

# Extrait du rapport sur les travaux du premier semestre 1954 Division des Bassins du Borinage et du Centre

par R. HOPPE,  
Directeur Divisionnaire des Mines.

## LAVOIR A LIQUEUR DENSE HUMBOLDT A LA S. A. DES CHARBONNAGES DE BERNISSART

par M. Durieu.

On a installé et mis en marche à Bernissart un nouveau lavoir à liquide dense pour le traitement des 1/10 bruts.

Ce lavoir est du type Humboldt et a été fabriqué et installé par la firme Kloeckner-Humboldt-Deutz, Aktiengesellschaft, à Cologne.

La figure 1 donne le schéma d'ensemble de ce lavoir.

L'installation de tamisage du 0/10 brut n'a pas été modifiée, le 1/10 brut étant le refus des tamis vibrants.

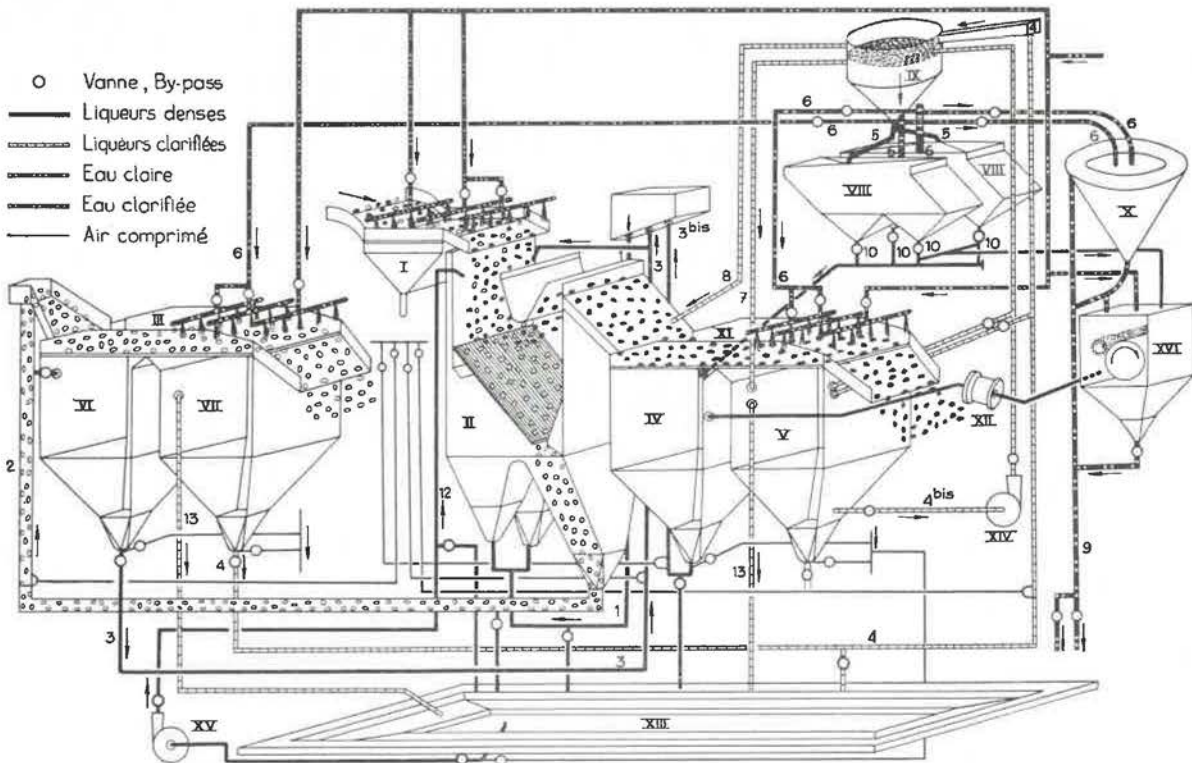


Fig. 1.



Le 1/10 brut alimente deux transporteurs longitudinaux à raclettes de 30 à 40 tonnes par heure. Les produits sont recueillis par un transporteur transversal d'une capacité de 60 à 80 tonnes par heure. Ils arrivent alors sur le crible déschlammateur I. Ce crible de dimensions  $2,25 \times 1,80$  m est capable de traiter 80 tonnes par heure; son rôle est d'humidifier le charbon avant lavage et de lui enlever par rinçage, dans la mesure du possible, le 0/1 non enlevé par les tamis vibrants. Le charbon est alors amené dans le bac de lavage II où il entre en contact avec la liqueur dense.

Ce bac de lavage, représenté au croquis en perspective cavalière, se compose d'une cuve en forme de prisme quadrangulaire vertical, comportant à sa base trois cônes renversés, deux à l'amont servant à l'arrivée de la liqueur dense, le troisième à l'aval servant à l'évacuation des schistes. Le bac de lavage est rempli de liqueur dense, suspension dans l'eau de magnétite finement broyée, d'une densité de 1,7 environ. A la partie supérieure du bac est disposée une chicane transversale plongeant légèrement dans le bain.

D'autre part, sur le croquis, on peut voir à l'intérieur du bac, une grille oblique recueillant les éléments lourds; il s'est cependant révélé lors des premiers essais que cette grille n'était nullement nécessaire, et elle a été supprimée.

Le charbon mélangé de médium (suspension de magnétite) débordé à l'aval de la partie supérieure du bac de lavage, et vient sur un crible à charbon de 4,5 m de longueur et 1,80 m de largeur, capable de traiter 45 t par heure et nécessitant une puissance de 10 CV. Ce crible est égoutteur à l'amont et rinceur à l'aval. A l'amont, le crible laisse passer un médium de densité 1,7 qui tombe dans le bac IV; ce médium est repris par jet d'air comprimé à la base de ce bac et remis par la tuyauterie 3bis dans un réservoir de charge, d'où il revient par gravité au bac laveur en suivant la tuyauterie 1 qui aboutit aux cônes amont de ce bac.

A l'aval du crible à charbon, le charbon est rincé d'abord par de l'eau clarifiée, puis par de l'eau claire, qui entraîne pratiquement la totalité de la magnétite restante. Le médium dilué est recueilli dans le bac V; il est repris par la tuyauterie 4bis qui aboutit à une pompe XIV et refoulé dans un réservoir IX. Celui-ci distribue le médium dilué dans deux appareils clarificateurs VIII; ces appareils contiennent chacun un empilage de tôles inclinées et écartées d'environ 1 cm. Le médium se concentre à la partie inférieure des clarificateurs pour être réintroduit dans le cône IV où il rentre dans le circuit de lavage.

Les eaux partiellement décantées dans les clarificateurs VIII sortent à la partie supérieure de ces appareils et sont distribuées aux rampes d'arrosage des cribles à charbon et à schiste; toutefois, la dernière rampe d'arrosage termine le rinçage au moyen d'eau claire.

L'excès d'eau à la sortie des clarificateurs est renvoyé dans un cône de concentration X dont le

débordement est envoyé dans les bassins de décantation, et dont le concentré passe au séparateur magnétique XVI. Celui-ci est aussi alimenté en partie par le médium lourd venant des clarificateurs VIII. Le séparateur magnétique est constitué essentiellement par un tambour comportant une pièce polaire alimentée en courant continu au moyen d'un redresseur sec, le courant changeant de sens à chaque tour. Une brosse racle le tambour d'une façon énergique, sous jet d'eau. La magnétite ainsi récupérée est réintroduite dans le circuit de lavage après avoir passé dans une bobine de désaimantation alimentée en courant alternatif.

Les schistes venant du bac de lavage suivent un circuit analogue à celui du charbon. Ils sont repris à la base du cône aval du bac de lavage par jet d'air comprimé et amenés par la tuyauterie 2 à un crible III de 4,50 m de longueur et 1,20 m de largeur, capable de traiter 27 t/h et nécessitant une puissance de 6,5 CV. Ce crible, comme le crible à charbon, est égoutteur à l'amont et rinceur à l'aval. Le médium lourd égoutté à l'amont tombe dans le bac IV; il passe alors dans la tuyauterie 3 et est amené par l'action d'un jet d'air comprimé au réservoir de charge du médium lourd, alimentant le bac laveur. Le médium dilué tombe dans le bac VII; il passe dans la tuyauterie 4 et est amené par l'action d'un jet d'air comprimé au réservoir IX où il rejoint le circuit relatif au charbon.

Lors de l'arrêt, tous les appareils sont vidés et une citerne d'accumulation XIII recueille les eaux. Lors de la remise en marche, le lendemain matin, on repompe les eaux dans les divers appareils; avant la mise en marche, on injecte de l'air dans les divers appareils pour mettre la magnétite en suspension.

Il n'y a pas lieu d'intervenir en vue de contrôler la densité du médium. L'expérience a montré que, pour assurer la stabilité de la densité, il suffisait de maintenir constants les niveaux dans les divers appareils.

La production d'air comprimé est assurée par un compresseur à piston, type vertical à un étage, d'une capacité de 1 500 m<sup>3</sup>/h, comprimé à 3,5 kg/cm<sup>2</sup>. Ce compresseur est actionné par un moteur de 190 CV tournant à 750 tr/min.; il débite dans un réservoir horizontal de 10 m<sup>3</sup>.

Un broyeur à boulets à procédé humide a également été installé pour la magnétite, mais il n'est pas en service (puissance nécessaire : 7 CV).

L'installation appelle encore les commentaires suivants :

Les cribles à charbon et à schiste sont montés avec des contre-caissons destinés à contrebalancer les vibrations des cribles. Entre les contrecaissons et les bâtis-supports sont en outre disposés des amortisseurs spéciaux. Le résultat ainsi obtenu est tel que les bâtis-supports ont pu être simplement posés sur le plancher métallique du lavoir sans y être boulonnés ou rivés.

Il peut paraître étonnant que toute l'énergie nécessaire à la circulation des liqueurs pendant



la marche soit fournie par jet d'air comprimé, sauf en un cas où elle l'est par pompe, la pompe XIV au croquis. Cela provient d'une question de fait. Dans l'étude primitive, cette pompe XIV n'existait pas; la circulation du médium léger dans la tuyauterie 4bis était aussi assurée par jet d'air comprimé. Mais comme il fallait construire le lavoir dans un bâtiment existant où l'espace était limité, on a dû sacrifier une partie de la puissance de l'installation d'air comprimé, d'où la nécessité d'installer une pompe.

La Direction du Charbonnage a, de sa propre initiative, apporté une légère modification à l'installation de criblage des schistes. Les premiers

essais avaient montré, en effet, que le mélange de schistes et de médium lourd venant du bac laveur avait tendance à s'agglomérer. On y a remédié en installant dans la partie rinceuse du crible à schiste, à l'amont, une rampe d'arrosage d'eau claire.

On traite actuellement à ce lavoir 500 t de charbon brut, par jour, correspondant à 300 t de charbon net. L'installation occupe trois ouvriers. La consommation de magnétite s'élève à environ 700 g par tonne brute. D'après les analyses, le charbon brut titre 34 à 35 % de cendres; le charbon lavé, 7,7 à 8,4; les schistes que l'on évacue 78 à 81.

## LAVOIR A LIQUEUR DENSE P. I. C. A LA S. A. DES CHARBONNAGES DE L'AGRAPPE-ESCOUFFIAUX ET HORNU ET WASMES

par M. Durieu.

Le lavoir en question a été construit par la S.A. P.I.C. (Préparation Industrielle des Combustibles) à Fontainebleau, représentée en Belgique par la Société Belge de Mécanisation, à Liège. Il est du type dit « Drewboy ».

Le circuit des produits est représenté à la figure 2.

Le charbon brut est d'abord criblé pour séparer le 0/50 du 50/500. Il passe ensuite sur deux transporteurs à courroie et arrive sur un crible I où le reste du 0/50 est éliminé et renvoyé vers l'ancienne installation de lavage.

Le refus du crible I vient ensuite dans le bac laveur II où il baigne dans un médium (suspension de fine magnétite dans l'eau) de densité 1,9 qui sépare des charbons et des mixtes, d'une part, des schistes, d'autre part.

Du bac laveur II, le mélange charbon-mixte va sur un crible III; les schistes sont évacués vers un crible analogue IV; la liqueur ayant servi au traitement est évacuée vers le cône de concentration VI pour le médium 1,9.

Le mélange charbon-mixte comme dit ci-dessus arrive sur le crible III égoutteur à la partie amont, rinceur à la partie aval. Les eaux d'égouttage à l'amont retournent au cône de concentration V. Les eaux de rinçage consistent en eau clarifiée dont la provenance sera indiquée plus loin. Après usage, elles sont évacuées à la partie inférieure du crible aval vers un récupérateur magnétique primaire VI.

Le mélange charbon-mixte passe ensuite sur un distributeur à courroie et arrive dans le bac de relavage VII où il baigne dans un médium de densité 1,5. Cet appareil sépare des charbons définitifs et des mixtes. Le charbon est dirigé vers un crible VIII qui, comme le crible III, est égoutteur à l'amont, rinceur à l'aval. Les eaux d'égouttage à l'amont retournent au cône de concentration IX. Les eaux de rinçage consistent aussi en eau cla-

rifiée; toutefois, le rinçage est achevé par une rampe à eau claire. Il s'agit d'ailleurs ici d'une addition du charbonnage lui-même, en vue de donner au charbon à vendre un meilleur aspect. Les eaux ayant servi au rinçage sont alors dirigées vers le récupérateur magnétique X.

Le charbon lavé est alors reclassé en 50/80 et 80/+ sur un crible non figuré au croquis; il passe sur des transporteurs à courroie et est chargé directement en wagons au moyen de chaînes à godets verticales de hauteur réglable, de manière à réduire au minimum la hauteur de chute et par conséquent le bris.

Le mixte provenant du bac de relavage VII passe sur le crible XI analogue aux précédents, égoutteur à l'amont, rinceur à l'aval. Les eaux d'égouttage retournent au cône de concentration IX. Le rinçage est assuré au moyen d'eau clarifiée. Les eaux ayant servi au rinçage sont évacuées vers le récupérateur magnétique X. Les mixtes définitifs sont concassés et renvoyés vers l'ancienne installation de lavage à 0/50.

Quant aux schistes, après avoir passé sur le crible IV où le rinçage est achevé au moyen d'eau claire, ils arrivent sur une courroie transporteuse et sont déversés dans une trémie à schistes existant antérieurement.

Suivons maintenant le circuit des eaux. A la base du cône de concentration V, le médium est repris par une pompe et peut suivre plusieurs circuits: une partie peut être remise directement dans l'appareil; une autre partie peut être dirigée vers le cône XII de préparation des liqueurs; la plus grosse partie est cependant envoyée au bac de lavage II. Les eaux schlammeuses recueillies à la partie supérieure de l'appareil sont évacuées vers le décanteur magnétique XIII.

Un circuit à peu près parallèle s'établit à partir du cône de concentration IX. Le médium est recueilli à la base de l'appareil par une pompe et

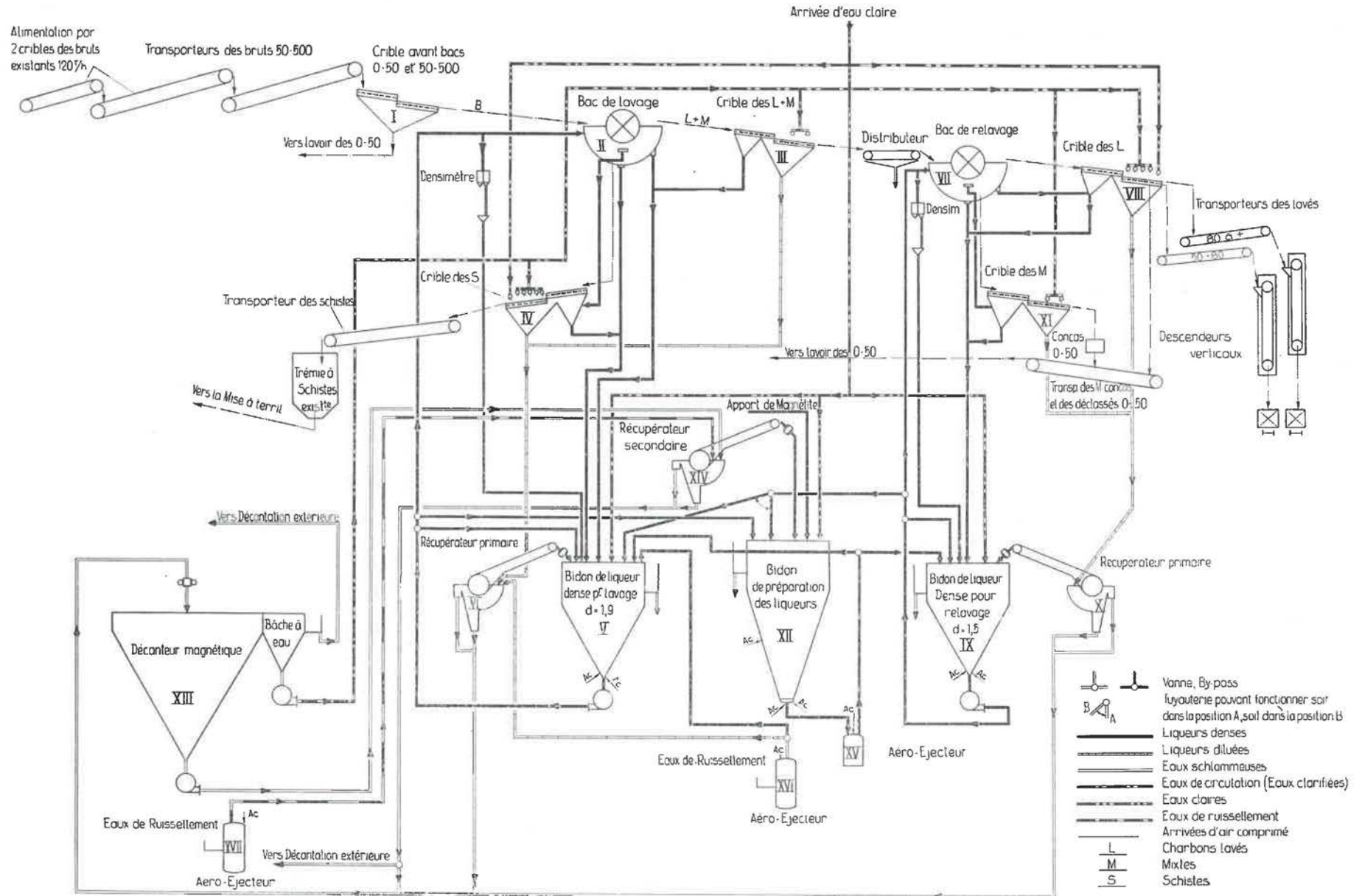


Fig. 2.



peut suivre quatre trajets : vers l'appareil lui-même en by-pass vers le cône XII, vers le cône de concentration V ou vers le bac de relavage VII; ce dernier circuit est le principal. Comme pour l'appareil précédent, les eaux schlammeuses recueillies à la partie supérieure de l'appareil sont évacuées vers le décanteur magnétique XIII.

Le séparateur magnétique VI, alimenté par les eaux de rinçage des cribles III et IV, consiste en un tambour magnétique tournant dans le bain à purifier et entraînant un petit transporteur à courroie. La magnétite s'attache à la courroie et est remise dans le cône de concentration V, après avoir passé dans un appareil de désaimantation. Les eaux débarrassées de la plus grande partie de leur magnétite sont dirigées vers le décanteur XIII.

Il s'établit un circuit parallèle pour le récupérateur X alimenté par les eaux de rinçage des cribles VII et VIII.

Les eaux arrivées dans le décanteur XIII s'y clarifient; la partie dense est reprise à la base du cône par une pompe et est dirigée vers le récupérateur magnétique secondaire identique aux précédents; la magnétite est renvoyée dans le cône XII de préparation des liqueurs, tandis que les eaux débarrassées de leur magnétite peuvent être, soit renvoyées au décanteur XIII, soit évacuées vers les bassins de décantation extérieurs.

Les eaux clarifiées provenant de la partie supérieure du décanteur XIII passent dans une bêche à eau où s'effectue une nouvelle décantation. Dans le fond de la bêche s'accumule le médium dilué

clair, d'autre part. Il reçoit aussi la magnétite provenant du récupérateur secondaire XIV. Enfin, il peut recevoir une partie du médium provenant des cônes de récupération V et IX. A la partie inférieure de cet appareil, se forme le médium lourd dont la densité est variable suivant le réglage de l'appareil; ce médium est repris par l'aéro-éjecteur XV et dirigé vers l'un ou l'autre des cônes de concentration V ou X où il rentre dans le circuit.

Un second aéro-éjecteur XVI permet d'envoyer, soit du médium dilué dans le récupérateur primaire VI, soit de la liqueur dense dans le cône de concentration V. Un troisième aéro-éjecteur XVII permet d'envoyer les eaux de ruissellement dans le récupérateur secondaire XIV.

Lors de la mise en marche, on injecte de l'air comprimé à la base des appareils V, IX et XII.

Il convient maintenant de dire quelques mots des bacs de lavage qui constituent les appareils Drewboy proprement dits. Le principe de fonctionnement de ces appareils est donné à la fig. 3. Le mélange charbon-mixte-schistes, ou charbon-mixte est entraîné par le courant de médium et vient se placer dans une cuve à fond incliné. Un tambour hexagonal à axe horizontal porte un certain nombre de chaînes qui plongent dans le bain près du seuil de débordement des flottants et aident les gros grains flottants à passer ce seuil. A la partie inférieure de la cuve se trouve un autre tambour dont l'axe est incliné à 45° environ; ce tambour consiste en un disque plat perforé por-

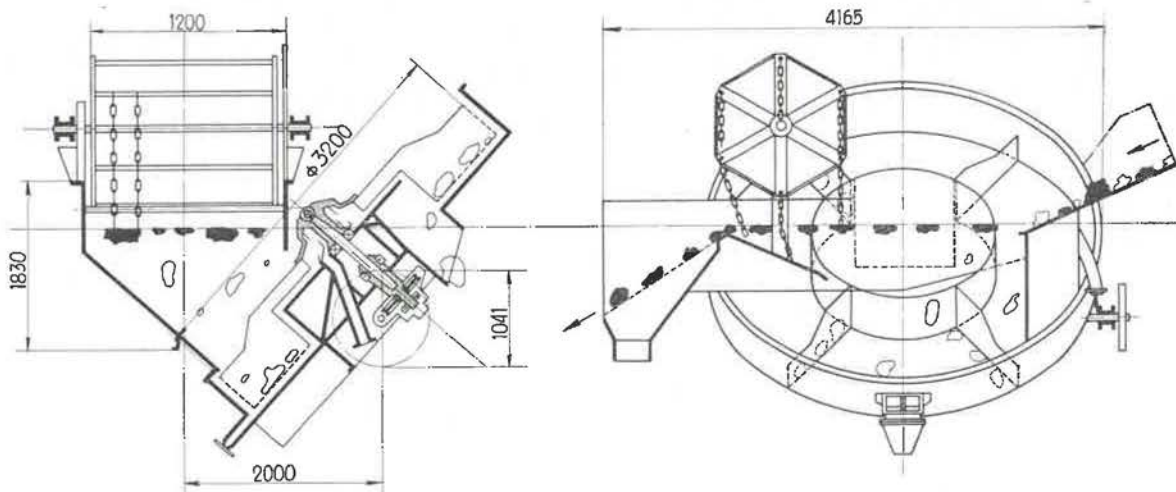


Fig. 3.

qui est repris par une pompe et sert au rinçage sur les cribles III, IV, VII et VIII. Les eaux de la partie supérieure de cette bêche sont dirigées vers les bassins de décantation extérieurs.

Il reste à parler de l'appareil de préparation des liqueurs denses, soit le cône XII. Au point de vue de son alimentation, cet appareil peut recevoir un apport extérieur de magnétite, d'une part, d'eau

tant à sa partie supérieure des ailettes planes radiales, également perforées. Ce tambour reçoit les produits lourds; il fonctionne à la manière d'une chaîne à godets, grâce à ses ailettes; il remonte les produits lourds au-dessus du niveau du bain et, grâce à l'inclinaison de son axe de rotation, à l'extérieur de la partie de la cuve où passe du courant. Les produits lourds, partielle-

ment égouttés, sont alors dirigés vers les installations de criblage. D'autre part, les produits flottants sont aussi dirigés vers les installations de criblage qui leur sont destinées.

La capacité de l'installation est de 150 t/h de produits bruts. Actuellement, on traite 600 t/j de charbon brut, qui donnent 150 t de charbon lavé. Les charbons traités sont en effet très sales. La

production en mixtes est faible. La teneur en cendres du charbon lavé est de 4 à 5 %. Celle des schistes est évaluée à 80 ou 85 %, mais elle n'a pas fait l'objet de déterminations systématiques car l'installation n'a pas encore été réceptionnée. Elle occupe deux ouvriers par poste, soit quatre par jour. La consommation de magnétite atteint 300 g/t de charbon brut.

---