en se faisant accompagner, éventuellement, par le chef d'équipe, spécialement lorsqu'on avait tiré plusieurs mines simultanément ou successivement.

SERIE D.

N° 1. — Mons. — 1er Arrondissement. — Charbonnage de l'Agrappe. — Siège n° 12 (Crachet), à Frameries. — Etage de 528 mètres. — 23 juin 1925, vers 15 h. 1/2. — Un blessé grièvement. — P. V. Ingénieur principal G. Sottiaux.

Au cours du recarrage d'un bouveau, un ouvrier a été atteint par un bloc de pierre qui s'est détaché d'une des parois de la galerie.

Résumé

Un bouveau était en recarrage; le travail s'effectuait en bancs durs inclinés de 35° vers l'avant.

Deux ouvriers, en prenant leur besogne, firent tomber un bois qu'ils avaient placé la veille à la paroi de gauche pour retenir la roche; ils se proposaient d'abattre une pierre volumineuse située de ce côté et de placer ensuite un cadre de boisage. Ils remarquèrent qu'une pierre faisait saillie à la paroi opposée, pierre empêchant le placement du cadre. Ils résolurent alors d'entailler cette pierre au marteau, avant d'abattre la pierre située à gauche.

Ils se mirent au travail. La pierre se détacha subitement de la paroi gauche et écrasa le pied gauche d'un des ouvriers.

Cette pierre mesurait 0m,50 d'épaisseur, 0m,90 de longueur et 0m,50 de largeur; elle avait toutes ses faces lisses sauf celle d'avant qui était une face de cassure.

Les ouvriers ont prétendu avoir remarqué le décollement de la pierre qui est tombée, mais, ont-ils ajouté, celle-ci étant bien engagée entre les bancs voisins, leur avait paru stable. Au surplus, ont-ils dit, ils l'avaient sondée au marteau avant et après l'enlèvement du bois et n'avaient pas constaté qu'il y eût urgence à la faire tomber.

NOTES DIVERSES

Les installations de triage-lavoir, de chargement et de stockage des Charbonnages du Carabinier à Pont-de-Loup

NOTE

par G. PAQUES

Ingénieur principal des Mines, à Charleroi.

Les « *Annales des Mines de Belgique* » ont publié dans le tome XXV (année 1924), 2me livraison, la description détaillée et la marche des installations de triage-lavoir annexées aux sièges d'extraction de la Société Anonyme des Charbonnages du Carabinier, à Pont-de-Loup.

Rappelons-en simplement ici les caractéristiques principales :

Erigées par la firme *Evence Coppée et Co*, 103, Boulevard de Waterloo, à Bruxelles, et mises en activité en 1922, ces installations traitent, en ordre principal, les produits — 900 à 1.000 tonnes, par jour, de charbon quart-gras, — des deux sièges de la société : n° 2 à Pont-de-Loup et n° 3 à Châtelet, et accessoirement des charbons étrangers amenés pour mélange, le tout à raison de 140 tonnes et de 110 tonnes/heure, pour ce qui concerne respectivement le tirage proprement dit et le lavoir.

Triage. — Il fournit, par criblage suivi d'épierrage à main sur de longs transporteurs doubles, les catégories 120/+ (houille et gailleteries), 80/120 (gailleteries) et 50/80 (gailletins), soit en charbons ordinaires à 3,5 à 4 p. c. de cendres, soit en charbons spéciaux provenant de chantiers particulièrement favorables. L'épierrage intéresse également : d'une part un produit de premier choix, dit « grains serrés », immédiatement mis en bennes

pour chargement et, d'autre part, des « barrés » qui sont concassés avant de repasser dans la circulation générale.

Lavoir. — Les menus bruts 0/50 sont criblés à l'origine du lavoir en grains 30/50, 20/30, 10/20 et 5/10 et en fins 0/5. Par couloirs et courants d'eau, les quatre catégories de grains passent dans neuf bacs laveurs automatiques primaires et dans deux bacs de relavage dont l'ensemble débite :

1° Des produits purs, emmagasinés, avant expédition, dans cinq tours, chacune de 30 tonnes de capacité, précédées de claies d'égouttage et de dispositifs d'élimination de tout déchet.

2° Des produits mixtes, utilisés sur place et aux sièges.

3° Des schistes.

Quant aux fins 0/5, ils sont soit dirigés tels vers la fabrique d'agglomérés (boulets ovoïdes) soit conduits dans deux dépoussiéreurs rotatifs, pneumatiques, du type dit « cyclône ». Le poussier 0/1 ainsi dégagé du 0/5 est, ou bien emmagasiné ou bien dirigé vers la fabrique à boulets, pendant que le 1/5 est conduit à huit bacs laveurs à feldspath, dont sept primaires et un de relavage dont l'ensemble débite :

1° Des produits purs, emmagasinés pour l'expédition ou pour l'amélioration du poussier brut.

2° Des produits mixtes et des schlamms utilisés aux chaufferies diverses.

3° Des schistes. évacués au terril.

Comme il a été signalé dans la publication rappelée plus haut, tous les progrès de la technique moderne en la matière ont été mis à contribution dans l'appareillage de toute l'installation. Que l'on envisage les charbons simplement triés ou bien les charbons lavés, les manipulations, réduites au minimum, sont opérées par des appareils choisis de façon à éliminer sûrement tout choc et, partant, tout bris des éléments à livrer au consommateur, l'ensemble étant, d'autre part, agencé de façon à pouvoir fournir rapidement n'importe quelle catégorie de produits en qualité toujours identique.

Ces préliminaires rappelés, nous aborderons maintenant l'objet principal de la présente note, c'est-à-dire la description des installations de manutention des produits finis et d'expédition à la clientèle, soit par fer, soit par eau, soit enfin par route, installations qui ont été érigées presqu'entièrement par la *Société Anonyme des Ateliers de Construction de la Basse-Sambre, à Moustier-sur-Sambre.*

Notons immédiatement que toute étude préalable à l'érection d'ateliers de ce genre doit envisager deux cas bien déterminés :

1° L'offre de combustible sur le marché charbonnier (la production) est inférieure ou égale à la demande : les produits finis du charbonnage sont alors transvasés, sans délai, des tours de concentration des diverses catégories dans les wagons, péniches ou chariots d'expédition à la clientèle;

2° L'offre est supérieure à la demande : le charbon doit alors être stocké par le producteur en attendant le redressement du marché; toute disposition de mise en stock a donc comme corrollaire immédiat un appareillage de reprise de ce stock.

En l'espèce, la situation du triage-lavoir est favorisée dans les deux cas, d'une part, par le choix heureux de son emplacement (voir fig. 1) tout à proximité de la Sambre, de la gare de Le Campinaire (ligne de chemin de fer Charleroi-Namur-Liége) et de la grand'route Châtelet-Fleurus, d'autre part par l'outillage de manutention qui, ainsi que l'on pourra s'en convaincre par la suite, est extrêmement perfectionné et capable de fournir le plus haut rendement aux divers services d'expédition.

Le lecteur suivra la marche de la manutention des produits à la planche hors-texte qui montre, de part et d'autre de la Sambre, l'ensemble des liaisons du triage-lavoir et de la fabrique d'agglomérés avec le raccordement par fer, le rivage de chargement des bateaux, l'expédition par route et le parc de stockage.

I. — MANUTENTION INTERIEURE.

Remarquons immédiatement que la préférence a été donnée au système bennes-monorail plutôt qu'à celui wagonnets-Decauville en raison tant de la complexité générale des manipulations exigée par les nombreuses catégories de produits, simples ou recomposés que par les avantages propres du système monorail : absence totale de voies ferrées sur les planchers, facilité et rapidité des manœuvres, sécurité du personnel, propreté des installations. De plus, la réalisation, ainsi permise, de courbes à court rayon (deux mètres) évite un développement exagéré des voies et, partant, de leurs constructions d'abri.

Les bennes, à deux galets, ont une capacité d'environ 820 litres

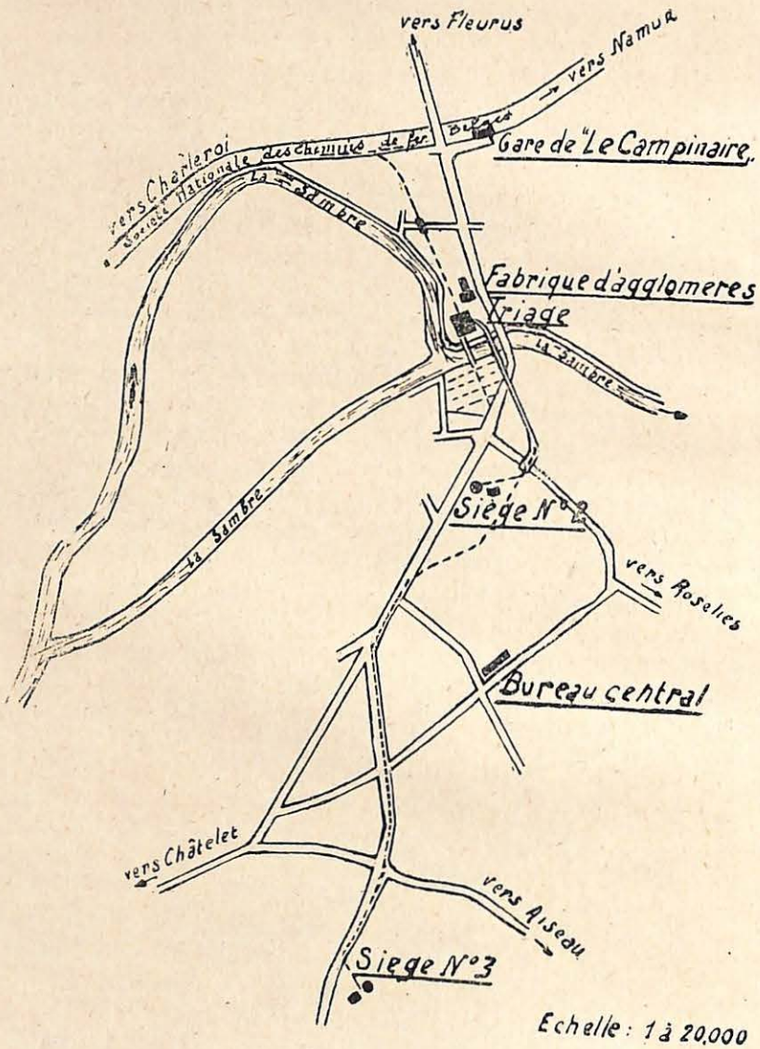


Fig. 1.

correspondant à un poids approximatif de 600/700 kilogrammes de charbons triés et lavés. Le service complet est assuré par 166 bennes dont un certain nombre sont transformables aisément, en bennes plate-formes, à surface utile de $1^m,25 \times 0^m,80$, soit un mètre carré, pour le transport des briquettes à raison de 100 à 110 briquettes de 9 kilogrammes, soit 1.000 kilogrammes par plate-forme.

En principe, le monorail est mécanique pour les parcours relativement longs entre le triage-lavoir proprement dit d'une part, le rivage et le parc de stockage d'autre part,, tandis qu'il est manuel pour les parcours réduits allant aux postes de remplissage et aux emplacements de vidange des bennes.

A. *Monorail mécanique.* — La partie mécanique comprend un grand axe de transport (AB) de 275 mètres environ de développement, axe qui longe, dans toute sa longueur, la bordure du triage-lavoir, enjambe la Sambre sur un pont en béton de 60 mètres de longueur et forme sa boucle terminale en A à l'extrémité de l'emplacement réservé à la mise en stock. La circulation des bennes y est réglée à droite et le roulement est obtenu par une chaîne entraîneuse sans fin commandée en B par un moteur électrique triphasé asynchrone de 37 HP, 220 volts, tournant à 720 tours par minute. Une réduction d'engrenage assure à la poulie motrice, à empreintes, calée sur arbre vertical, une vitesse de deux tours par minute qui donne une capacité de transport de 320 bennes ou environ 200 tonnes de charbon à l'heure.

La chaîne d'entraînement, tendue au sortir de la poulie motrice par un dispositif automatique à contrepoids, est constituée de maillons allongés en acier rond ; elle porte, de $3^m,75$ en $3^m,75$, des maillons spéciaux pourvus de tocs entraîneurs qui servent en même temps au support de la chaîne par des groupes de deux galets roulants dans deux fers cornières juxtaposés (L ⌟) parallèlement et supérieurement à la voie sur laquelle se déplacent les bennes. Celles-ci entrent et sortent automatiquement du circuit mécanique sans aucune manœuvre, par simples aiguillages et ce en l'un quelconque des points desservis ou à desservir ; elles peuvent d'ailleurs aussi parcourir le circuit mécanique complet sans en sortir en franchissant automatiquement les courbes de retour.

B. *Monorail manuel.* — La partie manuelle du monorail comprend un certain nombre de faisceaux dérivés pouvant tous se

greffer sur le monorail mécanique par de simples aiguillages à main.

Ces faisceaux dérivés comprennent :

1° *Le faisceau du triage proprement dit :* ensemble (*p*) de voies parallèles de remplissage des bennes.

La caractéristique de ce premier faisceau est constituée par la présence de quatre ascenseurs spéciaux (*t*). Ces appareils, fournis par la firme Jean Berger, de Gilly, comportent un châssis permettant l'élévation par contrepoids et une légère inclinaison de la benne vide de manière qu'elle présente son fond à même l'embouchure de la trémie de remplissage. De cette façon, la chute et, partant, les chocs auxquels le charbon est exposé pendant le remplissage sont réduits au minimum : l'altération de la qualité et le déchet en sont ainsi fortement diminués. Au fur et à mesure du remplissage, la benne descend en se redressant et il suffit de glisser la bague de sûreté assurant la stabilité et d'acheminer la benne vers sa destination.

2° *Le faisceau de chargement par fer.* — Figuré en (*q*) à la planche annexe, il est caractérisé par la présence de deux descenseurs (*d*) qui permettent aux bennes pleines d'être abaissées, avant renversement, jusqu'à même le plancher du wagon à charger, toujours dans le but de réduire tout bris au minimum en maintenant autant que possible le calibrage nominatif de la catégorie envisagée.

3° *Le faisceau de garage.* — Entre les deux faisceaux précédents se situent, parallèlement aux voies (*p*) de remplissage des bennes de charbons triés, six lignes parallèles de monorail sur lesquelles un magasin provisoire (*g*), formant en quelque sorte volant de régularisation des expéditions, peut être constitué, pour le cas, par exemple, où le matériel roulant vide viendrait à manquer temporairement.

Au groupe des trois faisceaux précédents se raccordent des extensions secondaires : au niveau général, les extensions vers la fabrique d'agglomérés et vers les sôles doseuses des tours à poussiers ; au niveau du sol, l'extension vers les bassins à schlamms raccordée au niveau général par un ascenseur électrique.

4° *Le faisceau du rivage*, servant, comme son nom l'indique, au chargement en bateaux.

Rappelons que le quai de chargement en péniches, de même que le ground de mise en stock, le tout d'une superficie de 178 m. × 140 m., sont situés en face du triage-lavoir proprement dit, mais sur l'autre rive de la Sambre. Cette situation nécessite de conduire au transport mécanique, qui leur fera enjamber la Sambre, les charbons que l'on destine au transport fluvial ou au stockage.

La cote de roulement du monorail mécanique se situant à 6^{m},40 au-dessus du carreau du parc de stockage et du quai a permis la création d'une estacade de manoeuvre sur toute la longueur du traînage au delà de la Sambre et, sous cette estacade, la pose d'un monorail à main doublant en quelque sorte cette partie du traînage mécanique.

Ces deux étages de transport sont raccordés entre eux par quatre descenseurs-ascenseurs électriques (*k*) permettant d'abaisser les bennes remplies au niveau du quai et de relever les bennes vides au niveau de l'estacade : un contrepoids plus léger qu'une benne pleine et plus lourd qu'une benne vide réalise l'automaticité de ces descendeurs-ascenseurs. Accessoirement, chaque appareil est muni d'un moteur électrique (16 HP, 220 volts, 720 tours par minute, à réduction de vitesse par vis sans fin, à deux sens de marche par interrupteur-inverseur commandé de l'estacade) qui actionne un treuil de relèvement éventuel des bennes pleines.

Le monorail manuel du rivage, à double voie en circuit fermé, courant le long du quai sur toute la longueur de l'emplacement réservé au chargement des bateaux, raccordé à l'étage inférieur susdit du grand axe du transport mécanique peut, de cette façon, par l'intermédiaire des quatre descenseurs-ascenseurs, être alimenté suivant un rythme accéléré et régulier et assurer le chargement rapide des bateaux.

5° *Le faisceau de stockage.* — Vient enfin le réseau du monorail de stockage qui, par deux fois trois axes à double voie et à double étage lotit le parc de dépôt, de part et d'autre de l'estacade centrale, en huit rectangles, dont les quatre médians sont doubles, chacun d'une superficie de 70 m. × 20 m. environ, permettant l'emmagasinement des différentes catégories de charbons en douze tas bien définis et de stocker un total de 30,000 tonnes de produits. Les extrémités de chacun des six axes latéraux du monorail de mise en stock sont pourvues d'une boucle,

de manière à fermer tous les parcours en évitant toute manoeuvre de rebroussement et les pertes de temps qu'elles occasionnent.

Ci-après, quelques données générales de construction du réseau monorail :

Chemin de roulement en rail Vignole de 7 kilogrammes par mètre courant ;

Appui : poutrelles double té de 150 millimètres de hauteur d'âme ou poutre armée en cornières et plats.

Hauteur moyenne du chemin de roulement : de 2 mètres à $2^{m},20$;

Longueur totale : 3.178 mètres.

A noter finalement qu'un atelier de réparation du matériel roulant, servant d'ailleurs en même temps à l'entretien général de la division triage est établi en R à l'extrémité de l'axe principal du transport mécanique.

II. — EVACUATION DES PRODUITS FINIS.

Ayant, dans ce qui précède, décrit les dispositions de manutention intérieure des produits finis, nous pouvons maintenant aborder l'étude des services d'expédition proprement dite, comprenant l'évacuation par fer, par eau et par route et, enfin, le stockage et la reprise du stock.

1° *Expédition par fer.* — Un raccordement à double voie normale relie les installations de préparation des charbons à la gare de Le Campinaire.

Le faisceau complet de ces voies s'étend sur une longueur totale de 2.980 mètres et est desservi par deux locomotives dont une est constamment en réserve.

Deux voies (1 et 2) venant de la gare arrivent directement au chantier de chargement qu'elles traversent, en bordure, dans toute sa longueur. A côté d'elles et parallèlement existe un faisceau de 16 autres voies, numérotées au schéma (de 3 à 18) qui sont raccordées aux voies principales (1 et 2) au moyen de trois transbordeurs (I, II, III) décrits plus loin et dont le rôle sera expliqué au moment opportun.

Les voies (1 et 2) ont chacune des buts bien définis : la première sert, en ordre principal, à l'arrivée des wagons vides ; la deuxième au départ des wagons pleins. Chacune de ces voies est

munie d'une bascule de 60 tonnes, à tablier de 6 mètres de longueur, servant respectivement de bascule d'entrée ou de tarage et de bascule de sortie ou de contrôle.

En ordre secondaire, la voie 1 est utilisée aussi pour l'acheminement de wagons de charbons étrangers. Enfin, par cette même voie, passent également les wagons de brai destinés à la fabrication d'agglomérés.

Partant de cette voie (1) les wagons parcourent autant que possible, à travers le triage-lavoir, un trajet en boucle fermée qui aboutit toujours sur la voie 2 où se constituent les rames à acheminer vers la gare après que les wagons ont été vérifiés, pourvus de leurs étiquettes et inscriptions requises par la S. N. C. F., après avoir été pesés et chaulés.

Suivons donc le matériel roulant vide dans son trajet : à l'entrée, il est taré sur la bascule d'arrivée, puis refoulé, par locomotive, jusqu'à proximité du transbordeur I.

Ce transbordeur, à peu de chose près identique aux deux autres (II et III), en diffère simplement par ce fait que, se trouvant à bout de rails, les wagons n'ont accès à sa plateforme roulante que par un seul côté, l'autre formant cul-de-sac vers le chemin de halage et la Sambre.

La plateforme roulante, sur laquelle les wagons sont hissés, deux par deux, par traction d'un treuil électrique au moyen d'un câble d'acier de 20 millimètres de diamètre se déplace, appuyée sur 15 galets, dont 5 moteurs, sur une voie à 5 rails parallèles. Le passage des wagons de la voie à la plate-forme se fait par deux bouts de rails taillés en aiguille et prenant appui, par l'extrémité amincie, sur la voie en face de laquelle le transbordeur s'est arrêté ; l'autre extrémité de ces rails est solidaire du transbordeur et le petit plan incliné qu'ils constituent se déplace avec la plateforme.

Le moteur électrique qui commande le mouvement du treuil est utilisé aussi pour la translation du transbordeur dans une direction perpendiculaire à l'axe des voies proprement dites : des embrayages à griffes permettent cette double utilisation. Le dit moteur, d'une puissance de 27 HP est du genre asynchrone triphasé avec rhéostat de démarrage à double sens de marche ; relié par trolley triple à la source d'énergie et sous 220 volts de différence de potentiel, sa vitesse de régime est de 720 tours par minute et le courant demandé par son fonctionnement normal, 72 ampères.

Comme autres renseignements intéressants relatifs aux transbordeurs, notons :

Vitesse de halage du treuil : $0^m,50$ par seconde;

Vitesse de translation normale : $0^m,95$ par seconde; cette vitesse est réduite de moitié pour régler aisément la position d'arrêt;

Longueur totale de tablier : transbordeurs I et III : 16 mètres; transbordeur II : $12^m,50$;

Charge totale admissible : 60 tonnes, soit en pratique deux wagons de 20 tonnes chargés;

Double verrou de sûreté, glissant, empêchant tout déplacement latéral pendant les translations.

Personnel nécessité : un machiniste, installé dans une cabine spacieuse ($4^m,35 \times 2^m,45$) largement vitrée, ventilée et chauffée, et un manoeuvre dont la principale fonction consiste à l'accrochage et au décrochage des wagons à changer de voies et au déroulement du câble de halage.

Avant d'arriver au transbordeur, chaque wagon reçoit en annotation à la craie, le tonnage et la catégorie de charbon dont il devra être rempli : cette marque est faite par un employé qui reçoit chaque matin une liste détaillant la décomposition à faire dans les envois de chaque catégorie, liste qui lui est transmise par le service des expéditions. Grâce à la marque lue sur le wagon, le machiniste du transbordeur peut répartir, rapidement et sûrement, les wagons de la rame, que la locomotive lui amène, sur les différentes voies répondant à leurs destinations respectives.

Comme l'indique le schéma d'ensemble, la voie 3 est destinée aux catégories suivantes, toutes chargées par descenseur : 80/120, 120/+, tout-venants de compositions variables; la voie 4 est destinée au 50/80, également chargé par descenseur; la suivante (5) au 20/30, au 30/50 et au menu; la voie 6 au 5/20, mélange de 5/10 et de 10/20; la voie 7 au 5/10 et au 10/20; la voie 11 au poussier de toute qualité, pour le tronçon entre les transbordeurs I et II et au chargement des boulets entre les transbordeurs II et III. Les voies 13, 14 et 15 sont destinées au chargement des briquettes. Enfin, celles (12 et 13) dans leur partie entre I et II servent au stationnement, pour chargement dans une fosse située entre ces deux voies, des wagons de charbons étrangers.

Tout ce faisceau de voies passe à $4^m,75$ sous le plancher principal du triage-lavoir, soit à $4^m,40$ sous les voutelettes constituant gites du dit plancher.

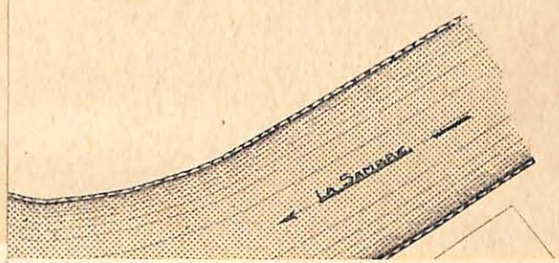
STALLATIONS DE TRIAGE-LAVOIR, DE CHARGEMENT

ET DE STOCKAGE.

Des Charbonnages du Carabinier

à Pont-de-Loup.

Echelle 1/500e



MUSÉE ROYAL DU CINQUANTENAIRE

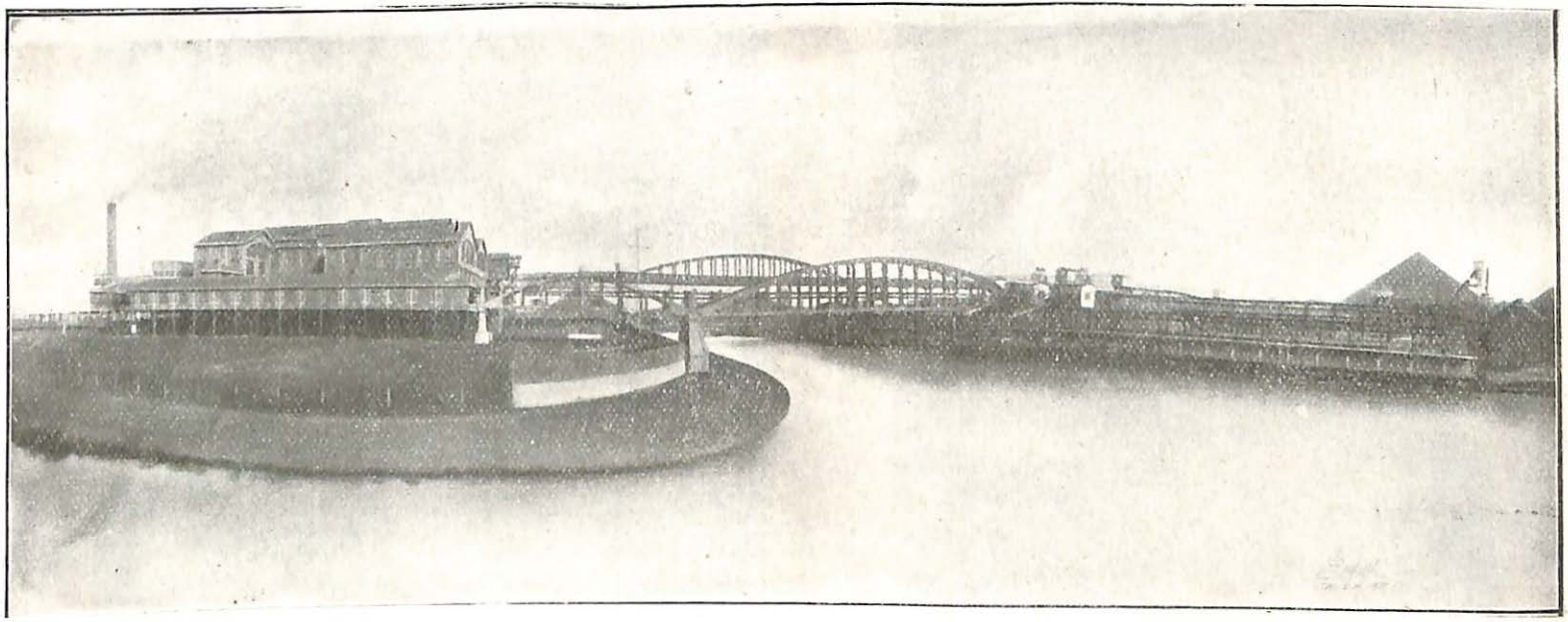


Photo 1. — Vue générale : triage, lavoir et chargement de bateaux.

MUSEE ROYAL DE L'AFRIQUE CENTRALE TERVUREN

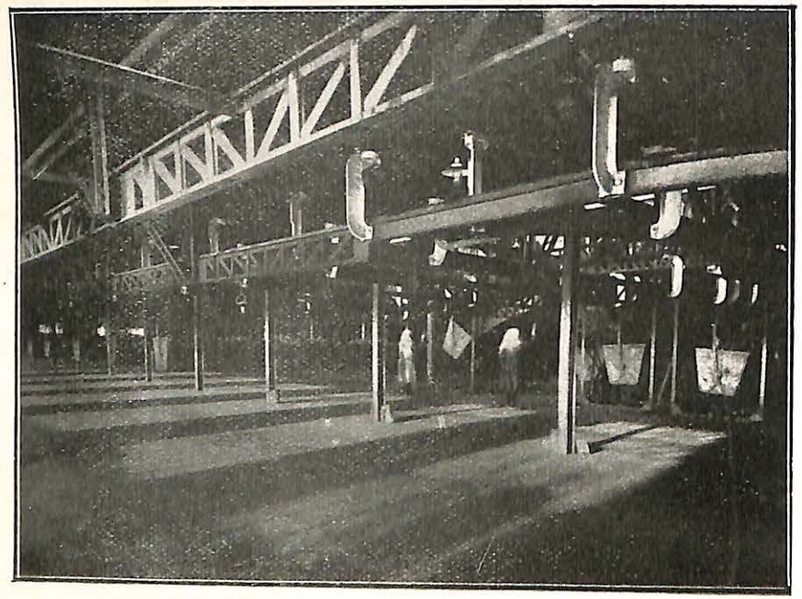


Photo 2. — Chargement des triés et faisceau de garage.

Photo 3. — Chargement des triés en wagons.

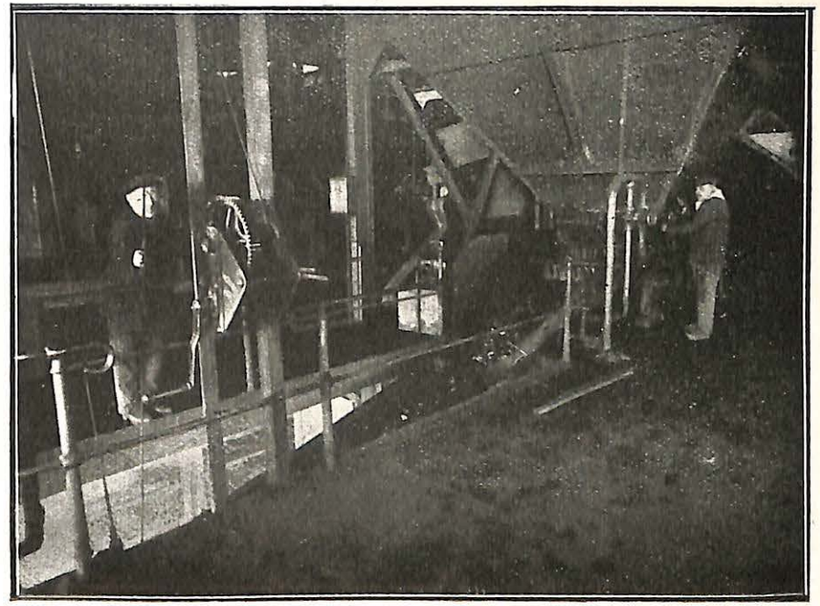


Photo 4. — Chargement des lavés en wagons.

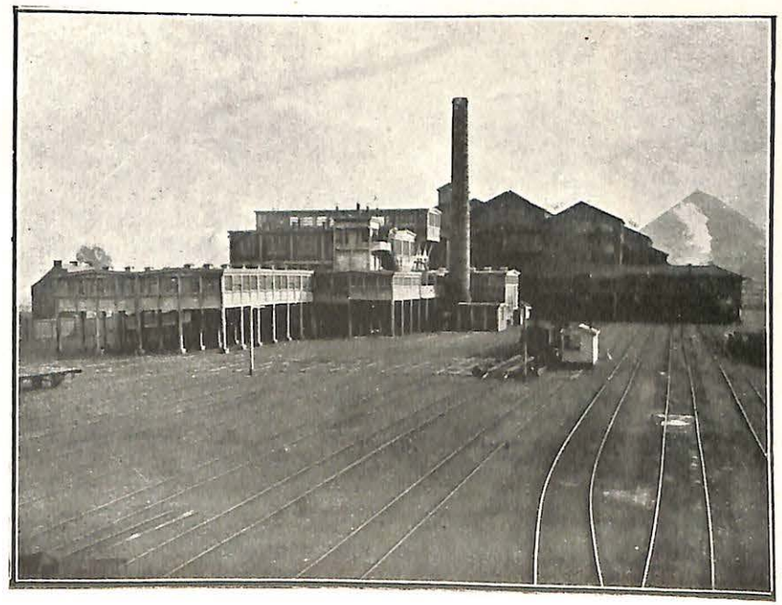


Photo 5. — Faisceau des voies de manoeuvre.

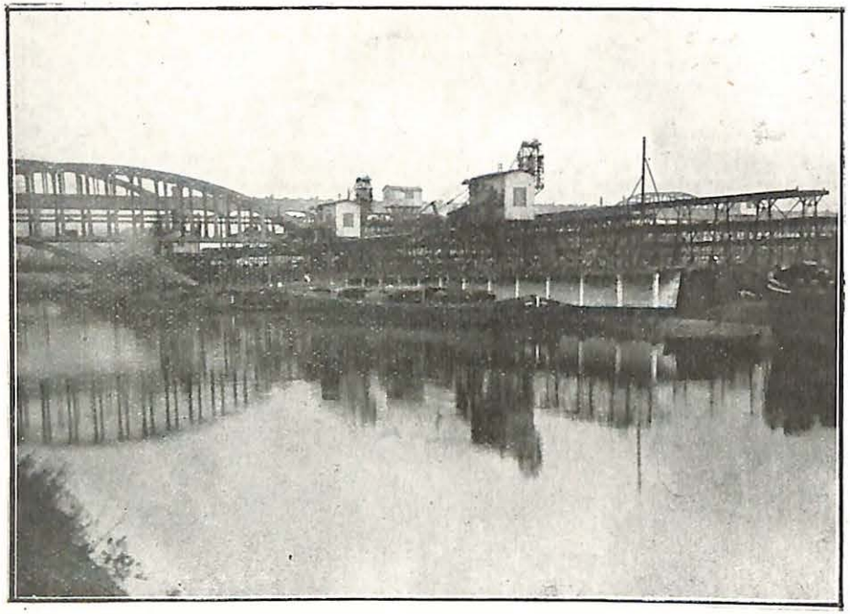


Photo 6. — Un des trois transbordeurs.

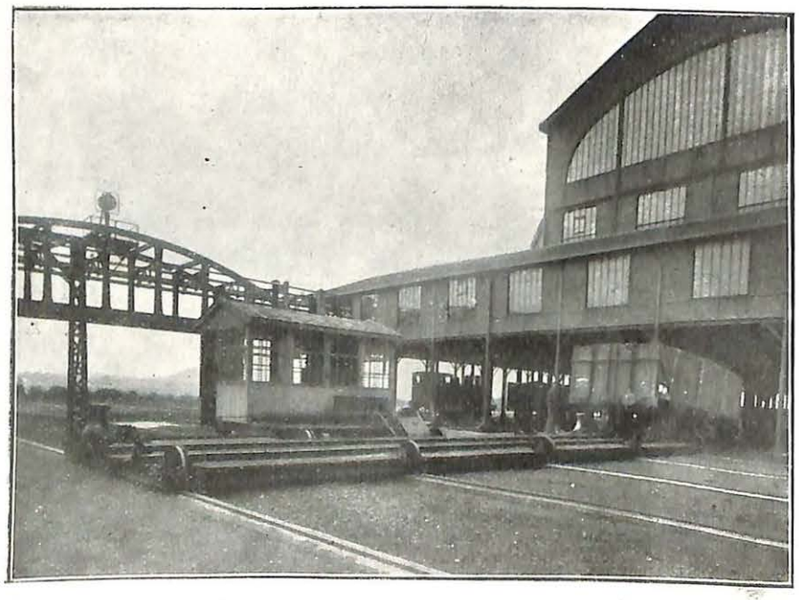


Photo 7. — Quai de chargement en bateaux.

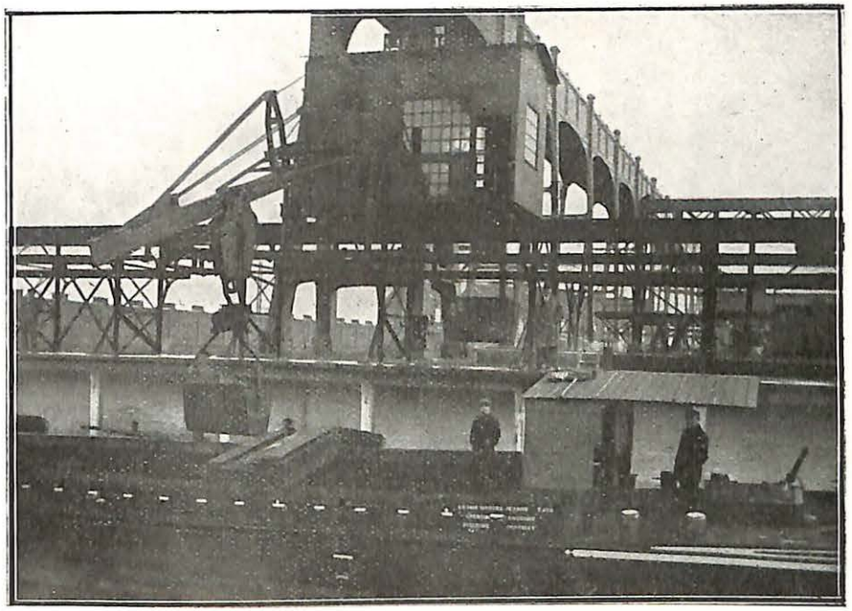


Photo 8. — Une des quatre grues de chargement en bateaux.

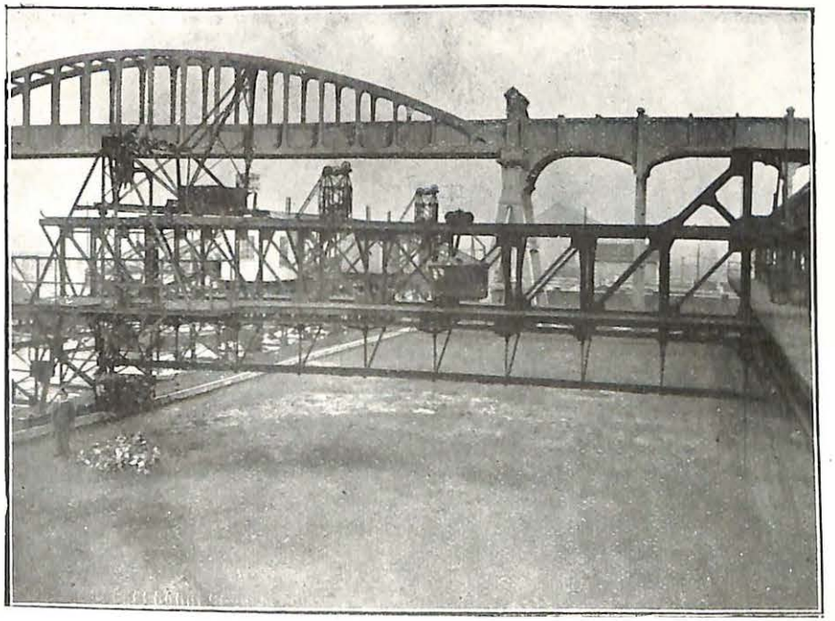


Photo 9. — Descenseur de mise en stock.

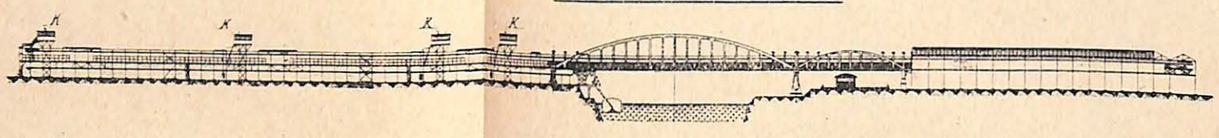
Installations de Triage-Lavoir, de Chargement et de Stockage.

Des Charbonnages du Carabinier

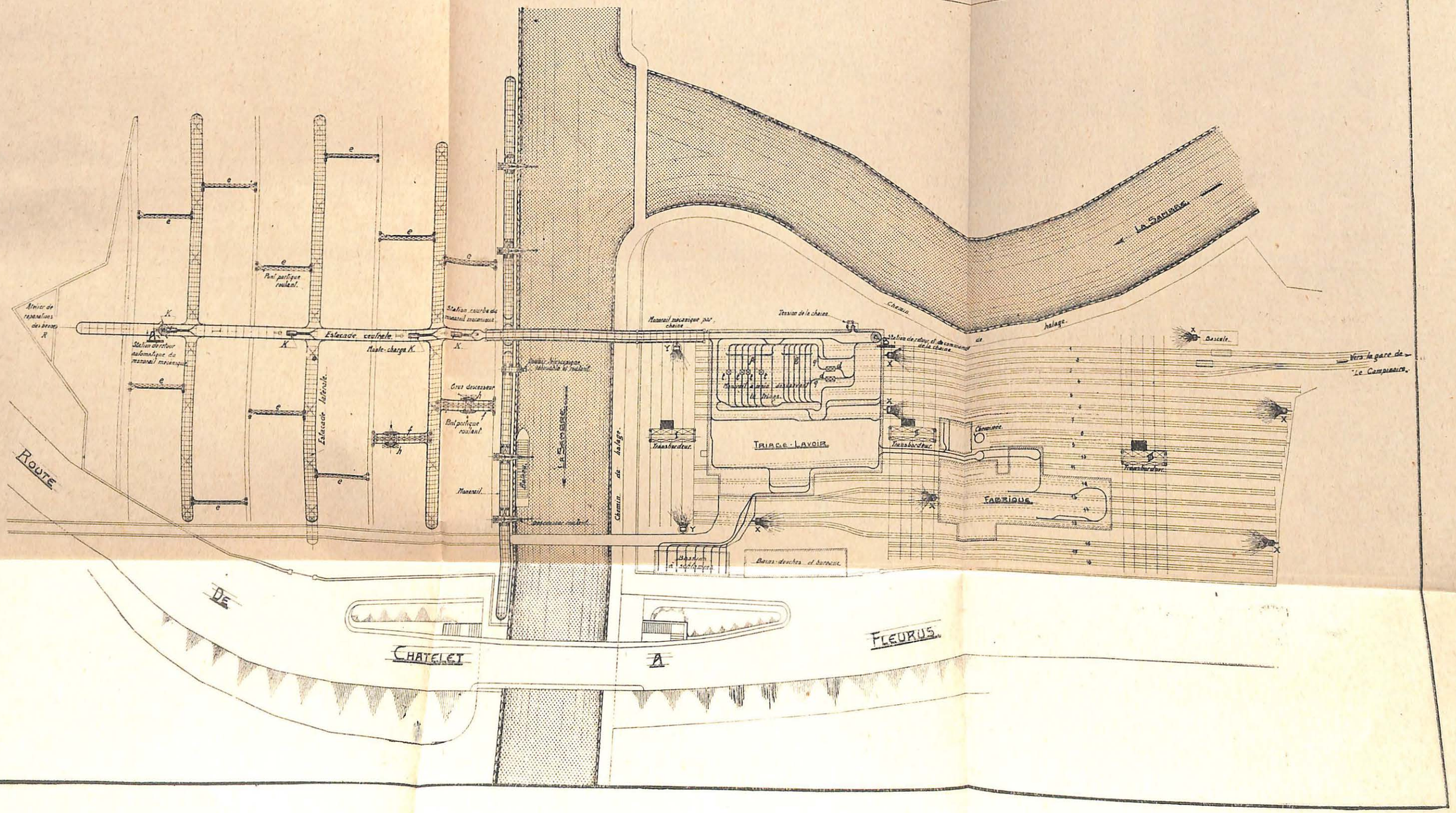
à Pont-de-Loup.

Echelle 1/500e.

Coupe en élévation suivant AB.



Vue en plan generale.



Sur chacune des voies, pour chaque catégorie de produits, se trouve un emplacement de chargement bien déterminé et caractérisé par la présence d'une bascule, disposée de telle façon que le wagon est prêt à être pesé dès la fin de son remplissage ; la manoeuvre de la bascule se fait du plancher supérieur, par l'ouvrier chargé du remplissage, de manière qu'il puisse parfaire exactement le poids commandé et arrêter le chargement au moment opportun. Ces emplacements correspondent aux évidements laissés, dans le sol du hall du monorail, sous les trémies des charbons lavés et aux descenseurs des charbons classés.

Les wagons destinés à la fabrique d'agglomérés sont pris sur la voie 1 par le transbordeur II et amenés sur la voie 11 pour ceux à remplir de boulets et sur les voies 13, 14 et 15 pour ceux qui doivent recevoir un chargement de briquettes. Les boulets sont reçus directement de la trémie par un couloir à glissière descendant dans le wagon ; les briquettes glissent également vers le wagon le long d'un couloir incliné, couloir qui les prend du transporteur à courroie en aloès sur laquelle elles se déplacent à la sortie des presses. Elles sont reçues dans le wagon par les ouvrières chargées de leur arrimage à la main.

Les wagons remplis sont repris au triage-lavoir par le transbordeur II et à la fabrique d'agglomérés par le transbordeur III et formés en rame sur la voie 2 où ils sont annotés, étiquetés, pesés et chaulés comme dit précédemment et d'où la locomotive les remorque vers la gare de Le Campinaire.

On remarquera sur le schéma que les voies 4 à 18 dans leur tronçon à droite du transbordeur III constituent un beau faisceau de voies de manoeuvre et de garage qui permet, par une organisation convenable d'arrivée des wagons vides et de départ des pleins, d'expédier, par heure, 30 à 40 tonnes à chaque emplacement de chargement, soit une évacuation horaire de 180 à 240 tonnes.

II. *Expédition par eau.* — La Sambre navigable qui traverse le terrain du charbonnage a, dans ces parages, une profondeur de $2^{m},50$ et est la voie d'eau utilisée pour les transports fluviaux. Elle est bordée d'un quai de chargement en béton d'une longueur de 170 mètres permettant le remplissage simultané de quatre chalands d'une longueur de 38 mètres.

Le quai en béton s'appuie, le long de la rive, sur une file de colonnes et sur un mur entre lesquels passe le chemin pour pié-

tons qui borde la rive droite. De place en place, des poupées servent à l'amarrage des bateaux.

Comme il a été précédemment, le monorail manuel du rivage court sous double voie en circuit fermé sur toute la longueur du quai et est alimenté par le transport mécanique et quatre descenseurs-ascenseurs. Il dessert deux groupes de deux, soit donc quatre grues électriques mobiles identiques qui se déplacent le long du chantier de chargement sur une voie de roulement qui surplombe le quai à une hauteur de 3m,50. Cette voie de roulement est coupée en deux parties égales par le pont en béton au-dessus duquel les bennes franchissent la Sambre et c'est ainsi que les grues y sont réparties par groupe de deux de part et d'autre de ce pont.

Nous avons dit grues électriques; en fait, elles sont électriques parce que pourvues d'un moteur électrique permettant les déchargement de bateaux et l'enlèvement des bennes pleines hors de ceux-ci; mais, en réalité, la marche électrique de ces grues est tout à fait exceptionnelle; normalement, elles fonctionnent automatiquement par contrepoids d'une valeur intermédiaire entre celle d'une benne pleine et celle d'une benne vide : la benne pleine en descendant emmagasine dans le contrepoids une énergie potentielle suffisante pour la remonte ultérieure après vidange.

Les grues ont leur mécanisme enfermé dans une cabine, en bois et vitrage, installée sur un châssis monté sur galets; outre la cabine, ce châssis porte toute une armature qui se partage de part et d'autre du chemin de roulement : d'un côté, une poutre armée mobile autour d'un axe, constituant normalement potence inclinée à 20° environ pour le chariot porteur des bennes; de l'autre côté, équilibrant l'ensemble d'une façon stable, le contrepoids avec les poulies de renvoi du câble commandant les mouvements du chariot-porteur. Le passage des bennes du monorail à main au mécanisme des grues se fait très simplement par un court élément de monorail, situé à hauteur de la voie d'amenée parallèlement à celle-ci, fixé au châssis de la grue et se déplaçant avec lui. Dans cet élément est intercalé un très court tronçon, relevé à chacune de ses extrémités et qui évite qu'une benne engagée sur la grue puisse en tomber. Ce court tronçon est d'ailleurs solidaire du chariot porteur et remplit donc son rôle tant que la benne, pleine puis vide, reste sur la grue.

Quant au chariot-porteur, il est composé de trois parties :

Le châssis, le mécanisme descenseur et le porte-bennes.

Le châssis, en tôles, est suspendu par quatre galets prenant appui sur les ailes inférieures de la poutre armée formant potence et fixée à la grue.

Le mécanisme descenseur (éventuellement ascenseur) se compose de trois poulies folles dont deux ont leur axe fixe sur le châssis et dont la troisième est dépendante du porte-bennes. Le mouvement est commandé par un câble unique dont une extrémité est fixée au bout de la potence et l'autre au chariot porte-bennes; ce câble, par l'intermédiaire de poulies de renvoi, est en deux brins qui s'enroulent et se déroulent de la poulie à laquelle est suspendu le contrepoids de manoeuvre. Chacun des deux brins du câble passe sur un tambour muni d'un frein et, comme chaque brin commande un mouvement bien déterminé de la benne et du chariot-porteur, soit translation le long de la potence, soit descente ou ascension dans et hors du chaland, on comprend aisément que la manoeuvre des deux leviers de frein détermine toute l'embarcation du charbon.

A signaler enfin qu'un moteur électrique, à réduction de vitesse par vis sans fin, commanderait le mouvement d'ascension des bennes en cas de déchargement d'un bateau de charbon étranger. Un contrepoids auxiliaire, s'accrochant automatiquement au contrepoids principal, est prévu pour aider et accélérer un tel déchargement.

Eu égard au faibles déplacements nécessaires, le mouvement des grues le long de leur chemin de roulement se fait simplement à la main, au moyen d'une chaîne Galle commandée par manivelle et réduction d'engrenage agissant sur l'axe des galets.

Une seule grue alimentée en bennes d'une façon continue peut évacuer environ 120 bennes à l'heure, soit donc en bennes de 600 kilogrammes : 120 × 0,6 × 8 = 576 tonnes par journée de travail de huit heures, ce qui revient à dire qu'il faut compter quatre heures de marche ininterrompue de la grue pour charger un chaland du type normal de 280 tonnes.

L'estimation du chargement se fait, comme d'habitude, par les jauges d'enfoncement.

III. *Expédition par route.* — En raison de sa situation dépendant du parc de stockage, ce mode d'expédition trouvera sa place au chapitre suivant.

IV. *Mise en stock et reprise des produits.* — Quand l'extraction des puits du charbonnage est supérieure à la demande de la clientèle, les produits en excès doivent être mis en dépôt dans l'attente d'une allure plus vive du marché charbonnier.

La benne qui sert normalement à préparer les charges à expédier est aussi le véhicule utilisé tant pour remiser en magasin le combustible invendu que pour l'en reprendre : il eut évidemment été illogique de choisir un autre moyen de transport.

Remarquons au préalable que si des précautions sont à prendre au remplissage normal des bennes destinées à l'évacuation immédiate, à fortiori en est-il de même au culbutage précédant le dépôt et ce d'autant plus que le calibre est plus gros. C'est ainsi que nous verrons les charbons des catégories supérieures à 50 millimètres traités comme chose fragile en leur évitant absolument tout choc et que, pour les calibres plus petits, si les précautions sont moindres, on les ménage toutefois dans la mesure du possible.

Dans la description générale de l'aérien, nous avons vu que deux fois trois axes transversaux manuels se détachent de l'axe principal mécanique en lotissant le terrain de stockage en huit zônes rectangulaires, quatre simples et quatre doubles.

Si ces axes transversaux, constituant charpentes métalliques fixes à passerelles latérales en madriers, ont en fait des longueurs légèrement différentes, cela provient simplement de la topographie locale qui n'a pas permis de donner au ground de stockage une rectangularité absolument géométrique.

Symétriquement et parallèlement à chaque transversal existent, à même du sol, deux chemins de roulement, en béton, munis de rails de fortes dimensions. Une double voie de roulement existe aussi à la partie supérieure des charpentes fixes transversales et tous ces chemins de roulement, deux par deux, sont utilisés par des fermes roulantes d'un type intermédiaire entre le pont-portique et le pont-roulant ordinaire : en effet, la ferme mobile prend ici appui, d'un côté, sur un chemin de roulement à même le sol par l'intermédiaire d'un grand pilier et, de l'autre côté, trouve directement son support sur le rail supérieur.

Il existe deux modèles de ces fermes roulantes, l'un destiné à la mise en stock et à la reprise des produits d'un calibre supérieur à 50 millimètres, l'autre pour les produits plus petits.

Le premier modèle (*f*) est à deux étages de monorail avec plancher de circulation à l'étage supérieur et il comporte de plus un chemin de roulement servant au déplacement, sur châssis roulant, d'un descenseur de bennes à contrepoids (*h*) traitant en chose fragile les classés lui confiés. L'emploi de ce modèle de ferme roulante à descenseur mobile permet donc le culbutage d'une benne, sans hauteur de chute appréciable, à même le sol ou le tas en cours de formation, en un point quelconque de la zône qu'il dessert. Les gros morceaux de houille, gailleteries et gailletins subissent le moins possible de déchets. Aussitôt vidée, la benne est remontée, rebrousse chemin et rentre dans la circulation générale.

Comme pour ce qui concerne les grues du rivage, le mouvement des fermes roulantes dans le sens des axes transversaux se fait à la main par manivelle agissant, par l'intermédiaire d'une chaîne Galle, sur les arbres de commande. Il en est de même pour l'avancement des descenseurs.

Pour la reprise du tas, l'étage inférieur du monorail est utilisé : les houilles, gailleteries et gailletins sont chargés à la fourche dans les bennes, lesquelles, amenées vides par l'étage inférieur des axes transversaux et des fermes roulantes sont évacuées, pleines, au chargement de bateaux en restant à ce niveau ou au chargement par fer en passant par les descenseurs-ascenseurs de l'estacade principale.

Les déchets provenant de la double manutention de mise en tas et de reprise sont envoyés vers le triage et les reclasseurs.

On observera que, tant dans leur trajet de mise en stock que dans celui de reprise, les bennes suivent toujours un circuit méthodique, en boucle fermée, sans manoeuvre de rebroussement, sauf toutefois sur les courts trajets des fermes roulantes.

Pour les éléments d'un calibre inférieur à 50 millimètres, le principe de la mise en dépôt et de la reprise est le même que ci-dessus, sauf que les fermes mobiles (*e*) sont d'un modèle plus léger, sans descenseur et sans plate-forme fixe de circulation ; elles constituent donc simplement une poutre destinée à supporter le chemin de roulement des bennes à niveau de l'étage supérieur.

Pour le dépôt, on établit, au moyen d'équerres suspendus, un passage de circulation en madriers mobiles et les bennes peuvent ainsi être poussées à bout de la zône de dépôt correspondante où on commence le tas en formant un noyau.

Sur cette amorce de tas, les bennes sont ajoutées continuelle-

ment et déversées au sommet, suivant le talus naturel de cette catégorie : ainsi n'ont à souffrir de la manutention que les charbons déversés initialement et la chute est bientôt réduite à un simple écoulement le long du tas commencé. Il va sans dire que, tant pour réduire l'encombrement que pour assurer la séparation nette des catégories, des murets en gailleteries ou en briquettes retiennent les charbons à la base du tas.

Pour la reprise, des tirants sont boulonnés à chaque poutre roulante et on monte ainsi aisément une voie aérienne constituant étage inférieur de roulement, raccordé par aiguillage à la voie inférieure du monorail transversal correspondant.

Les bennes, chargées à la pelle, sont renvoyées au triage-lavoir à un reclasseur qui envoie les charbons après criblage dans les tours correspondantes aux diverses catégories. Ce reclassement a pour effet d'épurer chaque catégorie de combustible des éléments qui auraient été écrasés ou qui se seraient délités pendant la durée de l'emmagasinement et, par mélange avec la production fraîche, et rinçage avant départ, assure la meilleure qualité possible au produit à livrer.

DIVERS. — On remarquera au plan qu'une entrée spéciale est réservée dans l'enclos du parc à charbons stockés. L'axe transversal correspondant, prolongé à proximité de cette issue, sert à l'amenée de bennes chargées de produits de n'importe quelle catégorie pour le chargement en chariots.

2° A remarquer aussi que les chantiers de chargement, tant par fer que par eau, ont été pourvus pour assurer le maximum de célérité et de sécurité pendant les périodes d'hiver où la tombée de la nuit arrive tôt, d'un éclairage très intense par neuf forts projecteurs installés aux points X et Y du plan. Les sept projecteurs X sont fixes tandis que les deux marqués Y sont orientables et susceptibles d'éclairer vivement tout le quai de la Sambre. Fournis par la firme Desvert, de Schaerbeek, ils ont une intensité lumineuse de 2.000 bougies et consomment 6,6 ampères sous 150 volts.

3° A titre documentaire, le tableau suivant détaille les tonnages expédiés par fer, eau et route durant les trois derniers exercices :

Expédition par	Fer	Eau	Route
1926	172.100 (71,6 %)	62.900 (26,1 %)	5.400 (2,3 %)
1927	141.300 (59,2 %)	89.700 (37,6 %)	7.500 (3,2 %)
1928	158.500 (54,9 %)	122.100 (42,4 %)	7.800 (2,7 %)

Installations sanitaires des Charbonnages de Belgique

NOTE

PAR

R. LEFEVRE

Ingénieur au Corps des Mines, à Charleroi.

I. — Bains douches pour ouvriers du fond

Dans deux intéressants mémoires, publiés par les *Annales des Mines*, tome XII (année 1907), 1re livraison et tome XV (année 1910), 4e livraison, M. l'Inspecteur Général des Mines, Libert, a traité cette question importante d'hygiène minière et a exposé la situation existant respectivement en 1906 et 1910, pour l'ensemble du pays.

En 1911, un Arrêté royal a prescrit l'établissement de bains-douches dans tous les sièges d'exploitation comportant au moins 50 ouvriers du fond au poste le plus chargé. A la suite de cet arrêté, tous les charbonnages ont construit des installations répondant aux prescriptions qu'il édicte.

Il peut être de quelque intérêt de revoir la question après vingt années d'application et dans les conditions nouvelles créées par la guerre et l'après-guerre.

Nous n'avons pu, à cause de nos moyens limités en temps et documentation, étudier toutes les installations existant actuellement. Nous avons seulement pu examiner 105 d'entre elles, soit environ la moitié, réparties comme suit dans les différents bassins :

Campine : 5. — Bassin de Liége : 15. — Bassin de Charleroi : 30. — Bassin du Centre : 28. — Borinage : 27.

Nous remercions ici vivement les charbonnages qui ont bien voulu nous aider en nous communiquant les renseignements nécessaires à la présente étude.

L'agencement des installations et les appareils y utilisés pouvant se ranger en quelques catégories et types bien déterminés, il serait

superflu et oiseux de décrire chaque établissement séparément. Nous nous contenterons donc d'examiner en général les diverses dispositions adoptées et les types d'engins employés.

En outre, nous tirerons de l'examen et de la comparaison des renseignements fournis, les considérations et déductions qui en découlent.

A. — BATIMENTS.

L'emplacement des installations est, la plupart du temps, tel que l'ouvrier franchissant le seuil de l'enceinte des charbonnages, trouve sur son chemin la suite rationnelle des différents locaux dans lesquels il doit passer, par exemple : loge du concierge, bains-douches, lampisteries, recette, puits.

Les bains-douches sont généralement peu distants des puits, de 50 à 100 mètres. Ils constituent des bâtiments isolés ou font corps avec d'autres locaux de service. Lorsqu'ils sont plus éloignés des puits de descente, ils sont généralement reliés à ceux-ci par une passerelle ou un couloir couverts et fermés.

Dans certaines installations, le vestiaire et le lavoir proprement dit ne forment qu'une seule salle, très vaste. Dans d'autres, le vestiaire se trouve dans une salle distincte du lavoir et communique avec celui-ci par de larges laies ouvertes.

Voici la répartition en ces deux types des différentes installations examinées :

BASSINS	NOMBRE D'INSTALLATIONS		
	Examinées	Ayant vestiaire et lavoir dans le même local	Ayant vestiaire et lavoir dans des locaux distincts communiquant entre eux
Campine	5	4	1
Liége	15	7	8
Charleroi	30	12	18
Centre	28	6	22
Borinage	26	0	26

Comme on le voit, sauf dans le nouveau bassin de Campine où le type « local unique » prédomine, le type « locaux distincts » est en majorité dans l'ancien bassin. Cette majorité est de plus en plus forte depuis l'est jusqu'à l'ouest.

La surface occupée par l'installation dépend, à la fois, du nombre total d'ouvriers pour lequel elle est prévue, c'est-à-dire du nombre de monte-habits ou armoires à vêtements, et du nombre d'ouvriers se trouvant au lavoir en même temps. La superficie en mètres carrés par cent monte-habits ou armoires est assez variable, suivant les installations et les bassins. Nous avons relevé les nombres ci-après :

BASSINS	Superficies en m² par 100 monte-habits ou armoires	
	Extrêmes	Approximatives pour la plupart des installations
Campine	50 à 125	60 à 100
Liége	40 à 100	55
Charleroi	25 à 90	40 à 50
Centre	25 à 140	35, 60, 80 à 100
Borinage	55 à 125	80 à 105

Ces superficies sont en général plus considérables dans les installations avec vestiaires et lavoirs séparés que dans celles à local unique, ce qui est du reste logique.

Le nombre d'ouvriers utilisant le lavoir en même temps entre en considération pour l'estimation du nombre de cabines nécessaires. Ce nombre d'ouvriers n'a qu'une influence indirecte, par l'intermédiaire de l'encombrement des cabines, sur les dimensions des locaux. Nous envisagerons ce point ultérieurement.

Les matériaux de couverture adoptés pour la toiture des bâtiments sont multiples : tuiles, ardoises, zinc, éternit, béton armé.

Les charpentes sont métalliques ou en bois. On rencontre assez bien de couvertures du type Raikem, avec lanterneau central.

A l'intérieur des locaux, les murs sont cimentés ou plafonnés. Jusqu'à 1m,90 ou 2 mètres de hauteur, ils sont pourvus dans la majorité des cas d'un lambris de carreaux de faïence ou de briques vernies, dites de Silésie. Dans les installations avec vestiaire et lavoir séparés, seul le lavoir possède ce revêtement. Ce dernier facilite beaucoup les nettoyages et permet de tenir constamment le local dans un état parfait de propreté. Quelques installations ont la partie supérieure des murs peintes à l'émail blanc. La plupart sont simplement badigeonnées au lait de chaux dans cette partie supérieure.

A quelques exceptions près, les pavements sont constitués par des carreaux céramiques, avec pente de 5 millimètres par mètre vers les orifices d'évacuation des eaux usées. On rencontre quelques pavements en carreaux de ciment de laitier et quelques monolithes de béton.

Le nettoyage se fait à l'aide de lances d'arrosage avec de l'eau sous pression. Les eaux sales sont évacuées dans des tuyauteries souterraines ou canalisations couvertes, en fonte ou en grès, par l'intermédiaire de caisses d'écoulement en fonte munies de grilles (sterfputs) avec coupe-air. Les canalisations d'eau usagée sont raccordées à un égoût collecteur extérieur aux bâtiments.

De vieux ouvriers ou des ouvrières, à raison de un ou deux par poste, sont affectés au nettoyage des locaux, qui s'effectue deux ou trois fois par 24 heures. Il y a de plus des gardes (généralement deux) préposés à la surveillance et à la marche normale de l'installation.

D'une façon générale, le chauffage des locaux se fait par tuyaux à ailettes dans lesquels circule de la vapeur à pression de 2 kgr./cm^2. Cinq installations seulement, trois dans le Bassin de Charleroi et deux en Campine, sont chauffées par radiateurs à eau chaude.

Dans une installation de Campine, le chauffage est réalisé par l'air chaud : l'air est aspiré par deux ventilateurs, réchauffé par la vapeur dans deux aéro-réchauffeurs et lancé dans des conduites principales pour être admis dans le lavoir par des distributeurs de débit convenable.

L'éclairage naturel s'obtient, soit par des rangées de fenêtres, soit par des parties vitrées de la toiture, soit, le plus souvent, par ces deux moyens combinés. Quant à l'éclairage artificiel, il s'effectue partout à l'aide de lampes électriques à incandescence.

La ventilation des locaux se fait à l'aide de clapets mobiles dans les fenêtres, dans le lanterneau de la toiture, par tabatières dans celle-ci et, très souvent, par cheminées d'appel (mitres de ventilation) pourvues dans certains cas d'un dispositif de réglage du débit par disques obturateurs. Ces cheminées ont un diamètre variant de 0^m,30 à 0^m,60. J'ai relevé, dans quatre installations, les surfaces d'évacuation de cheminées suivantes, pour 100 mètres carrés de superficie de local : 0^{m2},1884, 0^{m2},2284, 0^{m2},30, 0^{m2},3668. Ce dernier nombre se rapporte à une installation récente du nouveau bassin. Dans deux établissements de ce dernier, on rencontre

des dispositifs de prise d'air frais par bouches à grilles, sous les fenêtres.

B. — DOUCHES.

Le nombre de cabines installées dépend en ordre principal du nombre d'ouvriers pouvant se trouver au lavoir en même temps Ce nombre dépend, dans chaque cas, du nombre de personnes remontées simultanément par cordée, de la durée d'une translation ou, plus exactement, du temps qui s'écoule entre deux arrivées successives d'une cage à la surface, et de la durée d'occupation d'une cabine pour un bain. La formule ci-après a été préconisée pour la détermination du nombre de cabines :

$$\text{Nombre de cabines} = \frac{n \times t}{e}.$$

Dans cette formule, n = nombre d'ouvriers par cordée;

t = durée maximum, en minutes, d'occupation d'une cabine pour un bain;

e = temps minimum, en minutes, qui s'écoule entre deux arrivées successives d'une cage à la surface.

Cette formule peut aussi s'écrire, en multipliant les deux termes du second membre par le nombre de cordées nécessaires pour la remonte du poste le plus chargé :

$$\text{Nombre de cabines} = \frac{N \times t}{T}.$$

N étant le nombre d'ouvriers du poste le plus important;

T étant la durée, en minutes, de la remonte de ce poste et t ayant la même signification que ci-dessus.

Le nombre de cabines existant actuellement dans les diverses installations correspond rarement à celui que donnent les formules ci-dessus. Cette discordance provient soit de ce que les formules n'ont pas été appliquées lors de la détermination du nombre de cabines, soit de ce que la situation, au point de vue personnel, s'est modifiée depuis l'époque où les installations ont été réalisées.

A titre d'indication, nous avons relevé, pour les installations examinées, le nombre d'ouvriers du poste le plus chargé correspondant à une cabine. Nous avons également calculé le nombre de monte-habits ou d'armoires à vêtements correspondant à une cabine. Nous avons trouvé les rapports ci-après :

CAMPINE.

Nombre d'ouvriers du poste le plus chargé correspondant à une cabine.	2,6 (1)	—	2,2 (1)	4,2	4,2	
Nombre de monte-habits ou armoires à vêtements correspondant à une cabine.	9	9	13	13	17	

LIEGE.

Nombre d'ouvriers du poste le plus chargé correspondant à une cabine.	8,6 — 6 — 7,3 — 4,5 — 4 — 2,2 — 7,6 — 6,5 — 3,3 — 3,3 — 5,7 — 6,6 — 2,7 — 5 — 5,8							
Nombre de monte-habits ou armoires à vêtements correspondant à une cabine.	8	9	11	10	11	5	14	10
	8	6	13	9	6	10 — 11		

CHARLEROI.

Nombre d'ouvriers du poste le plus chargé correspondant à une cabine.	3,4 — 3,3 à 3,7 (8 sièges) — 3 (3 sièges) — 5,4 — 6 — 4 — 3,3 — 3,2 — 3,1 — 6,2 — 6,6 — 4,5 — 3,5 — 5 — 5 — 4,8 à 5 (5 sièges) — 3,8
Nombre de monte-habits ou armoires à vêtements correspondant à une cabine.	9 — 9 à 10 (8 sièges) — 6 (3 sièges) — 12 — 14 — 9 — 10 — 6 — 7 — 36 — 22 — 11 — 11 — 13 — 11 — 12 à 13 (5 sièges) — 10

CENTRE.

Nombre d'ouvriers du poste le plus chargé correspondant à une cabine.	5 — 2 — 2,6 — 3,8 — 2 — 2 — 6,6 — 6,5 — 6,4 — 1,3 — 2,5 — 3,7 — 4,3 — 3,3 à 3,6 (11 sièges) — 3,3 — 4,3 — 4,6 — 2
Nombre de monte-habits ou armoires à vêtements correspondant à une cabine.	13 — 6 — 7 — 13 — 6 — 6 — 12 — 12 — 5 — 10 — 4 — 15 — 9 à 11 (11 sièges) — 8 — 10 — 8 — 7

BORINAGE.

Nombre d'ouvriers du poste le plus chargé correspondant à une cabine.	4 — 3,7 — 4 — 3,1 — 3,3 — 4,2 — 6,2 à 6,6 (7 sièges) 4,2 à 4,7 (6 sièges) — 6,2 à 7,1 (6 sièges) — 8 — 4,6
Nombre de monte-habits ou armoires à vêtements correspondant à une cabine.	9 — 14 — 11 — 10 — 10 — 12 — 11 à 13 (7 sièges) — 11 à 12 (6 sièges) — 9 à 10 (6 sièges) — 12 — 13

(1) L'extraction n'est pas à son maximum pour ces exploitations.

On voit que le nombre d'ouvriers du poste le plus chargé correspondant à une cabine, varie de 3 à 5 pour la majorité des exploitations; 63 d'entre elles sur 105, sont comprises dans ces limites; 13 sont en-dessous de 3 et 29 au-dessus de 5.

D'autre part, on constate que dans 80 installations sur 105,, le nombre de monte-habits ou armoires à vêtements varie entre 9 et 13 par cabine, ce qui correspond, par 100 armoires ou monte-habits, à un nombre de cabines variant de 11 à 8; 19 installations sont en-dessous de 9 monte-habits pa carbine et 6 seulement au-dessus de 13.

Les dimensions des cabines sont généralement les suivantes : 1^m,90 à 2 mètres de hauteur, 0^m,85 à 1^m,10 de largeur, 1^m,30 à 1^m,50 de profondeur. Une section rationnelle nous paraît être 1 mètre de largeur et 1^m,35 de profondeur. Aves une section plus réduite, l'ouvrier risque de se blesser en heurtant les parois; une section plus grande nécessite un encombrement superflu et grève inutilement le coût de l'installation. Presque partout, une chicane divise la cabine en deux compartiments : l'ouvrier accroche à un petit porte-manteau, dans le compartiment d'avant, les vêtements nécessaires à une toilette sommaire. La chicane protège ces vêtements contre les éclaboussures. Dans le deuxième compartiment se trouve la douche proprement dite et, généralement, une savonnière. Dans la très grande majorité des cas, les cloisons des cabines sont construites en briques blanches vernies, dites de Silésie ou de Hasselt. On ne rencontre des installations en tôles que dans 8 installations du bassin de Liége, 6 du bassin de Charleroi et 5 du Centre. L'emploi des matériaux vernis indiqués ci-dessus est évidemment à conseiller au triple point de vue : hygiène, facilité de nettoyage et durée de service.

Les cabines sont généralement disposées le long des murs latéraux lorsque le vestiaire et le lavoir sont réunis dans le même local: le vestiaire occupe alors la partie centrale de ce local. Lorsque le lavoir occupe seul un local, les cabines sont disposées en rangées parallèles aux longs murs, deux rangées voisines étant généralement adossées.

L'appareil à douches est du type ordinaire, avec pomme de dispersion. Le robinet qui l'actionne est, le plus souvent, de modèle normal, à boisseau, avec fermeture et ouverture à la main. On rencontre dans plusieurs cas des robinets à fermeture automa-

tique, par contrepoids, actionnés par une pédale. Ce dispositif permet de réaliser, pendant le bain, une certaine économie d'eau. Il ne paraît pas de grande utilité pour parer, après le bain, à un oubli de fermeture de la part de l'ouvrier, car ce dernier est obligé de procéder à cette fermeture s'il veut ne pas être éclaboussé en s'habillant.

C. — VESTIAIRES.

Pour garer les vêtements, on fait usage de monte-habits ou d'armoires. Les monte-habits sont constitués par des crochets à quatre branches, le plus souvent galvanisés, pour éviter la rouille, crochets que l'on élève au sommet du local à l'aide de chaînettes, galvanisées également, passant sur des poulies de renvoi. La partie libre des chaînettes peut être fixée aux parois ou aux armoires à outils; elle est assurée par un cadenas dont l'ouvrier possède la clef. Parfois, un contrepoids, suspendu à la chaînette, rend la manœuvre de celle-ci plus aisée.

Les armoires pour vêtements sont généralement en tôle, avec porte et cadenas. Suivant les cas, les parois sont entièrement perforées ou la porte seule est en tôle ajourée, ce, afin de ventiler l'intérieur et permettre de tenir en bon état de siccité les vêtements y enfermés. Leur section est d'environ $0^m,50 \times 0^m,40$ à $0^m,40 \times 0^m,50$; leur hauteur varie de $0^m,90$ à $1^m,50$ La hauteur de $0^m,90$ prédomine. Les armoires sont disposées en rangées le long des murs avec, souvent, des rangées centrales adossées. Parfois, il y a deux rangs d'armoires superposées.

Voici la répartition des installations examinées selon qu'elles font usage de monte-habits ou d'armoires.

BASSINS	Nombre d'installations utilisant	
	Monte-habits	Armoires
Campine	1 (mixte)	5
Liége	6	9
Charleroi	19	11
Centre	15	13
Borinage	10	17

Comme on le voit, l'usage des armoires est pour ainsi dire général dans le nouveau bassin. Il domine fortement dans les bassins de Liége et du Borinage.

Lorsqu'on fait usage de monte-habits, il existe également des armoires à cadenas de section analogue à celle des armoires à vêtements, mais de hauteur réduite à $0^m,40$ à $0^m,50$. Ces armoires permettent de loger les objets lourds tels que hâches, sabots, souliers, dont la chute, s'ils étaient montés avec les vêtements, pourrait occasionner des accidents.

D. — ALIMENTATION EN EAU.

L'eau dont on fait usage provient soit de la nappe aquifère superficielle, soit des travaux miniers, soit de cours d'eau, soit des distributions d'eau communales. Dans deux cas seulement, il est fait usage d'eaux de condensation. Le tableau ci-après donne la répartition des installations examinées, au point de vue de l'origine des eaux.

BASSINS	Nappe aquifère superficielle	Exhaure	Eau de cours d'eau	Eau de ville	Eaux de condensation
Campine	4	—	—	—	1
Liége	2	10	3	— (1)	—
Charleroi	6	18	1	5	—
Centre	22	5	—	—	1
Borinage	11	8	4	4	—

L'eau de ville et l'eau de la nappe superficielle sont pures et peuvent être employées telles qu'on les obtient. L'eau provenant des travaux souterrains est, le plus souvent, simplement décantée par séjour dans un ou plusieurs réservoirs, disposés alors en série. L'eau provenant de cours d'eau est, dans le pays de Liége, épurée par passage sur des filtres à toiles métalliques ou à charbon. Dans une installation du Borinage, on traite cette eau dans un épurateur à la chaux et à la soude.

Les eaux sont amenées par pompes centrifuges, dans des châteaux d'eau ou des réservoirs centraux surélevés et, de là, elles sont dirigées vers les réservoirs de chauffe et de mélange. L'eau est chauffée, soit par injection directe de vapeur vive, soit par contact indirect de cette vapeur qui circule dans des tubes serpentins. L'eau chaude est mélangée, selon des processus diffé-

(1) Quatre installations sont raccordées, comme réserve, à la distribution d'eau.

rents, suivant les installations, à l'eau froide. Le réglage et l'obtention de la température favorable se fait, d'après indications d'un thermomètre, par la manœuvre de vannes et robinets placés sur les conduites de distribution. Voici, sommairement décrits, quelques dispositifs de chauffage et de mélange des eaux.

a) L'appareil de vapeur est greffé sur une conduite du réservoir d'emmagasinement des eaux; il aspire l'eau froide et la refoule réchauffée dans le même réservoir. Le réglage du débit de vapeur se fait à la main d'après les indications d'un thermomètre.

b) Les eaux sont prises par un éjecteur à un château d'eau et envoyées dans un réservoir. Cet éjecteur chauffe en partie les eaux, qui sont portées à température convenable par barbotage d'un jet de vajeur. Le réservoir est placé au-dessus du lavoir et alimente les douches par pesanteur;

c) L'eau en charge, venant d'un réservoir central, arrive dans deux réservoirs communiquant entre eux. Dans l'un, l'eau est chauffée par injection de vapeur. Un mélange s'opère ainsi par échange entre les deux réservoirs. Quand on prélève de l'eau du réservoir à injection de vapeur, l'eau du réservoir à eau froide, où le niveau est toujours maintenu constant grâce à un flotteur-obturateur, passe dans le réservoir à injection de vapeur, en quantité égale à celle qui a été prélevée dans ce dernier;

d) L'eau venant d'un réservoir surélevé arrive à deux réservoirs : l'un à eau froide, l'autre à eau chaude, le chauffage se faisant par injection de vapeur. Ces réservoirs communiquent entre eux par siphon, de telle façon que l'eau chaude prélevée dans le réservoir à eau chaude est remplacée en quantité égale par l'eau froide venant du réservoir à eau froide. En outre, un mélangeur permet de recevoir dans les douches l'eau à température convenable.

En ce qui concerne la quantité d'eau consommée par bain, les renseignements recueillis permettent de dire qu'elle est en général de l'ordre de 40 à 50 litres. Les nombres extrêmes varient de 25 litres à 75 litres. Cette quantité doit être logiquement la plus grande, et elle l'est en réalité, dans les mines poussiéreuses ou dans les mines à grande profondeur où, par suite de la chaleur, l'ouvrier se dévêt davantage et par conséquent se salit plus pendant le travail.

La durée d'utilisation des bains-douches à chaque poste est liée au nombre d'ouvriers du poste et au nombre de cabines utilisables, ainsi qu'à la durée d'un bain individuel. Cette durée d'utilisation est de l'ordre de une à deux heures, en moyenne une heure et demie, au poste le plus chargé et de l'ordre d'une demi-heure aux autres postes. La durée d'un bain varie de 5 à 15 minutes, toilette sommaire comprise. Pour une forte majorité des installations, elle est approximativement de 8 à 10 minutes. Cette durée varie avec les tempéraments des personnes et, comme la quantité d'eau consommée par bain, avec la nature plus ou moins poussiéreuse des exploitations et leur profondeur.

Sauf dans un seul cas rencontré, les charbonnages n'ont pas instauré de services de fourniture de savon ou d'essuie-mains aux ouvriers, ni de services de racommodage des vêtements de travail.

E. — DEPENSES.

Il nous reste à envisager pour finir, les dépenses d'exploitation occasionnés par l'utilisation des bains-douches.

Pour pouvoir comparer ces dépenses d'une façon rationnelle dans les différentes installations étudiées à ce point de vue, nous les avons réparties en quelques postes et nous n'avons fait mention, dans les résultats donnés ci-après, que des installations qui ont classé leurs frais d'après ces postes. Ces derniers sont les suivants : salaires payés pour surveillance, entretien et nettoyage; matières premières pour entretien et nettoyage; réparations; éclairage des locaux; chauffage des locaux; eaux : coût, frais d'emmagasinement, frais de chauffage.

Pour avoir les chances maxima d'exactitude dans la comparaison des résultats recueillis, nous avons fait abstraction de l'intérêt et de l'amortissement du capital engagé. Parmi les dépenses relevées, il en est qui sont directement proportionnelles au nombre de bains pris, c'est-à-dire au nombre d'ouvriers total de l'exploitation, telles les frais occasionnés par l'eau, son emmagasinement et son chauffage.

Les autres dépenses : salaires; entretien; réparations; éclairage et chauffage des locaux, ne varient pas directement avec le nombre de bains. L'importance de ces dépenses n'augmente pas proportionnellement à celui-ci et, par conséquent, les frais par bain qu'elles occasionnent diminuent dans une certaine proportion lorsque ce nombre de bains augmente.

Ainsi, dans une exploitation de 200 ouvriers, on a payé par mois 1.300 francs de salaires, alors que dans un charbonnage occupant 3.000 ouvriers, les frais analogues se sont élevés à 9.850 francs seulement.

Cette dernière catégorie de dépenses est prépondérante. On peut donc dire que le coût d'un bain sera d'autant moins élevé que l'installation sera utilisée par un plus grand nombre de personnes.

Dans le tableau suivant, nous donnons les résultats relevés dans un certain nombre d'installations. Nous avons mis pour chacune d'elles, en regard du prix de revient d'un bain, le nombre total d'ouvriers qui l'utilisent, de façon à pouvoir dégager approximativement la relation existant entre ce prix de revient et l'importance de l'installation :

Nombre total d'ouvriers	Prix de revient dlun bain, en fr.	Nombre total d'ouvriers	Prix de revient d'un bain, en fr.	Nombre total d'ouvriers	Prix de revient d un bain, en fr.
105	3,09*	360	0,66	680	0,28
130	0,94*	370	0,52	700	0,10
150	1,55*	375	0,20*	750	0,29
170	0,84	400	0.30	800	0,32
185	1,43*	413	0,50	800	0,225
190	0,67	430	0,35	807	0.37
225	1,00	450	0,35	963	0,295
240	0,60	450	0.35	1100	0,50
270	0,47	455	0,17*	1300	0.395
280	0,45	460	0.48	2500	0.20
300	0,56	499	0,395	3200	0,10*
820	0,29	525	0,40	3250	0,22
330	0,57	550	0,57	3600	0,25
335	0,77	6 0	0,24		
350	0.52	600	0,25		

Comme on le voit, il y a des différences notables d'une exploitation à l'autre. Ces différences proviennent, pour une assez grande part, des prix divers affectés au combustible utilisé pour le chauffage des eaux et des locaux.

Nous avons marqué d'une astérisque, dans le tableau ci-dessus, les installations où les frais de combustible nous ont paru anormalement élevés ou exagérément bas. En s'appuyant sur les installations dont les chiffres paraissent présenter le plus de garanties et où le prix du combustible est évalué au prix moyen du combustible consommé pour la mine en général, on peut considérer que :

Pour une installation de 100 à 200 ouvriers, le prix de revient d'un bain est d'environ 0 fr. 85;

Pour 200 à 400 ouvriers, le prix de revient du bain est d'environ 0fr. 50;

Pour 400 à 600 ouvriers, le prix de revient du bain est d'environ 0 fr. 35 à 0 fr. 40;

Pour 600 à 1.300 ouvriers, le prix de revient du bain est d'environ 0 fr. 30;

Pour l'ordre de 3.000 ouvriers et au delà, le prix de revient du bain est d'environ 0 fr. 20 à 0 fr. 25.

Nous ne traiterons pas la question de la dépense de premier établissement des installations et de sa relation avec le nombre total d'ouvriers qu'utilisent chacune d'elles. Cette étude ne serait pas pertinente, étant donné que la grande majorité des installations a été construite avant ou en 1914.

La valeur, même ramenée à l'étalon or, des différents facteurs qui entrent en ligne de compte dans le coût total a subi des fluctuations trop grandes et de sens trop divers pour que des indications basées sur des données d'avant-guerre puissent être de quelque utilité dans l'étude d'une nouvelle installation de bains-douches.

II. — Lavoirs pour personnel de surface.

Il y a peu de choses à dire sur ces installations. En général, le personnel masculin utilise les bains-douches des ouvriers du fond. Il dispose aussi la plupart du temps, dans une salle fermée et chauffée, de lavabos en fonte émaillée, montés sur axes et basculant dans une auge collectrice placée le long du mur. Une dis-

tribution d'eau sous pression, avec robinets au-dessus des bassins permet le remplissage aisé de ceux-ci. Des armoires en tôles, du type décrit dans le chapitre précédent, sont placées dans cette salle, le long des murs et peuvent être utilisées pour y enfermer les vêtements et objets divers.

Le personnel féminin a ses installations séparées. Elles consistent, dans la plupart des cas, en une salle de lavabos avec armoires présentant la même disposition que la salle de lavabos affectée au personnel masculin. Lorsque le poste le plus chargé de ce personnel atteint 50 ou quand le travail auquel il est astreint provoque un dégagement abondant de poussières, il y a des installations de bains-douches analogues à celles des ouvriers du fond. Ces cas sont plutôt rares. La plupart du temps, il y a dans la salle des lavabos ou dans une salle contiguë quelques cabines pourvues de douches ou de baignoires.

A certains charbonnages, on a remplacé la pomme de dispersion de la douche par un collier mobile, percé de trous, que l'ouvrière passe autour du cou.

III. — Réfectoires pour personnel de surface.

Il n'y a pas, en général, de réfectoire central, les différents services étant, la plupart du temps, dispersés sur une grande superficie. Les différentes salles à usage de réfectoires sont pourvues de bancs, de tables et d'armoires. Elles sont chauffées à la vapeur (tuyaux à ailettes) ou par poêles. Parfois, des tables chauffantes (à l'aide de vapeur et dans un cas, électriques) permettent de tenir les boissons et aliments chauds.

Les murs sont blanchis ou peints à la couleur.

Ces réfectoires sont assez souvent installés dans les salles de lavabos ou dans les salles de vestiaires attenant à celles-ci. Les installations destinées au personnel féminin sont distinctes et séparées de celles à usage du personnel masculin.

On ne trouve nulle part des services de restauration.

IV. — Latrines.

Ces installations ne présentent rien de particulier. Les installations anciennes sont du type ordinaire, le plus souvent avec sièges

à la turque et évacuation dans une fosse centrale, septique ou non. Les nouvelles installations sont construites avec chasses d'eau actionnées à la main ou automatiques. Ces dernières fonctionnent à intervalles réguliers. Dans une installation de Campine, l'effet d'eau est déclanché par le mouvement de la porte. Ce système donne toute satisfaction.

De l'utilisation des angles de pente relevés sur les carottes de sondage (1)

NOTE

par André GROSJEAN

Ingénieur au Corps des Mines,
Attaché au Service Géologique à Bruxelles.

Les sondages carottés restent, pour le géologue, un des meilleurs procédés d'investigation du sous-sol profond. Ils permettent non seulement d'établir avec une précision remarquable la succession des terrains traversés, mais donneraient aussi — en cas de verticalité absolue du trou de sonde — des indications exactes sur la pente des strates (voir fig. 1).

Malheureusement, l'axe des sondages dits verticaux n'est jamais qu'approximativement vertical : des mesures récentes ont même montré que les écarts entre l'axe du sondage et la verticale atteignent, dans certains cas, plusieurs dizaines de degrés, à 1.000 ou 2.000 mètres de profondeur (2). Or, ce que peut mesurer le géologue en quête de données sur la pente du gisement traversé, c'est l'angle α' de l'axe du sondage avec la normale aux joints de stratification visibles sur les carottes ramenées du fond (fig. 1). Puisque l'axe du sondage ne coïncide généralement pas avec la verticale, on ne peut prendre cette mesure pour pente du gisement traversé sans faire une erreur au sujet de laquelle cette note contient quelques commentaires.

Soit donc un sondage dont l'axe, primitivement dirigé suivant la verticale *vv* (fig. 2), s'incline à partir du point S d'un angle θ sur cette verticale, et se poursuit, par conséquent, suivant l'une des génératrices *aa* du cône de révolution à axe vertical de som-

(1) Une communication sur le même sujet a été faite, le 18 mars 1930, devant la Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie.

(2) Voir à ce sujet les résultats d'une enquête du plus haut intérêt menée récemment aux Etats-Unis : F. H. Lahee . Crooked holes. *Bulletin of the American Association of Petroleum Géologists*. Vol. XIII (1929), pp. 1095-1162.

met S et d'ouverture 2 θ . Plaçant son clinomètre sur le joint de stratification J de la carotte (fig. 1 et 2), le géologue note l'angle α' de la normale aux strates *nn* avec la génératrice *aa*, alors que la pente vraie est donnée par l'angle α de la normale *nn* avec la verticale *vv*.

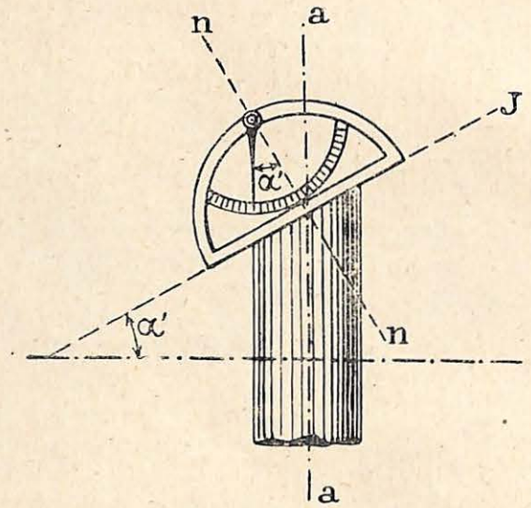


Fig. 1. — *Relevé sur une carotte de sondage de la pente apparente des strates.*

La carotte est dressée verticalement; le clinomètre appliqué sur une droite de pente d'un joint mesure l'angle α' de la normale *nn* aux joints de stratification avec l'axe du sondage *aa*. Cet angle serait égal à la pente du gisement si, à la profondeur considérée, l'axe du trou de sonde était effectivement vertical.

L'angle lu α' et, par suite, l'erreur commise (α - α') sont fonctions, non seulement de la déviation angulaire absolue du sondage θ , mais aussi de l'azimut du plan vertical dans lequel la déviation s'est produite (1). Sous la seule influence de cette variation d'azimut, l'angle α peut varier de la valeur $\alpha_1' = \alpha + \theta$ (correspondant à une déviation dans le demi-plan vertical de l'aval-pendage) à la valeur $\alpha_2' = \alpha - \theta$ (correspondant à une déviation dans le demi-plan vertical de l'amont-pendage). Il existe d'autre part deux azimuts, symétriques par rapport au plan vertical de pendage, pour lesquels on a $\alpha' = \alpha$ (1).

(1) Si l'on désigne par φ (fig. 2) l'angle dièdre du demi-plan vertical de *aa* avec le demi-plan vertical de l'amont-pendage du gisement, il est évident qu'on a

$$\cos \alpha' = \cos \alpha \cos \theta + \sin \alpha \sin \theta \cos \varphi.$$

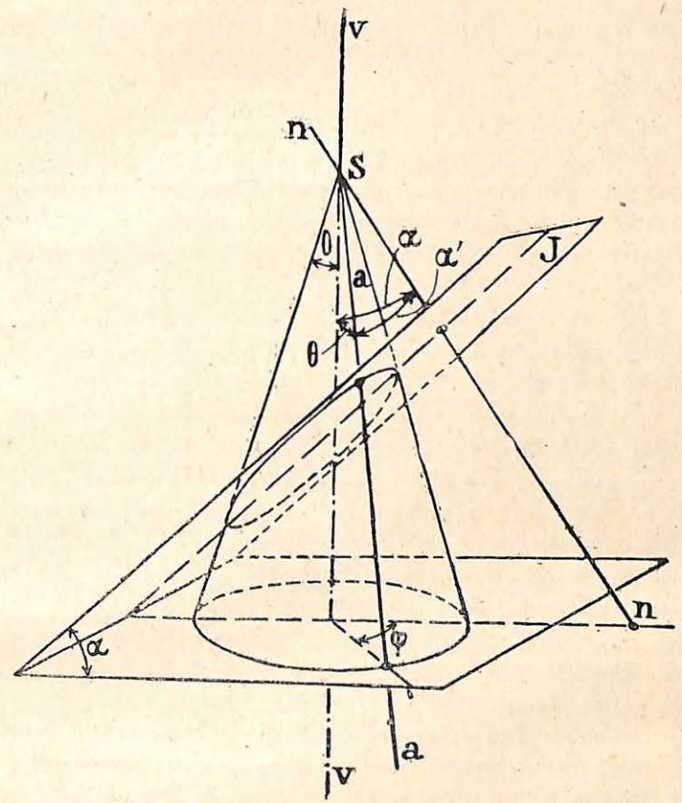


Fig. 2.

Ces considérations remettent en évidence la difficulté d'utiliser au point de vue tectonique beaucoup de sondages où ont été enregistrées, seulement, la pente apparente relevée sur les carottes et la déviation angulaire absolue du trou de sonde : en semblables circonstances le tectonicien sait en tout et pour tout quel est le

(1) Ces azimuts sont donnés par la relation :

$$\cos \varphi = (1 - \cos \theta) \operatorname{cotg} \alpha \operatorname{cosec} \theta.$$

maximum absolu de l'erreur commise sur la pente des strates; or, comme ce maximum peut atteindre 10, 20, 30, 40, 50 et même 60 degrés, ceci revient, dans certains cas, à ne rien connaître de l'inclinaison du gisement.

Pour pouvoir être utilisées au point de vue tectonique, les données d'un sondage carotté doivent comprendre, pour chaque profondeur :

1° La pente apparente α' des strates, relevée sur les carottes;

2° L'inclinaison absolue θ du sondage sur la verticale;

3° L'angle dièdre φ du plan vertical dans lequel cette déviation s'est produite et du plan vertical du pendage des strates. La fixation de cet angle exige, elle-même, dans la plupart des cas, la détermination séparée :

a) de l'azimut dans lequel la déviation s'est produite;

b) de l'azimut des droites de pente du gisement, ou encore de la direction de celui-ci.

La première de ces données est très généralement recueillie par le géologue qui débite les carottes de sondage (fig. 1).

La seconde peut être fournie sans grande difficulté par différents procédés dont le plus simple est connu sous le nom de procédé à la bouteille d'acide fluorhydrique.

L'usage du téléclinographe Denis-Foraky se répand de plus en plus pour déterminer à la fois les données 2° et 3° *a*).

Mais ce qu'il est relativement rare de connaître, c'est l'orientation du gisement traversé.

Ayant eu récemment l'occasion d'étudier un cas de cette espèce, qui se présentait d'une manière particulièrement favorable, nous avons tenté d'y mesurer l'approximation des méthodes couramment utilisées. Puisque les sondages prennent de jour en jour une importance plus considérable comme source de documentation géologique, il peut n'être pas inutile d'exposer ce cas aux lecteurs des *Annales des Mines*.

Soixante-quatre sondages régulièrement répartis sur une circonférence de 11 mètres de diamètre avaient été primitivement prévus pour assurer la congélation des morts-terrains au puits n° II des charbonnages de Houthaelen (Campine belge). Afin de reconnaître avec précision la composition du toit du Houiller, la direction du charbonnage fit carotter, sur une trentaine de

mètres, la base des quatre sondages portant les numéros d'ordre 6, 22, 38 et 54, dont les orifices étaient séparés par une distance angulaire de 90 degrés (planche I).

La planche II résume les principales données que fournit l'étude géologique de ces carottes. Elle démontre à l'évidence que le mur d'une même veinette a été recoupé dans le sondage n° 6 à 621^{m},42, dans le sondage n° 22 à 622^{m},34, dans le sondage n° 38 à 623^{m},69 et dans le sondage n° 54 à 622^{m},25. Cette veinette fut dénommée *première veinette sur les grès*.

Cette synonymie, basée sur une analogie remarquable de tous les caractères tant paléontologiques que lithologiques, appuyait fortement l'hypothèse d'une grande régularité et par conséquent d'une suffisante imperméabilité du toit du Houiller au droit du puits.

Cependant, si l'on supposait que les recoupes ci-dessus avaient lieu exactement à l'aplomb de l'orifice des sondages, le mur de la première veinette sur les grès subissait des dénivellations incompatibles avec une allure plane régulière et qui pouvaient déceler soit une allure bombée, soit l'existence de quelque cassure avec rejet. Les inclinaisons apparentes relevées sur les carottes et que reproduit la planche II n'étaient d'ailleurs pas identiques, mais variaient de 8 à 12 degrés.

Heureusement que, — comme il est de règle dans tous les travaux de congélation, — des mesures de déviation de l'axe des quatre sondages en question avaient été soigneusement relevées jusqu'à la profondeur de 620 mètres (1). Le tracé de ces axes, construit par points distants, en général, de 50 mètres, est reproduit sur la planche I. On extrapola les données des sondages n^{os} 22, 38 et 54, depuis 620 mètres jusqu'à la profondeur de recoupe de la première veinette sur les grès; ceci ne semblait pas téméraire vu la régularité de la déviation à partir de 550 mètres et la faible distance qui sépare la veinette du niveau de 620 mètres. Les trois points ainsi obtenus déterminent un plan de direction N. 41° E. et de pendage N.-W., 10° 30'.

(1) Ces mesures ont été effectuées au moyen du téléclinographe Denis-Foraky, dont la Société Anonyme belge de sondages et de forages Foraky possède la propriété exclusive. Nous sommes heureux de saisir cette occasion pour remercier MM. Meganck et De Maeyer, respectivement Administrateur-Délégué et Directeur technique de la Foraky, ainsi que M. A. Ampe, Directeur des travaux aux Charbonnages de Houthaelen, pour l'amabilité avec laquelle ils ont contribué à la documentation de cette note.

L'axe du sondage n° 6, prolongé sous 620 mètres par une extrapolation un peu moins sûre que les précédentes (à cause de la régularité moins grande de la déviation), vient percer ce plan à la profondeur de 621m,46, alors que la recoupe dans le sondage a été constatée à 621m,42.

On put donc conclure à l'allure remarquablement plane du mur de la première veinette sur les grès.

Les différences d'inclinaison apparente constatées dans les carottes devaient donc provenir de l'orientation différente des trous de sonde déviés. Ceci semblait d'autant plus vraisemblable que les sondages nos 22 et 38 où se présentait une pente supérieure à 10° 30' étaient précisément déviés vers l'aval-pendage, alors que les pentes inférieures à 10° 30' étaient signalées dans les sondages nos 54 et 6 déviés vers l'amont-pendage. Cette hypothèse fut contrôlée par des épures très simples où l'on construisit les angles formés par l'axe des sondages déviés avec la normale au plan dirigé N. 41° E. et incliné de 10° 30' vers le N.-W. (1).

(1) L'épure relative au sondage n° 22 est reproduite, à titre d'exemple, sur la planche III : A est le point de percée du sondage n° 22 dans le mur de la veinette ; B est le point du sondage à la profondeur de 620 mètres ; C est le point, situé également à la profondeur de 620 mètres, mais sur la normale AC à la veinette. (La distance horizontale séparant les projections de A et de C est évidemment fournie par le côté horizontal d'un triangle rectangle dont le côté vertical est égal à la différence de côte entre A et C et dont l'hypothénuse est inclinée de 10° 30' sur la verticale. Ce triangle est reproduit dans le coin inférieur droit de la planche III.) Pour obtenir l'angle BAC en vraie grandeur, il suffit de rabattre le triangle ABC, autour de la charnière BC, dans le plan horizontal de 620 mètres. C'est ainsi qu'on trouve la valeur de 11° 30', alors que sur les carottes de sondage on avait mesuré 12°.

Les résultats de ces tracés sont consignés dans le tableau ci-dessous :

	Pente apparente fournie par l'épure	Pente apparente mesurée sur les carottes (1)	Observations
Sondage No 22 . .	11°30'	12°	Mesure faite au toit de la veinette.
Sondage N° 38 . .	11°30'	12°	Mesure faite au toit de la veinette.
Sondage N° 54 . .	9°	8°	Mesure faite à une douzaine de mètres du toit de la veinette.
Sondage No 6 . .	10°	8°	Mesure faite au toit de la veinette.

On y voit une concordance remarquable entre les résultats de la mesure directe et ceux des épures, au moins pour les sondages nos 22 et 38 dans lesquels les inclinaisons avaient été mesurées à proximité immédiate de la première veinette sur les grès. L'écart un peu plus grand qui se marque dans les résultats du sondage n° 54 peut être attribué au fait que la mesure y a été faite à une douzaine de mètres du toit de la dite veinette. Quant au sondage n° 6, les résultats en sont moins concordants ; ceci semble dû à ce que, entre 500 et 620 mètres, l'axe du sondage subit des déviations très irrégulières (planche 1), en sorte que l'extrapolation entre 620 mètres et la recoupe de la veinette, admissible pour les trois autres sondages, ne le serait pas pour celui-ci.

L'examen des pentes apparentes relevées sur les carottes de sondage a donc permis de conclure que le plan théorique déterminé par trois recoupes représentait effectivement l'allure des strates et que, par conséquent, aucune cassure avec rejet n'interrompait la régularité du gisement au niveau considéré.

On voit pas là que le manque de verticalité des sondages ne doit pas jeter un discrédit complet sur la documentation tectonique qu'ils fournissent, mais qu'au contraire, un groupe de sondages, soigneusement mesurés au téléclinographe, peut fournir, dans certains cas, des résultats d'une précision inattendue.

(1) Ces mesures ont été faites avec un éclimètre donnant la précision du degré.

PLANCHE III.

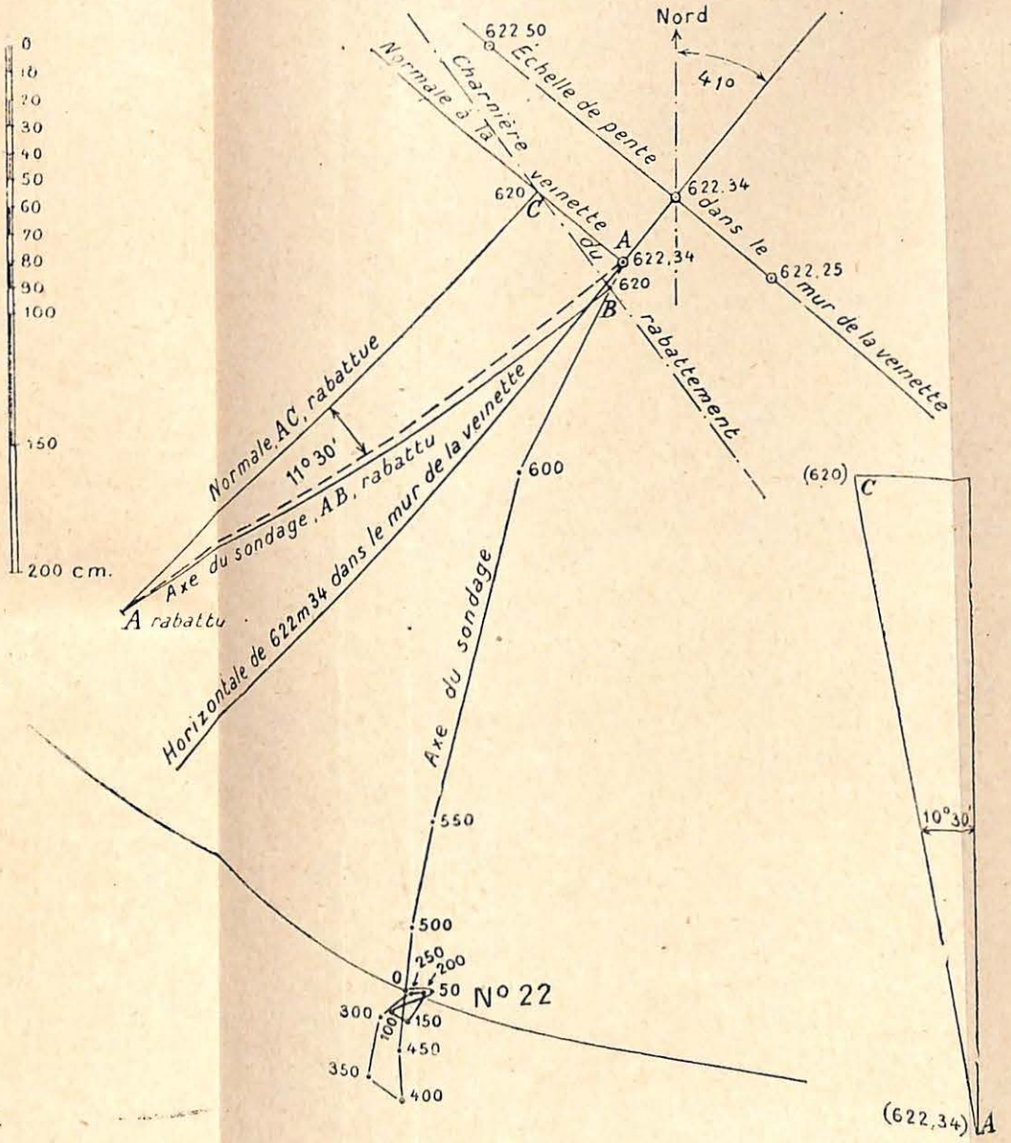

0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
150
200 cm.
Nord
622 50
Echelle de pente
410
Normale à la
Charnière
veinette
du
620
C
A
622.34
dans le
622.25
mur de la veinette
622.34
620
B
rabattement
Normale AC, rabattue
11° 30'
Axe du sondage, AB, rabattu
Horizontale de 622m34 dans le mur de la veinette
A rabattu
600
Axe du sondage
550
500
250
200
0
50
N° 22
300
100
150
450
350
400
(620)
C
10° 30'
(622,34)
A

PLANCHE I.

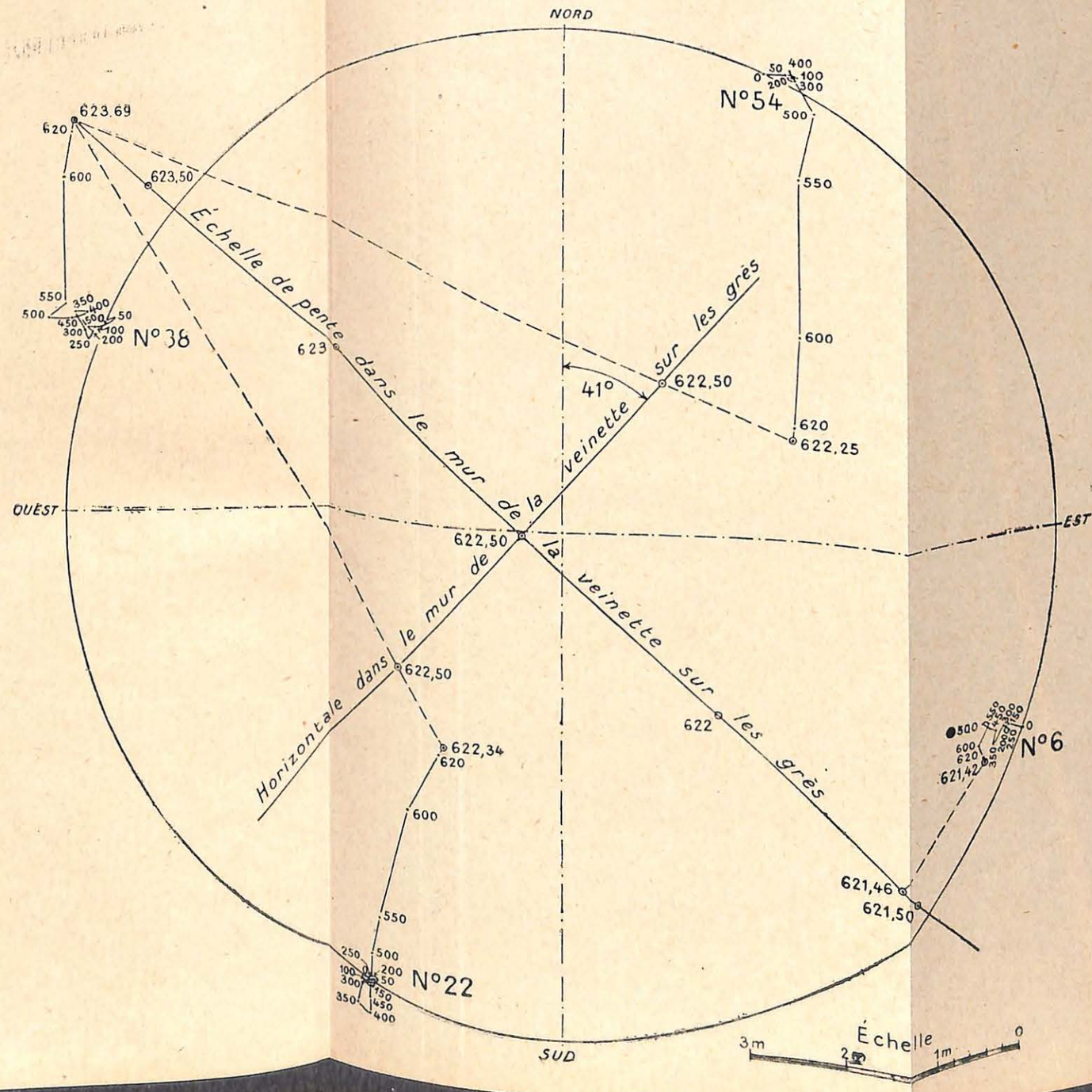
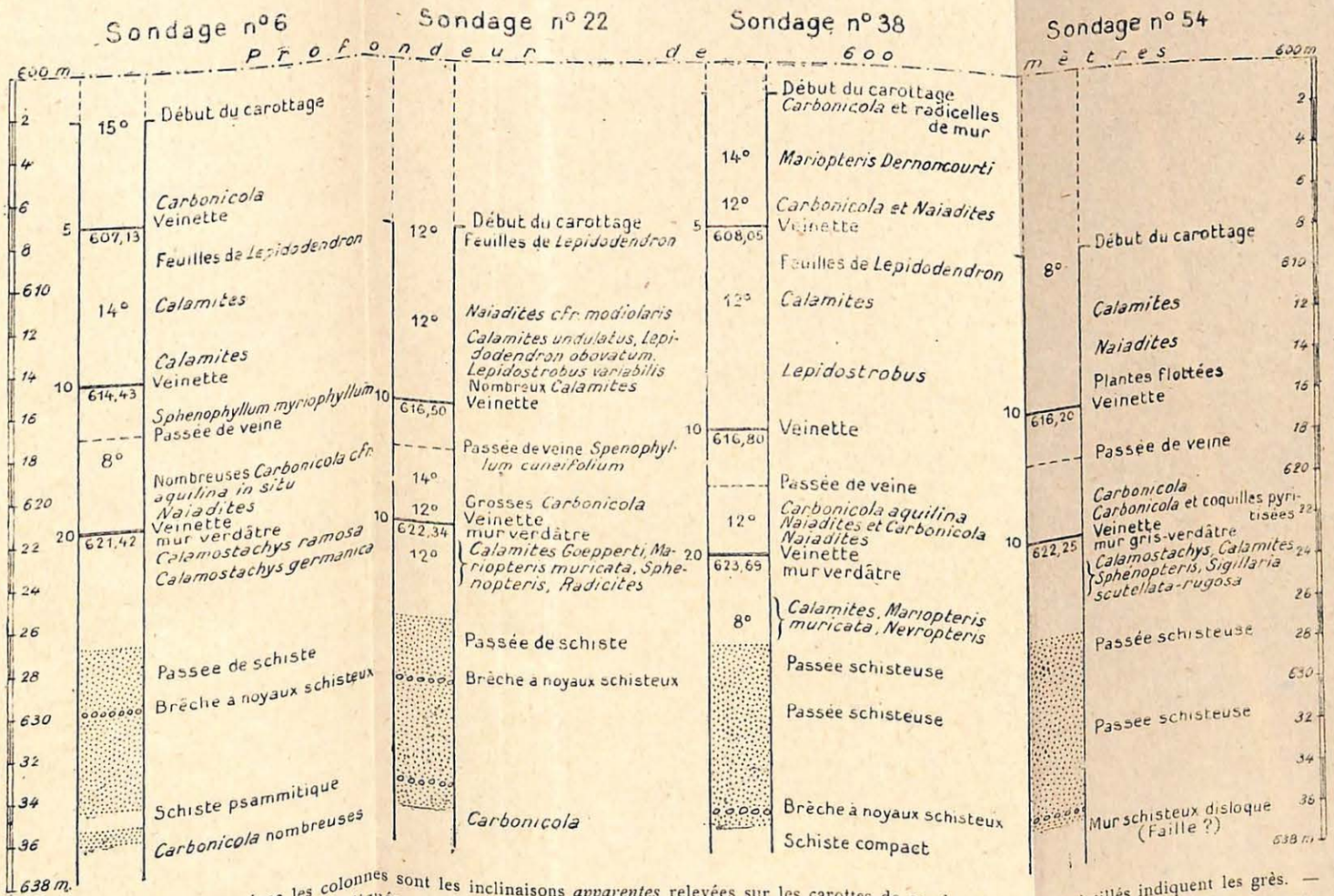

NORD
SUD
OUEST
EST
N°54
N°38
N°22
N°6
623,69
623,50
622,50
622,25
622,50
622,34
622,50
622
621,46
621,50
621,42
41°
Échelle de pente dans le mur de la veinette sur les grès
Horizontale dans le mur de la veinette sur les grès
Échelle
3m
2m
1m
0

PLANCHE II.



Les inclinaisons notées dans les colonnes sont les inclinaisons *apparentes* relevées sur les carottes de sondage. — Les pointillés indiquent les grès. — Pour chaque veinette se trouvent indiquées, à gauche, la puissance en centimètres, et, en dessous, la profondeur, en mètres, du contact charbon sur mur.

La consommation d'explosifs dans les Mines belges

NOTE

DE

Ad. BREYRE

Ingénieur en Chef des Mines.

Administrateur-Directeur de l'Institut National des Mines.

Chargé de Cours à l'Université de Liége.

Depuis la guerre, aucune publication n'a pu être faite de la consommation des explosifs dans les mines belges.

Lorsque nous avons été chargé de la Direction de l'Institut National des Mines, il nous a paru qu'il était indispensable de remplir cette lacune, d'autant plus que le régime d'emploi des explosifs a été complètement modifié par l'arrêté royal du 24 avril 1920.

Tandis que le règlement antérieur (arrêté royal du 13 décembre 1895) soumettait l'emploi des explosifs dans les mines grisouteuses à de très nombreuses restrictions, l'arrêté de 1920 élargissait au contraire les limites d'emploi, mais en proportionnant les mesures de sécurité au degré de danger de l'endroit où l'explosif doit être employé.

Pour apprécier, le plus simplement possible, la différence des deux régimes, faisons-la ressortir, en prenant le cas le plus courant de nos exploitations par tailles continues superposées entre les voies de roulage et d'aérage d'un étage en exploitation.

Sous l'empire du règlement de 1895, le coupage des voies à l'explosif était permis pour les mines peu grisouteuses (première catégorie) ; dans les mines de deuxième catégorie, plus grisouteuses, une subdivision était faite entre les couches suivant qu'elles étaient assez grisouteuses (A) ou franchement grisouteuses (B). Dans les couches A, le creusement de la voie supérieure, à l'aide d'explosifs, était interdit. Dans les couches B, l'interdiction portait non seulement sur la voie supérieure, mais encore sur toutes les voies intermédiaires : seule la voie de roulage était creusée à l'aide d'explosifs. Enfin, dans les mines à dégagement instantané (troi-

sième catégorie) toutes les voies d'exploitation devaient être creusées à l'outil.

Ces mesures restrictives assez draconiennes avaient été imposées sous l'influence de deux préoccupations qui étaient prépondérantes en 1895 : 1°) on ne connaissait pas encore suffisamment les explosifs antigrisouteux; 2°) on pouvait encore espérer que les engins imaginés pour supprimer l'emploi des explosifs arriveraient à donner, en pratique, des résultats tangibles.

En 1920, il a paru utile et opportun de sanctionner les résultats obtenus au siège d'Expériences de Frameries dans la question des explosifs de sûreté et, d'autre part, tous les essais de suppression de l'emploi des explosifs avaient échoué complètement.

Le régime instauré par le règlement de 1920 est donc tout autre : en principe, on peut faire usage d'explosifs pour tous les coupages de voie d'exploitation, mais en superposant les mesures de sécurité de manière à les proportionner au danger des chantiers d'emploi:

L'usage d'explosifs reste interdit — sauf dérogation — pour l'abatage de la houille dans les mines grisouteuses et dans les mines poussiéreuses assimilées.

D'autre part, le classement des couches est réglé au point de vue du danger des poussières, ce qui n'existait pas précédemment.

Ce classement peut faire passer en première ou en seconde catégorie des travaux qui, au point de vue du seul grisou, auraient été classés sans grisou ou en première catégorie.

La disparition des restrictions quant à l'emploi des explosifs supprimait l'utilité de la subdivision des couches en catégories A et B pour les mines de deuxième catégorie. Cette subdivision n'existe plus.

Toutes les voies d'exploitation peuvent désormais être coupées à l'explosif :

a) Dans les mines de première catégorie à condition d'utiliser exclusivement les explosifs S. G. P. dans certains cas;

b) Dans les mines de deuxième et de troisième catégorie, à condition de ne faire usage que d'explosifs S. G. P. concurremment soit avec le bourrage extérieur, soit avec la gaine de sûreté.

Rappelons que le bourrage extérieur consiste en une accumulation de poussières fines incombustibles placée à l'orifice du fourneau de mine de telle façon que ces poussières soulevées créent un rideau extincteur si des flammes sont projetées par le coup de

mine. Le règlement précise que le poids des poussières à utiliser est égal à cinq fois la charge explosive du coup, avec minimum d'un kilogramme.

La gaine de sûreté forme, autour de chaque cartouche, une enveloppe annulaire de 3 mm. d'épaisseur, constituée de fluorures mélangés ou non de chlorures et agglomérés parfois à l'aide d'argile ou de plâtre.

La réalisation pratique de la gaine a donné lieu à diverses difficultés : les gaines pulvérulentes offrent l'inconvénient de s'enlever facilement; elles ont l'avantage de ne pas nuire à la conservation de l'explosif. On peut leur reprocher encore de se briser aisément lors de l'introduction de la charge, pour peu que la cartouche serre dans le trou.

Les gaines semi-rigides ne présentent pas au même degré ce dernier inconvénient.

La gaine idéale serait un tube rigide renfermant directement, sans aucune interposition, l'explosif pulvérulent. Elle a même été imposée, mais n'a jamais pu être réalisée à cause des migrations de matières qui se produisaient entre la gaine et l'explosif.

Tous les explosifs gainés employés jusqu'à ce jour, sont d'abord entourés d'un papier paraffiné et la matière gainante est à son tour entourée d'un papier portant les inscriptions réglementaires et qui ne peut être paraffiné.

Cette double enveloppe crée sur les fonds des surépaisseurs qui ne facilitent certainement pas la transmission de la détonation.

Les meilleures conditions seraient certes réalisées par l'usage d'une seule cartouche renfermant toute la charge explosive, sans aucune interruption. Mais les conditions d'emploi écartent ces longues cartouches qui ne résisteraient pas au transport dans le fond, aux manipulations préparatoires, etc. Ces cartouches uniques sont seulement imposées dans le cas, fort exceptionnel dans l'ensemble du pays, du tir en veine, en chantier d'abatage.

Malgré ces divers inconvénients, les explosifs gainés n'ont pas tardé, après le règlement de 1920, à se développer, ainsi que le montrent les chiffres de consommation repris plus loin.

C'est le moment d'indiquer comment nous avons établi la statistique actuelle. Il eût été désirable certes, de pouvoir la raccorder aux dernières statistiques publiées avant guerre sous la direction de V. Watteyne (Statistiques sur l'emploi des explosifs, années 1907 et 1910, par Watteyne et Breyre; année 1913, par

Watteyne et G. Lemaire). Mais il aurait fallu pour cela obtenir que le service des arrondissements miniers — déjà très surchargé — prêtât son concours dévoué à l'établissement des documents très complets nécessaires. Comme le temps pressait, puisque cette statistique nous était nécessaire pour appuyer une note qui nous avait été demandée pour le Congrès des Mines de juin 1930 à Liége, nous nous sommes borné à recueillir auprès de tous les fabricants d'explosifs — auxquels nous adressons ici nos vifs remerciements — les ventes effectuées dans les diverses catégories d'explosifs aux Charbonnages du pays.

La répartition des consommations entre les diverses catégories de mines a été faite par charbonnages; il y a, de ce fait, une divergence possible d'avec les précédentes statistiques; en effet, la même mine peut posséder des sièges de catégories différentes. Lorsqu'il ne nous a pas été possible de faire exactement la discrimination, nous avons rangé tous les travaux dans la catégorie la plus élevée (1). D'ailleurs, l'erreur commise de ce chef est négligeable à présent que la distinction entre couches A et B de seconde catégorie est supprimée.

Une petite cause de divergences avec des statistiques antérieures proviendrait du fait que certains travaux sont, par des dérogations spéciales, ramenés à suivre un régime autre que celui résultant du classement du siège où ils sont pratiqués. Dans les statistiques élaborées précédemment, les consommations et les productions étaient rangées dans la catégorie que suivaient, en fait, les travaux correspondants.

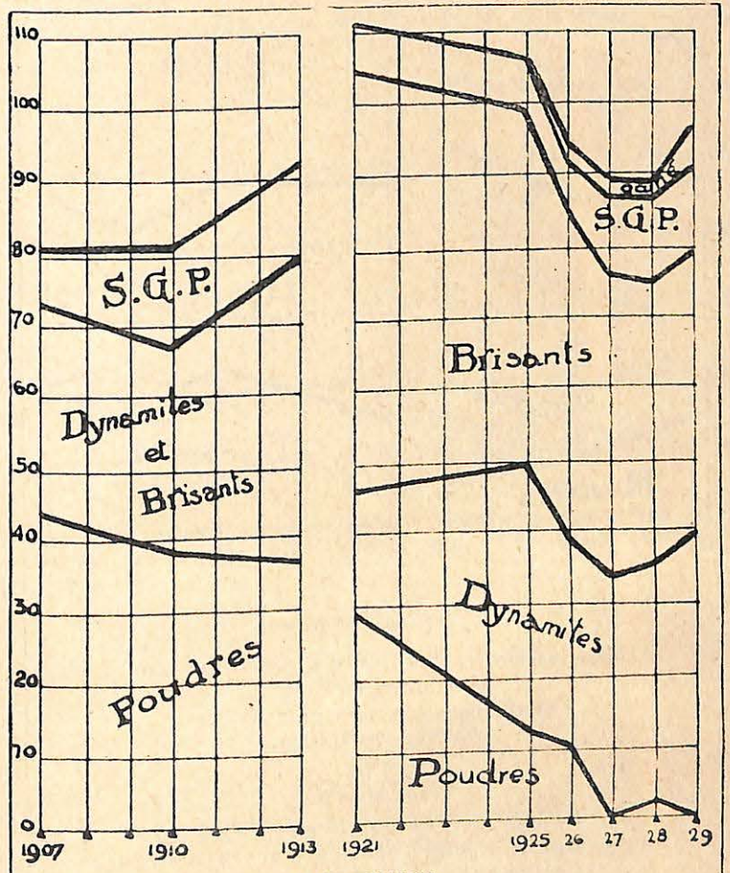
Enfin, les productions par mine sont données d'après les documents publiés annuellement par les *Annales des Mines de Belgique*. La totalisation de ces chiffres ne cadre pas toujours avec le chiffre publié ultérieurement par l'Administration dans la statistique annuelle définitive. Les divergences sont d'ailleurs faibles et négligeables.

Bien que ces divers points ne puissent altérer d'une manière sensible les conclusions de notre statistique, il était nécessaire de les signaler en justifiant nos sources.

Signalons enfin que nous n'avons pu subdiviser les consommations suivant les travaux auxquels elles étaient affectées : travaux préparatoires, travaux d'exploitation.

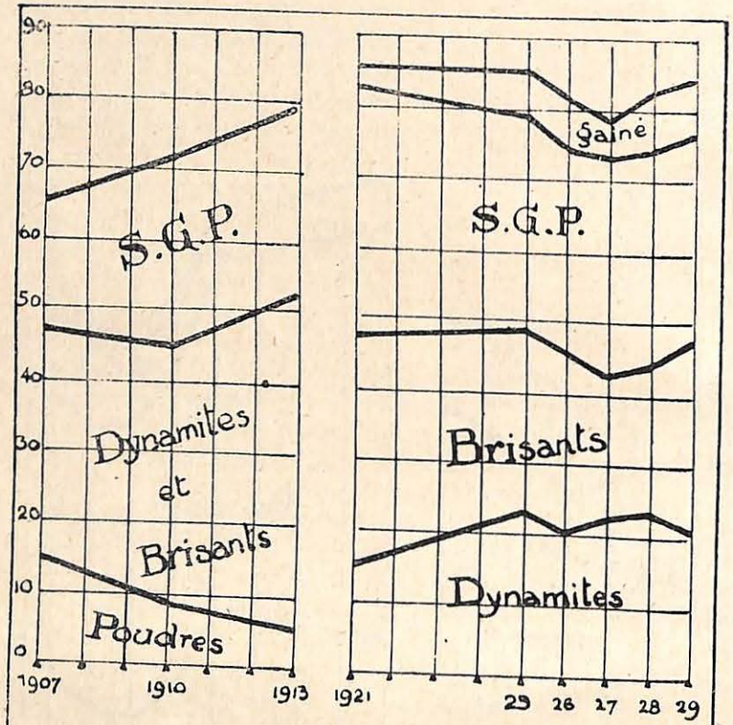
(1) Exception faite pour un seul charbonnage où la grande majorité de sièges est en deuxième catégorie, alors qu'un seul est en troisième.

Le tableau donnant les consommations en grammes d'explosif par tonne extraite est mis en lumière par les diagrammes qui traduisent ses chiffres. Intentionnellement, nous avons placé sur la gauche de chacun d'eux les chiffres résumant la situation d'avant guerre, pour l'opposer à la situation qui résulte du présent travail.



BELGIQUE.
Consommation en grammes d'explosifs par tonne de charbon extraite.
Comparaison des régimes antérieur et postérieur à 1920.

Diagramme 1. — *Mines sans grisou* :
Disparition de la poudre au profit des explosifs brisants.
Peu de variation dans la consommation totale.



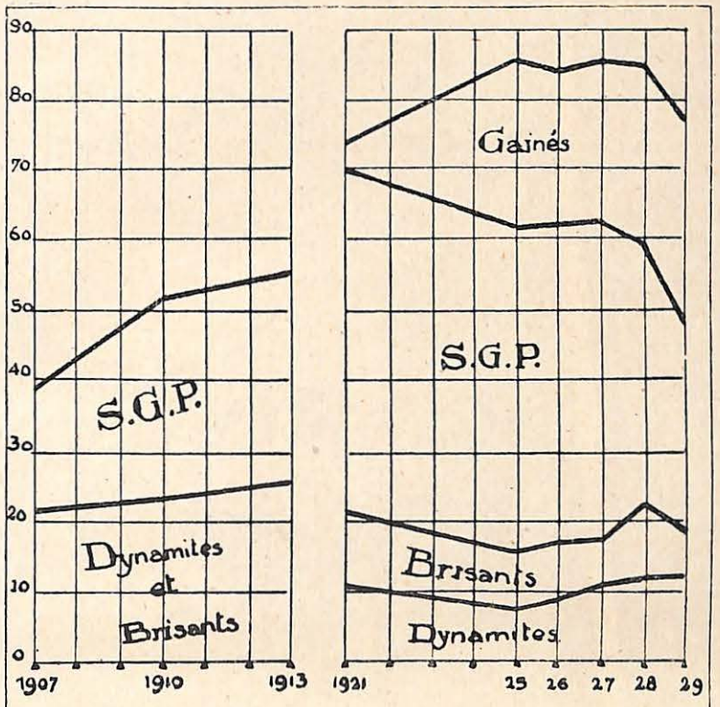
BELGIQUE.

Consommation en grammes d'explosifs par tonne de charbon extraite.
Comparaison des régimes antérieur et postérieur à 1920.

DIAGRAMME 2.

Mines de 1re catégorie (peu grisouteuses) :

Disparition de la poudre, développement peu important de la consommation au profit des explosifs S.G.P. et gainés.



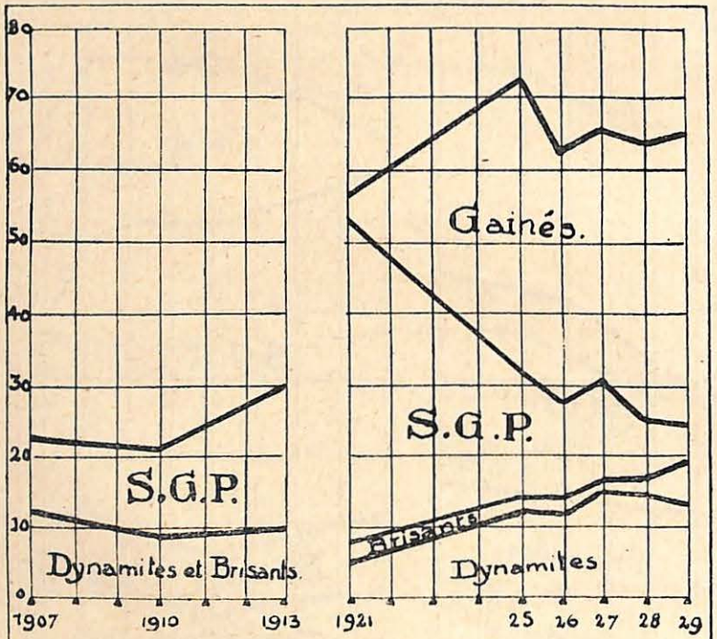
BELGIQUE.

Consommation en grammes d'explosifs par tonne de charbon extraite.
Comparaison des régimes antérieur et postérieur à 1920.

DIAGRAMME 3.

Mines de 2me catégorie (franchement grisouteuses) :

Forte augmentation (60 %) de la consommation, portant exclusivement sur les S.G.P. gainés ou non.



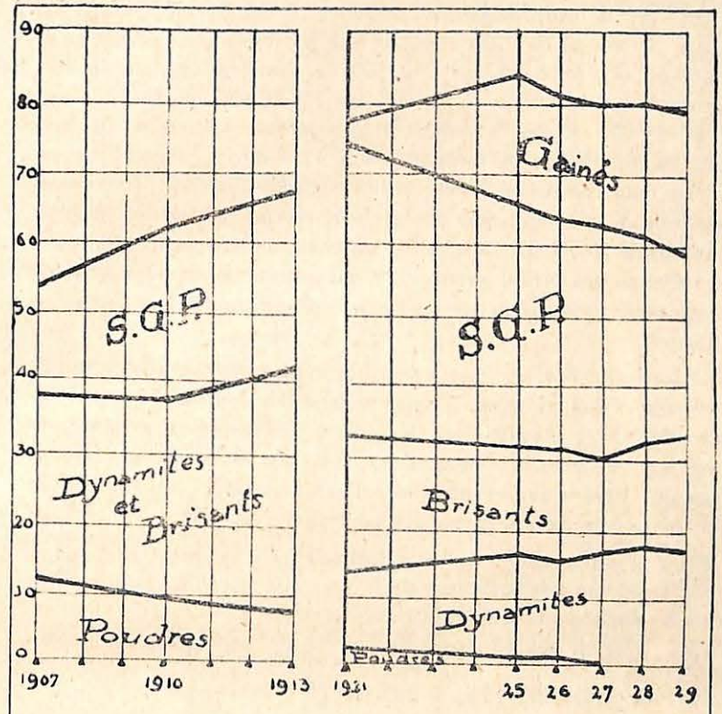
BELGIQUE.

Consommation en grammes d'explosifs par tonne de charbon extraite.
Comparaison des régimes antérieur et postérieur à 1920.

DIAGRAMME 4.

Mines de 3me catégorie (à dégagements instantanés de grisou) :

Augmentation de 165 % de la consommation, portant sur les S.G.P. et surtout sur les variétés gainées.



BELGIQUE.

Consommation en grammes d'explosifs par tonne de charbon extraite.
Comparaison des régimes antérieur et postérieur à 1920.

DIAGRAMME 5.

Toutes les mines réunies :

Suppression de la poudre.
L'accroissement de la consommation porte surtout les explosifs de sûreté.

On voit immédiatement se détacher les changements apportés par le règlement de 1920 : tandis que les mines sans grisou et de première catégorie enregistrent peu de changement dans la consommation d'explosifs et notent seulement une progression des S. G. P., les mines franchement grisouteuses accusent une très forte augmentation de consommation : si l'on compare la moyenne des cinq dernières années étudiées (1925-1929) à la moyenne des trois dernières années connues du régime antérieur au règlement de 1920 (1907, 10 et 13), on constate que pour 100 grammes d'explosifs utilisé avant 1920, on consomme actuellement 164 grammes en deuxième catégorie et 265 grammes en troisième catégorie.

Il faut en conclure que les mines sans grisou et de première catégorie n'étaient pas gênées dans leur développement par l'ancien règlement, tandis que les mines franchement grisouteuses (deuxième et troisième catégories), une fois les conditions restrictives de l'ancien règlement abolies, ont fait appel dans une bien plus large mesure à l'usage des explosifs.

Si nous rapprochons de cette formidable augmentation le nombre d'accidents par inflammations dues aux explosifs pendant les périodes correspondantes, nous constatons :

Période 1891-1920 : 22 infl. — 90 tués.

Période 1921-1928 (1) : 6 infl. — 26 tués.

Malgré la très forte augmentation de consommation, le nombre d'accidents par inflammations n'a pas augmenté (en moyenne 0,7 par année pour chacune de ces deux périodes).

La consommation annuelle des mines belges représente actuellement plus de 2.000.000 de kilogrammes d'explosifs brisants, ce qui correspond à près de cinq millions de coups de mine — à titre d'indication, la consommation de détonateurs électriques dans le pays en 1929 a été de 5.330.000 pièces, dont plus de cinq millions pour les charbonnages; il est probable que ce chiffre représente à très peu de chose près, le nombre de coups de mine tirés dans les charbonnages, car il n'est plus fait usage, que tout à fait exceptionnellement, d'un double amorçage.

(1) 1928 est la dernière statistique parue. Il y a eu, en 1929, deux accidents graves attribués aux explosifs, dont les circonstances n'ont pu être entièrement élucidées.

Le nombre d'inflammations est donc bien réduit et constitue un risque exceptionnel, qui devrait encore être diminué de tout ce qui est attribuable à l'imprudence du personnel, par insuffisance d'information ou par négligence.

Il faut répéter que l'explosif, malgré le degré de sûreté où l'on est parvenu, reste un auxiliaire qui exige dans l'emploi les précautions énumérées minutieusement par les règlements.

Nous devons encore nous efforcer de réduire le risque, la possibilité d'imprudences; c'est dans ce but notamment que des essais sur le tir simultané se poursuivent tant à la galerie superficielle de l'Institut National qu'aux galeries au rocher de Colfontaine et dans un charbonnage belge.

L'obligation du tir successif des mines au coupage des voies des mines grisouteuses a été inscrite dans le règlement de 1920 parce que cette codification entendait introduire uniquement dans la pratique de nos mines les résultats acquis au siège d'expérience de Frameries, où l'on n'avait jamais opéré que sur des mines isolées.

Des accidents survenus — souvent avec de faibles charges et pour des mines de qui l'on n'attendait qu'un travail très faible — ont amené beaucoup d'ingénieurs à penser que le tir successif était plus dangereux en fait parce que, malgré l'interdiction du règlement, les boutefeux sont amenés, par les nécessités du service, à charger simultanément toutes les mines d'un coupage de voies; puisqu'ils doivent les tirer successivement, ils ne prennent pas le temps, entre deux coups, de renouveler les constatations du grisou et ils mettent à feu sans se préoccuper si du gaz n'a pas été dégagé par le premier tir.

Jusqu'à présent, les essais semblent permettre d'envisager le tir simultané avec sécurité. Le tir dans deux mortiers, chargés chacun d'une charge-limite, n'a pas donné d'inflammation à la galerie de Pâturages.

TABLEAU 1.

La consommation d'explosifs en 1921 dans les Charbonnages belges.

BASSINS	Production	Poudre	Dynamites	Brisants	S. G. P.	Gainés
	Quantités en tonnes	Quantités en kgs.	Quantités en kgs.	Quantités en kgs.	Quantités en kgs.	Quantités en kgs.
1. Mines sans grisou						
Mons	677.190	—	11.075	11.697	9.050	—
Centre	—	—	—	—	—	—
Charleroi	672.290	43.425	9.452	55.680	90	—
Namur	24.650	200	1.145	6.696	—	—
Liége	114.000	—	1.490	9.705	—	—
Campine	—	—	1 200	4.260	—	—
Le Royaume	1.488.130	43.625	24.362	88.038	9.140	—
2. Mines 1re catégorie.						
Mons	—	—	—	—	—	—
Centre	1.509.070	3.623	—	11.460	54.450	1.863
Charleroi	2.602.090	—	72.391	53.883	74.774	16.467
Namur	581.670	—	14.245	43.716	32.989	—
Liége	1.616 680	—	9 257	95.690	61.454	1 470
Campine	322.530	—	1.425	12 460	11.220	—
Le Royaume	6.632.040	3.623	97.318	217.209	234.887	20 079
3. Mines 2e catégorie.						
Mons	2.061.310	—	13.470	3.945	73.664	10.465
Centre	2.134.270	25	13.103	15.616	138.892	7.240
Charleroi	3.092.740	—	82.620	18.940	135.026	3.397
Namur	—	—	—	—	—	—
Liége	3.283.680	—	7.735	73.487	163.459	11.804
Campine	—	—	—	—	—	—
Le Royaume	10.572.000	25	116.928	111.888	511.041	32.906
4. Mines 3e catégorie.						
Mons	1.991.020	—	11.322	1 563	73.725	5.997
Centre	—	—	535	10	—	—
Charleroi	1.107.045	—	1.781	7.280	68.793	486
Namur	—	—	—	—	—	—
Liége	—	—	—	—	—	—
Campine	—	—	—	—	—	—
Le Royaume	3.098.065	—	13.638	8.853	142.518	6.483
Toutes catégories réunies	21.790.235	47.273	252.246	425.988	897.586	59.468

TABLEAU 2.

La consommation d'explosifs en 1925 dans les Charbonnages belges.

BASSINS	Production	Poudre	Dynamites	Brisants	S. G. P.	Gainés
	Quantités en tonnes	Quantités en kgs	Quantités en kgs	Quantités en kgs	Quantités en kgs	Quantités en kgs
1. Mines sans grisou.						
Mons	931.080	—	42 472	7.565	850	150
Centre	—	—	—	—	—	—
Charleroi	605.930	21.650	7.212	66.169	8.000	—
Namur	53 380	—	8.760	1.885	—	—
Liége	126 750	150	2.193	10.211	—	—
Campine	3 000	—	2.100	—	2.400	—
Le Royaume	1.720.140	21.800	62.737	85.830	11.250	150
2. Mines 1re catégorie.						
Mons	—	—	—	—	—	—
Centre	1.573.180	100	—	27.200	39.100	16 693
Charleroi	2.837.310	—	96.987	35.875	56.275	31.920
Namur	422.540	—	6.483	25.794	32.515	927
Liége	1.706.400	—	21.604	85.750	90.405	3.275
Campine	1.133.460	—	49,375	20,590	24.875	—
Le Royaume	7.622.890	100	174,449	195 209	233.170	52.215
3. Mines 2e catégorie.						
Mons	1.970.110	—	13.965	—	43.162	75.018
Centre	2.279.910	—	12.930	900	88.095	90.650
Charleroi	2.986.070	—	42.694	100	157.389	37.639
Namur	—	—	—	—	—	—
Liége	3.372.450	30	12.045	82.032	198.640	41.886
Campine	—	—	—	—	—	—
Le Royaume	10.608.540	30	81.624	83.032	487.292	245.193
4. Mines 3e catégorie						
Mons	2.029.710	25	25.773	1.151	20.028	72.589
Centre	59.620	—	4.865	—	6.850	825
Charleroi	991.750	—	5.922	5.700	25.687	52.388
Namur	—	—	—	—	—	—
Liége	—	—	—	—	—	—
Campine	—	—	—	—	—	—
Le Royaume	3.081.080	25	36.560	6 851	52 565	125 802
Toutes catégories réunies	23.097.040	21.955	355 370	370.92?	784.277	423.360

TABLEAU 3.

La consommation d'explosifs en 1926 dans les Charbonnages belges.

BASSINS	Production	Poudre	Dynamites	Brisants	S. G. P.	Gainés
	Quantités en tonnes	Quantités en kgs	Quantités en kgs	Quantités en kgs	Quantités en kgs	Quantités en kgs
1. Mines sans grisou.						
Mons	1.007.430	—	34.058	13.760	625	1 325
Centre	—	—	—	—	—	—
Charleroi	663.610	19.450	9.400	61 850	7.150	—
Namur	11.590	75	20	610	—	17
Liége	120.406	—	1.795	9.325	—	—
Campine	64.640	—	6.850	—	7 350	165
Le Royaume	1.867.670	19.525	52 123	85.545	15.125	1 507
2. Mines 1re catégorie.						
Mons	—	—	—	—	—	—
Centre	1.683.940	—	—	29.350	40.975	28.945
Charleroi	2.925.780	—	92.657	44.252	58.080	27.837
Namur	421.440	—	13.640	24.185	22.460	1.046
Liége	1.853 960	—	21.703	99.400	73.725	4.333
Campine	1.782.950	—	48.950	20.036	51 975	—
Le Royaume	8.668.070	—	176.950	217.223	247 215	62.161
3. Mines 2e catégorie.						
Mons	2.259.600	—	15.292	25	47.832	88.084
Centre	2.388.370	—	16.330	—	93.548	87.528
Charleroi	3.156.750	—	59.105	11 265	149.674	46.926
Namur	—	—	—	—	—	—
Liége	3.563.070	30	9.725	80.627	220.931	32.001
Campine	—	—	—	—	—	—
Le Royaume	11.367.790	30	100.452	91.917	511.985	254.539
4. Mines 3e catégorie.						
Mons	2.157.350	—	27.717	2.883	16.661	74.609
Centre	117,500	—	4.975	—	450	6.409
Charleroi	1.126.570	—	7.772	4.375	27.748	38.964
Namur	—	—	—	—	—	—
Liége	—	—	—	—	—	—
Campine	—	—	—	—	—	—
Le Royaume	3.401.420	—	40.464	7.258	44.859	119.982
Toutes catégories réunies	25.304.950	19.555	369.989	401.943	819.184	438.189

TABLEAU 4.

La consommation d'explosifs en 1927 dans les Charbonnages belges.

BASSINS	Production	Poudre	Dynamites	Brissants	S. G. P.	Gainés
	Quantités en tonnes	Quantités en kgs.	Quantités en kgs.	Quantités en kgs.	Quantités en kgs.	Quantités en kgs.
1 Mines sans grisou.						
Mons	1.032.090	—	46.530	12.750	—	2.850
Centre	—	—	—	—	—	—
Charleroi	692.580	—	9.870	61.925	8.825	—
Namur	11 750	—	40	670	25	15
Liége	143.480	—	4.100	9.475	1.650	—
Campine	166.560	—	7.500	—	12.150	225
Le Royaume	2 046.460	—	68.040	84.820	22.650	3 090
2 Mines 1re catégorie.						
Mons	—	—	—	—	—	—
Centre	1.862.870	—	—	24.050	41.450	640
Charleroi	3.111.340	—	119.900	41.502	48 930	38.880
Namur	447.390	—	8.765	27.200	16,625	3.584
Liége	1.900.360	—	27 147	86.575	90.500	4.585
Campine	2.266 440	—	61.525	16.350	95.150	—
Le Royaume	9.588.400	—	217.337	195.677	292.655	47.689
3. Mines 2e catégorie.						
Mons	2.367 310	—	16.442	—	37.590	109.316
Centre	2.543.190	—	23 050	—	102 800	88.756
Charleroi	3.343.520	—	66.435	6.425	157.155	55.881
Namur	—	—	—	—	—	—
Liége	3.804.710	—	27.270	77.092	246.357	25.544
Campine	—	—	—	—	—	—
Le Royaume	12.058.730	—	133.097	83.517	543.902	279.497
4. Mines 3e catégorie.						
Mons	2.491.2'0	—	41.387	775	10.915	89.573
Centre	115.590	—	5.650	—	—	4.145
Charleroi	1.249.440	—	7.050	4.060	41.902	41.381
Namur	—	—	—	—	—	—
Liége	—	—	—	—	—	—
Campine	—	—	—	—	—	—
Le Royaume	3.856 240	—	54.087	4.835	52.817	135.099
Toutes catégories réunies	27.549.830	—	472.561	368.849	912.024	465.375

TABLEAU 5.

La consommation d'explosifs en 1928 dans les Charbonnages belges.

BASSINS	Production	Poudre	Dynamites	Brisants	S. G. P	Gainés
	Quantités en tonnes	Quantités en kgs.	Quantités en kgs	Quantités en kgs.	Quantités en kgs	Quantités en kgs.
1. Mines sans grisou.						
Mons	1.083.780	—	47.200	11.225	—	2 298
Centre	—	—	—	—	—	—
Charleroi	442.180	4 850	3.325	57.492	6.000	1.475
Namur	8.290	25	—	495	—	—
Liége	137.290	—	5.275	5.400	1.600	—
Campine	256.650	—	7.925	1.400	15.800	180
Le Royaume	1.928.190	4.875	63.725	76.012	23.400	3.953
2. Mines 1re catégorie.						
Mons	—	—	—	—	—	—
Centre	1.868.090	—	—	28.000	38.325	30.375
Charleroi	3 199.440	—	110.840	36.865	45.312	42 638
Namur	425.030	—	13.490	23.500	17 975	2.584
Liége	1 833.440	75	28.675	99 475	96.911	3.186
Campine	2.634.430	—	78.150	20.650	98.675	450
Le Royaume	9.960.430	75	231.155	208.490	297.118	79.233
3 Mines 2e catégorie.						
Mons	2.316.990	—	18 416	—	37.954	113 267
Centre	2.662.320	—	18.825	—	94 900	87.104
Charleroi	3.272.620	—	77.222	2 625	113.178	67.528
Namur	—	—	—	—	—	—
Liége	3.833.730	—	31.540	125.577	199.027	30.915
Campine	—	—	—	—	—	—
Le Royaume	12.085.660	—	146.003	128.202	445.059	298.814
4. Mines 3e catégorie.						
Mons	2.423.410	—	48.007	475	10.749	98.466
Centre	136.340	—	3.550	—	25	4.830
Charleroi	1.206 330	—	2.244	8.375	19.922	41.906
Namur	—	—	—	—	—	—
Liége	—	—	—	—	—	—
Campine	—	—	—	—	—	—
Le Royaume	3 766.080	—	53 801	8.850	30.696	145.202
Toutes catégories réunies	27.740.360	4.950	494.684	421.554	796.353	527 202

TABLEAU 6.

La consommation d'explosifs en 1929 dans les Charbonnages belges.

BASSINS	Production	Poudre	Dynamites	Brisants	S. G. P.	Gainés
	Quantités en tonnes	Quantités en kgs	Quantités en kgs	Quantités en kgs	Quantités en kgs	Quantités en kgs
1. Mines sans grisou						
Mons	1.102.620	—	45.872	8 505	—	4 125
Centre	—	—	—	—	—	—
Charleroi	375.070	—	9.850	51.850	6.125	688
Namur	5.740	100	—	410	—	—
Liége	116.780	—	2.900	6.325	—	—
Campine	328.800	—	17.200	9 635	18.000	5.760
Le Royaume	1.929.010	100	75.822	76.725	24.125	10.573
2. Mines 1re catégorie						
Mons	—	—	—	—	—	—
Centre	1.700.260	—	—	24 450	35.350	33.175
Charleroi	3.098.580	—	103.500	25.825	36.275	40.652
Namur	410.880	—	3.875	25.335	19.725	3.197
Liége	1.731.680	75	23.175	82.305	70.106	3.104
Campine	2.911.050	—	79.625	113.530	127.800	220
Le Royaume	9.852.410	75	210.175	271.445	289.256	80.348
3. Mines 2e catégorie						
Mons	2.272.400	12	23 016	50	18.652	111.992
Centre	2.471.430	—	17.562	75	71.700	92.382
Charleroi	3.191.800	—	73.559	5.450	85.832	87.520
Namur	—	—	—	—	—	—
Liége	3.628.170	37	29.422	62.883	175.694	31.801
Campine	—	—	—	—	—	—
Le Royaume	11 563.8 0	49	143.559	68.458	351.878	321.695
4. Mines 3e catégorie						
Mons	2.376.260	—	39.822	375	4 624	95.557
Centre	146.010	—	4 162	25	5	7.625
Charleroi	1.094.160	—	915	20.959	12.987	43.400
Namur	—	—	—	—	—	—
Liége	—	—	—	—	—	—
Campine	—	—	—	—	—	—
Le Royaume	3.616.430	—	44.899	21.359	17.616	146.582
Toutes catégories réunies	26 961.650	224	474.455	437 987	682.875	559.198

TABLEAU 7.

Récapitulation des Consommations d'Explosifs en kilogrammes dans les Charbonnages Belges.

	1907	1910	1913	1921	1925	1926	1927	1928	1929
POUDRES									
Mines sans grisou	158.835	155.470	115.070	43.625	21 800	19.525	—	4 875	100
1re catégorie	131.823	70.590	53.910	3.623	100	—	—	75	75
2e catégorie	547	2.900	3.900	25	30	30	—	—	49
3e catégorie	—	—	—	—	25	—	—	—	—
Le Royaume.	291.205	228.960	172.880	47.273	21.955	19.555	—	4.950	224
	Dynamites et brisants			**DYNAMITES**					
Mines sans grisou	103.474	114.706	132.310	24.362	62.737	52.123	68.040	63.725	75.822
1re catégorie	272.078	298.820	399.450	97.318	174.449	176.950	217.337	231.155	210.175
2e catégorie	215 858	232 430	249.960	116.928	81.624	100.452	133.097	146.003	143.559
3e catégorie	21.745	41.867	57 100	13.638	36.560	40.464	54.087	53 801	44.899
Le Royaume.	613.155	662.413	797.500	252.246	355.370	369.989	472.561	494.684	474.455
				BRISANTS					
Mines sans grisou	—	—	—	88.038	85.830	85.545	84.820	76.012	76.725
1re catégorie	—	—	—	217.209	195.209	217.223	195.677	208.490	271,445
2e catégorie	—	—	—	111.888	83.032	91.917	83.517	128.202	68.458
3e catégorie	—	—	—	8.853	6 851	7.258	4.835	8.850	21.359
Le Royaume.	—	—	—	425.988	370.922	401.943	368.849	421.554	437.987
				S. G. P.					
Mines sans grisou	24.252	54.604	41.170	9,140	11.250	15 125	22.650	23.400	24.125
1re catégorie	153,321	223.261	229 390	234.887	233.170	247.215	292.655	297.198	289.256
2e catégorie	168.424	281.645	280.410	511.041	487.292	511.985	543.902	445.059	351.878
3e catégorie	18.398	21.175	32 460	142.518	52.565	44.859	52.817	30.696	17.616
Le Royaume.	364.395	580.685	583.410	897.586	784.277	819.184	912.024	796 353	682.875
				GAINES					
Mines sans grisou	—	—	—	—	150	1.507	3 090	3,953	10.573
1re catégorie	—	—	—	20.079	52.215	62.161	47.689	79.233	80 348
2e catégorie	—	—	—	32.906	245.193	254.539	279.497	298.814	321.695
3e catégorie	—	—	—	6.483	125.802	119.982	135.099	145.202	146.582
Le Royaume.	—	—	—	59.468	423.360	438.189	465.375	527.202	559.198
Consommation totale de tous explosifs	1.268.755	1.472.059	1 553.790	1.682.561	1.955.884	2.648.860	2.218.609	2.244.673	2.154.739

TABLEAU 8.

Tableau récapitulatif des productions en tonnes.

	1921	1925	1926	1927	1928	1929
Mines sans grisou.	1 488.130	1.720.140	1.867.670	2.046.460	1 928.190	1.929.010
Mines de 1re catégorie	6 632 040	7.622.890	8.668.070	9.588.400	9.960.430	9.852.410
Mines de 2me catégorie	10.572.000	10.608.540	11 367.790	12.058 730	12.085.660	11.563.800
Mines de 3me catégorie	3.098.065	3.081.080	3.401.420	3.856.240	3 766 080	3.616.430
Le Royaume	21.790.235	23.032 650	25.304 950	27.549.830	27.740.360	26.961 650

TABLEAU 9.

L'évolution de la consommation d'explosifs dans les mines belges.
Consommations en grammes par tonne extraite.

	Période d'avant-guerre			Période d'après-guerre					
	1907	1910	1913	1921	1925	1926	1927	1928	1929
Mines sans grisou.									
Poudres	44	38,5	37	29,5	13	10,5	—	2,5	—
Dynamites	29	29	43	16,5	36,5	28	34	33	39,5
Brisants.				59	50	45,5	42	39,5	39,5
S. G. P.	7	13,5	13	6	6,5	8	11	12	12,5
Gaînés	—	—	—	—	—	1	1,5	2	5,5
Total	80	81	93	111	106	93	88,5	89	97
1re catégorie (peu grisouteuse).									
Poudres	15	9	6	—	—	—	—	—	—
Dynamites	32	36	47	14,5	23	20,5	22,5	23	21
Brisants.				32,5	25,5	25	20	21	27
S. G. P.	18	27	27	35	30,5	28,5	30,5	30	29
Gaînés	—	—	—	3	3,5	7	5	8	8
Total	65	72	80	85	85,5	81	78	82	85
2e catégorie (franchement grisouteuse).									
Dynamites	22	23,5	26	11	7,5	9	11	12	12,5
Brisants.				10,5	8	8	7	10,5	6
S. G. P.	17	28,5	29,5	48,5	46	45	45	37	30
Gaînés	—	—	—	3	24	22	23	25	28
Total	39	52	55,5	73	85,5	84	86	84,5	76,5
3e catégorie (à dégagements instantanés de grisou).									
Dynamites	12	9	10	4,5	12	11,5	14	14	12,5
Brisants.				2,5	2	2	1,5	2	6
S. G. P.	10	12	20	46	17,5	13	13,5	8	5
Gaînés	—	—	—	2	41,5	35,5	35	38,5	40,5
Total	22	21	30	55	73	62	64	62,5	64
Le Royaume (toutes catégories réunies)									
Poudres	12	9,5	7,6	2	1	1	—	—	—
Dynamites	26	28	34,9	11,5	15,5	14,5	17	18	17,5
Brisants.				19,5	16	16	13,5	15	16,5
S. G. P.	15,5	24	25,5	41	34	32	33	28,5	25,5
Gaînés	—	—	—	3	18,5	17,5	17	19	20,5
Total	53,5	61,5	68	77	85	81	80,5	80,5	80

LE BASSIN HOUILLER

DU NORD DE LA BELGIQUE

SITUATION AU 31 DÉCEMBRE 1929

PAR

M. J. VRANCKEN

Ingénieur en Chef-Directeur des Mines, à Hasselt.

Recherches en terrains concédé.

Comme il a été annoncé précédemment, la Société André Dumont a entrepris, dans sa concession, un sondage de reconnaissance, dans le but de déterminer le niveau exact de la tête du terrain houiller au delà d'une grande faille Nord-Ouest-Sud-Est précédemment recoupée au puits du Zwartberg (Liégeois).

Vu l'importance du renfoncement du gisement au delà de cette faille, on pouvait craindre, pour les morts-terrains une épaisseur plus considérable que celle indiquée par les sondages voisins, dont les données au surplus, ne permettaient par une confiance absolue.

Les coordonnées de l'emplacement sont :

X = 67.056,28
Y = 83.129,29

L'orifice est à la cote + 78m,56.

Après des essais infructueux pour retirer le trépan calé à 400m,55, puis un second trépan déviateur également calé, on procéda à la cimentation et on reprit le sondage dévié jusqu'à la profondeur de 500m,79. Le terrain étant devenu plus dur, on fora alors à la couronne de 155 millimètres jusqu'au niveau de 515m25 : les carottes consistaient en un sable gris verdâtre durci, avec quelques plaies de silex.

Un calage de couronne se produisit ensuite à la profondeur de 517m,74 ; il nécessita la pose d'un nouveau tube de déviation dont la tête se trouvait à 487m,50 ; on refora au trépan jusqu'à 515