prévoyance	1,85	0,45
Valeur du charbon donné aux ouvriers	2,55	0,63
Valeur du rabais du charbon vendu à prix réduit aux ouvriers	0,32	0,08
Autres dépenses afférentes à la main-d'œuvre	1,28	0,31
Consommation	20,01	4,91
Bois	9,95	2,44
Combustible autres que celui de la mine	0,37	0,09
Energie électrique	1,93	0,47
Autres fournitures	7,76	1,90
Achat de machines, terrains, construction et bâtiments	5,33	1,31
Contributions, redevances, taxes	1,22	0,30
Réparations et indemnités pour dommages à la surface	1,32	0,32
Frais divers. — Appointements (y compris les tantièmes)	5,14	1,26
Total général	102,27	25,10
Travaux de premier établissement compris dans les dépenses détaillées ci-dessus	6,52	1,60

En 1913, et par tonne de charbon vendable, les salaires bruts s'élevaient à fr. 11,13; le prix de revient total (y compris les travaux de premier établissement) à fr. 18,27; les travaux de premier établissement à fr. 2,19 et la valeur du charbon vendable à fr. 19,18.

La décomposition de la valeur du charbon en ses différents éléments, en 1913, 1924 et 1925, donne les résultats suivants qui sont établis de la même manière que les années précédentes, c'est-à-dire par tonne nette extraite.

Décomposition de la valeur d'une tonne de houille.

(Bassin du Sud)

Par tonne produite	1913		1924		1925	
	Francs	Pourcentage de la valeur	Francs	Pourcentage de la valeur	Francs	Pourcentage de la valeur
Salaires bruts . . .	10,03	54,73	64,82	57,1	55,46	60,54
Autres frais . . .	7,48	40,75	48,65	42,9	41,81	45,64
Total . . .	17,51	95,48	113,47	100,0	97,27	106,18
Valeur . . .	18,34	100,00	113,50	100,0	91,61	100,00
Boni ou mali . . .	+ 0,83	+ 4,52	+ 0,03	—	— 5,66	— 6,18

g) Résultats de l'exploitation.

Le résultat de l'exploitation est l'excédent de la valeur produite, c'est-à-dire de la valeur de la production, sur les dépenses totales relatives à l'exploitation liquidées au cours de l'exercice, tous frais compris, même les dépenses de premier établissement.

Le résultat de l'exploitation établi par l'Administration des mines, selon des règles fixées par la loi et en vue de l'évaluation de la redevance proportionnelle due par les concessionnaires des mines, n'est pas un bénéfice industriel ; il est différent du bénéfice que les sociétés concessionnaires inscrivent dans les bilans.

D'après les opérations de l'année 1925, 20 charbonnages présentent un excédent de la valeur produite sur l'ensemble des dépenses : le total de ces excédents s'est élevé à un peu plus de 268 millions de francs. Par contre, 87 charbonnages ont effectués des dépenses qui ont dépassé la valeur produite et les déficits totalisés représentent un peu moins de 392 millions de francs.

Pour l'ensemble des 107 charbonnages en activité, l'excédent des dépenses sur la valeur produite atteint 124.458.600 francs. Les résultats ont été défavorables dans tous les districts, comme l'indique l'un des tableaux ci-après.

Le tableau suivant donne, pour chacune des quatorze dernières années, le boni global des mines en gain et le

mali global des mines en déficit et enfin, l'excédent du boni global ou éventuellement du mali global et par tonne produite.

(Bassin du Sud)

Années	Boni	Mali	Excédent du boni ou du mali	
			Valeur globale	Valeur à la tonne
1910	23.972.100	11.918.650	12.053.450	0,50
1911	17.677.250	20.801.350	3.124.100	— 0,14
1912	25.873.800	18.124.700	7.749.100	0,34
1913	33.905.100	14.960.050	18.945.050	0,83
1914	10.787.450	21.297.000	10.509.550	— 0,63
1915	20.042.150	9.376.650	10.665.500	0,75
1916	14.112.600	17.597.600	3.485.000	— 0,21
1917	22.870.800	15.181.400	7.689.400	0,52
1918	29.723.700	14.955.100	14.798.600	1,10
1919	147.734.150	5.565.100	142.169.050	7,75
1920	148.727.700	32.791.450	115.936.250	5,23
1921	76.989.500	79.849.100	2.859.600	— 0,14
1922	94.767.800	75.365.600	19.402.200	0,93
1923	274.888.600	34.054.700	240.833.900	10,89
1924	106.366.600	105.771.500	595.100	0,03
1925	267.917.100	392.375.700	— 124.458.600	— 5,66

Le tableau ci-dessous donne les résultats de l'exploitation par districts pour l'année 1925.

Districts	Couchant de Mons	Centre	Charleroi	Namur	Liège	Le Bassin du Sud
Boni . . . fr.	»	5.982.000	121.149.900	18.856.900	121.928.300	267.917.100
Mali . . . fr.	21.002.400	43.491.700	156.241.900	22.425.600	149.214.100	392.375.700
Excédent du boni + ou du mali — . fr.	— 21.002.400	— 37.509.700	— 35.092.000	— 3.568.700	— 27.285.800	— 124.458.600
Dépenses de 1 ^{er} établissement . fr.	19.768.600	31.331.100	40.095.100	1.173.300	35.386.800	127.754.900
Excédent du boni ou du mali par tonne extraite fr.	— 4,26	— 9,71	— 4,67	— 7,48	— 5,25	— 5,66
Frais de 1 ^{er} établissement p ^r tonne extraite . fr.	4,01	8,11	5,33	2,46	6,80	5,81

Les dépenses totales se sont élevées à 2.139.315.500 fr.; si l'on en déduit 127.754.900 francs représentant les frais de premier établissement, il reste, pour les dépenses d'exploitation proprement dite 2.011.560.600 francs, à peu près couvertes par la valeur du charbon produit qui s'est élevée à 2.014.850.900 francs. Le déficit — c'est-à-dire l'excédent de toutes les dépenses sur la valeur produite — correspond à fort peu de choses près, aux frais de premier établissement.

Le produit net de la mine, il convient de le répéter, n'est pas l'indication du bénéfice industriel des sociétés charbonnières; lorsqu'on compare, en effet, ce produit net des mines aux bénéfices des sociétés minières, il faut considérer que, d'un côté, toutes les dépenses de premier établissement sont portées en compte tandis que, de l'autre côté, on les amortit en un nombre plus ou moins grand d'années. C'est ainsi que la création de nouveaux charbonnages et de nouveaux sièges d'exploitation absorbe une partie importante du produit net des exploitations belges. Il est à noter également que les bénéfices réalisés par les sociétés charbonnières sur la fabrication du coke et des agglomérés n'interviennent pas dans l'évaluation du produit net qui ne concerne que l'exploitation des mines.

2. — BASSIN DE LA CAMPINE.

Concessions
et sièges
en activité.

Le nombre de mines concédées est de 10 représentant une étendue de 35.122 Ha.

On a exécuté, en 1925, des travaux dans six concessions d'une étendue totale de 21.399 hectares; cinq sièges d'exploitation ont été en activité et un autre siège d'exploitation est en préparation.

La production a été de :

11.640 tonnes en 1917	
65.670 » 1918	
139.930 » 1919	
245.760 » 1920	
322.530 » 1921	
428.070 » 1922	
807.650 » 1923	
1.106.500 » 1924	
1.103.930 » 1925	

Production

Elle consiste presque exclusivement en charbons gras.

La puissance moyenne des couches exploitées est de 0^m,90; elle est supérieure à celle des couches du bassin du Sud.

Puissance
moyenne.

Le nombre d'ouvriers s'est maintenu à peu près au même taux que celui de l'année précédente.

Personnel

(Campine)

ANNÉES	Ouvriers à veine	Ouvriers de l'intérieur	Ouvriers de l'intérieur et de la surface réunis
1911	»	»	296
1912	»	60	537
1913	»	120	747
1914	»	56	568
1915	»	179	654
1916	»	292	1.054
1917	8	349	991
1918	38	447	1.076
1919	76	872	2.275
1920	114	1.320	3.199
1921	172	2.046	4.177
1922	240	2.884	5.376
1923	515	5.085	8.141
1924	689	6.399	10.505
1925	700	6.190	9.851

La production par ouvrier à veine a été de 5,290 t. par jour de présence.

Production
par ouvrier

La production par ouvrier de l'intérieur et par ouvrier de l'intérieur et de la surface réunis est fortement affectée par les mines en préparation.

La quantité de charbon abattu mécaniquement s'est élevée en 1925 à 755.580 tonnes, soit 68,5 % de la production totale du bassin, contre 59 % en 1923, et 73,1 % en 1924.

Les dépenses totales se sont élevées à 184.715.400 fr.

Dépenses
d'explo-
itation.

Les dépenses faites jusques et y compris 1913, ont été de 40 millions de francs environ et consacrées exclusivement à des travaux de premier établissement.

Pendant les années de guerre, y compris les années 1914 et 1918 au complet, les dépenses ont été de 43 millions de francs, dont 39 millions se rapportent encore aux travaux de premier établissement.

Ces travaux ont ensuite absorbé les sommes indiquées par le tableau suivant :

(Campine)

Années	Dépenses de premier établissement	
	En francs	En francs-or
1919	15.844.350	11.160.000
1920	57.836.900	21.722.000
1921	67.496.500	26.006.000
1922	59.232.300	23.319.000
1923	83.342.000	22.282.000
1924	91.621.300	22.473.000
1925	78.045.600	19.148.000

Depuis l'année 1906, durant laquelle les premières concessions furent octroyées, la mise à fruit de notre bassin houiller du Nord a donc exigé une mise de fonds de 230 millions de francs-or environ.

3. — FABRICATION DU COKE ET DES AGGLOMÉRÉS DE HOUILLE

(TABLEAU IV)

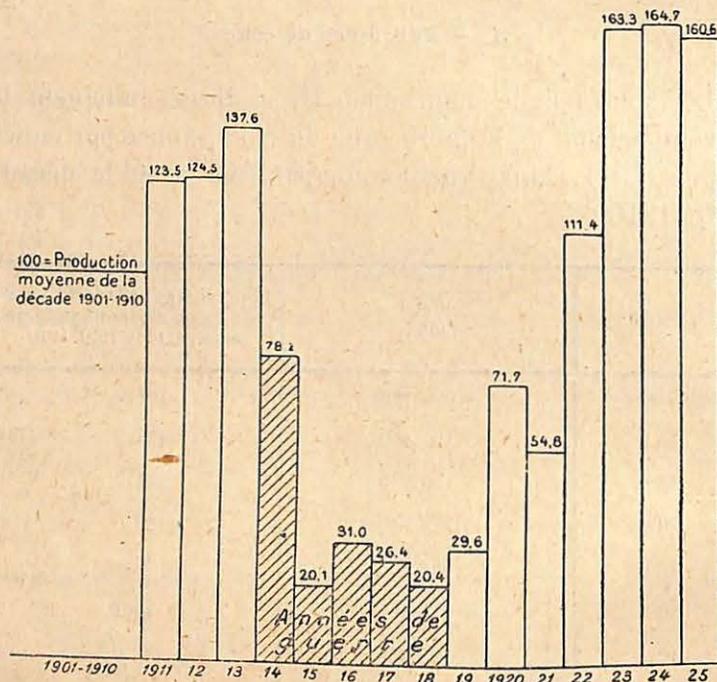
A. — Fabriques de coke

Le tableau et le diagramme II, ci-après, indiquent le développement de la fabrication du coke, année par année depuis 1911, ainsi que la comparaison avec la décade 1901-1910.

ANNÉES	Production en tonnes	Pourcentage par rapport à la production moyenne annuelle de la période 1901-1910
1901-1910	2 560 000	100,0
1911	3.160.450	123,5
1912	3.186.780	124,5
1913	3.523.000	137,6
1914	2.001.670	78,2
1915	514.600	20,1
1916	792.350	31,0
1917	676.040	26,4
1918	522.210	20,4
1919	756.890	29,6
1920	1.835.400	71,7
1921	1.402.610	54,8
1922	2.849.884	111,4
1923	4.179.964	163,3
1924	4.216.580	164,7
1925	4.111.770	160,6

DIAGRAMME N° II.

Fluctuations de la production de coke depuis l'année 1911 et comparaison avec la moyenne de la décade 1901-1910.



La valeur moyenne de la tonne de coke métallurgique a été de fr. 127,13 contre fr. 167,23 en 1924 et fr. 181,54 en 1923.

Les usines à coke ont fourni, outre le coke métallurgique :

- 124.583 tonnes de petit coke;
- 110.723 tonnes de grésil;
- 318.760.000 mètres cubes de gaz non employés dans la fabrication;
- 53.422 tonnes de sulfate d'ammoniaque;
- 25.480 tonnes de benzol;
- 124.041 tonnes de goudron.

Il résulte de ces données, que les usines à coke ont produit, en 1925, par tonne de houille enfournée :

- 734 kilogr. de coke métallurgique;
- 42 kilogr. de petit coke et grésil;
- 57 mètres cubes de gaz vendables;
- 9,5 kilogr. de sulfate d'ammoniaque;
- 4,5 kilogr. de benzol;
- 22 kilogr. de goudron.

On peut distinguer trois catégories de fabriques de coke : celles qui sont annexées à des charbonnages, celles qui sont exploitées par des usines sidérurgiques et enfin celles qui n'ont d'attaches directes ni avec les charbonnages ni avec les usines métallurgiques. Cette distinction et la situation géographique permettent de constituer six groupes de fabriques de coke :

1° Douze fabriques de coke du Couchant de Mons, qui, à l'exception d'une seule, sont annexées aux charbonnages de la région producteurs de houille à coke :

2° Onze fabriques de coke du Centre et de Charleroi qui sont annexées aux Charbonnages de la zone du charbon à coke :

3° Six fabriques de coke, à l'exception d'une seule, exploitées par les usines métallurgiques de Charleroi et du Centre :

4° Deux fabriques de coke annexées à des charbonnages de la région de Liège ;

5° Sept fabriques de coke de la région de Liège appartenant sauf une, à des usines métallurgiques ; sont rangées dans ce groupe deux fabriques de coke exploitées par des usines métallurgiques possédant des charbonnages ; la proportion de charbon étranger que l'on y consomme enlève à ces fabriques à coke le caractère d'usines à coke annexées à des charbonnages ;

6° Les neuf fabriques de coke situées dans le nord du pays.

Le tableau n° IV indique pour chacun de ces groupes, la consistance des usines au 31 décembre 1925 et l'activité pendant l'année 1925.

La consistance des 47 usines en activité avec leur 89 batteries et leur 2.904 fours est à peu près la même que celle qui existait à la fin de l'année 1924. Le nombre d'ouvriers (5.565) est sensiblement celui des années précédentes.

Les fours à coke ont consommé 5.604.371 tonnes de houille dont 3.031.188 provenaient de l'étranger. L'apport venant de l'extérieure représente donc 54,1 % du total ; c'est un peu moins que la proportion constatée au cours des deux années précédentes. Cette proportion est très différente d'un groupe d'usines à un autre. Ainsi, les fabriques de coke annexées à des charbonnages dans les districts du Couchant de Mons et du Centre consomment respectivement 6,5 et 7,7 % seulement de charbon étranger. Les fabriques de coke des charbonnages de Liège, en consomment 39 %. Les usines métallurgiques de Charleroi consomment du charbon étranger dans la proportion de 61,5 %, celles de la région de Liège dans la proportion de 72,9 %. Enfin, les fabriques de coke du nord du pays carbonisent presque exclusivement des charbons étrangers.

Les charbons étrangers proviennent en ordre principal de l'Allemagne et de la Grande-Bretagne, accessoirement des Pays-Bas et de la France. Les arrivages de la Grande-Bretagne ont diminué au cours de l'année.

ANNÉES	Consommation de houille		Proportion du charbon étranger dans la consommation totale
	Totale	Étrangère	
	Tonnes	Tonnes	%
1913	4.601.750	1.795.450	39,0
1920	2.367.830	371.650	15,7
1921	1.835.940	541.465	29,5
1922	3.871.731	1.876.972	48,5
1923	5.631.623	3.186.514	56,6
1924	5.697.300	3.476.120	61,3
1925	5.604.371	3.031.188	54,1

La production de coke a été de 4.111.771 tonnes en 1925, soit à peu près la même quantité que les deux années précédentes. La production eût été plus élevée sans la grève qui a sévi dans les usines métallurgiques de la région de Charleroi et qui a eu pour conséquence l'arrêt des fours à coke des usines métallurgiques pendant plus de six mois de l'année 1925 et une diminution de la production qu'on peut évaluer à 400.000 tonnes.

B. — Fabriques d'agglomérés.

58 fabriques d'agglomérés ont été en activité, en 1925, presque toutes dépendant de charbonnages. Ces fabriques ont occupé 1.630 ouvriers.

Elles ont consommé 2.027.900 tonnes de houille, dont 36.179 tonnes provenaient de l'étranger. Les charbons étrangers n'interviennent donc dans la fabrication des agglomérés que dans la proportion de 1,8 %.

La consommation de houille par tonne d'agglomérés a été de 906 kilogrammes.

Les fabriques d'agglomérés ont mis en œuvre 210.274 T. de brai, dont 131.520 tonnes provenaient de l'étranger. La proportion du brai étranger s'est donc élevée à 62,55 %.

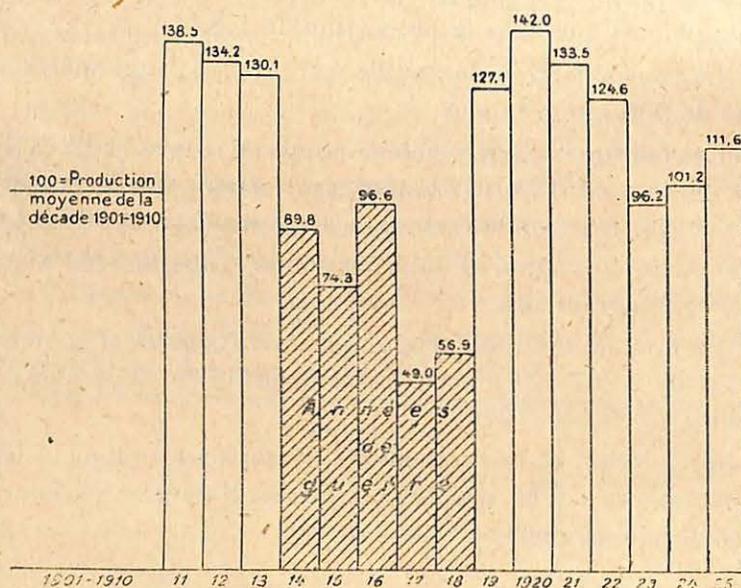
La consommation de brai par tonne d'agglomérés a été de 94 kilogrammes.

La production totale d'agglomérés (briquettes et boulets) a été de 2.237.171 tonnes. Cette quantité est supérieure à celles de l'année 1924.

Le tableau et le diagramme III suivants indiquent les fluctuations de la production des agglomérés au cours des dernières années :

ANNÉES	Production d'agglomérés	Pourcentage rapporté à la production moyenne annuelle de la période 1901-1910
	Tonnes	%
1901-1910	2.005.000	100,0
1911	2.778.620	138,5
1912	2.690.610	134,2
1913	2.608.640	130,1
1914	1.799.700	89,8
1915	1.490.100	74,3
1916	1.935.820	96,6
1917	981.930	49,0
1918	1.140.600	56,9
1919	2.547.890	127,1
1920	2.846.370	142,0
1921	2.676.680	133,5
1922	2.497.350	124,6
1923	1.929.269	96,2
1924	2.030.310	101,1
1925	2.237.171	111,6

DIAGRAMME n° III. — Fluctuations de la production des agglomérés depuis l'année 1911 et comparaison avec la moyenne de la décade 1901-1910.



Le prix moyen des agglomérés, en 1925, a été de fr. 95,88 par tonne contre fr. 136,24 en 1924.

4. — Mouvement commercial et consommation de houille

La Convention conclue le 25 juillet 1921 entre la Belgique et le Grand-Duché de Luxembourg a supprimé, à partir du 1^{er} mai 1922 la frontière douanière entre ces deux Etats.

La statistique s'applique donc à l'Union Belgo-Luxembourgeoise.

ANNÉE 1925

PAYS	Houille	Coke	Agglomérés	Total
	1.000 Tonnes	1.000 Tonnes	1.000 Tonnes	Le coke et les agglomérés étant comptés dans le total pour leur équivalent en houille crue. 1.000 Tonnes
Importations				
Allemagne . . .	4.038	1.783	112	6.568
France	1.087	95	5	1.221
Grande-Bretagne	2.234	30	»	2.275
Pays-Bas	1.315	463	4	1.950
Autres pays . . .	»	»	»	»
Total	8.674	2.371	121	12.014
Exportations				
France	2.006	816	437	3.514
Pays-Bas	224	11	7	246
Suisse	132	9	18	161
Congo belge . . .	»	»	46	42
Allemagne	51	»	»	51
Autres pays . . .	8	»	26	32
Total	2.421	836	534	4.046
Provis. de bord	104	»	166	254
Total	2.525	836	700	4.300

Le tableau ci-après donne les éléments d'où l'on peut déduire la consommation du pays

	1913	1921	1922	1923	1924	1925
	1000 T.	1000 T.	1000 T.	1000 T.	1000 T.	1000 T.
Production	22.842	21.750	21.208	22.922	23.362	23.097
Importations	10.753	6.281	8.297	9.362	12.672	12.014
Diminution (—) ou augmentation (+) des stocks (1) . . .	+ 539	+ 712	— 667	+ 228	+ 650	+ 409
Exportations	7.009	8.006	4.533	3.746	3.864	4.300
Consommation du pays	26.046	19.313	25.639	28.310	31.520	30.402
Consommation des charbonnages	2.246	2.512	2.640	2.489	2.522	2.491
Consommation du pays, non comprise celle des charbonnages	23.800	16.771	23.179	25.821	28.998	27.911

Il convient, en interprétant ces résultats, de ne pas perdre de vue que la consommation de combustible, dans le Grand-Duché de Luxembourg, n'est pas comprise dans les données des années antérieures à 1922 et qu'elle n'est comprise en 1922 que pour les huit derniers mois de l'année.

II. — Mines métalliques.

(TABLEAU V).

Sept mines métalliques ont été en activité au cours de l'année 1925. Ce sont les mines de fer de Halanzy au sud de la province de Luxembourg (concession de Chocry et du Bois-Haut), de Couthuin (Galerie de Java et mines des Maîtres de Forges) et les mines de zinc et de plomb et de

(1) Stocks au 31 décembre 1925	1.560.010
Id. id. 1924	1.151.260
Différence	408.750

pyrite de fer de Pouillon-Fourneau, de Corphalie et de la Vieille Montagne (Schmalgraf, Eschbroick et Lontzen).

Ces mines ont occupé 608 ouvriers, dont 308 dans les travaux souterrains et 300 à la surface.

Elles ont dépensé dix millions de francs environ, dont quatre pour les salaires.

La production a été de :

55.500 tonnes de minette (Sud du Luxembourg)

76.500 » d'oligiste

132.000 » de minerai de fer.

50 tonnes de calamine

10.200 » de blende

830 » de galène

1.210 » de pyrite.

C. — Exploitations libres de minerais de fer.

(TABLEAU V).

Les seules exploitations de l'espèce sont celles du minerai des prairies, en Campine. Vingt-cinq sièges d'exploitation sont en activité dont dix-neuf dans la province d'Anvers, et six dans la province de Limbourg. La production de limonite des prairies qui était tombée de 48.000 en 1913 à 29.610 tonnes en 1923 a atteint 56.200 tonnes en 1924, et pour retomber à 33.690 tonnes en 1925.

D. — Carrières souterraines et carrières à ciel ouvert.

(TABLEAU VI).

La statistique concerne les carrières dont la surveillance incombe à l'Administration des Mines, c'est-à-dire celles des provinces de Hainaut, de Liège, de Luxembourg, de Namur, de Limbourg et de la partie Sud du Brabant ; c'est d'ailleurs la presque totalité des carrières du pays. Les ingénieurs des mines dressent cette statistique d'après les

déclarations des exploitants; ils les vérifient dans la mesure du possible, mais ils ne peuvent en garantir l'exactitude.

Le tableau ci-dessous montre l'activité des carrières en 1913, 1921, 1922, 1923, 1924 et 1925.

		1913	1922	1923	1924	1925	
Nombre de sièges d'exploitation en activité :	souterrains	481	209	229	291	236	
	à ciel ouvert	1.075	706	662	644	684	
Nombre d'ouvriers des carrières	souterraines	intérieur	2.178	1.211	1.180	1.349	1.325
		surface	1.460	1.045	1.041	1.135	1.068
	total	3.638	2.256	2.221	2.484	2.393	
	à ciel ouvert	31.255	22.951	26.206	23.251	27.372	
Total général		34.893	25.207	28.427	25.735	29.765	

L'activité dans les carrières s'est dans l'ensemble un peu améliorée depuis l'année 1924. Il s'en faut de beaucoup que l'on ne soit revenu à la situation de l'année 1913. Les nombres d'ouvriers occupés en 1925 indiquent, par rapport à ceux de l'année 1913, un déficit de 34,2 % pour les carrières souterraines, de 12,4 % pour les carrières à ciel ouvert et de 14,7 % pour l'ensemble des carrières.

La valeur de la production des carrières pendant les années 1920, 1921, 1922 et 1923, dépasse la valeur atteinte avant la guerre comme le montrent les nombres ci-après :

Année 1913	70,6 millions de francs
» 1920	211,3 »
» 1921	200,1 »
» 1922	223,5 »
» 1923	307,7 »
» 1924	400,3 »
» 1925	392,0 »

Mais cette augmentation des valeurs produites n'est due qu'à la hausse des prix unitaires des produits des carrières, conséquence de la dévalorisation de notre monnaie et de l'enchérissement des prix.

Estimée en francs-or, la valeur de la production des carrières, a été de 96 millions en 1925, de 95 millions en 1924 et de 71 millions 1913.

Néanmoins les quantités produites sont moindres qu'avant la guerre, en ce qui concerne, notamment, les pierres de taille, les pavés, la castine, la dolomie, le sable pour constructions et le phosphate de chaux riche.

E. — Récapitulation.

Le tableau ci-après permet de se rendre compte, pour toutes les industries extractives du pays, de la valeur de la production et du nombre d'ouvriers occupés en 1924 et en 1925.

	Valeur de la production (en millions de francs)		Nombre d'ouvriers (milliers)	
	1924	1925	1924	1925
Minés de houille	2.667	2.124	172	160
Autres industries extractives	403	401	26	30
Ensemble	3.070	2.525	198	190

En 1913 et au cours des années d'après-guerre, les valeurs des produits des industries extractives et les nombres d'ouvriers occupés ont été les suivants :

ANNÉES	Valeur de la production (en millions de tonnes)	Nombre d'ouvriers (milliers)
1913	490	181
1919	1.180	155
1920	2.200	184
1921	2.072	189
1922	1.874	178
1923	2.772	188
1924	3.067	198
1925	2.516	190

CHAPITRE II

Industries Métallurgiques

1. — SIDÉRURGIE

A. — Hauts-Fourneaux

TABLEAU N° VII

Nombre et
groupement
des établis-
sements.

Deux usines situées dans le Sud du Luxembourg ont comme fabrication principale, la production de la fonte : dans treize autres usines, les hauts-fourneaux ne sont qu'une division d'établissements comprenant à la fois des hauts-fourneaux, une aciérie et des laminoirs.

Les hauts-fourneaux du pays ont été répartis, comme du reste tous les établissements sidérurgiques, en trois groupes, d'après leur situation géographique : groupe de Charleroi, qui comprend l'usine de La Louvière et l'usine de Clabecq ; groupe de Liège et groupe du Sud du Luxembourg.

Nombre
des hauts-
fourneaux
et leur
capacité.

Au 31 décembre 1925, 52 hauts-fourneaux étaient en ordre de marche. Ils se répartissent comme suit, d'après la capacité de production et la situation géographique.

Capacité de production en 24 heures	DISTRICT DE			TOTAL
	Charleroi	Liège	Luxem- bourg	
Moins de 100 tonnes . . .	»	»	4	4
» de 100 à 149 tonnes . . .	»	»	2	2
» de 150 à 199 tonnes . . .	10	11	2	23
» de 200 à 249 tonnes . . .	5	9	»	14
» de 250 à 299 tonnes . . .	8	»	»	8
» de 300 tonnes en plus . . .	1	»	»	1
Total . . .	24	20	8	52

Si l'on divise par 365, nombre de jours de l'année, le nombre de journées de marche de l'ensemble des hauts-fourneaux de chacun des districts et du pays, on obtient le résultat suivant :

Activité en
1925.

	Nombre de journées de marche des hauts-fourneaux, divisé par 365	Nombre de hauts-fourneaux en ordre de marche le 31 décembre 1925
Charleroi	12	24
Liège	20	20
Luxembourg	8	8
Le Pays	40	52

Il résulte de ce tableau que la capacité des hauts-fourneaux, pleinement utilisée à Liège et dans le Luxembourg, n'a été utilisée qu'à raison de 50 % à Charleroi : c'est la conséquence de la grève qui y a sévi depuis le mois de juin jusqu'à la fin de l'année.

Le nombre d'ouvriers occupés au service des hauts-fourneaux a été de 5.930 en moyenne pendant l'année 1925.

Nombre
d'ouvriers.

Les hauts-fourneaux ont absorbé 2.576.917 tonnes de coke, dont 2.080.218 tonnes provenaient d'usines à coke du pays. Le coke étranger n'est intervenu dans l'approvisionnement des hauts-fourneaux que dans la proportion de 19,3 %.

Consomma-
tion de coke.

La quantité du coke belge utilisé pour la production de la fonte en Belgique ne représente que 50,6 % de la production de coke du pays.

La consommation de coke par tonne de fonte produite a été la suivante, au cours de l'année 1925 et des années précédentes :

1925	1.013 tonnes de coke	
1924	944	id.
1923	1.063	id.
1922	1.009	id.
1921	967	id.
1920	1.088	id.
<hr/>		
1913	1.072	id.

Consomma-
tion
de minerai
de fer.

Les hauts-fourneaux des pays n'ont consommé que 148.263 tonnes de minerais belges. C'est naturellement dans le Sud de la province de Luxembourg, que le minerai indigène intervient dans le lit de fusion pour la plus forte proportion; et là cependant, le minerai étranger représente 95 % de la quantité nécessaire aux hauts-fourneaux.

La provenance des minerais de fer consommés en Belgique pendant l'année 1925 est indiquée ci-dessous en milliers de tonnes :

Minettes :

France-région de l'Est et Lorraine	4.530	} 5.795
Grand Duché du Luxembourg	1.209	
Belgique	56	
Scandinavie		438
Espagne et Afrique du Nord		45
Normandie		23
Belgique (minerai autre que la minettes).		92
<hr/>		
Total		6,393

Le tableau suivant indique les quantités de métal extrait des minerais de fer et d'autres produits entrant dans les lits de fusion; il indique également dans quelle proportion ces minerais et autres produits sont intervenus dans la production de fonte en 1925.

PROVENANCE		Quantité de fonte correspondant au minerai ou à certaines matières du lit de fusion	% de la fonte produite dans le pays
Minettes	France (Est et Lorraine)	1 480	} 72,9
	G ^d Duché de Luxembourg	360	
	Belgique (Luxembourg belge)	15	
Scandinavie		250	9,8
Espagne et Afrique du Nord		25	1,0
Normandie		10	0,4
Belgique (minerai autre que la Minette)		38	1,5
Mitraille de fer.		215	8,5
Scories, résidus du grillage de pyrites et autres résidus		150	5,9
		<hr/>	
		2.543	100,0

La production de fonte a été de 2.542.507 tonnes. La Production.
grève qui a paralysé les usines sidérurgiques de Charleroi pendant six mois et demi de l'année 1925 a réduit la production de fonte de près de 700.000 tonnes.

Le tableau ci-après et le diagramme n° IV indiquent les fluctuations de la production de fonte depuis la décade 1901-1910.

PRODUCTION DE FONTE.

ANNÉES	Production 1.000 tonnes	Pourcentage de la production rapporté à la moyenne annuelle de la décade 1901-1910
1901-1910	1.317	100,0
1911	2.046	155,3
1912	2.301	174,7
1913	2.485	188,7
1914	1.454	110,4
1915	68	5,2
1916	128	9,7
1917	8	0
1918	0	0
1919	251	19,1
1920	1.116	84,7
1921	872	66,2
1922	1.613	122,5
1923	2.148	163,1
1924	2.844	215,9
1925	2.543	193,1

DIAGRAMME N° IV.

Fluctuations de la production de fonte depuis l'année 1901
et comparaison avec la décade 1901-1910.



Le tableau suivant indique le nombre de hauts-fourneaux en activité et la production de fonte au cours des douze mois de l'année 1925; il indique la répercussion de la grève de Charleroi sur la production, à partir du mois de juin.

1925	Nombre de hauts-fourneaux en activité.	Production de fonte milliers de T.
Janvier	49	249
Février	52	246
Mars	52	282
Avril	52	268
Mai	53	275
Juin	53	213
Juillet	32	169
Août	33	167
Septembre	33	170
Octobre	32	174
Novembre	32	169
Décembre	32	162

Le tableau ci-après donne la décomposition de la production de fonte suivant la nature des produits, en 1924 et en 1925.

NATURE DES PRODUITS	Production en tonnes		Valeur à la tonne en francs		
	en 1924	en 1925	en 1924	en 1925	
Fonte de moulage	phosphoreuse	105.330	118.029	391,33	327,47
	hématite	43.820	50.724	500,98	424,50
Fonte d'affinage		2.520	409.810	394,37	319,62
» pour acier Bessemer		»	22.995	»	409,25
» Thomas	2.671.390	1.940.949	356,48	323,42	
» spéciales	20.860	»	480,00	»	

B. — Aciéries.

(TABLEAU VIII).

Les aciéries sont groupées en trois catégories : celles qui font partie d'une usine sidérurgique complète (hauts-fourneaux, aciéries, laminoirs); celles qui constituent, avec un laminoir, une unité de production indépendante subdivision.

(aciéries-laminoirs) ou enfin les fonderies d'acier qui produisent en ordre principal les pièces moulées en acier.

Le groupe des producteurs peut se diviser d'après la situation géographique des aciéries en trois sections : celle de Charleroi, y compris le Centre et le Brabant ; celle de Liège et celle du Sud du Luxembourg. Cette dernière section ne comprenant qu'une usine a été rattachée à la section de Liège ; l'aciérie du Sud du Luxembourg appartient du reste à une usine de Liège.

Le groupe des aciéries indépendantes se divise en deux sections : celle de Charleroi, du Centre et d'une usine à Bruges, et celle de Liège.

Les fonderies, qui sont presque toutes situées dans le Centre et dans la région de Charleroi, ne sont pas subdivisées en sections.

1^{er} Groupe. — Treize usines métallurgiques complètes produisent de l'acier, dont 8 dans la région de Charleroi et du Centre, 4 dans la région de Liège et une dans le Sud du Luxembourg.

Ces usines disposent de 15 mélangeurs de fonte et de 26 cubilots de deuxième fusion. Elles ont 47 convertisseurs basiques d'une capacité de 12 à 25 tonnes et 3 petits convertisseurs de 1 1/2 à 2 tonnes. Elles ont en outre 16 fours Martin de 15 à 25 tonnes et 4 fours électriques.

Elles occupent dans leurs aciéries 5.220 ouvriers.

La consommation de ces aciéries est de 2.392.907 tonnes de fonte, produite en très grande partie dans le pays, 1.097 tonnes de minerai et 184.556 tonnes de mitrilles.

La production a été, en 1925, de 2.329.462 tonnes d'acier en lingots, dont la très grosse partie provient de convertisseurs basiques ; l'acier produit sur sole et au four électrique ne représente pas un tonnage important. Les aciéries des grandes usines métallurgiques produisent accessoirement des pièces moulées.

2^e Groupe — Les aciéries qui ne sont pas englobées dans des usines métallurgiques complètes sont au nombre de cinq. On y emploie 2 cubilots de 2^e fusion, 4 petits convertisseurs et 17 fours Martin.

On y a transformé 54.720 tonnes de fonte provenant en grande partie du pays, 2.883 tonnes de minerai et 121.347 tonnes de mitrilles.

On y a produit 150.982 tonnes de lingots d'acier sur sole et 6.403 tonnes de pièces moulées.

3^e Groupe. — Quinze fonderies d'acier ont été en activité au cours de l'année 1925. Elles disposaient de 31 cubilots de 2^e fusion, de 40 petits convertisseurs, de 7 fours Martin et d'un four électrique.

Elles ont mis en œuvre 32.374 tonnes de fonte, provenant en majeure partie de l'étranger, de 406 tonnes de minerai et de 51.964 tonnes de mitrilles.

Elles ont produit 48.375 tonnes de pièces moulées.

Ensemble — Dans l'ensemble des aciéries du pays, on a produit, en 1925, 2.480.444 tonnes de lingots d'acier et 68.083 tonnes de pièces moulées. Sans la grève qui a immobilisé les usines de Charleroi pendant plus de six mois de l'année, la production de lingots d'acier aurait atteint vraisemblablement 3.180.000 tonnes.

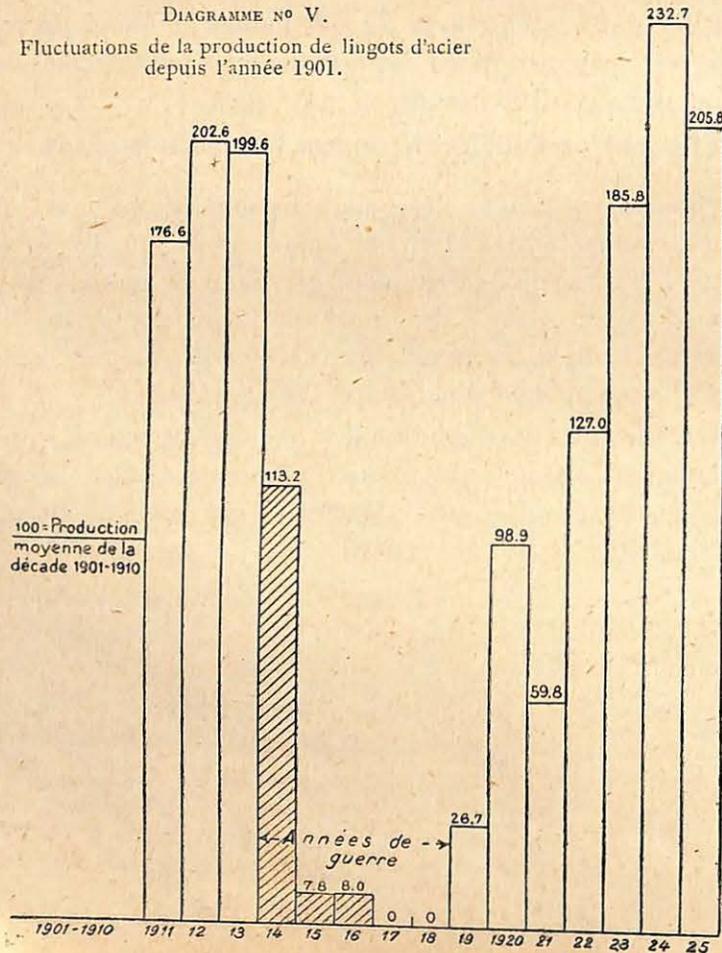
Le tableau et le diagramme V, ci-dessous, montrent les fluctuations de la production de lingots d'acier depuis l'année 1901 ainsi que la comparaison avec la décade 1901-1910.

PRODUCTION DE LINGOTS D'ACIER.

ANNÉES	Tonnage produit (1 000 tonnes)	Pourcentage de la production rapporté à la moyenne annuelle de la décade 1901-1910
1901-1910	1 205	100,0
1911	2.128	176,6
1912	2.442	202,6
1913	2.405	199,6
1914	1.364	113,2
1915	94	7,8
1916	97	8,0
1917	9	0
1918	10	0
1919	322	26,7
1920	1.192	98,9
1921	721	59,8
1922	1.531	127,0
1923	2.239	185,8
1924	2.804	232,7
1925	2.480	205,8

DIAGRAMME N° V.

Fluctuations de la production de lingots d'acier depuis l'année 1901.



La décomposition de la production d'acier suivant le procédé de fabrication est donnée dans le tableau ci-après pour les années 1913, 1924 et 1925.

MODE DE FABRICATION	Production d'acier brut (1 000 tonnes)		
	en 1913	en 1924	en 1925
Au convertisseur . .	2 192	2.447	2.183
Au four Martin . . .	213	349	290
Au four électrique . .		9	7

La production des pièces d'acier moulées, affectée également par la grève de Charleroi, a été de 68.083 tonnes.

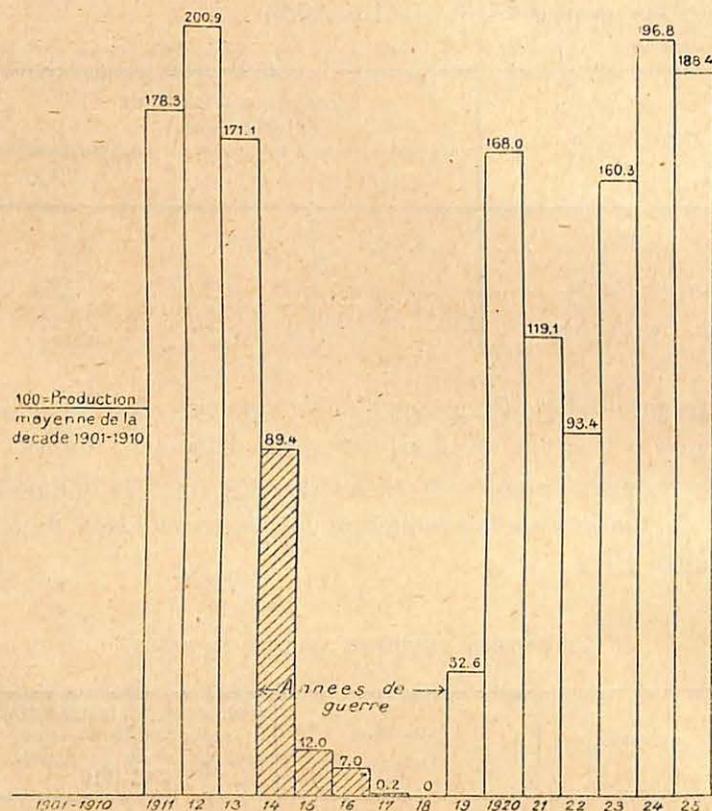
Le tableau ci-après et le diagramme (n° VI) indiquent les fluctuations de la production des pièces moulées, depuis l'année 1911.

PRODUCTION DE PIÈCES MOULÉES EN ACIER.

ANNÉES	PRODUCTION Tonnes	Pourcentage de la production rapporté à la moyenne annuelle de la décade 1901-1910
1901-1910	36.145	100,0
1911	64.460	178,3
1912	72.620	200,9
1913	61.850	171,1
1914	32.320	89,4
1915	4.350	12,0
1916	2.541	7,0
1917	830	0,2
1918	260	0
1919	11.790	32,6
1920	60.720	168,0
1921	43.040	119,1
1922	33.760	93,4
1923	57.930	160,3
1924	71.120	196,8
1925	68.083	188,4

DIAGRAMME N° VI.

Fluctuations de la production des pièces moulées en acier depuis l'année 1911 et comparaison avec la décade 1901-1910.



C. — Fabriques de fer puddlé.

(TABLEAU IX).

Nombre d'usines.

Il n'y a plus que trois fabriques de fer en activité, toutes situées dans la province de Hainaut.

Nombre d'ouvriers.

Ces fabriques occupent encore 318 ouvriers.

Consistance des usines.

Le nombre de fours à puddler est de 14; on en comptait 110 en 1913.

Consommation.

La consommation de fonte n'a été que de 16.654 tonnes, provenant en grande partie du pays.

La consommation de houille a été de 10.510 tonnes.

La production de fer ébauché a été de 13 153 tonnes. Production

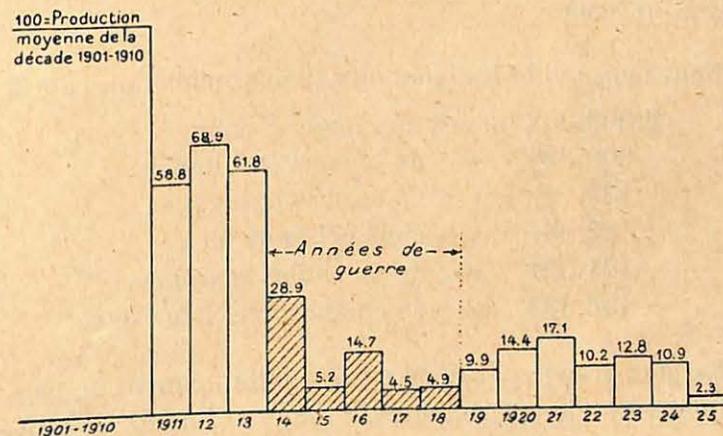
La diminution de la production de fer ébauché marque la fin prochaine du puddlage du fer. On pourra s'en rendre compte par la lecture du tableau et l'examen du diagramme (n° VII) ci-après.

PRODUCTION DE FER ÉBAUCHÉ.

ANNÉES	Tonnage produit	Pourcentage de la production rapporté à la moyenne annuelle de la décade 1901-1910
1901-1910	238.060	100,0
1911	139.860	58,7
1912	164.040	68,9
1913	147.100	61,8
1914	68.690	28,9
1915	12.320	5,2
1916	35.490	14,7
1917	10.680	4,5
1918	11.790	4,9
1919	23.670	9,9
1920	34.170	14,4
1921	40.700	17,1
1922	24.170	10,2
1923	30.590	12,8
1924	25.930	10,9
1925	13.150	5,5

DIAGRAMME N° VII.

Fluctuations de la production de fer ébauché depuis l'année 1911 et comparaison avec la décade 1901-1910.



D. — Laminoirs à acier et à fer.

(TABLEAU X).

Nombres
d'usines et
d'ouvriers.

Les laminoirs ont été groupés en trois catégories : la première est celle des laminoirs qui complètent des usines comprenant des hauts-fourneaux et une aciérie ; la deuxième est celle des laminoirs annexés à des aciéries et la troisième est celle des laminoirs indépendants.

1^{er} Groupe — Les laminoirs des usines métallurgiques complètes sont de loin les plus importants. On en compte huit dans les districts de Charleroi et du Centre auxquels on rattache l'usine de Clabecq et cinq pour les districts de Liège et du Sud du Luxembourg.

Ces laminoirs avaient le 31 décembre 1925 comme appareils de fabrication :

- 149 pits ;
- 58 fours à réchauffer ;
- 22 fours à recuire ;
- 13 marteaux ;
- 63 trains de laminoirs.

Ils ont occupé en moyenne, au cours de l'année, 12.833 ouvriers.

Consomma-
tion.

Pour l'ensemble des laminoirs, la consommation a été de :

- 2.309.003 tonnes de lingots d'acier ;
- 300.894 » de blooms et billettes ;
- 135.128 » de brames et largets ;
- 22.031 » d'ébauchés de fer ;
- 101.551 » de mitrilles et riblons ;
- 452.834 » de combustible (houille).

La plus grande partie de ces produits viennent du pays ; toutefois les blooms, billettes, brames et largets de prove-

nance étrangère représentent un tonnage important, de même que la houille étrangère.

Il est sorti des laminoirs 528.692 tonnes d'aciers demi-finis (blooms, billettes, brames et largets). Production.

Il a été laminé 1.814.561 tonnes d'aciers finis. Ce tonnage est à peu près le même que celui de la production de l'année 1913. Il a été fort affecté par la grève de Charleroi.

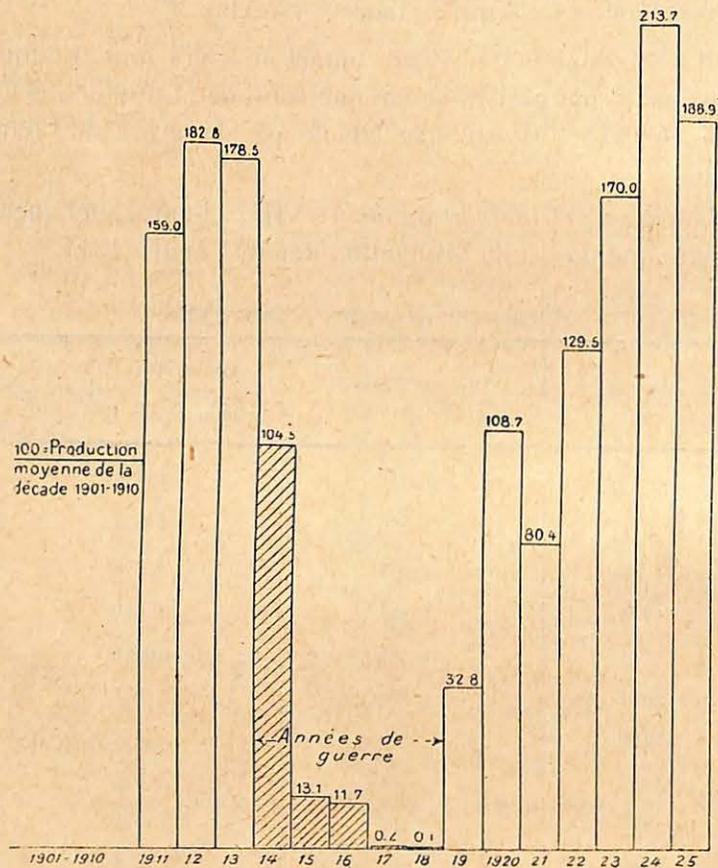
Le tableau et le diagramme n° VIII, ci-après, indiquent les fluctuations de la production depuis l'année 1911.

PRODUCTION D'ACIERS LAMINÉS FINIS.

ANNÉES	Tonnage produit (1.000 tonnes)	Pourcentage rapporté au tonnage moyen annuel de la décade 1901-1910
1901-1910	1.041	100,0
1911	1.655	159,0
1912	1.903	182,8
1913	1.858	178,5
1914	1.088	104,5
1915	136	13,1
1916	122	11,7
1917	24	0,2
1918	16	0,1
1919	342	32,8
1920	1.132	108,7
1921	837	80,4
1922	1.347	129,5
1923	1.770	170,0
1924	2.125	213,7
1925	1.815	174,3

DIAGRAMME N° VIII.

Fluctuations de la production d'aciers laminés fins depuis l'année 1911
et comparaison avec la décade 1901-1910



La production de fers laminés fins a été de 100.841 tonnes.

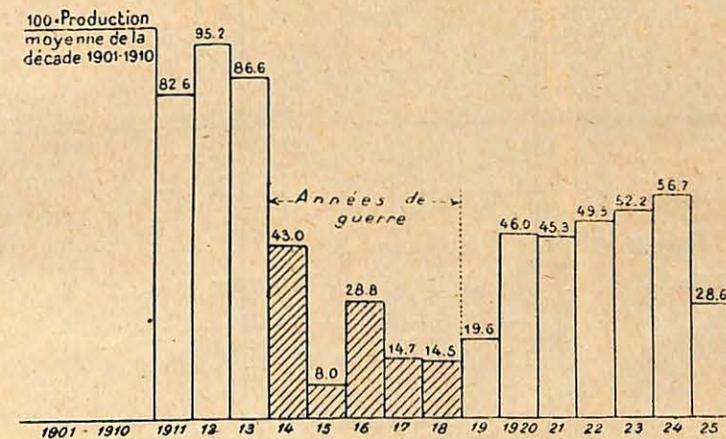
Le tableau et le diagramme n° IX, ci-dessous, indiquent les fluctuations de la production de fers laminés fins depuis 1911.

PRODUCTION DE FERS LAMINÉS FINIS.

ANNÉES	Tonnage produit	Pourcentage rapporté au tonnage annuel moyen de la décade 1901-1910
1901-1910	351.520	100,0
1911	290.270	82,6
1912	334.750	95,2
1913	304.350	86,6
1914	151.110	43,0
1915	28.090	8,0
1916	101.300	28,8
1917	51.620	14,7
1918	51.060	14,5
1919	68.895	19,6
1920	161.850	46,0
1921	159.270	45,3
1922	174.180	49,5
1923	183.330	52,2
1924	199.226	56,7
1925	100.840	28,7

DIAGRAMME N° IX.

Fluctuations de la production de fers laminés fins depuis l'année 1911
et comparaison avec la décade 1901-1910.



D — Vue d'ensemble de la sidérurgie

Le tableau suivant indique le nombre d'ouvriers occupés dans les usines sidérurgiques en 1925 :

Hauts-fourneaux	5.930
Aciéries	10.703
Fabriques de fer puddlé	318
Laminoirs à fer et à acier	23.955
Ensemble de l'industrie sidérurgique.	40.906

La consommation de combustibles des usines sidérurgiques a été, en 1925, de :

2.659.446 tonnes de coke,
600.342 » de houille

Le détail de cette consommation est donné dans le tableau ci-après.

Consommation de combustibles par l'industrie sidérurgique en 1925.

USINES	COKE			HOUILLE		
	Belge	Etranger	Total	Belge	Etrangère	Total
Hauts-fourneaux	2.080.218	496.699	2.576.917	25.070	1.318	26.388
Aciéries	76.861	1.007	77.868	67.731	42.878	110.609
Fabriques de fer	»	»	»	7.961	2.550	10.511
Laminoirs	4.631	30	4.661	335.111	117.723	452.834
Total	2.161.710	497.736	2.659.446	435.873	164.469	600.342

Fabrication des métaux autres que le fer et l'acier.

(TABLEAU XI).

A — Fonderies de zinc.

Il y a, actuellement, 13 fonderies de zinc en activité appartenant à 11 sociétés. Une fonderies de zinc, située dans la province de Liège, n'a pas été en activité pendant l'année 1925.

Nombre d'usines.

Le minerai de zinc est traité exclusivement dans des fours à creusets, soit par la méthode liégeoise, soit par la méthode belgo-silésoienne. Les types de fours utilisés sont très divers; il y a des fours à chauffage direct, des fours avec récupération de chaleur et des fours à gaz.

Consistance des usines.

Le nombre moyen de creusets en service a été de 35.102. Il était de 43.431 en 1913.

Le personnel des fonderies de zinc a été de 7.072 en 1925; il était de 8.529 en 1913. La réduction du nombre d'ouvriers de 1913 à 1925 est à peu près proportionnelle à celle du nombre de creusets en activité et à celle de la production de zinc. En effet, on comptait par ouvrier, en 1913, 5,1 creusets et en 1925, 5,0 creusets.

Nombre d'ouvriers.

D'autre part, la production par ouvrier fut, en 1913, de 23 t. 9 de zinc, en 1922 de 22 t. 6, en 1923 de 24 t. 5, en 1924 de 25 t. 2 et en 1925, de 24 t. 2.

Le minerai traité dans les fonderies de zinc du pays vient presque exclusivement de l'étranger.

Consommation.

La consommation de minerai a été de 387.350 tonnes, et celle de crasses et oxydes de zinc de 38.050 tonnes. Le rendement en zinc brut des matières traitées s'est élevé à 39,94 % en 1923, à 43,60 % en 1924 et à 40,26 % en 1925. Le rendement calculé de la même manière avait été, en 1913, de 41,67 %.

Le tableau suivant indique les principaux pays dont provient le minerai de zinc consommé et les tonnages correspondants :

Provenance	Tonnes
Italie	95,030
Australie	76,000
Etats-Unis	42,870
Espagne	39,670
Canada	37,380
Algérie	33,750
France	33,350
Mexique	31,140
Suède	30,330

La consommation de combustibles s'est élevée à 655.708 tonnes de houille et à 7.420 tonnes de coke.

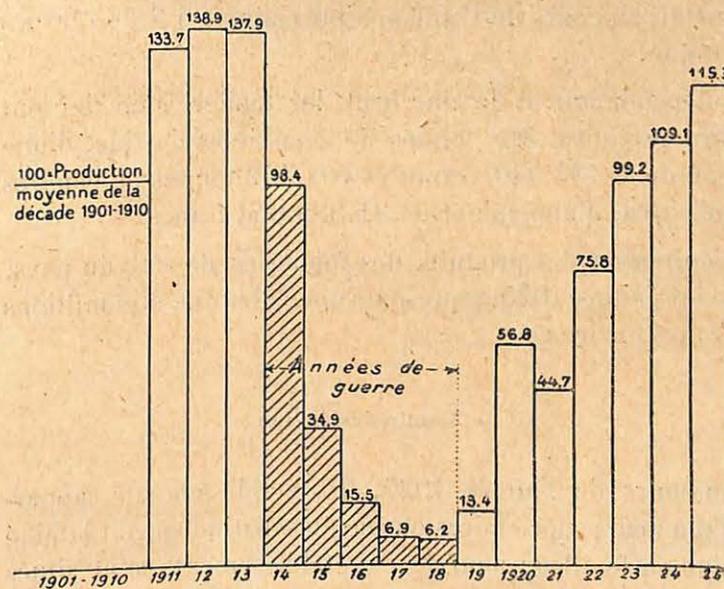
Les combustibles étrangers constituent un appoint important dans l'approvisionnement des fonderies de zinc, correspondant dans la consommation totale à 31 % pour la houille et à 24 % pour le coke

Production. La quantité de zinc brut produite en 1925 s'est élevée à 170.860 tonnes ; cette quantité ne représente encore que 83,7 % de la production de l'année 1913.

Le tableau et le diagramme n° X, ci-dessous, indiquent les variations de la production belge depuis l'année 1911.

ANNÉES	Production Tonnes	Pourcentage par rapport à la production moyenne de la décade 1901-1910
Moyenne annuelle 1901-1910	148.210	100,0
Année 1911	198.230	133,7
» 1912	205.940	138,9
» 1913	204.220	137,9
» 1914	145.925	98,4
» 1915	51.660	34,9
» 1916	22.930	15,5
» 1917	10.200	6,9
» 1918	9.245	6,2
» 1919	19.860	13,4
» 1920	84.260	56,8
» 1921	66.150	44,7
» 1922	112.290	75,8
» 1923	147.040	99,2
» 1924	161.700	109,1
» 1925	170.860	115,3

DIAGRAMME n° X. — Fluctuations de la production de zinc brut depuis l'année 1911 et comparaison avec la décade 1901-1910.



Le tableau suivant donne, d'après la statistique provisoire mensuelle, la marche de la production au cours de l'année :

ANNÉES 1925	Production de zinc brut — 1000 tonnes
Janvier	15,1
Février	14,1
Mars	15,4
Avril	14,0
Mai	14,3
Juin	13,4
Juillet	13,3
Août	13,0
Septembre	13,3
Octobre	14,9
Novembre	15,2
Décembre	15,9

Valeur du
zinc

La valeur du zinc produit en Belgique, en 1925, s'est élevée à près de 610 millions de francs. La valeur moyenne du métal, au cours de l'année, a été estimée à 3.565 francs par tonne.

Indépendamment du zinc brut, les fonderies de zinc ont encore produit 2.568 tonnes de poussières de zinc, d'une valeur de 8.733.940 francs et 101.442 tonnes de cendres plumbeuses, d'une valeur de 31.388.654 francs.

L'ensemble des produits des fonderies de zinc du pays, pendant l'année 1925, représente une valeur de 650 millions de francs environ.

B. — Laminoirs à zinc.

Nombre
d'usines.

Au cours de l'année 1925, dix établissements, appartenant à neuf propriétaires ou sociétés distinctes, ont laminé du zinc en feuilles ; neuf de ces établissements sont situés

dans la province de Liège, le dixième est situé dans la province de Limbourg. Les cinq sociétés possédant les six laminoirs à zinc les plus importants du pays exploitent également des fonderies de zinc. Les autres lamineurs de zinc contribuent ensemble à la production nationale pour moins d'un dixième.

Les laminoirs à zinc en activité, en 1925, disposent de 21 fours à refondre le zinc, de 8 fours à réchauffer et de 47 trains de laminoirs.

Ils ont occupé, en 1925, 1.184 ouvriers. En 1913, ils n'avaient occupé que 805 ouvriers. La production de zinc laminé par ouvrier occupé fut de 53^t,3 en 1925, contre 63^t,97 en 1913.

La consommation de zinc brut a été de 65.404 tonnes en 1925; elle correspond à 38,3 % de la production nationale, tandis qu'en 1913, les laminoirs à zinc n'absorbèrent que 25,91 % du zinc brut produit dans le pays.

Il fut consommé, en outre, en 1925, 530 tonnes de vieux zinc et rognures.

Les consommations de combustibles ont été de 19.460 tonnes de houille et de 40 tonnes de coke, soit 0,33 tonne de combustible par tonne de zinc laminé.

La production de zinc laminé a été de 63.100 tonnes.

Le tableau ci-après indique la production de zinc laminé dans notre pays depuis 1911 et le pourcentage de la production de chaque année par rapport à la moyenne annuelle de la décade 1901 à 1910.

Consistance
des usines.

Nombre
d'ouvriers.

Consomma-
tion.

Production.

ANNÉES	Production de zinc laminé tonnes	Pourcentage par rapport à la production moyenne de la décade 1901-1910
Moyenne annuelle 1901-1910	42.620	100,0
1911	48.450	113,7
1912	49.120	115,2
1913	51.490	118,0
1914	30.780	72,1
1915	21.350	50,0
1916	8.045	18,9
1917	1.675	3,9
1918	745	1,7
1919	21.305	50,0
1920	57.130	134,0
1921	39.250	92,1
1922	59.310	139,1
1923	58.740	137,8
1924	61.680	145,0
1925	63.100	148,1

Comme on le voit d'après ce tableau, la production de zinc laminé a dépassé, depuis 1922, la production d'avant-guerre.

La valeur du zinc laminé produit en 1925 est de 244 millions de francs environ.

C. — Métallurgie du plomb, de l'argent, du cuivre et du nickel.

(TABLEAU XI)

Il y eut en activité, pendant l'année 1925, neuf usines produisant du plomb, de l'argent, du cuivre, du nickel, du cobalt, de l'étain et du radium. Ces usines, à l'exception d'une seule, sont en Campine (provinces d'Anvers et de Limbourg).

Il n'est pas possible de donner une statistique détaillée de tous les produits métallurgiques de ces usines. Le tableau n° XI donne quelques unes des productions les plus importantes.

Ces usines ont employé 3.000 ouvriers environ.

Elles ont mis en œuvre 70.900 tonnes de minerai étranger et des sous produits divers.

Nombre
d'usines.

Consomma-
tion.

Elles ont consommé 69.450 tonnes de houille dont la plus grande partie provenait de l'étranger et 71.250 tonnes de coke, en grande partie de provenance belge.

Ces usines ont produit 87.480 tonnes de plomb, dont 21.910 tonnes de plomb d'œuvre. Elles ont extrait 130.170 kilogrammes d'argent, en partie aurifère. Production.

En ce qui concerne le cuivre et ses composés, ces usines ont livré 9.730 tonnes de cuivre noir, 1.410 tonnes de cuivre raffiné, 8.980 tonnes de mattes de cuivre et 6.470 tonnes de sulfate de cuivre.

Ces usines ont produit en outre de l'étain, du nickel, des sels d'arsenic, de l'antimoine et des métaux rares.

CHAPITRE III.

Accidents survenus dans les mines, minières, carrières et usines.

Pendant l'année 1925, les Ingénieurs du Corps des Mines ont constaté dans les entreprises industrielles soumises à leur contrôle, 279 accidents graves ayant causé la mort de 230 ouvriers et des blessures graves à 83 autres.

Ces accidents sont répartis dans le tableau ci-après, suivant les diverses catégories d'entreprises placées sous la surveillance de l'Administration des Mines.

ACCIDENTS SURVENUS EN 1924.

Nature des Etablissements	Nombre d'accidents	Nombre de victimes			
		Tués	Blessés		
Charbonnages {		Intérieur	170	132	61
		Surface	27	15	12
TOTAUX.	197	147	73		
Mines métalliques et minières, y compris les dépendances classées	—	—	—		
Carrières souterraines, y compris les dépendances	3	1	2		
Carrières à ciel ouvert : service de l'exploitation, dépendances classées et non classées.	26	26	2		
Etablissements classés soumis à l'A. R. du 10 octobre 1923 {		Etablissements soumis précédemment aux arrêtés des 28 août 1911 et 31 janv. 1912 (1)	37	39	6
		Etablissements soumis précédemment à l'A. R. du 29 janvier 1863 (2)	16	17	—
TOTAUX GÉNÉRAUX.	279	230	83		

(1) Usines métallurgiques : Hauts-fourneaux, fabriques de fer, aciéries ; usines d'extraction et de raffinage des métaux autres que le fer ; installations connexes de calcination, de grillage et de préparation mécanique des minerais ; laminoirs.

(2) Lavoirs à charbon ; fabriques d'agglomérés ; fours à coke ; usines génératrices d'électricité.

En ce qui concerne l'ensemble de ces entreprises, les nombres totaux d'accidents, de tués et de blessés, pour chacune des années 1912 à 1925 inclus, à l'exception des années de guerre, sont indiqués dans le tableau suivant :

ACCIDENTS SURVENUS DANS LES ENTREPRISES RESSORTISSANT A L'ADMINISTRATION DES MINES.

Années	Nombre d'accidents	Nombre de victimes	
		Tués	Blessés
1912	336	255	124
1913	358	255	115
1919	310	226	136
1920	310	251	91
1921	237	202	63
1922	260	215	74
1923	307	244	123
1924	338	290	107
1925	279	230	83

Il s'est donc produit une amélioration très sensible dans la situation, pendant l'année 1925.

Accidents survenus dans les charbonnages.

Dans le tableau n° XIV annexé, sont dénombrés par provinces et suivant les causes qui les ont occasionnés, les accidents survenus dans les charbonnages, pendant l'année 1925.

L'examen de ce tableau montre que sur les 10.916 ouvriers occupés dans les travaux souterrains, 132 ont été

tués accidentellement, soit une proportion de 12,01 par 10.000 ouvriers occupés ou 3,99 par 1.000.000 de journées de présence.

Si l'on envisage l'ensemble des ouvriers occupés tant dans les travaux souterrains qu'à la surface, on constate que sur un personnel de 160.383 ouvriers, 147 ont été tués accidentellement, soit donc une proportion de 9,17 par 10.000 ouvriers occupés ou 3,00 par 1.000.000 de journées de présence.

Le tableau ci-après donne pour chacune des années 1912 à 1925, à l'exception des années de guerre, et pour les travaux souterrains seulement, le nombre d'ouvriers occupés et les proportions de tués, de blessés et de victimes, en général, pour 10.000 ouvriers occupés.

ACCIDENTS SURVENUS DANS LES CHARBONNAGES
(à l'intérieur des travaux seulement).

Années	Nombre d'ouvriers du fond	Proportion pour 10 000 ouvriers du fond		
		de tués	de blessés	de victimes (tués et blessés)
1912	105.324	11,87	9,21	21,08
1913	105.801	12,00	7,56	19,56
1919	95.790	14,93	12,01	26,94
1920	110.116	13,44	6,54	19,98
1921	113.191	11,57	5,04	16,61
1922	103.444	10,25	5,22	15,47
1923	109.639	13,77	8,03	21,80
1924	118.981	13,87	6,97	20,84
1925	109.916	12,01	5,55	17,56

Les mêmes données sont consignées dans le tableau suivant, pour les travaux de la surface.

ACCIDENTS SURVENUS DANS LES CHARBONNAGES
(surface)

Années	Nombre d'ouvriers de la surface	Proportion pour 10.000 ouvriers de la surface		
		de tués	de blessés	de victimes (tués et blessés)
1912	40.346	4,96	2,97	7,93
1913	39.536	6,32	4,30	10,62
1919	43.881	8,43	4,11	12,54
1920	49.828	6,62	2,81	9,43
1921	50.949	2,94	2,75	5,69
1922	49.374	7,29	3,85	11,14
1923	50.374	4,76	5,56	10,32
1924	53.304	6,94	4,32	11,26
1925	50.467	2,97	2,38	5,35

Dans le tableau ci-après, figurent les mêmes données pour l'ensemble des travaux de l'intérieur et de la surface.

ACCIDENTS SURVENUS DANS LES CHARBONNAGES
(intérieur et surface).

Années	Nombre d'ouvriers (intérieur et surface)	Proportion pour 10 000 ouvriers (intérieur et surface)		
		de tués	de blessés	de victimes (tués et blessés)
1912	145.670	9,95	7,48	17,43
1913	145.337	10,46	6,67	17,13
1919	139.674	12,89	9,52	22,41
1920	159.944	11,32	5,38	16,70
1921	164.140	8,90	4,33	13,23
1922	152.838	9,29	4,78	14,07
1923	160.003	10,94	7,25	18,19
1924	172.285	11,72	6,15	17,87
1925	160.383	9,17	4,55	13,72

Si l'on examine ces tableaux, on constate que, l'année 1925 a été favorable.

Pour les *travaux du fond*, la proportion de tués pour 10.000 ouvriers occupés se rapproche de celle des meilleures années ; quant à la proportion de blessés et à celle de victimes pour 10.000 ouvriers occupés, les chiffres correspondants des deux seules années particulièrement favorables : 1921 et 1922, leur sont inférieurs.

Si l'on envisage les *travaux de la surface*, on remarque, en 1925, une importante diminution dans les proportions de victimes, tués et blessés, pour 10.000 ouvriers. En 1921 seulement, la proportion de tués a été moindre qu'en 1925; la proportion de blessés n'a jamais été aussi faible.

Pour l'ensemble des *travaux du fond et de la surface*, la proportion de tués et celle de victimes pour 10.000 ouvriers occupés, sont respectivement de 9,17 et de 13,72.

Pour les périodes envisagées, ces chiffres ne sont supérieurs qu'à ceux de l'année 1921 ; encore ne dépassent-ils ces derniers que de peu.

La situation aurait été plus favorable encore s'il ne s'était produit, en 1925, quelques accidents particulièrement graves, ayant fait, chacun, plusieurs victimes. Toutefois, le nombre d'accidents de l'espèce est inférieur à celui des deux années précédentes ; il est à peu près normal, ainsi qu'on peut s'en rendre compte par l'examen des deux tableaux ci-après.

ACCIDENTS SURVENUS DANS LES CHARBONNAGES
(intérieur des travaux seulement).

Années	Nombre d'accidents	Nombre de victimes			Proportion par accident		
		Tués	Blessés	Total	de tués	de blessés	de victimes
1912	201	125	97	222	0,622	0,483	1,105
1913	200	127	80	207	0,635	0,400	1,035
1919	209	143	115	258	0,684	0,550	1,234
1920	191	148	72	220	0,775	0,377	1,152
1921	152	131	57	188	0,862	0,375	1,237
1922	150	106	54	160	0,707	0,360	1,067
1923	187	151	88	239	0,807	0,471	1,278
1924	193	165	83	248	0,855	0,430	1,285
1925	170	132	61	193	0,776	0,359	1,135

ACCIDENTS SURVENUS DANS LES CHARBONNAGES
(Intérieur et surface)

Années	Nombre d'accidents	Nombre de victimes			Proportion par accident		
		Tués	Blessés	Total	de tués	de blessés	de victimes
1912	232	145	109	254	0,625	0,470	1,095
1913	241	152	97	249	0,631	0,402	1,033
1919	263	180	133	313	0,685	0,506	1,191
1920	238	181	86	267	0,761	0,361	1,122
1921	180	146	71	217	0,811	0,394	1,205
1922	205	142	73	215	0,693	0,356	1,049
1923	239	175	116	291	0,732	0,485	1,217
1924	253	202	106	308	0,798	0,419	1,217
1925	197	147	73	220	0,746	0,371	1,117

Parmi ces accidents graves, il faut citer :

Quatre accidents ayant occasionné, chacun, la mort de deux ouvriers.

Deux accidents ayant causé, chacun, la mort d'un ouvrier et des blessures à deux autres.

Deux accidents dont, pour chacun, les victimes ont été : deux tués et un blessé.

Un accident qui a produit la mort de trois ouvriers et des blessures à un autre.

Un accident dans lequel quatre ouvriers ont perdu la vie.

Un accident dont les victimes sont au nombre de six : cinq tués et un blessé.

Les trois derniers de ces accidents — les plus graves — sont survenus dans les circonstances rapportées succinctement ci-après :

I. — 10^{me} arrondissement. — Charbonnage des Liégeois; siège du Zwartberg, à Genck. — 30 octobre 1925. — Trois tués et un blessé.

Il s'agit en réalité de deux accidents successifs, provoqués par la même circonstance, mais dus à des causes différentes.

Ils se sont produits dans le puits n° 2, dont le fonçage a été provisoirement arrêté à la profondeur de 470 mètres.

Un plancher fixe dit « carrure » était établi au niveau de 525 mètres. Dans la moitié ouest du puits, circulaient deux cuffats, mus par un treuil électrique installé à la surface, et guidés, chacun, par deux câbles-guides; ces derniers étaient attachés à la carrure, et passaient sur des poulies-guides fixées à la charpente de la tour de fonçage, leur extrémité étant enroulée sur quatre treuils à bras ancrés au sol.

Dans la moitié Est du puits, se déplaçaient, mues par une machine d'extraction à vapeur, deux tonnes d'épuisement, guidées de la même manière que les cuffats.

L'épuisement pouvait également se faire par la partie ouest du puits; dans ce cas, les cuffats étaient remplacés par des tonnes.

Dans la moitié Est du puits, à la profondeur de 560 m., un tendeur avait été fixé entre les deux câbles-guides intérieurs, afin de maintenir entre eux un écartement déterminé.

Un plancher mobile se trouvait au niveau de 575 mètres. La translation du personnel se faisait indifféremment par les cuffats ou les tonnes du treuil électrique. Lorsque la translation se faisait par les tonnes, celles-ci devaient être vides et les ouvriers, amarrés par des sangles de sûreté, se tenaient soit sur le bord de la tonne, soit sur un croisillon de renfort placé à mi-hauteur.

Le tendeur compris entre les câbles-guides intérieurs de la moitié Est du puits s'étant déplacé, on résolut de le remettre dans la position horizontale.

Pour effectuer ce travail, trois ouvriers avaient pris place dans la tonne nord-est, vide d'eau, en posant les pieds sur le croisillon de renfort.

La tonne fut amenée à proximité du tendeur. Pour permettre l'enlèvement du tendeur, on fit descendre, puis monter quelque peu un des câbles-guides intérieurs.

Ce câble se rompit à sa partie supérieure et tomba dans le puits, atteignant les ouvriers se trouvant dans la tonne.

Deux de ceux-ci furent tués, le troisième fut blessé.

Au moment de la rupture du câble, quatre ouvriers, dont un préposé à la signalisation, se tenaient sur le plancher mobile à 575 mètres. Un de ces ouvriers affolé, voulut remonter à la surface.

La tonne sud-ouest, remplie d'eau, qui montait, étant arrivée au plancher mobile, cet ouvrier, ainsi qu'un autre, y prit place. Tous deux se mirent debout sur le bord de la tonne et, à l'aide de leur sangle de sûreté, s'attachèrent à un des anneaux de suspension de la tonne.

Par suite des manœuvres de sauvetage des victimes, manœuvres s'effectuant par la tonne nord-ouest, la tonne sud-ouest ne parvint pas jusqu'à la surface; elle redescendit et alors qu'elle se trouvait à 150 mètres du plancher mobile, un des deux ouvriers tomba dans le puits et se tua.

II. — 1^{er} arrondissement. — Charbonnage de Ciplly; siège de et à Ciplly. — 17 avril 1925. — Quatre tués.

Un montage de 3 mètres de largeur était en creusement dans une couche de 1^m,55 d'ouverture, en plusieurs laies, et de 37 à 47 degrés d'inclinaison; il avait atteint la longueur de 75 mètres.

Deux ouvriers étaient occupés à confectionner le boisage à front et deux autres préparaient la pose d'un nouveau tronçon de la conduite d'air comprimé, quand il se produisit à front un éboulement considérable qui affecta le toit, sur toute la largeur du montage, une longueur de 4^m,80 et une hauteur de 5 mètres.

Cet éboulement fut accompagné d'un dégagement important de grisou.

Les éboulis encombrèrent le montage sur une épaisseur de 0^m,20 à 0^m,40 et descendirent même jusque dans la voie de niveau.

Les quatre ouvriers ont été retrouvés asphyxiés, dans les éboulis.

Les parois en veine étaient restées intactes ; le front ne s'était ni déplacé, ni éboulé ; la texture de la veine ne s'était pas modifiée.

III. — 4^{me} arrondissement. — Charbonnage de Monceau-Fontaine, Marcinelle et Marchienne ; siège n° 19, à Marchienne. — 8 mai 1925. — Cinq tués et un blessé.

La voie de niveau inférieure d'un chantier avait été poussée en ferme à travers une zone dérangée. De cette voie, à 120 mètres environ du bouveau de recoupe, on avait ensuite entrepris un remontage de taille.

Ce remontage, qui devait avoir 70 mètres de longueur, était aéré par une conduite de tuyaux soufflant de l'air frais à front, conduite branchée sur deux portes établies dans la voie de niveau, tout à proximité du bouveau de recoupe. Le retour de l'air se faisait par le chantier.

Deux ventilateurs mus par moteur à air comprimé renforçaient l'aérage ; l'un était installé à l'entrée de la conduite entre le bouveau de recoupe et les portes, l'autre, en série avec le premier, était intercalé dans la conduite au pied du remontage.

Le travail dans ce remontage se faisait par trois équipes successives de deux ouvriers.

Jusqu'à la longueur de 20 mètres suivant la pente (18°), la veine était restée plus ou moins régulière ; au-delà, elle avait été réduite par une étroite, à une simple « passée » charbonneuse de quelques centimètres d'épaisseur, qui avait été suivie jusqu'à la longueur de 38 mètres, sur une inclinaison variant de 18 à 12°. A partir de ce point, l'inclinaison devenant nulle, on avait continué la reconnaissance par une galerie creusée dans le prolongement du remontage, suivant la fourrure charbonneuse constituant la veine en étroite. A cette galerie, on avait donné une section de 2 mètres de largeur sur 1^m,50 de hauteur.

Depuis la rencontre de l'étréinte, le creusement, en toit et en mur, se faisait à l'aide de l'explosif « Flammivore IV ».

Le jour de l'accident, trois fourneaux de mine ayant été forés à front, le boutefeux vint les charger. Après en avoir fait le bourrage, il raccorda les câbles conducteurs du courant à l'une des mines.

Un seul ouvrier était alors à front.

Cet ouvrier et le boutefeux se retirèrent et le boutefeux, prenant place dans le remontage, à 23 mètres de la voie de niveau, procéda, à l'aide d'un exploseur, au tir de la mine.

Il se produisit vraisemblablement alors une explosion, qui se répercuta jusqu'à l'entrée de la voie de niveau, y produisant des dégâts divers et occasionnant la mort de cinq ouvriers et des blessures à un autre.

Précédemment la présence de grisou n'avait été que très rarement constatée dans ce montage.

Si l'on examine les accidents par catégories, on remarque que ceux dus aux *éboulements et chutes de pierres*, sont, comme les années précédentes, de beaucoup les plus fréquents ; ils ont été au nombre de 60, causant la mort de 48 ouvriers et des blessures à 16 autres.

Le taux des tués de cette catégorie, pour 10.000 ouvriers du fond, s'élève à 4,37.

Pour les cinq années qui ont précédé la guerre, la moyenne de ce taux s'élève à 5,00.

Il fut de :	4,54.	. . . . .	en 1913
	7,10.	. . . . .	en 1919
	4,99.	. . . . .	en 1920
	4,68.	. . . . .	en 1921
	3,77.	. . . . .	en 1922
	5,02.	. . . . .	en 1923
	4,37.	. . . . .	en 1924
	et 4,37.	. . . . .	en 1925

Si l'on excepte l'année 1922, la proportion de 1925, égale à celle de l'an dernier, est inférieure à celle des autres années envisagées.

Comme précédemment également, après les accidents provoqués par les éboulements et chutes de pierres, ce sont ceux dus *aux transports souterrains* qui sont les plus nombreux. En 1925, on a eu à enregistrer 44 accidents de l'espèce, ayant occasionné la mort de 28 ouvriers et des blessures graves à 16 autres. Pour 10.000 ouvriers du fond, il y a eu 2,55 tués.

Cette proportion a été de :

2,16	moyenne des 5 années	1909 à 1913
2,27	»	en 1913
2,09	»	en 1919
2,27	»	en 1920
2,03	»	en 1921
1,93	»	en 1922
2,74	»	en 1923
2,27	»	en 1924
2,55	»	en 1925

Si donc en 1925, le nombre des accidents de cette espèce a été moindre qu'en 1924, la proportion de tués pour 10.000 ouvriers a été plus élevée. Cette proportion est d'ailleurs plus importante que celle des diverses années envisagées, à l'exception de 1923.

Les accidents dus *au grisou et à la poussière de houille* ont été au nombre de 7, lesquels ont causé la mort de 14 ouvriers et des blessures graves à 5 autres.

La proportion de tués pour 10.000 ouvriers a été de 1,27.

Le tableau ci-après permet de se rendre compte de la situation, pour cette catégorie d'accidents, pendant l'année 1913 et chacune des années 1919 à 1925.

ACCIDENTS DUS AU GRISOU ET A LA POUSSIÈRE DE HOUILLE

ANNÉES	Nombre		Proportion de tués pour 10.000 ouvriers du fond
	d'accidents	de tués	
1913	6	8	0,76
1919	8	17	1,77
1920	3	14	1,27
1921	7	18	1,59
1922	5	9	0,87
1923	12	26	2,37
1924	15	44	3,69
1925	7	14	1,27

Comme on le constate, la proportion de tués de 1925 est notablement moindre que celles de 1923 et 1924. En réalité, pour les années envisagées, elle ne dépasse que celles de 1913 et 1922.

Cette proportion est, au surplus, encore influencée par quelques accidents graves ayant entraîné chacun la mort

de plusieurs ouvriers, et notamment par celui rappelé ci-avant, qui s'est produit le 8 mai 1925, au siège n° 19 du Charbonnage de Monceau-Fontaine, Martinet et Marchienne et dans lequel cinq ouvriers ont trouvé la mort.

L'emploi des explosifs a causé 11 accidents occasionnant la mort de 6 personnes et des blessures graves à 7 autres. La proportion de tués du fait de l'emploi des explosifs a été de :

0,08 en 1913	0,77 en 1922
0,42 en 1919	0,73 en 1923
0,64 en 1920	0,34 en 1924
0,09 en 1921	0,55 en 1925

On constate donc qu'en 1925, le nombre des accidents de cette catégorie n'est pas aussi élevé, mais que la proportion de tués pour 10.000 ouvriers est plus grande qu'en l'année précédente,

Les accidents dans les puits ont été au nombre de 28 ; lesquels ont fait 32 victimes, dont 29 tués et 3 blessés.

Pour 10.000 ouvriers de l'intérieur, la proportion de tués a été de 2,64.

Le tableau ci-après donne la comparaison avec les années précédentes.

Moyenne de 1909 à 1913.	3,18
En 1919	3,24
En 1920	3,45
En 1921	3,09
En 1922	2,23
En 1923	1,55
En 1924	2,35
En 1925	2,64

Pour cette catégorie d'accidents, la situation, sans être aussi favorable qu'en 1924 et surtout en 1923, ne peut cependant être considérée comme anormale.

Au surplus, les tableaux ci-après, établis l'un pour les travaux du fond seulement, l'autre pour les travaux du fond et de la surface, permettent de comparer la situation pendant les années 1913 et 1919 à 1925, pour les diverses catégories d'accidents.

ACCIDENTS SURVENUS DANS LES CHARBONNAGES
(Intérieur des travaux seulement)

CATÉGORIES D'ACCIDENTS	Proportion de tués pour 10.000 ouvriers occupés à l'intérieur							
	1913	1919	1920	1921	1922	1923	1924	1925
Accidents de puits	2,93	3,24	3,45	3,09	2,23	1,55	2,35	2,64
Eboulements	4,54	7,10	4,99	4,68	3,77	5,62	4,37	4,37
Grisou	0,76	1,77	1,27	1,59	0,87	2,37	3,69	1,27
Minage	0,08	0,42	0,64	0,09	0,77	0,73	0,34	0,55
Transport au fond	2,27	2,09	2,27	2,03	1,93	2,74	2,27	2,55
Divers au fond	1,42	0,31	0,82	0,09	0,68	1,36	0,85	0,63
Total	12,00	14,93	13,44	11,57	10,25	13,77	13,87	12,01
Total par 1.000.000 de journées de présence	4,064	5,110	4,489	3,992	3,404	4,565	4,729	3,989

ACCIDENTS SURVENUS DANS LES CHARBONNAGES
(Intérieur et Surface)

CATÉGORIES D'ACCIDENTS	Proportion de tués pour 10.000 ouvriers occupés tant à l'intérieur qu'à la surface							
	1913	1919	1920	1921	1922	1923	1924	1925
Accidents de puits	2,13	2,22	2,44	2,13	1,50	1,06	1,62	1,81
Eboulements	3,32	4,87	3,44	3,23	2,55	3,44	3,02	2,99
Grisou	0,55	1,22	0,88	1,10	0,59	1,62	2,55	0,87
Minage	0,06	0,28	0,44	0,06	0,39	0,50	0,23	0,37
Transport au fond	1,65	1,43	1,56	1,40	1,31	1,88	1,57	1,75
Divers au fond	1,03	0,22	0,50	0,07	0,59	0,94	0,58	0,44
Surface	1,72	2,65	2,06	0,91	2,36	1,50	2,15	0,94
Total	10,46	12,89	11,32	8,90	9,29	10,94	11,72	9,17
Total par 1.000.000 de journées de présence	3,513	4,345	3,731	3,022	3,048	3,578	3,928	3,005

Le tableau suivant permet, pour un certain nombre d'années, de comparer, au point de vue des accidents mortels, la situation des charbonnages belges à celle des charbonnages de quelques pays étrangers.

Il est à noter que les chiffres donnés ne sont peut-être pas absolument comparables, la manière d'établir le nombre d'ouvriers occupés pouvant ne pas être la même dans les différents pays.

Aux Etats-Unis d'Amérique, le nombre d'ouvriers est calculé, dans l'hypothèse où le nombre de jours de travail serait de 300.

En Belgique, le nombre de jours de travail se rapproche généralement de 300.

Il serait désirable que, dans tous les pays, une même règle fût adoptée pour la détermination du nombre d'ouvriers occupés.

ACCIDENTS SURVENUS DANS LES CHARBONNAGES
(Intérieur et surface)

Proportion de tués par 10.000 ouvriers occupés

Années	Belgique	France	Grande-Bretagne	Etats-Unis d'Amérique	Pays-Bas	Prusse
1911	11,4	10,8	11,9	49,7	—	20,4
1912	9,9	14,9	11,8	44,6	22,3	25,4
1913	10,5	10,7	15,5	47,0	22,6	24,8
1914	11,1	—	11,5	46,6	17,2	24,0
1915	9,4	10,3	13,6	44,4	24,3	30,8
1916	11,5	9,9	13,2	39,3	20,0	34,7
1917	19,2	13,7	13,4	42,5	17,3	40,8
1918	16,5	11,2	13,9	39,4	16,6	36,2
1919	12,9	12,2	9,4	42,7	19,2	24,4
1920	11,3	9,7	8,8	37,8	10,6	23,1
1921	8,9	9,4	6,6 (1)	41,9	11,8	20,0
1922	9,3	8,2	—	48,9	10,1	20,45
1923	10,9	8,6	10,6	43,9	12,8	16,0
1924	11,7	—	9,8	—	10,2	22,1
1925	9,2	—	—	—	14,0	—

(1) Grève.

Accidents survenus dans les carrières

A. — Carrières souterraines (y compris les dépendances).

Nombre moyen d'ouvriers occupés	}	Intérieur	1.325
		Surface.	1.068
		Total	2.393

Le tableau ci-après résume pour l'année 1925, les accidents survenus dans les carrières souterraines; il indique également les proportions de victimes pour 10.000 ouvriers occupés.

NATURE DES ACCIDENTS	Nombre de			Proport. p ^r 10.000 ouv. occupés.	
	Accidents	Tués	Blésés	de tués	de blésés
a) Accidents survenus à l'intérieur des travaux.					
Accidents survenus dans les puits	}	A l'occasion de la translation ou de la circulation des ouvriers	—	—	—
		A l'occasion de l'extraction des produits	—	—	—
		Par éboulements, chutes de pierres, etc.	—	—	—
		Dans d'autres circonstances	1	1	7,55
Accidents survenus dans les galeries, au cours et à l'occasion de la circulation des ouvriers et du transport des produits (non compris les éboulements)	—	—	—	—	—
Eboulements	}	Dans les travaux de préparation ou d'exploitation	—	—	—
		Dans les galeries de transport	1	1	7,55
Accidents causés par les gaz	}	Inflammation	—	—	—
		Asphyxie	—	—	—
Emploi des explosifs	}	Minage	—	—	—
		Autres causes	—	—	—
Coups d'eau	—	—	—	—	—
Emploi de machines et appareils mécaniques	—	—	—	—	—
Electrocution	—	—	—	—	—
Causes diverses	—	—	—	—	—
Totaux pour l'intérieur	2	1	1	7,55	7,55
b) Accidents survenus à la surface.					
Chutes dans les puits	—	—	—	—	—
Manœuvres des véhicules	—	—	—	—	—
Emploi de machines et appareils mécaniques	—	—	—	—	—
Electrocution	—	—	—	—	—
Causes diverses	1	—	1	—	9,36
Totaux pour la surface	1	—	1	—	9,36
Totaux généraux (Intérieur et surface)	3	1	2	4,18	8,36

B. — *Carrières à ciel ouvert (y compris les dépendances)*

Nombre moyen d'ouvriers occupés . . . 27.372

Dans le tableau suivant, est détaillé, par catégories, le nombre des accidents mortels survenus pendant l'année 1925 dans les carrières à ciel ouvert dont la surveillance incombe à l'Administration des mines. Il y a lieu de noter que dans les dites carrières, les Ingénieurs des Mines ne constatent que les accidents mortels.

Le tableau indique également les proportions de tués pour 10.000 ouvriers occupés.

NATURE DES ACCIDENTS	Nombre de		Proportion de tués pour 10.000 ouvriers occupés
	accidents	tués	
Accidents survenus au cours et à l'occasion de la circulation des ouvriers et du transport des produits (non compris les éboulements) { sur voies de niveau ou peu inclinées	3	3	1,10
{ sur voies inclinées	2	2	0,73
Eboulements	8	8	2,92
Emploi des explosifs { Minage	—	—	—
{ Autres causes	—	—	—
Emploi de machines et appareils mécaniques	3	3	1,10
Electrocution	1	1	0,36
Causes diverses	9	9	3,29
Totaux	26	26	9,50

Accidents survenus dans les Usines Métallurgiques.

Nombre moyen d'ouvriers occupés : 52.129

Le tableau ci-après indique, par catégories, le nombre des accidents mortels survenus pendant l'année 1925, dans celles des usines métallurgiques dont la surveillance incombe à l'Administration des Mines.

Il convient de noter que dans ces usines, les Ingénieurs des Mines ne constatent que les accidents mortels.

Les proportions de tués par 10.000 ouvriers sont également mentionnées dans ce tableau.

NATURE DES ACCIDENTS	Nombre de		Proportion de tués pour 10.000 ouvriers occupés
	Accidents	Tués	
Accidents survenus au cours et à l'occasion de la circulation des ouvriers	1	1	0,19
Accidents survenus au cours et à l'occasion de l'emmagasinement, du chargement et du transport des produits ; manœuvre des véhicules	10	10	1,92
Accidents occasionnés directement par les opérations de la fabrication	2	2	0,38
Accidents occasionnés par l'emploi de machines et appareils mécaniques	9	10	1,92
Asphyxie ; intoxication	3	3	0,58
Accidents dus à des explosions	—	—	—
Electrocution	4	4	0,76
Accidents dus à des causes diverses	8	9	1,73
Totaux et moyenne	37	39	7,49

TABLEAU N° IV - A

INDUSTRIES EXTRACTIVES

MINES DE HOUILLE

Industries connexes

(COKE)

1925

FABRICATION DU COKE

	District de MONS			District du CENTRE et de CHARLEROI		District de LIÈGE		PROVINCES	LE PAYS
	Charbonnages	Charbonnages	Usines Métallurgiques	Charbonnages	Usines Métallurgiques	Charbonnages	Usines Métallurgiques	du NORD	
A. Consistance des usines à coke le 31 décembre 1925									
Nombre d'usines en activité	12	11	6	2	7	9			47
» de batteries en ordre de marche . . .	17	20	12	3	19	18			89
» de fours » »	480	659	71	78	616	600			2.904
B. Activité pendant l'année 1925									
Nombre moyen des ouvriers occupés	863	948	30	157	1.299	1.468			5.565
» » de fours en activité.	385	610	76	71	581	522			2.445
Consommation de houille. {	belge . . tonnes	786.000	913.502	83.065	68.294	427.118	95.204		2.573.183
	étranger. »	55.022	76.558	53.076	43.653	1.129.489	1.273.390		3.031.188
	total . . »	841.022	990.060	86.141	111.947	1.556.607	1.368.594		5.604.371
coke lavé. {	quantité . tonnes	117.480	111.720	69.652	4.031	—	—		302.083
	valeur globale. fr.	18.982.100	16.155.800	10.08.157	576.433	—	—		45.812.490
	val. à la tonne. fr.	161.60	144.60	144.95	145.00	—	—		151.65
coke mi-lavé {	quantité . tonnes	452.693	522.327	85.400	78.014	949.389	997.813		3.485.636
	valeur globale. fr.	56.920.934	63.478.994	62.05.900	9.686.693	118.604.871	126.551.091		437.648.483
	val. à la tonne. fr.	125.75	121.53	128.58	124.17	124.95	126.80		125.55
coke non-lavé {	quantité . tonnes	33.954	70.364	—	—	218.938	—		323.252
	valeur globale. fr.	3.578.000	8.263.168	—	—	27.344.696	—		39.185.864
	val. à la tonne. fr.	105.40	117.48	—	—	124.90	—		121.22
total {	quantité . tonnes	604.123	704.411	55.052	82.045	1.168.327	997.813		4.111.771
	valeur globale. fr.	79.481.034	87.897.962	72.04.057	10.263.126	145.949.567	126.551.091		522.646.837
	val. à la tonne. fr.	131.55	124.78	130.62	125.05	124.94	126.870		127.13
Production { petit coke	quantité . tonnes	29.205	21.628	6.757	1.732	40.306	24.955		124.583
	valeur globale. fr.	3.543.232	2.741.571	761.834	219.617	4.232.082	1.719.290		13.217.626
	val. à la tonne. fr.	121.34	126.78	112.78	126.80	105.00	68.92		106.10
grésil	quantité . tonnes	18.438	18.400	13.807	5.451	39.673	14.954		110.723
	valeur globale. fr.	1.048.619	1.014.498	133.180	226.345	1.327.771	618.808		4.869.221
	val. à la tonne. fr.	56.88	55.14	45.14	41.52	33.46	41.39		43.97
gaz (1)	quantité . m ³	—	30.296.023	31.029.300	—	127.411.051	129.924.164		318.760.538
	valeur globale. fr.	—	3.449.873	2.309.900	—	9.464.276	26.373.567		41.597.611
	valeur au m ³ . fr.	—	0.11	0.07	—	0.07	0.20		0.13
sulfate d'ammonia- que (2)	quantité . tonnes	6.829	8.846	7.454	962	15.651	13.680		53.422
	valeur globale. fr.	8.073.006	10.411.277	8.508.030	1.161.876	17.532.208	15.949.792		61.726.189
	val. à la tonne. fr.	1.182.20	1.177.00	1.151.50	1.207.50	1.120.30	1.165.60		1.155.40
benzol	quantité . tonnes	3.820	4.138	2.903	460	7.176	6.983		25.480
	valeur globale. fr.	4.703.830	5.314.415	4.518.700	479.374	12.314.618	8.412.706		34.743.343
	val. à la tonne. fr.	1.231.30	1.284.40	1.512.00	1.042.00	1.730.50	1.205.00		1.364.50
goudron.	quantité . tonnes	16.404	20.251	16.648	1.766	32.866	36.106		124.041
	valeur globale. fr.	4.551.322	5.526.824	5.57.336	367.827	7.630.146	8.986.048		31.419.503
	val. à la tonne. fr.	277.40	272.90	261.70	208.40	232.15	248.75		253.25

(1) Non utilisé à la fabrication du coke.

(2) Provenant des eaux ammoniacales récupérées.

TABLEAU N° IV - B

INDUSTRIES EXTRACTIVES

MINES DE HOUILLE

Industries connexes

(AGGLOMÉRÉS)

1925

FABRICATION DES AGGLOMÉRÉS

		Couchant de Mons	District du Centre	District de Charleroi	District de Namur	District de Liège	Le Royaume
A. Consistance des fabriques d'agglomérés le 31 décembre 1925.							
Nombre de fabriques en activité.		5	4	29	4	16	58
Nombre de presses.		12	10	80	10	28	140
B. Activité pendant l'année 1925							
Nombre moyen des ouvriers occupés		116	119	1.095	55	245	1.630
Consommation de houille	{ belge tonnes	151.321	210.631	1.215.637	65.080	349.051	1.991.720
	{ étrangère »	140	20	31.646	1.348	2.225	36.179
	{ totale »	151.461	210.651	1.247.283	66.428	351.276	2.027.899
Consommation de brai	{ belge »	7.540	15.409	43.202	1.334	14.269	78.754
	{ étranger »	8.535	11.820	88.930	5.582	16.653	131.520
	{ totale »	16.075	27.229	132.132	6.916	30.922	210.274
Production de briquettes	{ quantité. »	136.573	231.754	1.058.519	25.149	345.388	1.798.383
	{ valeur globale. fr.	13.703.188	24.271.902	105.518.131	2.426.382	34.321.534	180.243.137
	{ valeur à la tonne »	100.40	104,40	99.70	96,48	99,37	100.25
Production de boulets	{ quantité. tonnes	30.965	29.936	320.603	48.196	36.088	438.788
	{ valeur globale. fr.	2.719.647	287.091	24.985.222	3.505.976	2.772.438	34.271.374
	{ val. à la tonne. »	87.42	95,812	77.93	72.74	76.79	78.10
Production totale	{ quantité. tonnes	167.538	231.690	1.379.122	73.345	381.476	2.237.171
	{ valeur globale. fr.	16.422.835	24.561.993	130.503.353	5.932.358	37.093.972	214.514.511
	{ val. à la tonne »	98.02	104,20	94.63	80,89	97.25	95.88

TABLEAU N° V

INDUSTRIES EXTRACTIVES

MINES MÉTALLIQUES

ET

Exploitations libres de minerais de fer

1925

MINES MÉTALLIQUES

Nombre de mines actives		7
Nombre de sièges d'exploitation en activité		9
Nombre d'ouvriers	{ de l'intérieur	308
	{ de la surface	300
	TOTAL	608
Dépenses totales	{ Salaires bruts fr.	4.069.700
	{ Autres frais »	5.592.400
	ENSEMBLE . . fr.	9 662.100
Dépenses extraordinaires (1) »		1.015.700

PRODUCTION

	Quantités tonnes	Valeur globale fr.	Valeur à la tonne fr.
Minerais de fer	131.960	1.831.800	13,88
Minerais de zinc (blende)	10.201	6.192.000	607,00
Valeur totale de la production.		8,023.800	
Balancé pertes fr.		1.638.300	

(1) Comprises dans les dépenses totales.

EXPLOITATIONS LIBRES DE MINERAIS DE FER

Nombre de sièges d'exploitation en activité		25
Nombre total d'ouvriers		118

	Quantités tonnes	Valeur globale fr.	Valeur à la tonne fr.
PRODUCTION			
Limonte des prairies	33.690	607.400	18,03
Valeur totale		607.400	

TABLEAU N° VI

INDUSTRIES EXTRACTIVES

CARRIÈRES

1925

	BRABANT		HAINAUT		LIÈGE		LIMBOURG		LUXEMBOURG		NAMUR		LE ROYAUME				
Nombre de sièges d'exploitation en activité	souterrains	4	26	23	2	26	26	155	236	à ciel ouvert	34	255	225	9	26	135	684
Nombre d'ouvriers des carrières	souterraines { intérieur	14	143	84	25	393	666	1.325	à ciel ouvert	»	»	501	379	1.068	TOTAL	14	2.849
		»	»	»	»	»	»	»									
	Total général		14.091		6.277		221		1.205		5.108		29.765				
	Quantités	Valeur fr.	Quantités	Valeur fr.	Quantités	Valeur fr.	Quantités	Valeur fr.	Quantités	Valeur fr.	Quantités	Valeur fr.	Quantités	Valeur fr.			
PRODUCTION	Marbre M ³	»	»	1.900	1.022.900	»	»	»	»	200	126.500	14.060	9.246.100	16.160	10.395.500		
	Pierre de taille bleue »	»	»	90.720	44.486.900	23.050	13.607.600	»	»	90	65.500	6.460	2.694.500	120.320	60.854.500		
	Pierre blanche et tuffeau taillés »	2.550	100.000	»	»	»	»	3.730	90.900	»	»	»	»	6.280	190.900		
	Pierres diverses taillées »	100	120.000	1.125	682.800	710	217.700	»	»	»	»	300	27.000	2.235	1.047.500		
	Dalles et carreaux en calcaire M ²	»	»	22.980	1.205.000	2.240	54.700	»	»	»	»	1.600	48.000	26.820	1.307.700		
	Dalles et tablettes en schiste ardoisier et autres »	220	2.900	»	»	1.170	80.100	»	»	1.600	128.000	»	»	2.990	211.000		
	Ardoises mille pièces	»	»	»	»	»	»	»	»	28.590	6.961.600	210	45.000	28.800	7.006.600		
	Pavés en porphyre »	16.800	18.162.000	23.026	16.621.900	»	»	»	»	»	»	»	»	39.826	34.783.900		
	» grès »	920	775.500	2.950	1.839.800	19.859	15.305.700	»	»	130	90.000	4.380	3.422.500	28.239	21.433.500		
	» calcaire »	»	»	952	555.100	205	125.000	»	»	130	53.400	»	»	1.287	733.500		
	Moellons, pierrailles et ballast M ³	251.520	4.823.700	1.626.619	29.903.000	976.770	13.063.600	»	»	48.090	533.900	644.100	11.756.600	3.547.099	60.080.800		
	Castine et calcaire pour verreries »	»	»	98.560	724.400	»	»	»	»	»	»	13.880	571.300	112.440	1.295.700		
	Dolomie »	»	»	3.000	105.000	480	17.100	»	»	»	»	139.810	17.428.900	143.290	17.551.000		
	Chaux tonnes	»	»	930.750	33.586.600	729.180	34.668.700	»	»	5.510	216.400	581.550	24.877.800	2.246.990	93.349.500		
	Craie blanche M ³	»	»	275.909	3.829.300	»	»	»	»	»	»	»	»	275.909	3.829.300		
	Phosphate de chaux tonnes	»	»	12.015	696.400	3.110	80.800	»	»	»	»	»	»	15.125	777.200		
	Craie phosphatée brute M ³	»	»	198.446	5.581.100	»	»	»	»	»	»	»	»	198.446	5.581.100		
	Silex pour faïenceries »	»	»	16.040	291.300	»	»	»	»	»	»	1.540	26.400	17.580	317.700		
	Silex pour empièrrements »	»	»	1.294	29.100	820	3.500	»	»	»	»	»	»	2.114	32.600		
	Sable pour verreries »	341.700	3.501.800	»	»	»	»	66.200	457.500	20.000	150.000	57.200	1.095.700	485.100	5.205.000		
	» pour constructions, etc. »	47.310	349.300	344.618	3.053.500	116.960	1.695.200	16.500	123.800	13.880	72.100	17.550	257.250	556.818	5.551.150		
	Pierres à aiguiser pièces	940	1.500	»	»	35.200	73.500	»	»	109.110	575.600	»	»	145.250	630.600		
	Terre plastique tonnes	150	600	159.100	2.466.800	6.270	399.700	»	»	8.030	160.090	222.110	11.630.700	395.660	14.657.800		
	Eurite et kaolin »	3.140	25.100	»	»	»	»	»	»	3.310	102.500	4.280	282.900	10.730	410.500		
Sulfate de baryte »	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	13.190	771.200			
Marnes pour fabriques de ciment M ³	»	»	13.190	771.200	»	»	»	»	»	»	»	»	1.883.020	6.810.100			
Ciment (1) tonnes	»	»	1.093.020	3.157.900	590.000	2.839.700	200.000	812.500	»	»	»	»	449.900	36.552.400			
Ocre »	110	2.800	449.900	36.552.400	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»			
Gravier M ³	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	300	7.500	410	10.300			
Argiles à briques M ³	»	»	»	»	1.200	14.400	40.250	507.600	»	»	»	»	»	41.450	522.000		
			11.560	115.600	10.900	59.700	»	»	»	»	»	»	»	22.460	175.300		
	Valeur totale . . . francs .	27.865.200		187.278.000		82.306.700		1.992.300		9.215.500		83.418.150		392.075.850			

(1) Cette rubrique n'indique que la production des fours annexés aux carrières de calcaire destinées à la fabrication du ciment naturel (y compris éventuellement une certaine quantité de ciment artificiel produit par ces mêmes installations).

TABLEAU N° VII

INDUSTRIES MÉTALLURGIQUES

HAUTS-FOURNEAUX

1925

	GROUPE DE CHARLEROI	GROUPE DE LIÉGE	SUD DE LUXEMBOURG	LE ROYAUME	
Nombre d'usines actives	8	4	3	15	
Nombre de hauts-fourneaux en état de marche.	24	20	8	52	
Nombre totalisé de jours de marche de l'ensemble des hauts-fourneaux divisé par 365	12	20	8	40	
Nombre moyen des ouvriers occupés.	2.567	2.575	788	5.930	
de charbon {	belge tonnes.	2.723	19.729	2.618	25.070
	étranger »	70	»	1.248	1.318
de coke {	belge »	756.439	996.448	327.331	2.680.218
	étranger »	130.584	271.922	94.193	496.699
d'autres combustibles »	»	»	»	»	
de minerais de fer »	2.384.878	3.006.963	1.001.424	6.393.265	
de mitrailles de fer »	84.434	137.141	48.160	269.735	
de scories, résidus du grillage des pyrites et autres résidus »	58.437	231.062	10.690	300.189	
de minerais de manganèse »	37.151	46.613	10.733	94.497	

	GROUPE DE CHARLEROI			GROUPE DE LIÉGE			SUD DE LUXEMBOURG			LE ROYAUME		
	Quantités tonnes	Valeur globale fr.	Valeur à la tonne fr.	Quantités tonnes	Valeur globale fr.	Valeur à la tonne fr.	Quantités tonnes	Valeur globale fr.	Valeur à la tonne fr.	Quantités tonnes	Valeur globale fr.	Valeur à la tonne fr.
Production {	Fonte de moulage phosphoreuse	»	»	5.865	2.154.214	367,30	112.164	36.496.164	325,38	118.029	38.650.378	327,47
	» hématite.	»	»	50.724	21.532.238	424,50	»	»	»	50.724	21.532.238	424,50
	Fonte d'affinage.	»	»	409.810	130.729.390	319,02	»	»	»	409.810	130.729.390	319,02
	Fonte pour acier Bessemer	»	»	22.995	9.410.703	409,25	»	»	»	22.995	9.410.703	409,25
	Fonte pour acier Thomas	882.605	287.626.314	325,86	834.608	273.014.447	327,12	223.736	67.100.000	299,90	1.940.949	627.740.761	823,42
Fontes spéciales (spiegel, ferro-manganèse, etc.)	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Production totale. . . tonnes.	882.605	287.626.314	325,86	1.324.002	436.840.992	329,94	335.900	103.596.164	301,41	2.542.507	828.063.470	325,69

FABRIQUES DE FER PUDDLÉ.

Nombre d'usines actives		3		
» moyen d'ouvriers occupés		318		
Nombre {	de fours à puddler	14		
	de marteaux et appareils assimilables	6		
	de trains de laminoirs	3		
Consommation {	de fontes	{ belges tonnes	13.089	
		{ étrangères »	3.565	
		total »	16 654	
	de combustibles {	houille belge »	7.961	
		» étrangère. . . . »	2.550	
		total »	10.511	
		Quantités	Valeur globale	
		Tonnes	Fr.	
Production de fer ébauché {	Fers n° 3	6 661	3.524 237	529,09
	Fers n° 4	200	135.800	679,—
	Divers	6.292	3.362 944	534,48
	Total.	13.153	7.022.981	533,95

Métallurgie du zinc.

A. — Fonderies de zinc.

	Liège	Anvers et Limbourg	Le Royaume
Nombre d'usines actives	9	4	13
Nombre de fours en activité	314	45	389
Nombre de creusets en service	27.466	7.636	35.102
Nombre moyen des ouvriers occupés	5.468	1.604	7.072
Consommation			
Minerai de zinc tonnes	297.290	90.060	387.350
Crasses et oxydés de zinc »	20.740	17.310	38.050
Houille { belge »	354.200	95.420	449.620
étrangère »	144.260	61.790	206.050
total »	498.460	157.210	655.670
Coke { belge »	3.080	2.520	5.600
étranger »	1.820	»	1.820
total »	4.900	2.520	7.420
Production			
Zinc brut { quantité tonnes	128.450	42.410	170.860
valeur globale francs	457.213.950	151.892.450	609.106.400
valeur à la tonne »	3.559,46	3.581,52	3.564,94
Poussières de zinc { quantité tonnes	1.745	820	2.565
valeur globale francs	5.846.800	2.887.150	8.733.950
valeur à la tonne »	3.350,60	3.520,91	3.405,05
Cendres plombeuses { quantité tonnes	64.280	37.160	101.440
valeur globale francs	21.562.750	9.825.900	31.388.650
valeur à la tonne »	335,45	210,60	309,43

B. — Laminoirs à zinc.

	Le Royaume
Nombre d'usines actives	10
Nombre de fours { à refondre	21
{ à réchauffer	8
Nombre de trains de laminoirs	47
Nombre moyen des ouvriers occupés	1.184
Consommation	
Métal { zinc brut tonnes	65.400
vieux zinc et rognures »	530
houille { belge »	15.940
étrangère »	3.520
total »	19.460
coke { belge »	40
étranger »	»
total »	40
Production : zinc laminé	
quantité tonnes	63.100
valeur globale francs	244.084.500
valeur à la tonne »	3.868,22

Production des métaux spéciaux autres que le zinc.

C. — Usines à plomb, à argent, à cuivre et autres métaux.

Nombre d'usines actives		9	
Consistance des usines	Grillage et agglomération	fours à sole	26
		convertisseurs	62
		appareils Dwight	8
	Réduction, fusion pour matte ou pour métal brut, précipitation à l'état de ciment	fours à creusets	5
		fours à sole	17
		convertisseurs	4
		demi hauts-fourneaux	18
	Raffinage et désargentation	petits fours à manche	2
		fours d'affinage sur sole	20
		cuves de fusion ou de précipitation	11
		coupelles	9
	Appareils pour produits secondaires	distillation de l'alliage riche	15
fabrication de l'anhydride arsénieux		11	
fabric. des oxydes et sels d'antimoine		1	
fabrication de sulfate de cuivre		6	
cuves cristalloires	84		
Nombre moyen des ouvriers occupés		2.967	
Consommation	minerais tonnes	70.920	
	cendres d'usines à zinc »	131.214	
	autres sous-produits plombifères »	50.911	
	sous-produits argentifères et aurifères »	321	
	Plombs d'œuvre »	10.202	
	cuivre brut »	2.111	
	mitraille de cuivre et sous-produits cuprifères »	1.967	
matte de nickel »	2.086		

	Belge	Etranger	Total
Consommation de Houille tonnes	18.849	50.600	69.449
combustibles { Coke »	55.123	16.121	71.244
Autres combustibles »	56	2.494	2.550

	Quantités	Valeur globale fr.	Valeur unitaire fr.	
Production	Plomb. { plombs d'œuvre . tonnes	21.910	84.609.200	3.861,67
		» marchands »	65.570	236.131.000	3.601,20
	Argent (1). { kilog.	130.170	63.460.900	487,52 ^{le} kil.
		Cuivre. { cuivre noir (2) . tonnes	9.730	72.403.800	7.441,29
	cuivre raffiné »		1.410	9.213.100	6.534,11
	Composés de cuivre { mattes »	8.980	4.171.900	464,58
		sulf. de cuivre »	6.470	14.000.000	2.163,83

- (1) En partie aurifère.
(2) En partie argentifère.

11 - Tableau à lire au verso et autres annexes

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		
51		
52		
53		
54		
55		
56		
57		
58		
59		
60		
61		
62		
63		
64		
65		
66		
67		
68		
69		
70		
71		
72		
73		
74		
75		
76		
77		
78		
79		
80		
81		
82		
83		
84		
85		
86		
87		
88		
89		
90		
91		
92		
93		
94		
95		
96		
97		
98		
99		
100		

Total	Etats-Unis	Canada
101.10	101.10	0.00
102.10	102.10	0.00
103.10	103.10	0.00
104.10	104.10	0.00
105.10	105.10	0.00
106.10	106.10	0.00
107.10	107.10	0.00
108.10	108.10	0.00
109.10	109.10	0.00
110.10	110.10	0.00
111.10	111.10	0.00
112.10	112.10	0.00
113.10	113.10	0.00
114.10	114.10	0.00
115.10	115.10	0.00
116.10	116.10	0.00
117.10	117.10	0.00
118.10	118.10	0.00
119.10	119.10	0.00
120.10	120.10	0.00
121.10	121.10	0.00
122.10	122.10	0.00
123.10	123.10	0.00
124.10	124.10	0.00
125.10	125.10	0.00
126.10	126.10	0.00
127.10	127.10	0.00
128.10	128.10	0.00
129.10	129.10	0.00
130.10	130.10	0.00
131.10	131.10	0.00
132.10	132.10	0.00
133.10	133.10	0.00
134.10	134.10	0.00
135.10	135.10	0.00
136.10	136.10	0.00
137.10	137.10	0.00
138.10	138.10	0.00
139.10	139.10	0.00
140.10	140.10	0.00
141.10	141.10	0.00
142.10	142.10	0.00
143.10	143.10	0.00
144.10	144.10	0.00
145.10	145.10	0.00
146.10	146.10	0.00
147.10	147.10	0.00
148.10	148.10	0.00
149.10	149.10	0.00
150.10	150.10	0.00

TABLEAU N° XII

INDUSTRIES EXTRACTIVES ET MÉTALLURGIQUES

RÉCAPITULATION GÉNÉRALE

1925

		HAINAUT	LIÉGE	LUXEMBOURG	NAMUR	AUTRES PROVINCES	LE ROYAUME
PERSONNEL OUVRIER							
Nombre d'ouvriers occupés dans les	Mines de houille	109.375	38.192	»	2.965	9.851	160.383
	Mines métalliques et minières	»	574	34	»	118	726
	Carrières	14.091	6.277	1.205	5.108	3.084	29.765
	Hauts-fourneaux, aciéries, fabriques de fer et laminoirs	19.594	16.332	1.528	1.265	2.187	40.906
	Usines à zinc { Fonderies	»	5.468	»	»	1.604	7.072
		Laminoirs	»	1.001	»	»	183	1.184
	Usines à plomb, à argent et autres métaux	»	317	»	»	2.650	2.967
Ensemble	143.060	68.161	2.767	9.338	19.677	243.003	

		PRODUCTION ET		VALEUR GLOBALE									
		Production tonnes	Valeur globale fr.	Production tonnes	Valeur globale fr.	Production tonnes	Valeur globale fr.	Production tonnes	Valeur globale fr.	Production tonnes	Valeur globale fr.	Production tonnes	Valeur globale fr.
Industries extractives	Mines de houille	16.314.700	1.454.999.000	5.201.360	520.912.700	»	»	477.050	38.945.200	1.103.930	109.101.900	23.097.040	2.123.858.800
	Mines métalliques et minières	»	»	87.944	9.000.900	55.490	444.300	»	»	33.690	607.400	177.124	10.052.500
	Carrières	»	187.278.000	»	82.306.700	»	9.215.500	»	83.418.150	»	29.857.500	»	392.075.850
Industries métallurgiques	Fontes	882.605	287.626.314	1.324.002	436.840.992	»	»	»	»	»	»	2.542.507	828.063.470
	Fers finis	62.250	41.667.770	12.520	13.279.400	335.900	103.596.164	»	»	»	»	100.840	69.155.270
		Aciers { produits fondus (lingots)	698.134	294.109.833	1.448.674	660.840.286	»	»	26.070	14.208.100	»	»	157.050	53.968.800
	produits finis (y compris les aciers de première fusion)		617.340	432.271.799	1.074.899	712.087.394	176.586	71.500.000	»	»	157.050	53.968.800	2.480.444	1.080.418.919
	Zinc brut	»	»	128.450	457.213.950	»	»	8.042	18.839.595	139.110	78.932.700	1.882.644	1.265.331.488
	Zinc laminé	»	»	51.790	198.130.500	»	»	»	»	42.410	151.892.450	170.860	609.106.400
	Plombs d'œuvre	»	»	21.910	84.609.200	»	»	»	»	11.320	45.954.100	63.110	244.084.500
	Plombs marchands	»	»	19.870	71.314.600	»	»	»	»	»	»	21.910	84.609.200
	Argent et argent aurifère	»	»	43	19.653.800	»	»	»	»	45.700	164.816.400	65.570	236.131.000
	»	»	»	»	»	»	»	»	»	87	43.807.100	130	63.460.900

TABLEAU N° XIV

MINES DE HOUILLE

Accidents survenus en 1925

NATURE DES ACCIDENTS	HAINAUT			NAMUR			LIÈGE			BASSIN DU SUD			LIMBOURG			LES 4 PROVINCES			OBSERVATIONS						
	Nombre des			Nombre des			Nombre des			Nombre des			Nombre des												
	Accidents	Tués	Blessés	Accidents	Tués	Blessés	Accidents	Tués	Blessés	Accidents	Tués	Blessés	Accidents	Tués	Blessés	Accidents	Tués	Blessés							
Accidents à l'intérieur des travaux	Accidents survenus dans les puits, tourets ou descenderies servant d'accès aux travaux souterrains ⁽¹⁾	à l'occasion de la translation des ouvriers	par les câbles, cages, cuffats, etc.	7	7	1	»	»	»	2	2	»	9	9	1	4	4	»	13	13	1	(1) Les accidents survenus aux ouvriers du jour occupés à la recette, sont rangés parmi les accidents de surface. (2) On a exclu de ces subdivisions, les accidents dus aux explosions de grisou, aux asphyxies, aux coups d'eau, etc., compris respectivement sous leurs rubriques spéciales. (3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques. Ces décès se sont élevés à 9, pendant l'année.			
	»	à l'occasion de l'extraction des produits	par les échelles	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»				
			par éboulements, chutes de pierres ou de corps durs dans d'autres circonstances ⁽²⁾	2	1	1	»	»	»	1	1	»	3	2	1	»	»	»	3	2	1				
	Accidents survenus dans les puits intérieurs	par l'emploi des câbles	des échelles	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»				
			par éboulements, chutes de pierres ou de corps durs dans d'autres circonstances ⁽²⁾	»	1	1	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»		»		
				»	1	2	»	»	»	»	»	»	1	2	»	»	»	»	»	»	»		»		
	Accidents survenus dans les cheminées d'exploitation	à l'occasion de la circulation des ouvriers	par éboulements, chutes de pierres ou de corps durs dans d'autres circonstances ⁽²⁾	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»				
			»	1	1	»	»	»	»	»	»	1	1	»	»	»	»	»	»	»	»				
	Eboulements, y compris les chutes de pierres ou de blocs de houille	dans les tailles, travaux préparatoires et galeries horizontales ou inclinées en veine, au cours ou à l'occasion du travail d'abatage ou de creusement	dans les galeries en veine, horizontales ou inclinées, en arrière du front	»	28	22	9	»	»	»	15	15	1	43	37	10	1	1	»	44	38		10		
				dans les galeries en roche	au cours ou à l'occasion du travail de creusement	»	8	3	5	»	»	»	3	3	»	11	6	5	»	»	»		11	6	5
					en arrière du front	»	2	1	1	»	»	»	2	2	»	4	3	1	1	1	»		5	4	1
	Accidents causés par le grisou	Dégagement normal	Inflammations dues aux coups de mines aux appareils d'éclairage	ouvertures de lampes	»	2	6	3	»	»	»	»	»	2	6	3	»	»	»	2	6		3		
				Défectuosité, bris, etc. a des causes diverses ou inconnues.	»	»	1	2	1	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»		»	»	
					»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»		»	»	
					»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»		»	»	
»					»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»			
Asphyxies par d'autres gaz que le grisou	Asphyxies d'inflammations d'asphyxies, de projections de charbon ou de pierres, etc.	»	3	4	»	»	»	»	»	»	»	3	4	»	»	»	»	3	4	»					
		»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»					
Coups d'eau	»	»	2	2	1	»	»	»	»	»	»	2	2	1	»	»	»	2	2	1					
		»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»					
Emploi des explosifs	Minage	Autres causes	»	5	1	4	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»					
			»	1	1	»	1	»	1	3	3	»	9	4	5	1	1	2	10	5	7				
Circulation des ouvriers et transport des produits	sur voies de niveau ou peu inclinées où le transport se fait	par hommes	»	4	3	1	»	»	»	1	1	»	5	4	1	1	1	»	6	5	1				
			par locomotives	»	12	7	5	»	»	»	4	2	2	16	9	7	1	1	»	17	10	7			
				»	3	2	1	»	»	»	1	»	1	4	2	2	»	»	»	4	2	2			
				»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»			
				»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»			
Emploi des machines et appareils mécaniques	sur voies inclinées où le transport se fait	par hommes et chevaux	»	10	6	4	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»					
			par treuils ou poulies	»	1	1	»	1	1	»	3	1	2	14	8	6	1	1	»	15	9	6			
				par traction mécanique	»	3	2	1	»	»	»	»	»	»	1	1	»	»	»	1	1	»			
Electrocution Causes diverses ⁽³⁾	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	3	2	1	»	»	»	3	2	1					
			»	12	1	11	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»				
Totaux pour l'intérieur			111	78	49	3	2	1	38	34	7	152	114	57	18	18	4	170	132	61					
Accidents à la surface	Chutes dans les puits	Manœuvres des véhicules	»	8	»	3	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»					
			Emploi de machines et appareils mécaniques	»	4	2	2	»	»	»	1	1	»	6	5	4	1	1	»	9	5	4			
				»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»			
				»	3	2	1	»	»	»	1	1	»	4	3	1	»	»	»	4	3	1			
Causes diverses ⁽³⁾	»	6	2	4	»	»	»	1	1	»	7	3	4	»	»	»	7	3	4						
Totaux pour la surface			21	11	10	»	»	»	5	3	2	26	14	12	1	1	»	27	15	12					
Totaux généraux			132	89	59	3	2	1	43	37	9	178	128	69	19	19	4	197	147	73					
Nombre d'ouvriers occupés	intérieur	surface	74.572	2.073			27.081			103.726			6.190			109.916									
			34.803	892			11.111			46.806			3.661			50.467									
Ensemble			109.375	2.965			38.192			150.532			9.851			160.383									
Nombre de journées de présence	intérieur	intérieur et surface	22.355.420	613.570			8.223.710			31.192.700			1.901.370			33.094.070									
			33.280.570	887.900			11.727.870			45.396.340			3.021.740			48.918.080									
Proportion de tués par 10.000 ouvriers	de l'intérieur	de l'intérieur et de la surface	10,46	9,65			12,55			10,99			29,02			12,01									
			8,14	6,74			7,69			8,50			19,29			9,17									
Proportion de tués par 1.000.000 de journées de travail	intérieur	intérieur et surface	3,49	3,26			4,13			3,65			9,47			3,99									
			2,67	2,25			3,15			2,79			6,29			3,00									

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE, DU TRAVAIL ET DE LA
PRÉVOYANCE SOCIALE

DIRECTION GÉNÉRALE DES MINES

RÉGIME DE RETRAITE DES OUVRIERS MINEURS

**Modifications apportées aux arrêtés royaux des
31 décembre 1924 et 12 août 1925, pris en exé-
cution des lois des 30 décembre 1924 et 10 août
1925, relatives à l'assurance en vue de la vieillesse
et du décès prématuré des ouvriers mineurs.**

ALBERT, Roi des Belges,

A tous, présents et à venir, SALUT.

Vu la loi du 30 décembre 1924 relative à l'assurance en vue de la vieillesse et du décès prématuré des ouvriers mineurs, ainsi que la loi du 10 août 1925 relative à la fourniture du charbon à charge du Fonds national de retraite des ouvriers mineurs ;

Revu les arrêtés royaux des 31 décembre 1924, 1^{er} mars 1925 et 12 août 1925, pris en exécution des deux lois susdites ;

Considérant que l'expérience a démontré la nécessité de modifier la composition du comité technique et financier institué au sein du conseil d'administration du Fonds national de retraite des ouvriers mineurs, de manière à permettre une représentation meilleure des principaux bassins miniers ; qu'il y a lieu, en conséquence, de modifier le 1^{er} alinéa de l'article 16 de l'arrêté royal du 31 décembre 1924, en portant de quatre à six le nombre de membres (trois membres patrons et trois membres ouvriers) de ce comité ;

Considérant que le siège de la Caisse de prévoyance du bassin de Namur a été transféré de Tamines à Namur, pour des nécessités d'ordre administratif ;

Considérant qu'en permettant à l'ouvrier mineur pensionné de poursuivre le travail à la mine au salaire afférent à la catégorie à laquelle il appartient, une situation privilégiée lui est reconnue par l'article 19, § 4, de la loi du 30 décembre 1924, puisqu'il autorise le cumul d'une pension et d'un salaire ; que la reconnaissance de ce privilège ne doit cependant pas avoir pour résultat de priver, d'une part, le Fonds national de retraite des ouvriers mineurs de ressources qui lui sont nécessaires pour assurer le paiement des suppléments, compléments et majorations de pension et, d'autre part, d'exonérer ce même ouvrier de la charge de coopérer, au même titre que ses compagnons de travail qui prorogent la date d'entrée en jouissance de leurs rentes, à la constitution des pensions au profit des ouvriers vieux et invalides et des veuves ;

Qu'à cet effet il y a lieu de donner, pour tous les ouvriers affiliés, la même destination aux cotisations patronales et aux versements ouvriers prévus par la loi ; qu'il convient, par conséquent, d'abroger les §§ 3 et 4 de l'article 36 de l'arrêté royal du 31 décembre 1924 ainsi conçus :

Les cotisations patronales et les versements ouvriers ainsi perçus sont portés à un compte individuel qui lui est ouvert (au pensionné qui continue à travailler à la mine).

Il entrera en jouissance des rentes complémentaires constituées à l'aide de ces versements lorsqu'il cessera définitivement le travail à la mine.

Et de remplacer ces dispositions par la suivante :

Lorsqu'il (le pensionné qui continue à travailler) cessera définitivement le travail à la mine, il entrera en jouissance des rentes complémentaires constituées à l'aide de ces versements dont le montant est fixé à l'article 14 de la loi et portés à un compte individuel qui lui sera ouvert.

Considérant, d'autre part, que la nature du travail effectué dans le fond des ardoisières présente des analogies avec celui exécuté dans les travaux souterrains des mines de houille ; qu'il y a lieu, par conséquent, de soumettre à un régime identique les ouvriers des houillères et ceux des ardoisières et de reconnaître à ces derniers comme aux premiers, le bénéfice de la pension à partir de l'âge de 55 ans, lorsqu'ils justifient d'un minimum de trente années de travail dans le fond ; qu'il convient de modifier le § 2 de l'article 53 du même arrêté royal, de manière à rendre cette assimilation complète ;

Considérant, enfin, qu'il y a lieu de retirer au Fonds national de retraite des ouvriers mineurs l'examen des cas spéciaux d'application de la loi du 10 août 1925 relative à l'attribution de charbon à charge du dit Fonds national, examen prévu par l'article 7 de l'arrêté royal du 12 août 1925, et de donner aux commissions administratives des Caisses de prévoyance la mission de statuer en premier ressort sur cet objet, afin qu'un recours soit possible contre les décisions prises en cette matière ;

Sur la proposition de Notre Ministre de l'Industrie, du Travail et de la Prévoyance sociale,

Nous avons arrêté et arrêtons :

Article premier. — L'article 16 de l'arrêté royal du 31 décembre 1924 est modifié comme il suit :

Au premier alinéa, remplacer les mots : « deux membres patrons et deux membres ouvriers » par les mots : « trois membres patrons et trois membres ouvriers ».

Art. 2. — L'article 20 du même arrêté est modifié comme il suit :

Dans la colonne « Siège des caisses » remplacer le mot : « Tamines » par le mot : « Namur ».

Art. 3. — Les §§ 3 et 4 de l'article 36 du même arrêté sont abrogés et remplacés par le texte suivant :

« Lorsqu'il (le pensionné qui travaille encore) cessera définitivement le travail à la mine, il entrera en jouissance des rentes complémentaires constituées à l'aide des versements dont le

montant, établi conformément aux dispositions des articles 13 et 14 de la loi, sera porté à un compte individuel qui lui sera ouvert. »

Art. 4. — Le § 2 de l'article 53 du même arrêté est modifié de la façon suivante :

Entre la deuxième et la troisième phrase, intercaler ce qui suit :

« Elle (l'entrée en jouissance) est fixée à l'âge de 55 ans accomplis, pour les ouvriers des ardoisières qui justifient avoir été occupés pendant trente ans au moins dans les travaux souterrains de ces exploitations. »

Art. 5. — L'article 7 de l'arrêté royal du 12 août 1925, pris en exécution de la loi du 10 du même mois, est abrogé.

Art. 6. — L'article 1^{er} de l'arrêté royal du 1^{er} mars 1925, réglant la compétence des organismes de juridiction créés par la loi du 30 décembre 1924, est complété comme il suit : Ajouter au 1^o : « et de la loi du 10 août 1925 ».

Art. 7. — Les dispositions des articles 3 et 4 du présent arrêté porteront effet à partir du 1^{er} janvier 1925.

Art. 8. — Notre Ministre de l'Industrie, du Travail et de la Prévoyance sociale est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Bruxelles, le 17 juillet 1926.

ALBERT.

Par le Roi :

Le Ministre de l'Industrie, du Travail
et de la Prévoyance sociale,

J. WAUTERS.

Loi du 3 août 1926 modifiant et complétant la loi du 30 décembre 1924, relative à l'assurance en vue de la vieillesse et du décès prématuré des ouvriers mineurs (1).

ALBERT, Roi des Belges,

A tous, présents et à venir, SALUT.

Les Chambres ont adopté et nous sanctionnons ce qui suit :

Article premier. — Les dispositions de la loi du 30 décembre 1924, relative à l'assurance en vue de la vieillesse et du décès prématuré des ouvriers mineurs sont modifiées comme il suit :

A l'article 2, les mots : « ...des suppléments et compléments de pension et des majorations ainsi que... » sont supprimés.

Il est intercalé un article 22bis ainsi conçu :

« Le Fonds national de Retraite des Ouvriers mineurs peut, suivant des modalités à fixer par un règlement approuvé par un arrêté royal, accorder en tout ou en partie, les avantages prévus aux articles 20, 21 et 22 aux veuves dont le mari est décédé avant le 1^{er} janvier 1925 ou après cette date, mais sans avoir été occupé dans les mines après le 31 décembre 1924, à la double condition :

» a) Qu'il ait été occupé dans les mines belges pendant trente ans au moins;

(1) Session de 1925-1926.

CHAMBRE DES REPRÉSENTANTS.

Documents parlementaires. — Projet de loi et exposé des motifs, n° 412. — Rapport n° 415.

Annales. — Discussion. Séance du 16 juillet 1926. — Adoption. Séance du 17 juillet 1926.

SÉNAT.

Documents parlementaires. — Proje de loi n° 209. — Dépôt du rapport. Séance du 20 juillet 1926.

Annales. — Discussion des articles. Séance du 28 juillet 1926. — Adoption. Séance du 29 juillet 1926.

» b) Qu'il ait abandonné les mines pour motif de santé entraînant une incapacité complète de travail. »

Un article 32bis ainsi conçu est ajouté :

« L'ouvrier qui a été forcé d'abandonner le travail des mines pour cause de maladie entraînant une incapacité absolue et permanente de travail et qui justifie d'une durée de services de trente années au moins, peut obtenir, dès qu'il atteint l'âge de 60 ans, s'il a été occupé à la surface et de 55 ans s'il a été occupé au fond, les avantages reconnus à l'ouvrier mineur pensionné pour vieillesse. »

» Si cet ouvrier est bénéficiaire des avantages attribués aux invalides, il peut obtenir, en remplacement de ces avantages, ceux reconnus à l'ouvrier mineur pensionné pour vieillesse, s'il justifie des conditions d'âge et de durée de services prévues au paragraphe précédent. »

A l'article 33, un deuxième paragraphe ainsi conçu est ajouté :

« Cette majoration est également reconnue au profit de l'ouvrier réunissant les conditions prévues à l'article 32bis. »

Un article 43bis, ainsi conçu est ajouté :

« Le taux de la majoration, calculé d'après l'index des prix de détail, tel qu'il est prévu aux articles 25, 31, 32 et 41 peut être modifié par le Conseil d'administration du Fonds national de Retraite des Ouvriers mineurs suivant des modalités à fixer par un règlement approuvé par arrêté royal. Ce taux peut être différent selon que les bénéficiaires travaillent encore ou non. »

» Cette majoration est immunisée pour la totalité en vue de l'attribution de la pension de vieillesse prévue par la loi du 20 août 1920, modifiée par la loi du 10 décembre 1924, ainsi que de la majoration de rente et de l'allocation gratuite prévues par la dernière de ces lois. »

Art. 2. — Le Gouvernement est autorisé à coordonner les dispositions de la présente loi avec celles des lois des 30 décembre 1924 et 10 août 1925, relatives à l'assurance en vue de la vieillesse et du décès prématuré des ouvriers mineurs.

Promulguons la présente loi, ordonnons qu'elle soit revêtue du sceau de l'Etat et publiée par le « Moniteur ».

Donné à Bruxelles, le 3 août 1926.

ALBERT.

Par le Roi :

*Le Ministre de l'Industrie et du Travail
et de la Prévoyance sociale,*

J. WAUTERS.

Vu et scellé du sceau de l'Etat :
Le Ministre de la Justice,
PAUL HYMANS.

Arrêté royal du 11 août 1926 approuvant le règlement prévu à l'article 43bis de la loi du 3 août 1926.

ALBERT, Roi des Belges,

A tous, présents et à venir, SALUT.

Vu la loi du 30 décembre 1924, relative à l'assurance en vue de la vieillesse et du décès prématuré des ouvriers mineurs ;

Vu la loi du 3 août 1926, modifiant et complétant la loi susdite et notamment l'article 43bis, ajouté à cette dernière, ainsi conçu :

Le taux de la majoration calculée d'après l'index des prix de détail, tel qu'il est prévu aux articles 25, 31, 32 et 41, peut être modifié par le Conseil d'administration du Fonds national de Retraite des Ouvriers mineurs suivant des modalités à fixer par un règlement approuvé par arrêté royal. Ce taux peut être différent selon que les bénéficiaires travaillent encore ou non.

Vu les délibérations du Conseil d'administration du Fonds national de Retraite des Ouvriers mineurs, en date du 27 juillet 1926, arrêtant un règlement pour l'exécution de cette disposition ;

Sur la proposition de Notre Ministre de l'Industrie, du Travail et de la Prévoyance sociale ;

Nous avons arrêté et arrêtons :

Article premier. — Est approuvé le règlement transcrit ci-après, pris par le Conseil d'administration du Fonds national de Retraite des Ouvriers mineurs, en exécution de l'article 43bis ajouté par la loi du 3 août 1926 à la loi du 30 décembre 1924 :

RÈGLEMENT

Article premier. — Le taux de la majoration calculé d'après l'index des prix de détail, tel qu'il est prévu aux articles 25, 31, 32 et 41 de la loi du 30 décembre 1924, est fixé périodiquement par le Conseil d'administration du Fonds national de Retraite des ouvriers mineurs, pour les catégories suivantes de bénéficiaires de pension ou d'allocation :

a) Ouvriers mineurs pensionnés en vertu des articles 19 et 36 de la loi du 30 décembre 1924 et qui ne travaillent plus;

b) Ouvriers mineurs pensionnés en vertu des lois coordonnées du 30 août 1920 et qui ne travaillent plus;

c) Ouvriers mineurs invalides titulaires d'une pension en application de l'article 32 de la loi du 30 décembre 1924;

d) Ouvriers mineurs invalides titulaires de l'allocation prévue par la loi du 9 avril 1922;

e) Veuves pensionnées en vertu des lois coordonnées du 30 août 1920;

f) Veuves titulaires de rentes de vieillesse en application de l'article 24 de la loi du 30 décembre 1924;

g) Veuves bénéficiaires de l'allocation temporaire prévue par la loi du 9 avril 1922;

h) Ouvriers mineurs pensionnés par application de la convention franco-belge et qui ne travaillent plus (au prorata des années de services effectuées dans les mines belges).

Sont considérés comme ne travaillant plus, les intéressés qui touchent une rémunération mensuelle ne dépassant pas 300 francs.

Art. 2. — Les ouvriers mineurs bénéficiaires des dispositions des lois coordonnées du 30 août 1920, touchent en outre une somme de 60 francs par an. Cette somme sera liquidée en

même temps et de la même manière que la majoration de vie chère.

Art. 3. — Pour les catégories des bénéficiaires non repris à l'article 1^{er} du règlement, les avantages prévus par la loi ne sont pas modifiés.

Art. 4. — Le présent règlement entrera en vigueur le 1^{er} juillet 1926.

Art. 2. — Notre Ministre de l'Industrie, du Travail et de la Prévoyance sociale est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Bruxelles, le 11 août 1926.

ALBERT.

Par le Roi :

*Le Ministre de l'Industrie, du Travail
et de la Prévoyance sociale,*

J. WAUTERS.

DIRECTION GÉNÉRALE DES MINES

POLICE DES MINES

EMPLOI DES EXPLOSIFS DANS LES MINES

Explosifs S. G. P.

*Arrêté ministériel du 11 juin 1926
admettant l'explosif « Sabulite antigrisouteuse B^{bis} »*

LE MINISTRE DE L'INDUSTRIE, DU TRAVAIL ET DE
LA PRÉVOYANCE SOCIALE,

Vu l'arrêté royal du 24 avril 1920, relatif à l'emploi des explosifs dans les mines, prescrivant que les explosifs S. G. P. seront définis comme tels par arrêtés ministériels;

Vu la circulaire du 18 octobre 1909, déterminant ce qu'il faut entendre par explosifs S. G. P.;

Vu l'arrêté royal du 29 octobre 1894, portant règlement général sur les fabriques, les dépôts, le transport, la détention et l'emploi des produits explosifs;

Vu l'arrêté du 22 octobre 1925, par lequel l'explosif dénommé « Sabulite antigrisouteuse B^{bis} » a été reconnu officiellement et rangé dans la classe III (Explosifs difficilement inflammables) des produits soumis au règlement sur les explosifs;

Vu la demande introduite par la Société anonyme « La Sabulite Belge » à Moustier-sur-Sambre;

Vu les résultats des essais auxquels ont été soumis des échantillons de l'explosif « Sabulite antigrisouteuse B^{bis} », à l'Institut National des Mines, à Frameries;

Arrête :

Article unique. — L'explosif dénommé « Sabulite antigrisouteuse B^{bis} », présenté par la Société anonyme « La Sabulite Belge » à Moustier-sur-Sambre, et dont la composition est la suivante :

Nitrate d'amonium	51
Perchlorate de potassium	10
Chlorure de sodium	24
Trinitrotoluène	15
	100

peut être utilisé comme explosif S. G. P., à la charge maximum de 850 grammes, dont l'équivalent en dynamite n° 1 est de 531 grammes.

Expédition du présent arrêté sera adressée, pour information, à la Société anonyme « La Sabulite Belge » à Moustier-sur-Sambre, et à MM. les Inspecteurs Généraux des Mines, et, pour exécution, à MM. les Ingénieurs en chef-Directeurs des dix arrondissements des Mines.

Bruxelles, le 11 juin 1926.

J. WAUTERS.

SOMMAIRE DE LA 3^{me} LIVRAISON, TOME XXVII

INSTITUT NATIONAL DES MINES, A FRAMERIES

Etude sur les dégagements instantanés de grisou E. Lemaire 849

SERVICE DES ACCIDENTS MINIERS ET DU GRISOU

Les accidents survenus dans les charbonnages pendant l'année 1922: G. Raven
Les accidents survenus au cours de la circulation des ouvriers et du transport des produits, sur voies de niveau ou peu inclinées . . . 861
Les accidents survenus au cours de la circulation des ouvriers et du transport des produits, sur voies inclinées 883

MÉMOIRES

Quelques précisions nouvelles sur le bassin houiller de la Campine. — Ses relations très intimes avec le bassin houiller de Liège . . . A. Renier 901
Carte générale et abornements des concessions minières du bassin de la Campine (9^e suite) M. Dehalu 965

NOTE

Les aciers de qualité. — Leur fabrication dans les aciéries spéciales de la Ruhr (suite) L. J. Tison 985

LE BASSIN HOULLER DU NORD DE LA BELGIQUE

Situation au 30 juin 1926 J. Vrancken 1015
Sondage n° 101 (Houthaelen-Hoevereinde). — Concession Houthaelen . 1032

CHRONIQUE

Investigations en vue de l'application de l'organisation scientifique aux travaux souterrains des mines de houille, par le Dr Sieben (Glückauf, n° 25, du 19 juin 1926). Traduction résumée par . . . H. Anciaux 1047
Progrès réalisés en 1925 dans la production de la vapeur. — Note de M. Brownlie, traduite par M. A. Schubert (Chaleur et Industrie, n° 75, juillet 1926) 1057

BIBLIOGRAPHIE

Jean Haust, chargé du cours de dialectologie wallonne à l'Université de Liège. — La Houillerie Liégeoise. — I. Vocabulaire philologique et technologique de l'usage moderne dans le bassin de Seraing-Jemeppe-Flémalle. — Ouvrage orné de 260 figures, rédigé avec la collaboration de Georges Massart, Ingénieur des Mines A. I. Lg., et de Joseph Sacré, Directeur des travaux des Charbonnages des Kessales, et avec l'appui de la Fondation Universitaire. — 2^e fascicule. Liège, Imprimerie H. Vaillant-Carmanne A. Renier 1067

The Coal deposits and Coal Mining of Svalbard (Spitzbergen and Bear Island). Oslo, Jacob Dybward (1925)	A. Delmer	1068
Guide des Charbonnages Belges. — Editions Hallet, Bruxelles, 42, avenue Alexandre Bertrand	H. Anciaux	1071
Les Lubrifiants. — Caractéristiques. Propriétés. Emplois. (206 p.). — Association Minière d'Alsace et de Lorraine. Hôtel des Mines. Metz. — 1 ^{er} avril 1926	O. De Booseré	1072
Les mouvements du sol dans les régions charbonnières et leur influence sur les constructions de la surface. (Die Bodenbewegungen im Kohlenrevier und deren Einfluss auf die Tagesoberfläche), par l'Ingénieur A.-H. Goldreich. — In-8° de 307 pages et 201 figures. — Julius Springer, éditeur, à Berlin. — Année 1926	O. Verbouwe	1073

DIVERS

Association belge de Standardisation. — Publications : Standardisation des tuyaux en fonte à emboîtement et cordon (Rapport n° 22).		1079
---	--	------

STATISTIQUES

Statistique des industries extractives et métallurgiques et des appareils à vapeur en Belgique pour l'année 1925	J. Lebacqz	1081
--	------------	------

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

RÉGIME DE RETRAITE DES OUVRIERS MINEURS

Arrêté royal du 17 juillet 1926. — Modifications apportées aux arrêtés royaux des 31 décembre 1924 et 12 août 1925, pris en exécution des lois des 30 décembre 1924 et 10 août 1925, relatives à l'assurance en vue de la vieillesse et du décès prématuré des ouvriers mineurs		1221
Loi du 3 août 1926 modifiant et complétant la loi du 30 décembre 1924, relative à l'assurance en vue de la vieillesse et du décès prématuré des ouvriers mineurs		1225
Arrêté royal du 11 août 1926 approuvant le règlement prévu à l'article 43bis de la loi du 3 août 1926		1227

POLICE DES MINES

Emploi des explosifs dans les mines

<i>Explosifs S. G. P.</i> :		
Arrêté ministériel du 11 juin 1926, admettant l'explosif « Sabulite antigri-souteuse Bbis »		1230

SOMMAIRE DE LA 3^{me} LIVRAISON, TOME XXVII

INSTITUT NATIONAL DES MINES, A FRAMERIES

Etude sur les dégagements instantanés de grisou	E. Lemaire	849
---	------------	-----

SERVICE DES ACCIDENTS MINIERS ET DU GRISOU

<i>Les accidents survenus dans les charbonnages pendant l'année 1922 :</i>	G. Raven	
Les accidents survenus au cours de la circulation des ouvriers et du transport des produits, sur voies de niveau ou peu inclinées		861
Les accidents survenus au cours de la circulation des ouvriers et du transport des produits, sur voies inclinées		883

MÉMOIRES

Précisions nouvelles sur le bassin houiller de la Campine. — Relations très intimes avec le bassin houiller de Liège	A. Renier	901
Étude générale et abornements des concessions minières du bassin de la Campine (9 ^e suite)	M. Dehalu	965

NOTE

Les aciers de qualité. — Leur fabrication dans les aciéries spéciales de la Ruhr (suite)	L. J. Tison	985
--	-------------	-----

LE BASSIN HOULLER DU NORD DE LA BELGIQUE

Situation au 30 juin 1926	J. Vrancken	1015
Planage n° 101 (Houthaelen-Hoevereinde). — Concession Houthaelen		1032

CHRONIQUE

Recherches en vue de l'application de l'organisation scientifique aux travaux souterrains des mines de houille, par le Dr Sieben (Glückauf, n° 25, du 19 juin 1926). Traduction résumée par	H. Anciaux	1047
Travaux réalisés en 1925 dans la production de la vapeur. — Note de M. Brownlie, traduite par M. A. Schubert (Chaleur et Industrie, n° 75, juillet 1926)		1057

BIBLIOGRAPHIE

Haust, chargé du cours de dialectologie wallonne à l'Université de Liège. — La Houillerie Liégeoise. — I. Vocabulaire philologique et technologique de l'usage moderne dans le bassin de Seraing-Remeppe-Flémalle. — Ouvrage orné de 260 figures, rédigé avec la collaboration de Georges Massart, Ingénieur des Mines A. I. Lg., et de Joseph Sacré, Directeur des travaux des Charbonnages des Kessales, et avec l'appui de la Fondation Universitaire. — 2 ^e fascicule. Liège, Imprimerie H. Vaillant-Carmanne	A. Renier	1067
The Coal deposits and Coal Mining of Svalbard (Spitzbergen and Bear Island). Oslo, Jacob Dybward (1925)	A. Delmer	1068

Guide des Charbonnages Belges. — Editions Hallet, Bruxelles, 42, avenue Alexandre Bertrand	H. Anciaux	1071
Les Lubrifiants. — Caractéristiques. Propriétés. Emplois. (206 p.). — Association Minière d'Alsace et de Lorraine. Hôtel des Mines. Metz. — 1 ^{er} avril 1926	O. De Booseré	1072
Les mouvements du sol dans les régions charbonnières et leur influence sur les constructions de la surface. (Die Bodenbewegungen im Kohlenrevier und deren Einfluss auf die Tagesoberfläche), par l'Ingénieur A.-H. Goldreich. — In-8° de 307 pages et 201 figures. — Julius Springer, éditeur, à Berlin. — Année 1926	O. Verbouwe	1073

DIVERS

Association belge de Standardisation. — Publications : Standardisation des tuyaux en fonte à emboîtement et cordon (Rapport n° 22).		1079
---	--	------

STATISTIQUES

Statistique des industries extractives et métallurgiques et des appareils à vapeur en Belgique pour l'année 1925	J. Lebacqz	1081
--	------------	------

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

RÉGIME DE RETRAITE DES OUVRIERS MINEURS

Arrêté royal du 17 juillet 1926. — Modifications apportées aux arrêtés royaux des 31 décembre 1924 et 12 août 1925, pris en exécution des lois des 30 décembre 1924 et 10 août 1925, relatives à l'assurance en vue de la vieillesse et du décès prématuré des ouvriers mineurs		1221
Loi du 3 août 1926 modifiant et complétant la loi du 30 décembre 1924, relative à l'assurance en vue de la vieillesse et du décès prématuré des ouvriers mineurs		1225
Arrêté royal du 11 août 1926 approuvant le règlement prévu à l'article 43bis de la loi du 3 août 1926		1227

POLICE DES MINES

Emploi des explosifs dans les mines

Explosifs S. G. P. :

Arrêté ministériel du 11 juin 1926, admettant l'explosif « Sabulite antigri-souteuse Bbis »		1230
---	--	------

