

Extrait du rapport sur les travaux du deuxième semestre 1953

DIVISION DES BASSINS DU BORINAGE ET DU CENTRE

par R. HOPPE,

Directeur divisionnaire des Mines.

EXTRACTION PAR SKIPS AU SIEGE DE TERTRE DE LA S.A. DES CHARBONNAGES DU HAINAUT

Le puits d'extraction a été équipé d'une installation d'extraction par skips. Le fonctionnement de ceux-ci est presque entièrement automatisé, ainsi que leur alimentation au fond et l'évacuation des charbons au jour. Ci-dessous, une description sommaire de cette installation.

A. — Installations du fond.

Les installations du fond à l'étage de 460 m, comprennent le culbutage et le remplissage des skips.

a) Le culbutage.

Les wagonnets pleins sont avancés par des chaînes avanceuses jusqu'au culbuteur. Un décrocheur commande ces chaînes et détache chaque wagonnet. Ceux-ci sont distribués deux par deux par un frein. Après chaque rotation du culbuteur, un encageur pneumatique engage les deux wagonnets dans le culbuteur. Le culbuteur est du type latéral à deux wagonnets en tandem.

Il est capable de culbuter 500 wagonnets à l'heure. Les wagonnets vides raccrochés par un homme sont refoulés par une chaîne avanceuse.

b) Le remplissage des skips.

Le charbon amassé dans la trémie sous culbuteur en est extrait par une chaîne à écailles. La couche de charbon est constante. Un transporteur à courroie amène ce charbon dans deux trémies inclinées à 45°.

Un déversoir mobile, appelé trémie roulante, débite tantôt dans l'une, tantôt dans l'autre. La couche de charbon étant régulière, on compte le temps d'emplissage des trémies dites trémies-jauges. Signalons que, pour réduire le bris, un dispositif dit « antibris » est prévu à l'intérieur de ces trémies.

Ces trémies-jauges communiquent avec le puits. Une trappe verticale en assure la fermeture.

Lorsqu'un skip se présente, la trappe s'ouvre et la charge (8 t environ) s'engouffre dans le skip.

Un machiniste de skip (taqueur) commande toutes les opérations. Il dispose d'un tableau lumineux schématique représentant tous les appareils, leur marche et le charbon.

Toutes les opérations, tant de culbutage que de remplissage, peuvent être automatiques. Des combinaisons de relais à air comprimé et électriques en assurent les contrôles et les commandes.

B. — Installations du puits.

Le skip est un caisson ouvert à la partie supérieure par où se fait le remplissage. Le fond est mobile dans une moitié. Lorsque le skip s'engage dans des rampes situées à la recette, les biellettes qui maintiennent le fond fermé se replient. Le fond s'ouvre jusqu'à une inclinaison de 45°. La charge glisse. Lorsque le skip redescend, les biellettes referment le fond en quittant la rampe.

Notons que des fins de course situent la position du skip dans un chevalement.

C. — Installations de surface.

Les 8 tonnes dévalent sur une chaîne à écailles à vitesse très lente. En 70 secondes, cette chaîne, dite antibris, répartit la charge sur un transporteur à courroie qui emmène le charbon jusqu'au crible d'épierrage.

Un homme est chargé de l'entretien et de la surveillance de ces engins dont la marche est automatique.

D. — Machines d'extraction.

Une poulie Koepe (diamètre 6 m) est entraînée par un moteur à courant continu de 1 650 CV.

Un groupe Ward-Léonard, dont le moteur synchrone a une puissance de 1 800 CV, actionne ce moteur.

Le contrôle de la marche se fait par un groupe d'excitation comprenant un moteur asynchrone,

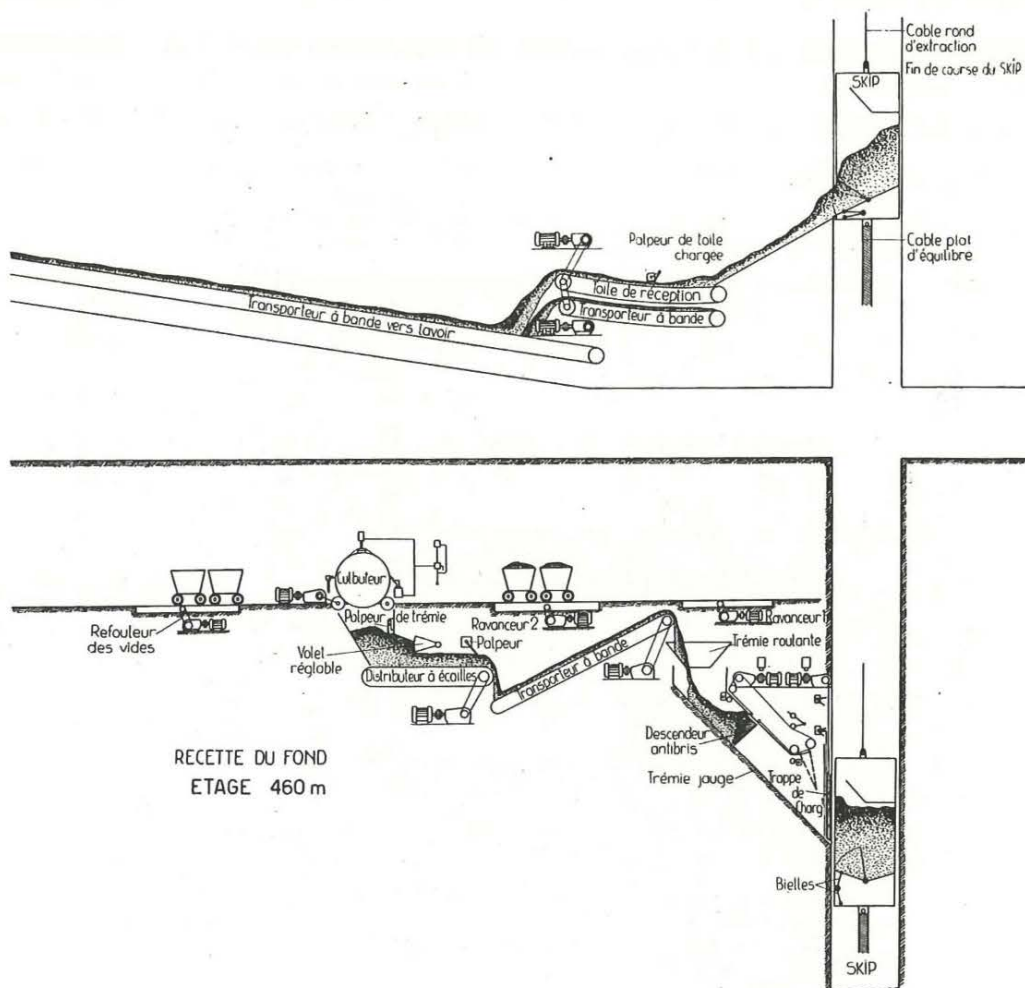


Fig. 1. — Installation d'extraction par skips.

une excitatrice et une excitatrice amplidyne, ce qui permet, étant donné que l'influence de la charge est exclue et que les courbes d'accélération et de décélération sont rigoureusement contrôlées, de réaliser la marche automatique. Un ensemble de relais électriques complétant celui du fond en assure l'exécution.

Le mécanicien dispose d'un tableau lumineux indiquant les ordres de marche, la position du skip et la marche des appareils du jour.

La capacité horaire de cet ensemble est de 400 tonnes.

Le personnel nécessaire par poste est :

- Fond : 1 décrocheur;
- 1 accrocheur;
- 1 machiniste.
- Jour : 1 machiniste d'extraction;
- 1 homme d'entretien.
- Service intermittent : 1 ajusteur d'entretien;
- 1 électricien d'entretien.

LAVOIR A LIQUEUR DENSE A LA S.A. DES CHARBONNAGES DE MARIEMONT-BASCOUP

On a installé à Morlanwelz un nouveau triage-lavoir à liqueur dense, traitant le charbon 10/130 brut, d'une capacité de 160 tonnes par heure.

Ci-dessous la description de cette installation, extraite d'un rapport de Monsieur l'Ingénieur des Mines Josse :

Le lavoir à liqueur dense de Mariemont-Bascoup, de fabrication américaine et de marque « Link Belt », est le seul de ce genre en service actuellement en Belgique et probablement en Europe.

D'une capacité de 165 tonnes/heure, il traite uniquement les charbons bruts du siège Saint-Arthur de la Société Anonyme des Charbonnages de Mariemont-Bascoup. La production de ce siège est actuellement de 1 100 à 1 200 tonnes nettes en deux postes d'extraction. On compte l'élever à 2 000 tonnes d'ici quelques années, tous les autres sièges de la concession étant arrêtés.

Le charbon brut du siège précité se caractérise par une teneur en schistes anormalement élevée, de 43 %.

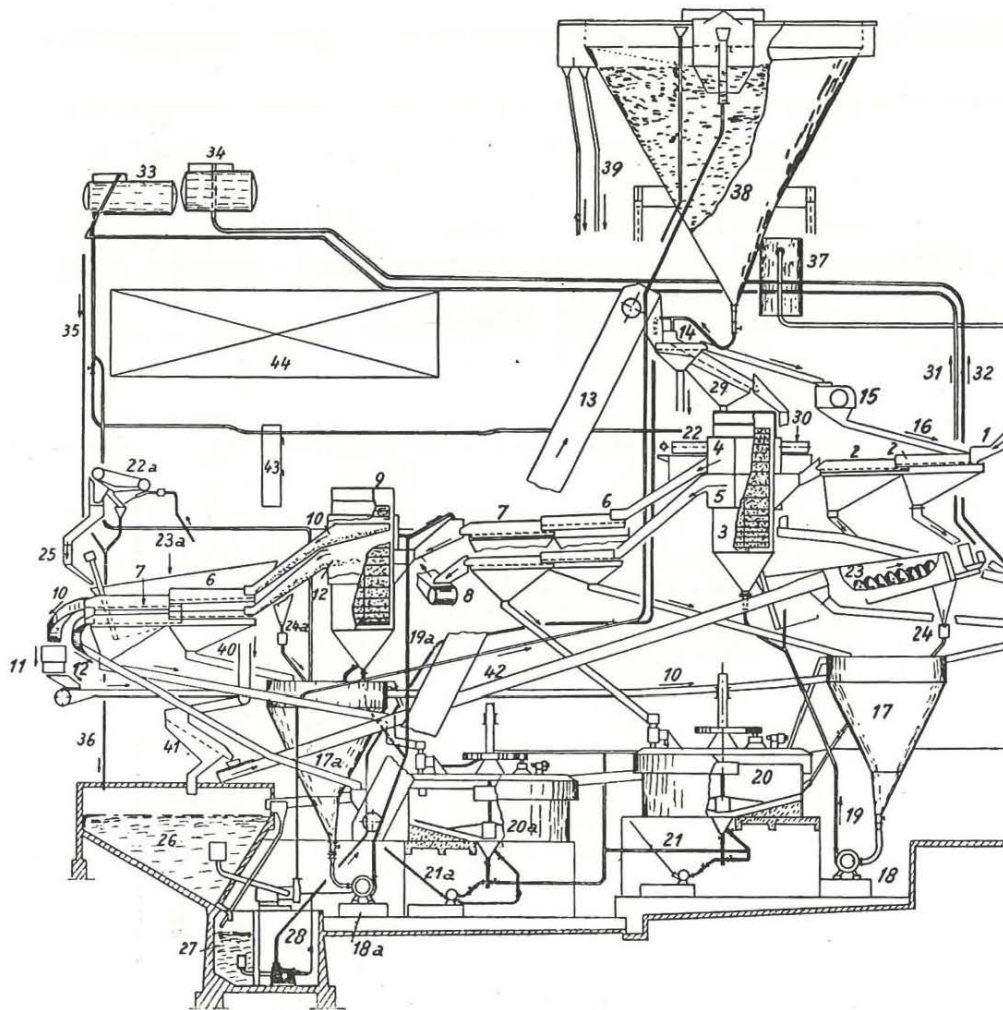


Fig. 2. — Schéma général de l'installation de lavage par liquide dense.

- | | |
|--|--|
| 1. Arrivée du 10/150 but. | 22a. Séparateur magnétique n° 2. |
| 2. Crible humidificateur. | 25. Densificateur n° 1. |
| 3. Appareil de lavage — 1 ^{er} circuit. | 23a. Densificateur n° 2. |
| 4. Plongeants relevés. | 24. Démagnétiseur n° 1. |
| 5. Charbon. | 24a. Démagnétiseur n° 2. |
| 6. Cribles égoutteurs. | 25. Magnétite. |
| 7. Cribles rinceurs. | 26. Citerne. |
| 8. Transporteur à charbon, vers reclassage. | 27. Purges. |
| 9. Appareil de lavage — 2 ^e circuit. | 28. Vers vibro-tamis. |
| 10. Plongeants (schistes). | 29. Vibro-tamis. |
| 11. Transporteur à schistes. | 30. Séparateur magnétique. |
| 12. Flottants. | 31. Tuyauterie à eau claire. |
| 13. A flottants du 2 ^e circuit. | 32. Tuyauterie à eau clarifiée. |
| 14. Crible (35 mm). | 33. Réservoir à eau claire venant du tir. |
| 15. Broyeur. | 34. Réservoir à eau clarifiée venant de l'Ermitage. |
| 16. Brôysés. | 35. Trop-plein du réservoir à eau claire. |
| 17. Cône à médium 1 ^{er} circuit. | 36. Trop-plein du réservoir à eau claire et eau du séparateur. |
| 17a. Cône à médium 2 ^e circuit. | 37. Réservoir à eau d'humidification. |
| 18. Pompe à médium 1 ^{er} circuit. | 38. Grande cuve de décantation. |
| 18a. Pompe à médium 2 ^e circuit. | 39. A gauche: purges. |
| 19. Vers concentrateur n° 1. | A droite: prise d'eau de circulation. |
| 19a. Vers concentrateur n° 2. | 40. Déchets de reclassage. |
| 20. Epaisseur 1 ^{er} circuit. | 41. Claie. |
| 20a. Epaisseur 2 ^e circuit. | 42. Transporteur à déchets venant du reclassage. |
| 21. Vers séparateur n° 1. | 43. Tableau de manœuvre et de signalisation. |
| 21a. Vers séparateur n° 2. | 44. Tableaux blindés, coffrets. |
| 22. Séparateur magnétique n° 1. | |

Lors d'un premier traitement dans les installations du triage, le produit brut est scindé en deux catégories :

a) les plus grands que 140 qui, après épierrage, sont chargés directement en wagons;

b) les plus petits que 140, qui sont repris par deux convoyeurs à courroie et déversés par goulottes métalliques fermées sur deux cribles à secousses qui séparent le 0/10 du 10/140. Les tamis des cribles sont à mailles carrées de 8 mm. Il résulte de cette dimension des mailles que quelques éléments d'un calibre inférieur à 10 mm sont entraînés dans le 10/140. Nous verrons comment ils sont restitués aux grains lavés 5/10 après classement final des produits lavés.

Les cribles sont largement dimensionnés pour assurer un criblage acceptable avec des charbons bruts dont la teneur en eau est élevée, notamment à cause de l'eau d'arrosage et de pulvérisation dans les travaux souterrains où la lutte contre les poussières est énergiquement engagée.

Malgré cette humidification du produit brut, le dégagement des poussières sur le crible est encore abondant à certains moments; aussi, il a été nécessaire d'enfermer ces appareils dans une enceinte étanche en maçonnerie.

Nous allons examiner successivement les circuits parcourus par les charbons bruts 0/10 et 10/140, le charbon lavé et les schistes à retraiter. Simultanément, nous indiquerons les trajets suivis par la liqueur dense, les eaux propres et schlammeuses.

I. — Circuit des 0/10.

Le 0/10 est recueilli sous les cribles définis ci-avant par deux transporteurs Robyns qui les ramènent en tête d'une batterie de cribles Berger. Là, le produit est de nouveau scindé en deux catégories 0/5 et 5/10, qui passent dans des tours d'accumulation pour être traités ultérieurement dans un lavoir à fines d'un type connu.

II. — Circuit des 10/140 bruts.

Les cribles à 0/140 bruts secs sont suivis d'un crible humidificateur équipé de la même maille carrée de criblage de 8 mm. Son rôle est double :

a) parfaire par un rinçage énergique le criblage des bruts dont l'humidité naturelle aurait mis en défaut l'efficacité des cribles à sec (entraînement des 0/10 par adhérence de ce produit à des particules plus grosses);

b) mouiller abondamment en surface les bruts 10/140 avant leur entrée dans les appareils de lavage par liqueur dense. Cette préhumidification obligatoire et copieuse est favorable, d'une part, à la précision de coupure à la densité adoptée par le premier circuit de lavage et, d'autre part, au maintien aisé de cette densité à une valeur fixe.

A la sortie du crible humidificateur, le 0/10 définitivement éliminé tombe dans des goulottes à chasse d'eau et est entraîné dans les tours à 0/10 bruts.

Le 10/140 gagne directement le concentrateur, appelé aussi roue de lavage ou tambour Link Belt, qui constitue le cœur de l'installation.

Cet appareil consiste essentiellement en un tambour tournant muni intérieurement de pales perforées à sa périphérie. Il est commandé par moteur électrique avec réducteur et chaîne Galle de transmission (fig. 3).

Le tambour est enfermé dans un cylindre métallique et tourne partiellement dans un bain de liqueur dense alimenté par un circuit transversal et un circuit ascensionnel (appareil de lavage à bain peu profond).

La densité de la liqueur est de 1,57 et est obtenue par suspension de magnétite finement broyée. Cette densité, adoptée après quelques tâtonnements, semble répondre le mieux aux caractéristiques des charbons traités et aux teneurs en cendres que l'on désire obtenir pour les produits lavés.

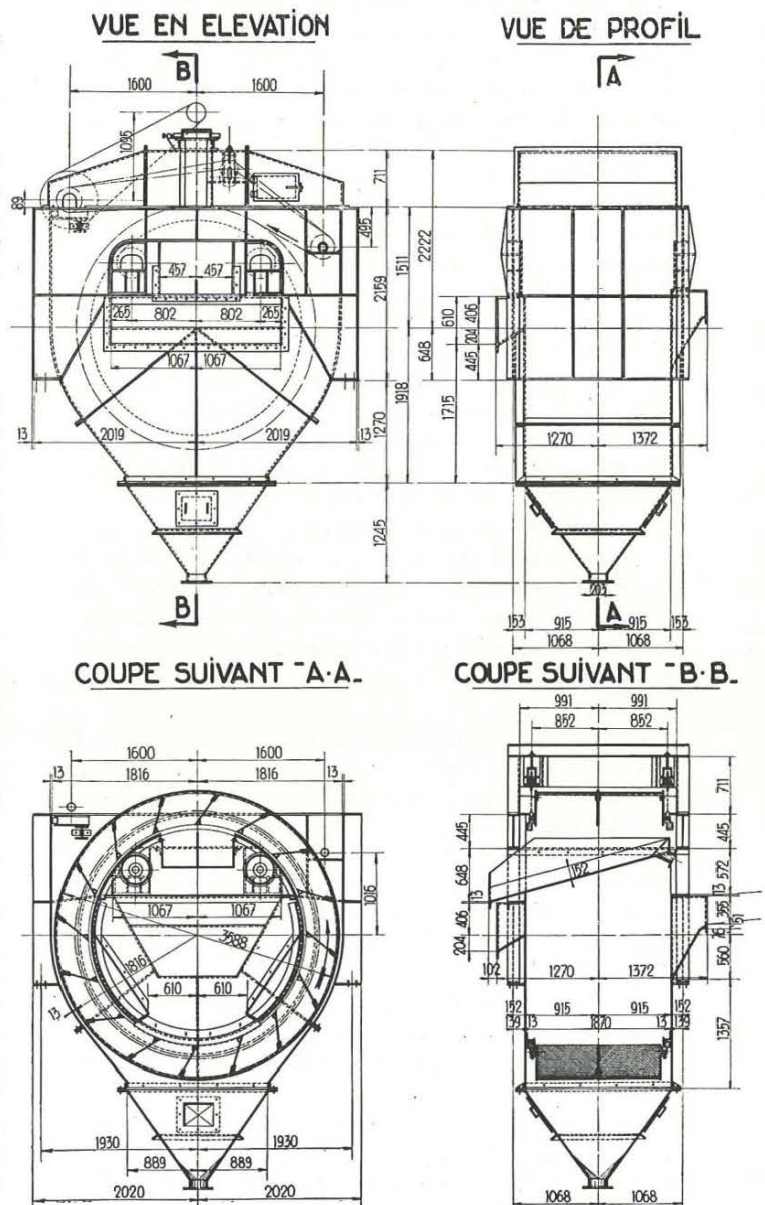


Fig. 3. — Schéma de l'appareil Link-Belt.

Dans le tambour Link Belt, les charbons flottant sur le liquide dense gagnent rapidement la sortie de l'appareil, qu'ils franchissent grâce à un courant de surface assuré par l'injection latérale et un débordement du liquide dense réglé une fois pour toutes en fonction du calibre supérieur du produit à laver. Les éléments lourds gagnent le fond du réservoir et sont repris par les ailettes perforées de l'élévateur rotatif, qui les abandonnent à la partie supérieure de la roue, soit après une rotation de un demi-tour. Ils sortent par un chenal où règne une puissante chasse de liquide à la densité 1,57.

Les flottants, d'une part, les plongeants, d'autre part, gagnent des cribles égoutteurs rinceurs à deux caissons; les caissons amont drainent le plus possible le médium qui gagne directement un réservoir d'emmagasinage, que l'on appelle cône à médium; les caissons rinceurs, à l'aval, sont soumis à un arrosage intensif à l'eau pour récupérer la magnétite adhérant aux produits égouttés. L'eau des sections de rinçage, chargée de magnétite, gagne un épaisseur constitué d'une cuve présentant une forte analogie, aux dimensions près, avec l'épaisseur Dorr à schlamms, que la plupart des charbonnages ont en service dans leur circuit de clarification des eaux de lavage.

Cet épaisseur est équipé d'un trop-plein qui alimente une citerne collectrice pour eaux à traiter. Au pied de la cuve, une pompe soutire la magnétite qui s'est décantée et l'eau schlammeuse qui l'accompagne, et refoule ce produit vers un séparateur magnétique du type à attraction, qui effectue une séparation de la magnétite et des eaux schlammeuses. L'eau gagne la citerne collectrice et la magnétite, qui s'est flocculée grâce à l'alimentation rémanente, est entraînée dans un appareil nommé « Densifier » ou « Densificateur », par un léger courant d'eau claire.

C'est dans cet accumulateur à magnétite que l'on ajoute journallement une quantité déterminée de magnétite neuve pour donner au médium une densité uniforme. Cette addition est rendue nécessaire pour compenser les pertes de magnétite par entraînement avec le charbon lavé et les eaux résiduaires.

Le densifier comporte une vis d'Archimède à vitesse et pente réglables, qui brasse le produit et réalise un dosage très précis. De l'extrémité de la vis, la magnétite est entraînée par de l'eau de dilution en proportion correcte, gagne le cône à médium. C'est également dans ce cône qu'est déversé le liquide dense drainé sous la section d'égouttage des cribles situés à l'aval de la roue de lavage.

Le cône à médium est de capacité suffisante pour emmagasiner tout le médium du circuit lors de l'arrêt de la pompe de circulation de la liqueur dense.

La partie supérieure de ce réservoir est recouverte d'une tôle perforée destinée à retenir les matières solides, schistes ou charbons, d'un calibre supérieur à 10 mm, car ceux-ci, s'ils restaient dans le circuit, perturberaient la marche de la pompe.

Il est nécessaire d'enlever périodiquement ces matières solides.

En régime normal de marche, aucun agitateur n'est nécessaire dans la cuve pour assurer l'homogénéité du mélange.

III. — Circuit des flottants.

Les charbons débités par les tamis de drainage, puis de rinçage, sont repris par un convoyeur à courroie et passent dans un bain d'eau où ils sont automatiquement débarrassés des déchets de bois par flottation de ceux-ci. Ils gagnent alors un dernier crible qui opère la classification suivante: 10/20, 20/35, 35/65, 65/100, 100/140, et un déchet constitué en majeure partie de grains 5/10. Ce déchet gagne la tour à 5/10 lavé par un élévateur à raclettes suivi d'une chasse d'eau.

Lors du classement final, le charbon est soumis à un rinçage énergétique pour le débarrasser des dernières traces du produit schlammeux ou de magnétite qui y adhèrent.

Les charbons définitifs sont chargés directement en wagons par l'intermédiaire de grandes trémies de conception moderne et de pente soigneusement calculée pour éviter le bris de charbon. Le charbonnage a résolument abandonné les tours de stockage pour éviter la dégradation des produits et porter au maximum le rendement en classés du lavoir.

IV. — Circuit des plongeants.

Nous avons dit que les plongeants étaient relevés dans le concentrateur par une roue à augets et entraînés par la liqueur dense sur des tamis de drainage et de rinçage. Ces produits ne sont pas envoyés directement à la mise à terril, mais au contraire, vont recommencer un périple semblable à celui que suit le charbon brut, mais cette fois dans un liquide de densité 1,63.

Après être passé dans un concentrateur analogue au premier appareil décrit, les flottants, d'une part, les plongeants, d'autre part, tombent sur deux batteries distinctes de cribles égoutteurs rinceurs dont le rôle, nous le rappelons, est de récupérer la magnétite en suivant deux processus différents :

1) En suspension dans la liqueur mère, elle passe du crible d'égouttage dans une deuxième tour à médium équipée à sa base d'une pompe de circulation du fluide;

2) Entraînée par les eaux schlammeuses de rinçage, elle est dirigée dans un deuxième épaisseur, soumise ensuite à l'action du champ magnétique, et gagne enfin le deuxième densificateur.

On le voit, les deux liquides denses accomplissent des circuits semblables, mais totalement distincts.

À la sortie des cribles, les schistes sont évacués directement vers les installations du terril par trois transporteurs Robyns.

Les flottants sont relevés à un niveau supérieur par une chaîne à godets, le seul transporteur du genre que le charbonnage ait consenti à installer;

ils tombent sur un crible muni d'un seul tamis qui scinde le produit en deux catégories, le 10/35 et le 35/140. Le plus souvent, le 10/35, peu abondant, est incorporé dans le charbon; il est parfois vendu comme mixte.

Le 35/140 ne se trouve pas non plus en grande quantité. Il est formé essentiellement de charbon barré ou de « rognures de toit », c'est-à-dire de parcelles de charbon adhérant fortement à des plaquettes de toit. Ce produit passe dans un concasseur à mâchoires où ses dimensions sont réduites à 0/35, puis gagne le crible humidificateur en tête de l'installation de lavage où il est incorporé au produit brut.

Toutes les eaux sont collectées dans une même citerne, puis refoulées dans un château d'eau où elles se décantent. Les eaux clarifiées regagnent le circuit de lavage; les produits de décantation sont purgés régulièrement et traités dans un tamis vibrant. Le refus formé d'éléments de 0,8 mm et plus est mélangé au 0/10 brut; le passant est soumis à l'action d'un séparateur magnétique qui permet de récupérer une partie de la magnétite soustraite au circuit de lavage.

V. — Mise en marche du lavoir.

Pendant les périodes d'arrêt prolongé, et notamment avant le démarrage, le matin, la magnétite se sédimente dans le cône à médium et le dépôt peut acquérir une certaine dureté. On reconstitue la liqueur complexe par injection d'air comprimé à la base du cône de chacun des circuits pendant une dizaine de minutes. Un compresseur de 10 CV, annexé à l'installation, alimente en air comprimé des tuyauteries d'injection: c'est son seul usage.

Il n'y a aucune précaution à prendre pour démarrer les installations.

VI. — Quelques particularités du lavoir.

1) Il existe un tambour magnétique de 5 kVA à la tête des transporteurs à courroie conduisant le charbon brut du triage au lavoir: il élimine les métaux, fer ou acier, mélangés au charbon brut.

2) Afin de favoriser la sédimentation de la magnétite dans les épaisseurs, le fluide complexe eau-schlamm-magnétite passe dans un champ magnétique continu. L'alimentation acquise par les particules de la magnétite favorise l'agglomération de celle-ci en grumeaux qui se décantent facilement. Réciproquement, la magnétite récupérée doit, avant sa remise en circuit dans le cône à médium, passer dans un champ alternatif pour la désaimanter.

3) Le liquide dense artificiel en service est très abrasif; pour cette raison, la commande mécanique des concentrateurs est construite pour ne pas être en contact avec le liquide; les pompes sont en acier spécialement dur, et l'assemblage des diverses pièces est conçu de façon telle que le démontage et l'entretien en sont très aisés; les tuyauteries où circulent les fluides contenant de la magnétite sont en fonte dure très épaisse, spécialement dans les coudes; les tamis des cribles

égoutteurs sont constitués de barreaux d'acier inoxydable à haute résistance.

4) Le charbonnage achète une magnétite brute, pulvérulente mais non suffisamment fine pour être employée telle quelle comme charge de suspension; aussi l'on a construit, en annexe du lavoir, un atelier de broyage de ce produit.

Accumulée dans une tour, la magnétite brute passe par l'intermédiaire d'une sole doseuse dans un tambour sélecteur de calibre, d'où la matière fine, directement utilisable sans préparation, est chassée par courant d'eau vers le lieu d'utilisation. La magnétite grenue, également entraînée par chasse d'eau, passe dans un broyeur à boulets. A la sortie de celui-ci, elle regagne le tambour sélecteur où une nouvelle classification s'opère.

Les avantages du tambour sélecteur sont les suivants:

a) éviter le surbroyage d'éléments directement utilisables, surbroyage qui provoque des pertes importantes de médium;

b) empêcher la mise en circuit d'éléments trop grenus.

Le produit utile a les dimensions suivantes:

60 % de plus petit que 0,044 mm;

20 % entre 0,044 et 0,075 mm;

20 % entre 0,075 et 0,15 mm.

La magnétite brute est achetée en vrac, arrive par bateaux et est stockée à l'air libre.

VII. — Résultats obtenus.

Cette nouvelle technique n'a pas résolu le problème du lavage des 0/10 qui doivent toujours être traités par des procédés classiques. Les résultats acquis sont toutefois hautement intéressants à divers points de vue. Signalons:

1) le bris du charbon, cet élément capital de dépréciation, est réduit au minimum;

2) les diverses catégories présentent une régularité remarquable;

3) les produits marchands ont les qualités suivantes:

Catégories	Teneurs en cendres en %
100/140	4,5
65/100	4,8
35/65	5,4
20/35	6,4
10/20	7,4
Déclassés incorporés au 5/10	8

La teneur en cendres relativement élevée des 20/35 et des 10/20 s'explique par l'incorporation d'une grande partie des mixtes 1,57 à 1,63 dans ces deux catégories. Un avantage non négligeable de cette façon de faire est de supprimer purement et simplement le produit « Mixtes » qu'il n'est pas toujours facile de vendre. Bien entendu, si la proportion de mixtes était très importante, cette technique serait à revoir sous peine d'augmenter considérablement les teneurs en cendres des petites catégories.

4) Les schistes définitifs 10/140 titrent 87 % de cendres, et aucune récupération rentable des éléments charbonneux qu'ils contiennent n'est à envisager actuellement. En d'autres mots, on peut dire que le dernier grain de charbon contenu dans le brut sale est récupéré après traitement au lavoir à liqueur dense.

5) La main-d'œuvre des tabliers d'épierrage du triage a été réduite, le produit à trier manuellement ayant maintenant une dimension minimum de 140 mm contre 100 mm antérieurement.

6) La consommation de magnétite était, au début du fonctionnement de l'installation, de 600 g de magnétite pure et séchée par tonne de charbon brut 10/140. Certaines améliorations ont permis de faire tomber cette consommation à 400 g.

7) Energie électrique mise en œuvre.

Signalons tout d'abord que le lavoir, par suite de l'absence de tours d'accumulation des bruts, doit traiter le charbon en suivant le débit irrégulier de l'extraction.

Tous les appareils sont commandés individuellement et la liaison moteur-utilisateur est le plus souvent assurée par réducteur, engrenages, chaîne Galle ou courroie trapézoïdale. Seuls les cribles à 0/10 et 0/140 bruts sont commandés par courroie plate. Le nombre total des moteurs est de 56 et la tension d'alimentation de 220 volts entre phases. Il existe aussi deux groupes moteur-générateur pour l'alimentation des séparateurs magnétiques, des tambours magnétiques et des bobines d'aimantation de la magnétite. La puissance installée est de 600 kW pour une consommation moyenne de 250 kW.

Cette différence provient de deux causes : 1° les moteurs sont trop largement calculés, d'où le prix d'achat élevé des pertes à vide considérables, un rendement faible; 2° les moteurs sont à marche intermittente de courte durée.

La plupart des moteurs sont verrouillés électri-

quement entre eux de façon qu'un appareil ne puisse être mis en marche avant que l'appareil d'aval ne le soit.

Une surcharge brusque à l'un ou à l'autre moteur entraîne automatiquement sa mise hors tension, ainsi que celle de tous les autres moteurs auxquels il est asservi.

Une cabine de manœuvre installée dans l'atelier de lavage groupe toutes les commandes électriques. A chaque groupe de commande est associé un ampèremètre et un témoin lumineux vert ou rouge suivant que l'appareil est à l'arrêt ou en service.

La consommation moyenne est de 3,5 kWh par tonne brute traitée. Elle tombe à moins de 2,5 kWh quand le lavoir tourne à sa capacité de production.

8) Main-d'œuvre.

Le personnel par poste est de un laveur, un aide-laveur, un pompier, deux préposés au chargement et au pesage. Il y a en outre un graisseur et un ouvrier d'entretien par journée de travail.

Le laveur ne quitte pratiquement pas la cabine de démarrage de l'installation.

L'aide-laveur contrôle la densité des liqueurs denses. En fait, on peut s'en passer, mais le charbonnage désire former du personnel qualifié pour la conduite de l'installation.

La dépense à la tonne brute traitée est de moins de 5 F, charges sociales et frais généraux compris.

9) Dépenses d'entretien.

A l'exception de l'entretien courant, elles ne peuvent être évaluées, le lavoir étant pratiquement neuf. On constate cependant certaines usures et il faudra prévoir le remplacement de diverses pièces d'ici quelques mois.

10) Divers.

Les locaux de travail sont très peu poussiéreux et peuvent être visités en vêtement de ville.

Les dispositions sont prises pour protéger les endroits dangereux ainsi que les organes des machines.