

Conférence internationale sur la préparation des charbons

26 juin - 1^{er} juillet 1950

Compte rendu par Inichar

AVANT-PROPOS

Fidèle à l'un des points de son programme, l'Institut National de l'Industrie Charbonnière donne aujourd'hui un bref compte rendu de la plus récente manifestation internationale relative à son objet.

Il s'agit de la Conférence Internationale sur la préparation mécanique des charbons, organisée par le Centre d'Etudes et Recherches des Charbonnages de France (CERCHAR), à Paris.

Le programme des travaux s'étendait sur une semaine entière du lundi 26 juin au samedi 1^{er} juillet 1950. Les quatre premières journées furent consacrées à des séances d'études et à une visite des nouvelles installations du Cerchar à Verneuil s/Oise. Les deux dernières journées furent occupées par un voyage d'études dans le Bassin du Nord et du Pas-de-Calais.

Cette Conférence fut suivie par 338 techniciens de divers pays se répartissant comme suit :

Afrique du Nord : 1. — Allemagne : 24. — Australie : 1. — Autriche : 2. — Belgique : 45. — Brésil : 1. — Canada : 2. — Chili : 1. — France : 211. — Grande-Bretagne : 31. — Indes : 1. — Luxembourg : 1. — Pays-Bas : 16. — Portugal : 2. — U.S.A. : 11. — Yougoslavie : 3. — Bureau International du Travail, Genève : 1.

Il y eut au total soixante-trois communications. Celles-ci avaient été imprimées avant la Conférence et adressées aux Membres.

Les séances furent ainsi uniquement consacrées à la discussion, laquelle était d'ailleurs soigneusement préparée.

Les rapports étaient classés en sept groupes et

pour chacun de ces groupes un rapporteur, spécialiste français en préparation mécanique, avait, en général, résumé, analysé et commenté les divers rapports. L'essentiel de tout cela est donné ci-après avec la teneur des interventions et des discussions les plus marquées.

Il ne s'agit pas de faire, pour le lecteur des « Annales des Mines », un exposé complet de la manifestation; les publications de la Conférence paraîtront bientôt et donneront in extenso les textes des communications, des rapports des rapporteurs, des diverses interventions et des discussions qui suivaient.

L'objectif d'Inichar est de donner rapidement une vue d'ensemble et une brève analyse des idées et des tendances qui se sont fait jour.

Il convient de souligner l'organisation impeccable de ces assises et surtout l'étendue du travail de préparation effectué par les rapporteurs et traducteurs qui ont permis l'étude fructueuse en quelques journées d'une matière très importante. Tous les documents, rapports d'auteurs et de rapporteurs, étaient établis en anglais et en français.

La Conférence a donné lieu à des conclusions figurant in fine de cet article.

Elles permettent d'espérer l'adoption, par les spécialistes de divers pays, de définitions, courbes et paramètres qui faciliteront la compréhension réciproque, laquelle était bien difficile jusqu'à présent.

Les résultats techniques du Congrès sont également très importants. Il est impossible de les dégager au cours de cette brève analyse, ils ressortiront de la publication d'ensemble.

LES SEANCES D'ETUDES

SECTION A.

Représentation des résultats du lavage et définition de son efficacité.

Rapporteur : M. P. BELUGOU.

Le groupe A comprend onze communications :

- A. 1. Examen critique des méthodes utilisées pour l'appréciation des résultats d'un lavoir à charbon

H.-F. Yancey et M.R. Geer.

A. 2.	Possibilités théoriques de lavage	A. Raineau et P. Belugou.
A. 3.	Représentation des résultats d'une épuration	P. Belugou et J. Ulmo.
A. 4.	Méthode scientifique de contrôle des lavoirs	G.-A. Vissac.
A. 5.	(Voir à section G). — Point de vue économique sur la préparation des minerais ou des charbons bruts	P. Seyer.
A. 6.	Détermination de la précision de coupure des installations de préparation du charbon à l'aide du calcul des probabilités	A. Stratmann.
A. 7.	(Voir section D). — Une nouvelle théorie du mécanisme de sédimentation avec ses conséquences pour la conformation rationnelle du diagramme de la course de lavage et la mise au point du réglage correspondant d'un bac sans pistons	F.-W. Mayer.
A. 8.	Notion de probabilité dans le lavage. — Quelques observations sur la courbe de fréquence des égarés	K.-F. Tromp.
A. 9.	(Voir section F). — Séparation granulométrique. — Définition d'un chiffre caractéristique de l'efficacité des appareils. — Utilisation des courbes de partage	J. Turpin et A. Pinçon.
A. 10.	Le contrôle d'un atelier de préparation du charbon aux États-Unis	D.-R. Mitchell.
A. 11.	Méthodes statistiques applicables à l'étude et au contrôle de la préparation des charbons	A. Laurent.

Les communications de ce groupe sont relatives à la représentation des résultats et des conditions du lavage.

C'est un sujet mettant en jeu des considérations mathématiques de probabilité et, en général, assez mal connu en Belgique.

Pour ce chapitre, plutôt que de s'attacher aux communications présentées et au rapport du rapporteur, il paraît préférable de faire un exposé introductif qui sera de nature à faciliter l'étude ultérieure des communications et des discussions.

* * *

Comme le dit très bien M. Belugou dans son rapport : « L'art du lavage tend à devenir de plus en plus une science et qui parle de sciences parle de mesures ».

Ce fait a été reconnu d'une façon très générale dans le monde entier et on assiste, depuis une dizaine d'années, à un très gros effort dans le but de rationaliser la représentation des résultats de lavage. Il n'en faut pour preuve que le nombre et la diversité d'origines des notes présentées à ce sujet.

Parmi les méthodes de représentation préconisées lors de la Conférence et dont on trouvera un résumé à la fin de cet article sous le titre « Définitions de Paris », il faut distinguer :

- Celles qui caractérisent uniquement un charbon brut : courbe de lavabilité et coefficient K;
- Celles qui caractérisent la valeur intrinsèque d'un appareil donné, indépendamment, dans certaines limites, de la qualité du produit traité : courbe de partage, écart probable et imperfection;
- Les dernières qui s'appliquent uniquement à un cas concret de lavage et dépendent simultanément de la qualité du brut traité et de la valeur de l'appareil de lavage : pertes par égarés et rendement organique.

I. — Courbe de lavabilité.

Il est tout d'abord bien entendu que la courbe de lavabilité est basée sur des densités vraies et provient donc d'une dissociation du charbon brut dans une série de liqueurs de densités bien déterminées.

Les « Définitions de Paris » donnent à ce terme un sens bien défini et très limité : c'est la courbe qui donne, en fonction de la densité d , le poids total en pourcent des éléments respectivement plus denses et moins denses que d . C'est donc une courbe cumulée en fonction de la densité, chaque ordonnée représentant le pourcentage de plongeant à la densité considérée.

Exemple :

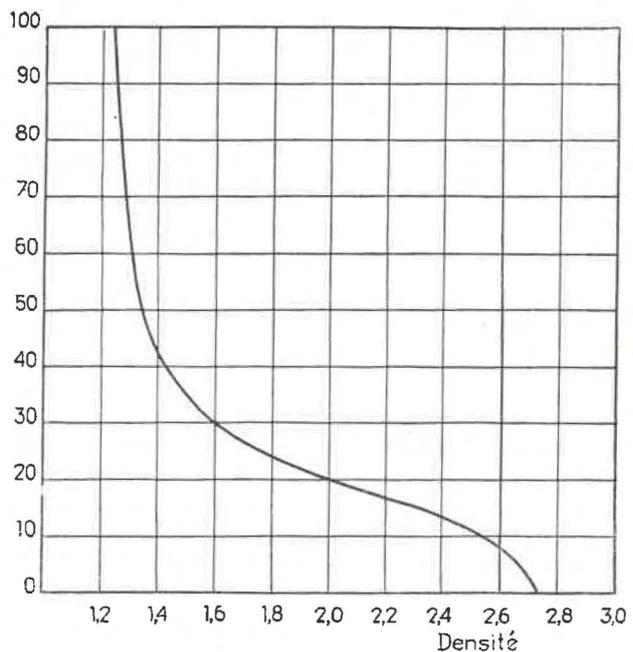


Fig. 1.

Densités	Fractions élémentaires %	Fractions cumulées %
< 1,3	34,5	34,5
1,3 - 1,4	23,2	57,7
1,4 - 1,5	6,9	64,6
1,5 - 1,6	5,4	70,0
1,6 - 1,7	3,1	73,1
1,7 - 1,8	2,7	75,8
1,8 - 1,9	2,2	78,0
1,9 - 2,0	2,0	80,0
2,0 - 2,1	1,5	81,5
> 2,1	18,5	100,0
	100,0	

En Belgique, il est beaucoup plus habituel de porter les courbes de lavabilité en fonction de la teneur en cendres en leur adjoignant ce que les Français appellent les caractéristiques intégrales.

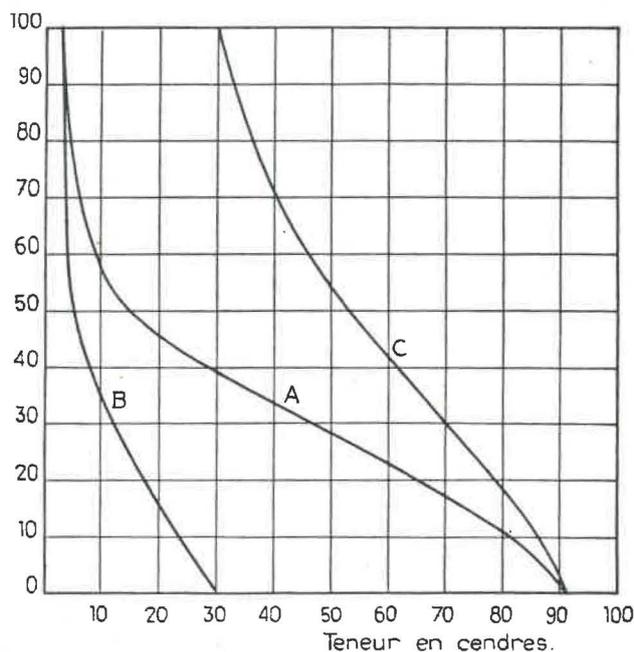


Fig. 2.

- A. Courbe de lavabilité en fonction de la teneur en cendres.
 B. Caractéristique intégrale des légers.
 C. Caractéristique intégrale des lourds.

Les deux modes de représentation ont leur domaine d'application particulier.

L'intérêt du premier est plutôt théorique. Il est, entre autres, à la base de la prédétermination du résultat qu'on obtiendra en traitant un charbon déterminé dans un appareil déterminé.

Le second mode donne des renseignements plus pratiques. Il permet de déterminer la densité de

partage à adopter et de calculer le rendement organique que nous définirons plus loin.

Coefficient K.

Le coefficient K, introduit récemment par le Cerchar, est une tentative de simplification des méthodes ayant pour but de définir l'aptitude au lavage des charbons.

Il pourrait se définir de la façon suivante : c'est la teneur minimum en cendres du lavé que l'on peut obtenir en traitant un brut déterminé dans un appareil ayant un $I = 0,20$ et avec un rendement organique de 90 % ou, en d'autres termes, en traitant ce brut dans un appareil courant (bac à pistons, rhéolaveur), fonctionnant bien et avec un rendement satisfaisant dans le cas d'un lavage à trois produits.

Nous pensons que cette définition fait appel à des notions trop particulières et que le coefficient K perd de ce fait beaucoup de sa généralité.

II. — Courbe de partage. — Ecart probable. — Coefficient I.

1) Courbe de partage.

L'établissement de la courbe de partage exige les données suivantes :

- Une décomposition assez serrée en liqueurs denses des lavés, schistes et mixtes s'ils existent;
- Le rendement pondéral en lavés, mixtes et schistes.

A part un échantillonnage soigné, les décompositions densimétriques ne posent pas de problème particulier, elles sont analogues à celles effectuées pour établir la courbe de lavabilité.

Le problème le plus complexe est la détermination du rendement pondéral, c'est-à-dire du pourcentage du brut passant dans les lavés et les mixtes.

Cette détermination est généralement impossible par pesée directe et le Cerchar conseille de l'établir par tâtonnement, en essayant de reconstituer, à partir des analyses densimétriques des lavés, mixtes et schistes, un brut aussi proche que possible du brut réel. Ce calcul est assez laborieux, mais d'autant plus intéressant qu'il permet également l'évaluation du rendement organique que nous définissons plus loin.

— Cas d'un appareil à deux produits (lavé et schiste).

La courbe de partage s'établit de la façon suivante : pour chaque intervalle de densités considéré dans la séparation par liqueurs denses, on porte en ordonnée le pourcentage du brut passé dans les schistes. Chaque fraction de brut équivaut à 100 % dont x % passent dans les schistes et $(100 - x)$ % dans les lavés.

Exemple :

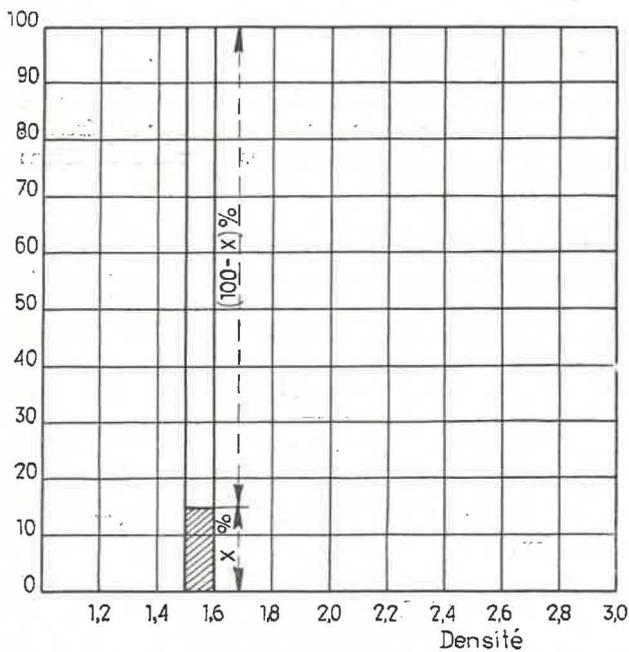


Fig. 3.

Fraction 1,5 - 1,6 — x % dans les schistes et (100 — x)% dans les lavés.

On obtient ainsi un certain nombre d'échelons que l'on joint le plus rationnellement possible par une courbe continue (Fig. 4). C'est la courbe de partage, qui dans le cas présent (lavage à deux produit) se définit par le rapport :

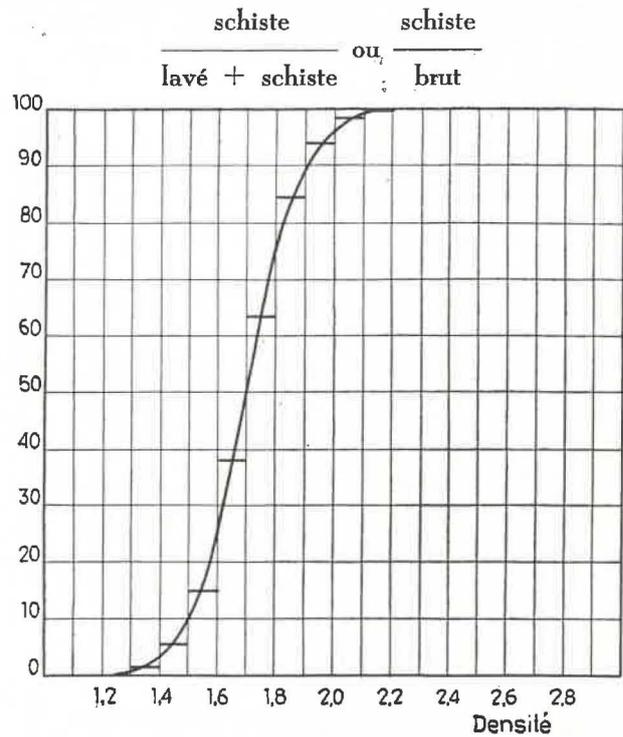


Fig. 4.

Pratiquement, à partir des données citées plus haut, le calcul se conduit de la façon suivante. (Exemple pratique obtenu par lavage du 0,2 - 1,0 mm au cyclone à magnétite.)

Les rendements pondéraux, déterminés comme dit plus haut, sont les suivants :

- schistes : 58,02 %
- lavés : 41,98 %

Densités	Décomposition densimétrique		Décomposition en % du brut		Courbe de partage	
	lavé % (1)	schiste % (2)	lavé (1) × 0,5802 (3)	schiste (2) × 0,4198 (4)	lavé (3) 100 × ——— (3)+(4)	schiste (4) 100 × ——— (3)+(4)
< 1,3	59,6	0,355	34,57	0,149	99,57	0,43
1,3 - 1,4	20,5	0,258	11,902	0,108	99,1	0,9
1,4 - 1,5	7,67	0,22	4,447	0,092	97,96	2,04
1,5 - 1,6	6,25	0,246	3,627	0,103	97,24	2,76
1,6 - 1,7	4,18	1,23	2,424	0,52	82,45	17,55
1,7 - 1,8	1,49	2,54	0,866	1,07	44,9	55,1
1,8 - 1,9	0,222	4,63	0,129	1,94	6,25	93,75
1,9 - 2,0	0,019	6,15	0,011	2,58	0,435	99,565
2,0 - 2,1	0,021	18,53	0,012	7,78	0,148	99,852
> 2,1	0,054	65,85	0,032	27,64	0,114	99,886
	100,006	100,009	58,02	41,98		

Il suffit de porter les valeurs de la dernière colonne en fonction de la densité et l'on obtient le diagramme suivant :

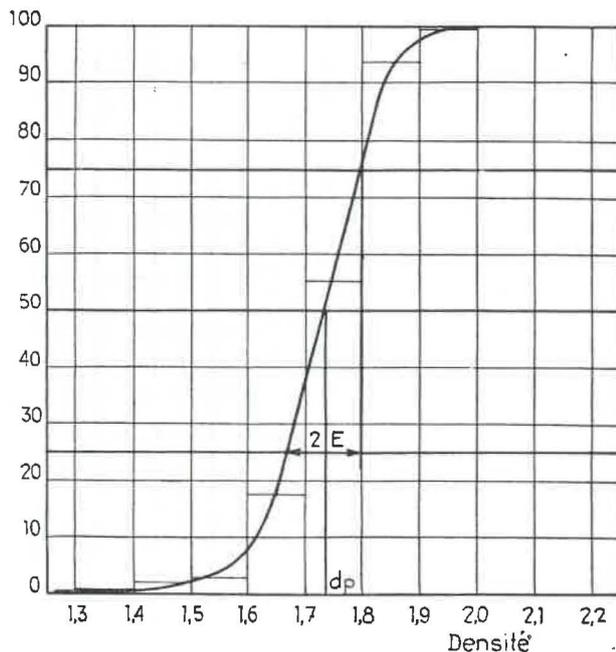


Fig. 5.

* * *

Au point de vue mathématique, cette courbe a beaucoup d'analogies avec la courbe S, intégrale de Gauss-Laplace, mais on peut démontrer qu'en réalité elle est beaucoup plus complexe.

2) Densité de partage.

La densité de partage (d_p) est définie comme étant l'abscisse du point de rencontre de la courbe de partage avec l'ordonnée 50 % (Fig. 5 : $d_p = 1,73$). C'est donc la densité des produits qui se divisent en parties égales entre le lavé et le schiste.

L'observation directe de la courbe donne, avec un peu d'habitude, une idée très nette de la précision de la coupure obtenue. Celle-ci est d'autant plus précise que la courbe est plus redressée, c'est-à-dire que sa divergence par rapport à la verticale est plus faible. C'est cette divergence qu'on a chiffrée par l'écart probable.

3) Ecart probable (Fig. 5).

C'est, par définition, la demi-différence des abscisses des points d'ordonnées 25 et 75 %. Sur la figure 5, l'écart probable :

$$(E) = \frac{0,126}{2} = 0,063$$

On peut le rapprocher de l'écart probable des artilleurs (qui est en réalité l'écart médian en probabilités); c'est l'écart qui a autant de chances d'être que de ne pas être dépassé.

L'écart probable est, dans certaines limites, une mesure absolue de la qualité de séparation d'un appareil déterminé.

S'il est, en effet, à peu près indépendant de la composition densimétrique du brut traité, il varie assez fort, pour un même appareil, avec :

- la densité de partage;
- la composition granulométrique du brut.

Pour définir complètement un appareil de lavage, il faut connaître son écart probable pour différentes densités de partage et pour les diverses fractions granulométriques pouvant y être traitées.

4) Paramètre I.

Les études systématiques du Cerchar ont permis de définir un nouveau paramètre I, qui combine l'écart probable et la densité de partage suivant la relation :

$$I = \frac{E}{d_p - 1}$$

Ce paramètre serait à peu près indépendant de d_p . Il semble que ce fait demande encore confirmation.

III. — Pertes par égarés. Rendement organique.

Ces facteurs dépendent simultanément de la précision de la coupure, caractérisée par les valeurs précédentes, et de la nature du charbon brut traité.

Ils contrôlent uniquement le résultat financier d'un lavage et sont tout à fait insuffisants pour comparer, par exemple, les qualités de séparations obtenues avec deux types d'appareils différents.

1) Pertes par égarés.

Si l'on trace la courbe de lavabilité en fonction de la densité et si on lui superpose les courbes de lavabilité des lavés, mixtes et schistes, on obtient la figure suivante :

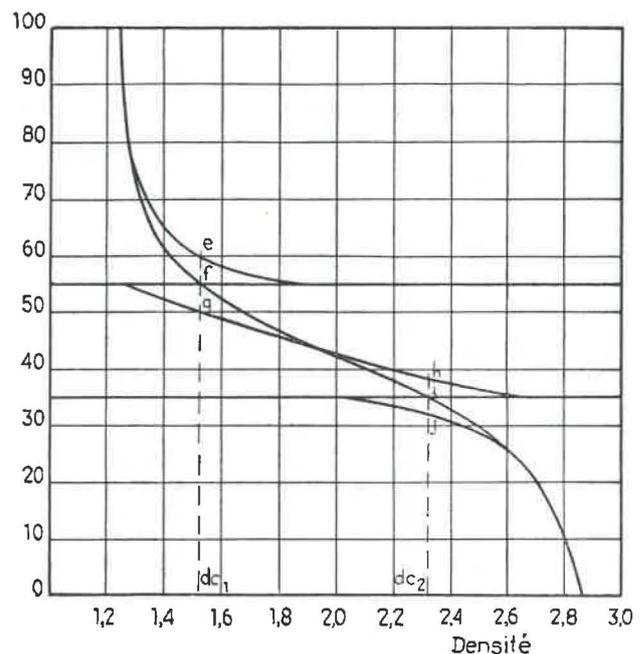


Fig. 6.

Cette représentation est très parlante et donne immédiatement :

- Les densités de coupure équivalentes dc_1 et dc_2 qui sont les densités des coupures parfaites, qui donneraient les mêmes rendements pondéraux que ceux obtenus en pratique. Il faut remarquer que ces densités ne sont pas identiques aux densités de partage obtenues à partir de la courbe de partage.
- L'erreur par égarés de la coupure lavé-mixte ($c - f = f - g$) qui représente la quantité de lavé plongeant à la densité dc_1 , en pourcentage du brut.
- L'erreur par égarés de la coupure mixte-schiste ($h - i = i - j$), qui représente la quantité de schiste flottant à la densité dc_2 .

Cette notion d'erreur par égarés est employée depuis longtemps dans le contrôle des lavoirs (cfr. Glückauf. — 27-7-1929).

2) Rendement organique.

Pendant très longtemps, le seul critère de l'efficacité d'un lavage a été le rendement pondéral auquel on adjoignait les teneurs en cendres du lavé et du brut. Par exemple, un brut à 30 % de cendres donne 70 % de lavé à 10 % de cendres.

Ces données, si elles suffisent encore actuellement au service commercial, sont loin de satisfaire le technicien de lavoir. Et cependant, de nos jours, on peut encore lire des articles où le rendement pondéral et la teneur en cendres du lavé sont seuls donnés pour permettre de juger de l'efficacité d'un appareil.

De nombreuses formules de rendement ont été proposées, surtout en Amérique, caractérisées surtout par leur grande facilité d'obtention. Malheureusement, les résultats obtenus sont très discordants et peuvent dans certains cas dépasser largement 100 %.

Une seule formule paraît logique, à priori. C'est la formule de Yancey ou de Mac Laren, suivant les auteurs, que nous appellerons *Rendement organique*.

Elle utilise l'équation régulière du rendement, si l'on considère la teneur en cendres comme critère déterminant de la valeur d'un charbon lavé :

$$\eta_o = \frac{\text{Rendement pondéral en lavé}}{\text{Rendement théorique pour la même teneur en cendres d'après la courbe de lavabilité}} \times 100$$

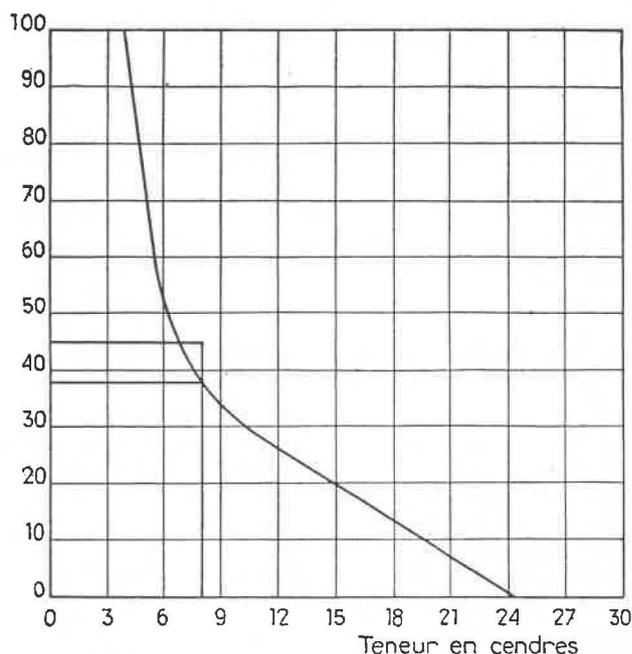


Fig. 7.

Soit, figure 7, la caractéristique intégrale des lavés d'un brut donné. Après traitement de ce brut, on obtient 55 % de lavé à 8 % de cendres. Le rendement théorique pour cette teneur de 8 % est de 62 %.

$$\eta_o = \frac{55}{62} \times 100 = 88,71 \%$$

Théoriquement, connaissant a priori les courbes de lavabilité du brut, il suffit, pour déterminer le rendement organique, de connaître le rendement pondéral en lavé et sa teneur en cendres. Mais pratiquement, il faut reconstituer complètement le brut, si l'on ne veut pas obtenir un résultat trop approximatif (voir courbe de partage).

SECTION B.

Méthodes de contrôle.

Rapporteur : M. P. BELUGOU.

Le groupe B comprend six communications :

- B. 1. Méthodes d'essai pour l'appréciation du fonctionnement d'une installation de récupération des schlamms et de clarification des eaux
- B. 2. Echantillonnage du charbon pour essais de contrôle en liqueur dense
- B. 3. Détermination rapide des teneurs en cendres des combustibles solides par combustion ménagée dans l'oxygène
- B. 4. Un nouveau développement dans l'échantillonnage du charbon
- B. 5. Le microscope au service de la préparation

J.-A. Notary.
H.-B. Gorman.
T. Fraser.
B.-A. Landry.
A.-L. Bailey.

L. Pozzetto.
J. Visman.
E. Nötzold.

- B. 6. Détermination de la teneur en cendres des charbons par l'emploi de rayons X P. Belugou et P. Conjeaud.
- B. 7. La préparation des échantillons de charbon pour l'analyse du Germanium, du Gallium et autres éléments rares des cendres de charbon T.-M. Stadnichenko.

I. — Echantillonnage (Communications B₂ et B₄)

Il résulte d'une discussion entre les auteurs de ces deux notes qu'un échantillonnage satisfaisant du charbon est une opération très complexe et que leurs exposés théoriques ne sont pas encore étayés sur une expérience suffisante. L'expérimentation à ce sujet est d'ailleurs très laborieuse et implique la réduction et l'analyse d'un très grand nombre d'échantillons.

M. Landry expose une méthode très complexe de mélange et réduction d'un échantillon global pour obtenir un échantillon représentatif pour l'étude en liquides denses. Ce problème est assez difficile, car on ne peut pas procéder à des broyages intermédiaires et l'échantillonnage doit se pratiquer jusqu'au bout sur des morceaux relativement gros.

Il propose ensuite une formule permettant de calculer le poids de l'échantillon global et de l'échantillon de laboratoire pour que l'erreur sur les fractions densimétriques soit inférieure à une limite imposée.

L'auteur démontre que l'échantillon représentatif ne peut être ramené à un poids raisonnable qu'en effectuant un mélange convenable avant de procéder aux subdivisions.

* * *

M. Visman poursuit un but différent. Il étudie le nombre et le poids des échantillons qu'il faut prélever sur une courroie de chargement pendant un poste pour obtenir, par réduction, un échantillon de 1 gramme pour incinération avec une teneur en cendres aussi représentative que possible.

Il explique, dans une seconde partie, le fonctionnement d'un échantillonneur automatique, qui prélève, en un poste, un échantillon de 9 kg en 150 prises et il montre que, dans ces conditions, l'écart maximum de teneur en cendres est de $\pm 0,6$ %, alors qu'un échantillonnage à main de 18 kg en 12 prises peut conduire à des écarts de $\pm 1,7$ %.

II. — Détermination de la teneur en cendres (B₃ et B₆)

L'analyse des cendres par la méthode standardisée est une opération assez longue. Dans les meilleures conditions, il faut 5-6 heures pour une détermination, soit 2 à 3 heures de séchage, 3 heures de cuisson et le temps de préparation, refroidissement du creuset et pesée.

Or, il est souvent très intéressant de connaître rapidement une teneur en cendres, surtout dans les opérations de recherche et de mise au point.

Divers procédés ont été étudiés dans ce but, pour s'affranchir du séchage et de l'incinération :

- Mesure du poids spécifique;
- Fractionnement au moyen de liquides denses.

Ces deux procédés donnent des résultats très approximatifs.

* * *

M. Pozzetto a mis au point une méthode qui conserve le principe de l'incinération, mais réduit au maximum les temps nécessités par les diverses opérations.

Le séchage se fait par courant d'air chaud et dure de 2 à 3 minutes.

La combustion est ménagée dans un courant d'oxygène et demande 2 à 4 minutes.

La coupelle est refroidie par courant d'air et la pesée se fait sur une balance qui donne la lecture directe des cendres.

La durée totale des opérations est de 10 à 15 minutes et les résultats obtenus sont à peu près identiques à ceux obtenus par la méthode standard.

* * *

La note de MM. Belugou et Conjeaud rapporte les essais faits par le Cerchar pour déterminer la teneur en cendres des charbons par opacité aux rayons X.

La communication est surtout théorique et expose la difficulté d'une mesure précise de l'intensité des rayonnements. Elle discute également de l'influence de différents facteurs pouvant agir sur la mesure : intensité du rayonnement incident, tassement du produit, composition chimique des cendres. C'est ce dernier facteur, sur lequel on n'a aucune prise, qui sera déterminant dans le problème. Seule une étude systématique dans les bassins démontrera si le procédé est applicable en pratique.

III. — Analyse granulométrique des produits fins (B₁)

Les auteurs décrivent tout d'abord une installation d'essais de clarification d'eau schlammeuse par cyclone hydraulique de 3" de diamètre.

Ils passent en revue les différentes méthodes d'analyse granulométrique des fines en signalant leurs inconvénients.

— Méthodes physiques :

- Tamissage : praticable jusque 45 μ environ.
- Microscope : méthode trop laborieuse.

— Méthodes basées sur la vitesse limite de chute :

- Hydromètre et burette d'Andreasen : Le principal inconvénient de ces deux méthodes est leur durée telle que la floculation survient souvent au cours de l'essai.

Les auteurs recommandent enfin une méthode basée sur la sédimentation dans un mélange d'alcool méthylique et de tétrachlorure de carbone de densité 1 et de viscosité 0,75 centipoises. La séparation se fait par sédimentations successives dans une cen-

trifugeuse, chaque sédimentation demandant environ 2 minutes.

Une séparation d'un échantillon en cinq groupes de 0 à 50 μ exige environ 60 décantations, soit environ 5 heures. Les fractions séparées, observées au microscope, paraissent avoir une granulométrie très homogène.

IV. — Emploi du microscope dans la préparation du charbon (B_5)

Dans cette communication, M. Nötzold parle de l'emploi d'un nouveau microscope stéréoscopique dans l'étude des charbons. Ce microscope possède un éclairage par réflexion et un autre par transparence qui permet d'obtenir un fond de la couleur contrastant le mieux avec l'objet étudié.

SECTION C.

Application des méthodes de contrôle à des lavoirs en service.

SECTION D.

Perfectionnements apportés à des appareils mettant en œuvre des procédés déjà connus.

Rapporteur : M. VEILLET.

Ces deux groupes comprennent treize communications :

- | | | |
|--------|--|--|
| C. 1. | Contrôle du lavage des fines dans les Bassins | P. Belugou et Vitaux. |
| C. 2. | Etude du contrôle systématique dans la conduite d'un atelier de flottation | H. Da Lage. |
| D. 1. | La flottation au pétrole lampant (Kérosène) — Un procédé pour la préparation de l'égouttage des fines de charbon | B.-W. Gandrud.
W.-L. Remick. |
| D. 2. | Le procédé hydrotator | |
| D. 3. | Procédé de réglage automatique des appareils de lavage par alluvionnement et dispositifs permettant la mise en œuvre de ce procédé | H. Choquereau et L. Druart.
W. Idris Jones. |
| D. 4. | Caractéristiques de surface et préparation du charbon | J. Brown et C.W.H. Holmes. |
| D. 5. | Quelques progrès dans les principes de la flottation du charbon | O. Schaefer.
A. Götte. |
| D. 6. | Contribution à l'explication du mécanisme de lavage par bacs à piston | L. Mohier. |
| D. 7. | La flottation des schlamms de houille à l'aide des xanthates | C. Kühn. |
| D. 8. | Un détecteur relais électronique ultra-sensible appliqué à la préparation mécanique des charbons | Ed. Pironet. |
| D. 9. | Nouvelles constatations sur les phénomènes du lavage et leur application au calcul des caractéristiques les plus importantes des bacs | F.-W. Mayer. |
| D. 10. | Evolution, pendant ces dernières années du mode de lavage par alluvionnement et dispositifs permettant la mise en laveurs | J.-L. Lewis.
Sherwood Hunter. |
| A. 7. | Une nouvelle théorie du mécanisme de sédimentation avec ses conséquences pour la conformation rationnelle du diagramme de la course de lavage et la mise au point du réglage correspondant d'un bac sans pistons | |
| F. 7. | La clarification des eaux de lavoirs et le traitement par flottation des fines en Grande-Bretagne | |
| D. | Cinquante ans d'utilisation des bacs « Baum » | |

I. — Contrôle du lavage dans les bassins.

Une note de MM. Belugou et Vitaux discute les résultats obtenus par 175 essais effectués sur divers appareils de traitement des fines (0,5 à 10).

Ces essais portent sur les appareils suivants :

- 20 bacs à pistons;
- 3 rhéolaveurs;
- 19 épurateurs pneumatiques;
- 3 appareils à liquides denses.

Les auteurs donnent une série de conclusions se rapportant à chacun de ces groupes d'appareils.

a) Bacs à pistons.

Les densités s'échelonnent de 1,3 à 2,5 et les écarts probables de 0,04 à 0,37.

Les facteurs I varient de 0,15 à 0,30 avec une fréquence maximum pour la valeur 0,18.

En règle générale, les particules de faible dimension sont séparées à des densités plus élevées que les grosses, mais on a parfois constaté l'inverse.

b) Rhéolaveurs.

Le nombre d'appareils étudiés est trop réduit pour tirer des conclusions générales.

Les trois appareils étudiés ont donné :

Densités : 1,7 à 2.

Ecart probable : 0,1 à 0,2.

Facteurs I : 0,1 à 0,22.

Les rhéolaveurs se placent donc dans la région des bacs à pistons fonctionnant bien.

c) *Épurateurs pneumatiques.*

Les résultats obtenus sur 13 tables donnent les résultats suivants :

Densités de partage : 1,6 à 2,6.

Ecart probable : 0,08 à 0,42.

Imperfections : 0,11 à 0,35.

La granulométrie traitée a ici une très grande importance. La table pneumatique traite toujours un intervalle de granulométrie beaucoup plus faible que les bacs à pistons à fines. Dès qu'on dépasse une raison de calibrage 2 à 2,5, les fractions les plus fines passent presque intégralement dans les lavés.

d) *Appareils à suspension dense.*

Les auteurs jugent que leur étude systématique ne présente pas d'intérêt.

Ces études dans les bassins ont été faites au moyen d'un camion-laboratoire équipé de tout le matériel nécessaire pour effectuer les fractionnements densimétriques, les pesées, les séchages et les incinérations.

II. — Flottation.

Cinq notes ont trait à la flottation. Ce sont celles de :

Da Lage (Français);

Gandrud (du Bureau of Mines, U.S.A.);

Brown et Holmes (Angleterre);

Götte (Allemagne);

et Lewis (Angleterre).

M. Da Lage expose tout d'abord les difficultés d'analyse des produits traités par flottation, par suite de leur grande finesse. Les représentations courantes (courbe de partage, écart probable), s'appliquent très difficilement car le processus de flottation dépend essentiellement de phénomènes autres que la densité.

La note se poursuit par une étude systématique dans le but d'améliorer le rendement d'un atelier de flottation.

Les meilleurs résultats, au point de vue rendement et consommation de réactif, ont été obtenus avec un mélange de Xylenol B₂₅ distillant entre 224 et 228° comme agent moussant et d'hydrocarbures lourds distillant au-dessus de 250°. La proportion optimum xylenol sur hydrocarbure dépend de la dimension des grains à flotter.

Les résultats obtenus appliqués à l'installation industrielle ont permis d'améliorer la teneur en cendres des schistes de 65 jusque vers 75-80 %, sans élévation notable de la teneur en cendres des flottés et cela, surtout par flottage plus complet des grosses particules de charbon, supérieures à 1,5 mm.

* * *

M. Gandrud expose un nouveau procédé de flottation où une addition massive de Kérosène permet

d'effectuer l'égouttage très simplement dans la cellule elle-même, ce qui évite l'emploi de filtre à vide et de centrifugeuse. Le Kérosène déprime en effet la formation de mousse et le produit flotté est floclé et montre une tendance à s'agglomérer. L'égouttage se fait en partie dans la cellule et en partie dans un chenal attenant à la cellule, dont la base est par endroits formée d'une toile métallique et où le produit flotté est convoyé par une vis sans fin.

Les premiers essais, en cellule de laboratoire, ont montré que la meilleure combinaison de réactif est la suivante : 52 parties de Kérosène, 5 parties de moussant à l'alcool B₂₃ et 3 parties d'huile de pin.

L'auteur rapporte ensuite des résultats très détaillés d'essais effectués sur deux installations industrielles aux mines Bessie et Kimberly.

Les conclusions sont les suivantes :

- Consommation de réactifs : 2,6 à 2,8 litres/t de brut traité. Cette consommation est élevée, mais le Kérosène est très bon marché aux États-Unis.
- L'alimentation peut être plus grosse que dans les procédés courants, l'appareil traitant avec de très bons résultats des grains jusque 2 mm.
- La teneur en eau du flotté, lors du traitement des fines 0-2 mm, est restée à peu près constante à 28 %, mais il faut noter que les fines contenaient seulement 6,5 % inférieurs à 100 mesh.
- La qualité de la séparation obtenue est équivalente à celle des procédés courants.

* * *

MM. Brown et Holmes s'intéressent à la flottation des charbons de classe inférieure, peu houillifiés et généralement à forte teneur en oxygène et en matières volatiles.

Les schistes accompagnant ces charbons sont peu métamorphisés et retournent facilement à l'état d'argile. Ce fait a une grosse influence sur la consommation de réactif qui peut en être quadruplée.

La flottation des charbons inférieurs nécessite l'emploi d'un réactif sélectif généralement composé d'un mélange bien étudié d'hydrocarbures et d'un peu de moussant peu énergétique tel que l'acide créylique.

L'auteur insiste sur l'intérêt du relavage des mousses qui, combiné à l'emploi d'un réactif sélectif, peut donner des résultats surprenants tels que l'obtention de charbon à moins de 1 % de cendres.

* * *

M. Götte traite du problème de la flottation de houille à l'aide de xanthates.

Les conclusions d'essais systématiques effectués à l'Université technique d'Aix-la-Chapelle sont les suivantes :

- Les xanthates seuls peuvent flotter le charbon. Une partie agit comme collecteur et une partie décomposée donne un alcool qui agit comme moussant.
- Contrairement aux résultats de la note précédente, la quantité de xanthate ne paraît pas être affectée par l'âge du charbon.

— La consommation de xanthate varie énormément avec le nombre d'atomes de carbone de la molécule; elle passe, par exemple, de 24 kg/t à 0,3 kg/t si on passe, de l'éthylxanthate (2 C) à l'hexylxanthate (6 C).

En conclusion, la flottation par xanthate, bien que coûtant plus cher, ne présente pas d'avantage évident sur les méthodes classiques à l'alcool et aux hydrocarbures.

* * *

M. Lewis, dans une note très générale sur le traitement des eaux de lavoir et des fines, donne une rapide idée de l'état de la flottation en Angleterre.

On peut noter les points suivants :

- On obtient les meilleurs résultats en employant des collecteurs et moussants distincts, mélangés en proportions convenables.
- Les résidus de flottation peuvent être floculés et l'eau renvoyée au circuit de flottation sans inconvénient, si on n'ajoute pas de chaux comme agent floculant. Ce point est très controversé.
- En Angleterre on traite par flottation des grains pouvant atteindre 3,2 mm.

La note traite surtout de l'évacuation des résidus de flottation et l'épaississement en général, ce dont nous reparlerons plus loin.

III. — Bacs à pistons.

Trois notes allemandes traitent de perfectionnements à apporter aux bacs à pistons ou à air comprimé.

Dans sa note intitulée : « Contribution à l'explication du mécanisme de lavage par bacs à piston », le Dr Otto Schaefer expose une théorie un peu spéciale sur le fonctionnement des bacs.

D'après l'auteur, la classification dans un tel appareil serait due, non à l'équivalence des vitesses finales de chute des particules dans l'eau, ce qui ne permettrait pas d'expliquer le lavage de fractions aussi étendues que 5-80 mm dans les baum-jigs, mais bien à un véritable classement par densités dans un médium instable formé par les particules elles-mêmes.

Le pistonage n'a pour but que de fluidiser le lit de particules.

Le classement démarre d'abord lentement, puis s'accélère au fur et à mesure de son avancement par suite de l'établissement de niveaux de plus en plus denses vers le fond du bac.

D'après l'auteur, le classement est d'autant plus rapide que la course est faible et la fréquence élevée.

* * *

Le Dr Mayer pense également que la stratification dans un bac se produit comme dans une suspension dense instable composée des grains les plus légers, dans laquelle les grains lourds peuvent tomber plus ou moins vite.

Suivant l'auteur, le classement dans un bac s'accompagne d'une réduction de l'énergie poten-

tielle et un lit non classé est en équilibre uniquement grâce aux forces de frottement. Lorsque le lit est au repos, la résistance de frottement est prépondérante. Mais si, par pistonage, on relâche le lit, ces frottements sont fortement réduits et le classement se produit du fait que le lit tend à atteindre un minimum d'énergie potentielle, c'est-à-dire un équilibre stable.

Comme corollaire de cette théorie, l'auteur suggère un nouveau diagramme du mouvement de l'eau dans les bacs sans pistons : montée rapide, palier plat assez long et descente rapide.

On obtient ainsi une fréquence assez basse, contrairement aux conclusions de la note précédente.

* * *

M. Kühn, dans la troisième note, aborde le problème d'une façon toute différente.

D'après lui, la stratification dans un bac est basée uniquement sur la vitesse limite de chute dans l'eau. Pour expliquer le classement par densité qui se produit à peu près en pratique, il fait intervenir des phénomènes d'inertie. Par exemple, un grain de charbon de densité 1,3 et de Φ 8,2 mm et un grain de schiste de densité 2,4 et de Φ 1,8 mm ont la même vitesse limite alors que leurs masses sont dans le rapport 50 à 1.

L'auteur insiste sur le fait que ce n'est pas la vitesse de l'eau au-dessus du lit qu'il faut considérer, mais la vitesse dans le lit lui-même, tenant compte de l'espace libre. Il montre comment on peut calculer la vitesse de l'eau dans le lit et en tire une méthode de calcul des caractéristiques du bac (fréquence et amplitude).

IV. — Notes diverses.

Caractéristiques de surface et préparation du charbon, par W. Idris Jones.

L'auteur passe en revue l'influence des caractéristiques de surface du charbon sur une série de facteurs.

— Les différentes méthodes de lavage.

Les caractéristiques de surface sont surtout importantes pour le triage à main et la flottation. Dans le cas du lavage en suspension dense, elles ont une certaine importance pour le rinçage et la récupération du médium.

— Certaines opérations annexes. Ces caractéristiques ont une grande importance dans les problèmes de floculation, filtration, dépoussiérage et séchage.

* * *

Le procédé Hydrotator, par W.L. Remick.

Le procédé est basé sur l'emploi d'un agitateur mis en rotation hydrauliquement. On obtient ainsi un courant ascendant uniforme de la base au sommet du réservoir.

Il peut être employé :

— Comme appareil de lavage par courant ascendant :

Les résultats sont surtout très bons pour les fines.

Exemples : le 1-6 mm donne des résultats comparables à ceux des bacs à feldspath, le 0,15-1 mm est aussi bien lavé que par un procédé courant de flottation, mais le < 0,15 mm est très mal lavé.

- Comme épaisseur.
- Comme appareil de flottation. Dans ce cas, il ne semble pas donner des résultats particulièrement bons.

* * *

Procédé de réglage automatique des appareils de lavage par alluvionnement, par Choquereau et Druart.

Cette note décrit un procédé réglant automatiquement le soutirage aux pointes des rhéolaveurs à grains par réglage du courant ascendant.

Les auteurs montrent d'abord que le réglage à main est difficile, demande un laveur expérimenté et se produit généralement avec retard.

Le réglage automatique est basé sur le fait que la pression dans la chambre de soutirage dépend de la hauteur et de la densité du lit sus-jacent et de la vitesse du courant ascendant. Pour régler le soutirage, il suffit de garder cette pression constante par réglage du courant.

Résultats :

On observe une régularité plus grande des produits obtenus, sans aucun réglage manuel.

* * *

Un détecteur relais électronique ultra-sensible appliqué à la préparation mécanique des charbons, par Lucien Mohier.

C'est un appareil très simple, qui mesure la résistance entre une électrode isolée et un châssis. L'appareil peut servir à de multiples usages :

- Contrôle du niveau dans les trémies.
- Détection du degré d'humidité de fines.
- Contrôle de la densité d'un médium à magnétite.

* * *

Evolution pendant ces dernières années du mode de lavage par alluvionnement et en particulier du procédé par rhéolaveurs, par M. Pironet.

Cette communication débute par une rapide étude des principes du classement par alluvionnement et des différents types d'extracteurs. Elle propose ensuite de nouveaux arrangements des couloirs pour le traitement de bruts variés. Elle se termine par la description de quelques types de déschisteurs automatiques applicables, soit aux couloirs à grains, soit aux couloirs à fines.

SECTION E.

Procédés nouveaux en application industrielle ou à l'étude.

Rapporteur : M. LEHNER.

Ce groupe comprend douze communications :

- | | | |
|--------|--|---|
| E. 1. | Projet de lavoirs de charbon à milieu dense et description d'une installation Ridley-Scholes | F.F. Ridley. |
| E. 2. | Le concentrateur à spirale « Humphreys » pour l'épuration des charbons de moins de 6,35 mm | J.S. Hubbard, W.E. Brown
et M. Welker. |
| E. 3. | Théorie de l'écoulement dans un cyclone. — Influence de la turbulence et son interprétation mathématique | M.G. Driessen. |
| E. 4. | L'application des hydrocyclones dans les lavoirs à charbon | C. Krijgsman. |
| E. 5. | Etude de quelques appareils de séparation centrifuge | P. Belugou et Ait Ouyahia. |
| E. 6. | Lavage en milieu dense sur transporteur à bande en auge. — Un nouveau procédé pour le traitement du tout-venant | J.R. Schönmüller. |
| E. 7. | Comportement des charbons fins lors des traitements aux cyclones épaisseur et séparateur | G. Burton. |
| E. 8. | Une nouvelle méthode de séparation à l'aide de liquide dense de la C ^o Klöckner-Humboldt-Deutz à Cologne. — Mise en application à la mine de Walsum | H. Barking. |
| E. 9. | Etude expérimentale du cyclone épurateur | P. Belugou
et S. de Chawlowski. |
| E. 10. | Essais d'un nouveau bac à liquide dense | Baucher, Belugou et Colin. |
| E. 11. | Mise en route d'un lavoir Tromp à trois produits pour l'épuration d'anthracite 8/50 | R. Lacombe. |
| E. 12. | Le Vacuum-Jig | J.A. Brusset. |

I. — Appareils statiques à suspensions denses. (Notes E₁, E₆, E₈, E₁₀ et E₁₁).

La tendance en ce domaine est aux appareils à une seule coupure donnant deux produits.

Les auteurs des cinq communications préconisent la magnétite pour la constitution du médium et, du fait du caractère abrasif de cette substance, on assiste à une autre tendance qui concerne la simplification mécanique de l'appareillage. On évite

de mettre des pièces mécaniques articulées au contact du médium.

E₁. — *Projet de lavoirs de charbon à milieu dense et description d'une installation Ridley-Scholes*, par F.R. Ridley.

L'auteur passe d'abord en revue les différents types de suspensions denses, les appareils employés

la firme Stahlbau Rheinhausen. La séparation obtenue sur la fraction 10-18 mm est excellente et celle obtenue sur la fraction 2-10 mm est encore très bonne.

E₃. — *Une nouvelle méthode de séparation à l'aide de liquide dense de la C^{ie} Klöckner-Humboldt-Deutz*, par le D^r Ing. H. Barking.

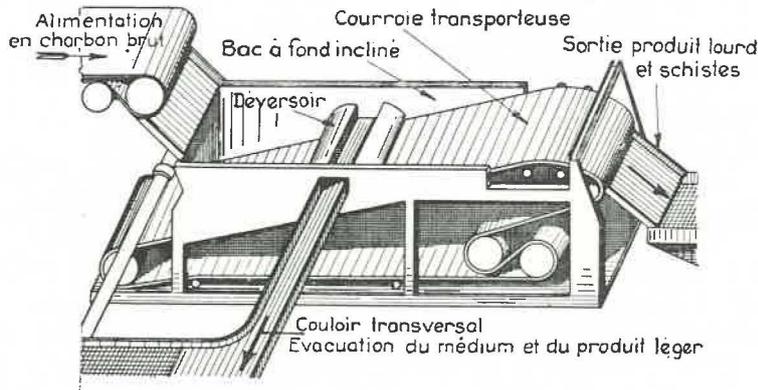


Fig. 8 (E₁). — Bain de séparation Ridley-Scholes.

et la récupération du médium. Il en tire des conclusions à l'avantage de son procédé décrit ci-après.

L'appareil utilise une suspension de magnétite et donne deux produits. Il est constitué par une auge dont la profondeur décroît de 1,50 m en tête, à l'endroit de l'alimentation, à 0 à la sortie des plongeurs.

Le fond de l'auge est constitué par une courroie caoutchoutée mobile, destinée à évacuer les plongeurs. Les flottants sont entraînés latéralement par un courant de médium vers le milieu de l'auge.

Le point difficile est la réalisation de l'étanchéité entre la courroie mobile et le châssis; l'auteur affirme l'avoir résolu de manière satisfaisante. L'appareil peut traiter 50 t/h de produit 5-80 mm par mètre de largeur.

La récupération du médium se fait uniquement par gravité.

E₆. — *Lavage en milieu dense sur transporteur à bande en auge*, par le D^r J.R. Schön Müller.

Cet appareil, dû au D^r Vogel, est dérivé de son premier procédé dit laminaire.

Le médium se trouve dans une bande inclinée en forme d'auge qui se déplace vers le bas à une vitesse $\sqrt{2}$ gh. C'est la vitesse que prendrait naturellement un liquide abandonné sur un plan ayant une pente identique à celle de la bande. Il s'ensuit que le médium est immobile par rapport à la bande et il n'existe aucun courant perturbateur.

Le brut est alimenté en tête de la bande, se classe au cours de la descente et est séparé, en fin de course, par une languette de répartition.

L'appareil utilise une suspension de magnétite qui est régénérée magnétiquement.

L'auteur donne enfin des résultats très détaillés obtenus avec une installation d'essai, construite par

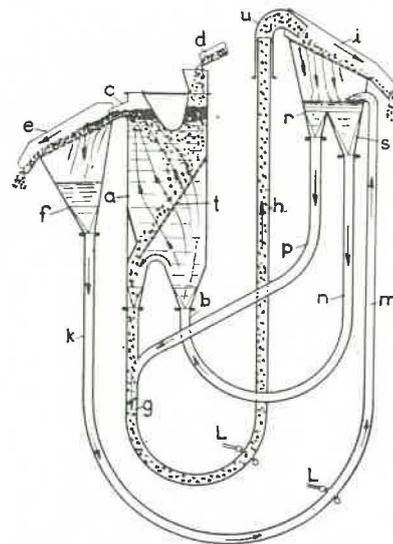


Fig. 9 (E₆). — Schéma de l'appareil Humboldt de séparation en milieu dense.

- a bac de lavage (bac de séparation);
- b-n renvoi du milieu dense dans le bac de lavage;
- c déversement du milieu dense et évacuation du produit léger;
- d alimentation en charbon brut;
- e criblage du produit léger;
- f recueil du milieu dense;
- g tuyau d'évacuation des produits lourds;
- h remontée des produits lourds;
- u col de cygne pour les produits lourds;
- i criblage des produits lourds;
- r-s recueil du milieu dense;
- L injection d'air comprimé;
- k-m remontée du milieu dense;
- p conduite secondaire pour milieu dense pour accélérer l'évacuation des produits lourds;
- t crible dans le bac de lavage.

L'appareil consiste essentiellement en un bac de lavage où la séparation se fait dans un léger courant ascendant. Les flottants sont évacués par débordement et les plongeants sont entraînés dans un col de cygne et remontés par injection simultanée de médium dense et d'air comprimé.

L'appareil est caractérisé par l'absence de toute pièce mécanique en mouvement au contact du médium, toute la circulation du médium étant assurée par injection d'air comprimé.

La régénération du médium de magnétite se fait uniquement par voie gravimétrique et la perte de magnétite est de 0,5 kg par tonne de brut traité.

Un tel appareil, d'une capacité de 100 t/h, fonctionne depuis novembre 1949 à la mine Walsum et les résultats en sont très satisfaisants.

E₁₀. — *Essais d'un nouveau bac à liquide dense*, par MM. Baucher, Belugou et Colin.

Cet appareil, qui peut donner trois produits ou plus, est caractérisé par la superposition de courants horizontaux de suspension à des densités différentes dans un lit de faible profondeur.

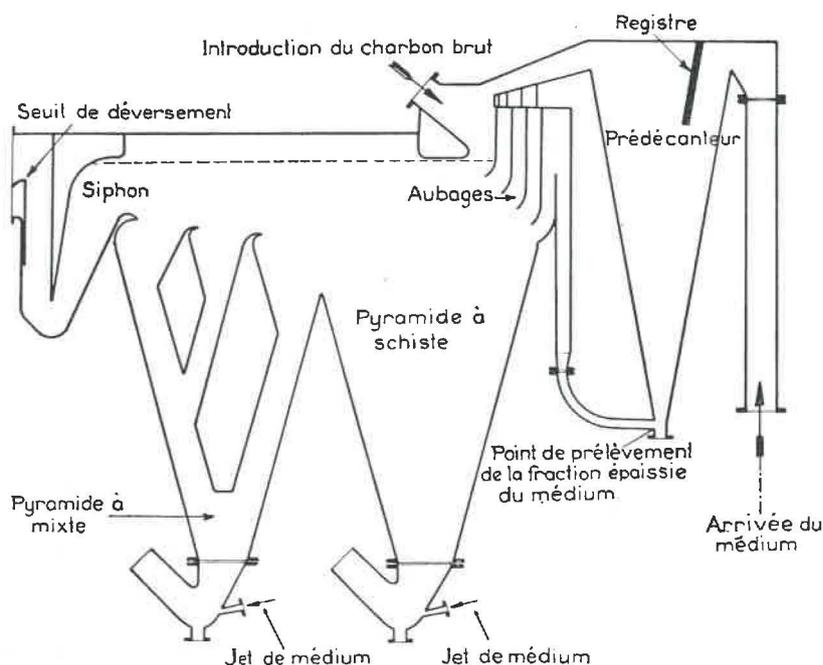


Fig. 10 (E₁₀). — Schéma du bac de lavage à liquide dense des Mines Domaniales de Potasse d'Alsace (M.D.P.A.).

Ces médiums de différentes densités sont obtenus en introduisant une suspension homogène dans un épaisseur, en laissant se produire un gradient de densité et en prélevant à différents niveaux les suspensions constituant les différents courants. Les flottants débordent, tandis que les plongeants sont évacués en deux ou plusieurs fractions granulométriques par les cols de cygnes et remontés par injection de médium sous pression. La circulation du médium à la magnétite se fait par pompage et sa régénération par séparation magnétique.

Les essais effectués jusqu'ici sont très encourageants.

E₁₁. — *Mise en route d'un lavoir Tromp à trois produits, pour l'épuration d'anthracite 8/50*, par A. Lacombe.

L'auteur donne d'abord les caractéristiques du produit à traiter : le charbon anthraciteux du Bassin de la Mure. Il est caractérisé par une haute densité (1,6 pour le charbon pur) et une courbe de lavabilité très défavorable pour l'épuration.

Le bac à pistons donnait une trop forte teneur en cendres des lavés, si l'on désirait un rendement pondéral acceptable. Un lavoir Tromp a été installé et mis en marche au début septembre 1949. Il a une capacité de 50 t/h.

L'auteur expose ensuite les difficultés rencontrées pour maintenir les hautes densités nécessaires (1,78 et 1,92 respectivement pour les deux coupures) et les mesures qui ont été prises pour réduire l'usure des pièces mécaniques.

Les résultats obtenus sont excellents et marquent un progrès important sur ceux obtenus antérieurement par bac à pistons.

II. — Appareils à suspension dense utilisant la force centrifuge.

(Notes E₃, E₄, E₅, E₇ et E₉).

Quatre de ces notes ont trait au cyclone séparateur et la cinquième à divers types d'appareils utilisant la force centrifuge et actuellement à l'étude dans les laboratoires du Cerchar.

— *Théorie de l'écoulement dans un cyclone*, par M.G. Driessen.

M. Driessen assimile l'écoulement dans un cyclone à la superposition de vortex bidimensionnels

et, en appliquant les équations de Navier-Stokes, il arrive à une loi de variation de la vitesse tangentielle.

En confrontant ce résultat théorique avec les données obtenues par ses essais expérimentaux en cyclone plat, il arrive à la notion de « Viscosité turbulente » supérieure à la viscosité dynamique ordinaire par suite de la grande turbulence existant dans le cyclone.

— *Les applications des hydrocyclones dans les lavoirs à charbon*, par C. Krijgsman.

L'auteur passe en revue les possibilités qu'offre le cyclone dans les domaines de l'épaississement, de la classification granulométrique et du lavage des fines en suspension dense.

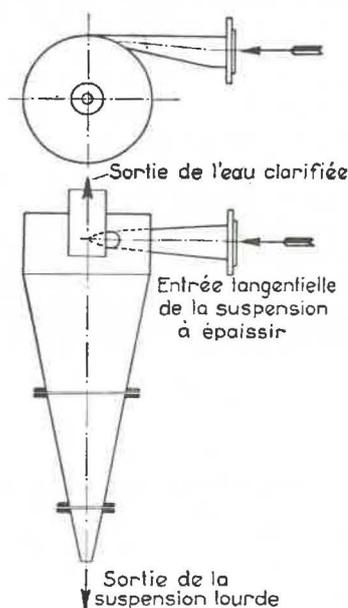


Fig. 11 (E₄). — Plan schématique du cyclone.

Comme épaississeur, le cyclone est déjà très répandu en remplacement des grands épaississeurs statiques. L'auteur en expose un emploi particulier dans le procédé « Staatsmijnen » par milieu dense. Dans ce cas, le cyclone sert à reconditionner la suspension diluée par rinçage. Le cyclone épaississeur peut également trouver son emploi dans les circuits de déschlammage et de clarification des eaux de lavage.

Au point de vue classification, le cyclone semble très intéressant pour effectuer des coupures à des dimensions trop faibles pour l'utilisation économique des tamis industriels. Ce type de cyclone n'en est encore qu'au stade expérimental.

La troisième partie traite du cyclone séparateur et donne le schéma de l'installation réalisée à la mine Emma. A l'époque où la note a été rédigée, cette installation utilisait une suspension de schiste, mais actuellement elle emploie de la magnétite.

L'auteur termine sa note en donnant le résultat détaillé d'une prise effectuée sur cette installation.

— *Etude de quelques appareils de séparation centrifuge*, par MM. Belugou et Ait Ouyahia.

Cette note traite de deux appareils autres que le cyclone hollandais, mais utilisant également la force centrifuge.

L'hélicoïde, où la séparation est obtenue par l'action de la force centrifuge dans une canalisation en forme d'hélice, n'a pas donné jusqu'à présent de résultats satisfaisants.

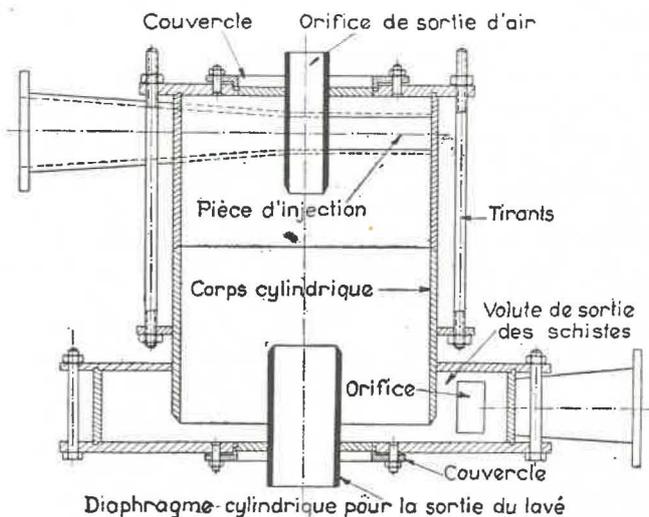


Fig. 12 (E₅). — Appareil de séparation centrifuge. Le cylindre de 350 mm du Cerchar.

Le cylindre, au contraire, paraît donner des résultats prometteurs. L'avantage de cet appareil sur le cyclone est sa possibilité d'effectuer une séparation à trois produits dans un seul appareil et sa capacité qui paraît théoriquement illimitée.

— *Comportement des charbons fins lors des traitements aux cyclones épaississeurs et séparateurs*, par G. Burton.

Cette note rapporte quelques résultats des essais actuellement en cours dans les laboratoires de l'Université de Bruxelles sur un petit cyclone de 80 mm utilisant une suspension de magnétite.

Le but de ces essais est d'étudier le comportement des très fines particules, inférieures au millimètre, lors de leur traitement au cyclone et ce, pour se rendre compte si le traitement du brut 0-10 mm est réalisable industriellement.

Nous avons déjà pu montrer que la séparation est très bonne jusqu'au dixième de millimètre, et encore satisfaisante à 50 microns. Les essais actuels ont uniquement un but d'orientation et le point de vue industriel n'a pas encore été abordé.

— *Etude expérimentale du cyclone épurateur*, par P. Belugou et S. de Chawlowski.

Les auteurs résument dans cette note les conclusions tirées de nombreux essais effectués par le Cerchar en sa station d'essai de Villers-St-Paul et à Götterborn avec la collaboration de la Régie des Mines de la Sarre.

Ils y examinent l'influence de nombreux facteurs tels que le réglage des ouvertures du cyclone, la densité et la viscosité de la suspension, le débit de charbon, la composition densimétrique et granulométrique du brut traité, en vue d'établir des règles applicables en installations industrielles.

Pratiquement, le cyclone est capable de traiter tous les charbons de 0,5-10 mm et même 0,1-10 mm par emploi d'un médium très dense. Le travail encore à faire a trait à la circulation des produits et du médium.

III. — Appareils divers.

— *Le concentrateur à spirale « Humphreys » pour l'épuration des charbons de moins de 6,35 mm*, par MM. J.S. Hubbard, W.E. Brown et M. Welker.

La spirale Humphreys est un couloir hélicoïdal de section semi-circulaire dans lequel circule un mélange de charbon brut et d'eau. Les schistes fins se concentrent à la bordure intérieure du couloir et les gros charbons à la bordure extérieure. Au centre se trouve une zone où chemine un mélange de gros schistes et de charbons fins, qui se prête très bien à un hydroclassement ultérieur. L'appareil ne semble efficace que dans les limites 0,2-6 mm.

Il est employé en Amérique uniquement pour le traitement des fines anthraciteuses, grâce à son prix d'utilisation très réduit et malgré son rendement légèrement déficient.

Les résultats d'exploitation donnés dans la note ne permettent pas de se rendre compte exactement de la qualité de séparation densimétrique opérée par l'appareil.

— *Le Vacuum-jig*, par J.A. Brusset.

C'est un appareil un peu particulier, conçu pour traiter à sec des fines de 0 à 6 mm. Ce problème est très difficile à résoudre par les tables pneumatiques qui exigent un calibrage très serré, sinon les particules trop fines passent intégralement dans le lavé, entraînées par le courant d'air.

Le Vacuum-jig soumet l'air baignant un lit de brut à traiter à des alternances de compression et de dépression. Cette opération a pour résultat de fluidiser le lit où s'opère alors une véritable séparation par densités. Cette séparation se réalise sans que la dimension des particules intervienne car il n'y a pas de circulation d'air pouvant mettre les plus fines particules en suspension.

L'auteur décrit l'appareil employé industriellement, mais ne donne malheureusement aucun résultat de traitement, se bornant à dire que la séparation est plus précise que par table pneumatique.

SECTION F.

Opérations annexes :

Concassage, dépoussiérage et déschlammage, criblage, triage, séchage.

Rapporteurs : MM. BELUGOU et TEISSIER.

Ce groupe comprend neuf communications :

F. 1.	Le cyclone épaisseur	H.E. Criner.
F. 2.	Perfectionnement des méthodes de traitement des schlamms produits au cours de la préparation du charbon	H.E. Wallson.
F. 3.	Description de la fragmentation du charbon	R.L. Brown.
F. 4.	Progrès récents dans le séchage thermique du charbon fin	A.C. Richardson et B. Langston.
F. 5.	L'engorgement des cribles aux gros débits par résonance de la toile	F. Michelin.
F. 6.	Les tamis électroformés. — Leurs applications dans la préparation mécanique des charbons (déschlammage, filtration, essorage, dépoussiérage, épuration à sec)	R. Genel.
F. 7.	(Voir à section D). — La clarification des eaux de lavoirs et le traitement par flottation des fines en Grande-Bretagne	J.L. Lewis.
F. 8.	La courbe de partage dans le criblage	F. Michelin
A. 9.	Séparation granulométrique. — Définition d'un chiffre caractéristique de l'efficacité des appareils. — Utilisation des courbes de partage	J. Turpin et A. Pinçon.

Cette section concerne des opérations très diverses, elle comprend tout ce que l'on fait dans un lavoir à l'exception du lavage proprement dit. Pour en faire le résumé, nous utiliserons la classification adoptée par le rapporteur.

I. — Bris du charbon.

— *Description de la fragmentation du charbon (F₃)*, par R.L. Brown.

L'auteur commence par exposer l'importance du problème au point de vue des manipulations des

produits et des possibilités de broyage volontaire.

La méthode d'étude suivie consiste à faire tomber individuellement des morceaux de charbon d'une certaine hauteur sur une plaque de fonte. Ces morceaux se brisent et l'auteur considère d'une part les plus gros morceaux subsistants, qu'il appelle le « résidu », et d'autre part, le reste des grains produits, qu'il appelle le « complément ».

Les conclusions sont les suivantes :

- La friabilité varie très fort d'un morceau à l'autre du même lot.
- Les résultats ne paraissent que très peu influencés par la grosseur du morceau de charbon considéré.
- La distribution granulométrique du complément est sensiblement constante et sa représentation sur un diagramme semi-logarithmique est à peu près rectiligne.

II. — Criblage.

Quatre communications sont relatives au criblage.

- *Définition d'un chiffre caractéristique de l'efficacité des appareils réalisant une séparation granulométrique*, par MM. J. Turpin et A. Pinçon.

Les auteurs indiquent tout d'abord la nécessité d'un facteur simple caractérisant la précision d'une séparation granulométrique.

Ils insistent sur la nécessité d'utiliser des échelles logarithmiques dans le tracé des courbes granulométriques.

Dans le cas d'une séparation sans surface criblante (cyclone, décanteur, séparateur pneumatique), la représentation est très facile et l'on peut définir la courbe de partage et l'écart probable de la même façon que pour le lavage. La courbe de partage s'établit sur diagramme semi-logarithmique en fonction de la dimension des grains et l'écart probable est le logarithme du rapport des dimensions correspondant aux ordonnées 25 et 50 % de la courbe.

Dans le cas d'une séparation sur surface criblante, le problème est plus complexe du fait que la séparation est unilatérale, les grains de dimension supérieure à celle de la maille ne se trouvant jamais dans le passé.

Provisoirement, les auteurs se contentent de caractériser leurs résultats de criblage par une relation empirique entre la maille du tamis et le tonnage horaire des « produits difficiles ».

Pour obtenir une courbe de partage normale dans ce cas, ils proposent de porter en abscisse la valeur $\log(M_a - M)$, M_a étant la dimension de la maille de l'appareil et M la dimension du morceau.

- *La courbe de partage dans le criblage (F_8) et l'engorgement des cribles aux gros débits par résonance de la toile (F_5)*, par F. Michelin.

Dans sa première note, l'auteur essaie de traiter le problème du criblage et de la représentation de son efficacité d'une façon purement mathématique.

Il se base, dans ce but, sur un article sur le rendement du criblage qu'il a fait paraître en 1945. Les conclusions de l'auteur sont les suivantes :

- La forme mathématique de la courbe de partage dépend de la forme de mailles du tamis.
- La nature du produit traité a une influence prépondérante sur la forme de la courbe.

Enfin, l'auteur fait une rapide comparaison entre les courbes de partage en lavage et en criblage et il en déduit que la forme mathématique de la courbe de lavage doit également varier suivant le type d'appareil considéré.

Cette conclusion est un peu rapide, car rien ne prouve qu'il y ait des caractéristiques identiques entre courbes de partage de lavage et de criblage.

Dans sa seconde note, l'auteur essaie d'expliquer l'engorgement qui se produit sur les cribles vibrants en cas de surcharge trop importante. Il démontre mathématiquement que le mouvement longitudinal n'est jamais modifié, tandis que, pour une charge donnée, le mouvement vertical peut se déphaser par rapport au mouvement des tasseaux-supports. Dans ces conditions, le produit a tendance à remonter dans certaines zones du tamis, ce qui provoque l'engorgement. Cette théorie est très intéressante et mériterait une vérification expérimentale.

- *Les tamis électroformés (F_6)*, par R. Genel.

Cette note est relative à un nouveau procédé de fabrication des tamis par électrolyse. Le principal avantage de ces tamis est de permettre la réalisation des trous présentant une dépouille importante, ce qui les rend incolmatables.

L'auteur passe en revue les applications possibles de ce nouveau type de tamis : filtre, déschlammage, essorage, dépoussiérage, épuration pneumatique.

Il est très avare en renseignements pratiques sur les détails de fabrication et donne en terminant quelques indications sur les résultats que l'on peut obtenir en appliquant ce tamis à uneessoreuse Reineveld : capacité plus élevée avec meilleur séchage et durée de vie plus longue.

Il serait intéressant de savoir si le prix du tamis n'en diminue pas beaucoup l'intérêt malgré les avantages cités.

III. — Epaissement des schlamms.

- *Le cyclone épaisseur*, par H.E. Criner.

Dans une première partie, l'auteur étudie les mouvements d'un fluide pur dans un cyclone. Les éléments de fluide décrivent une trajectoire en spirale qui descend d'abord vers la pointe du cyclone tout en se rapprochant de l'axe, puis remonte vers l'orifice de l'effluent tout en se rapprochant encore de l'axe. Toutefois, si dans sa descente l'élément dépasse un certain plan, il sortira par la pointe.

Dans une deuxième partie, l'auteur étudie le mouvement des particules en suspension dans l'épaisseur. Ses conclusions découlent de développements mathématiques très complexes et de mesures expérimentales effectuées sur un cyclone d'essai. De cette façon il étudie successivement

l'influence de la pression d'alimentation, de la concentration de l'alimentation et de la dimension du cyclone.

— *Perfectionnement des méthodes de traitement des schlamms produits au cours de la préparation du charbon (F₂)*, par H.E. Wallsom.

Cette note décrit deux types d'essoreuses à bol plein : la « Dynocone » et la centrifugeuse « Bird ».

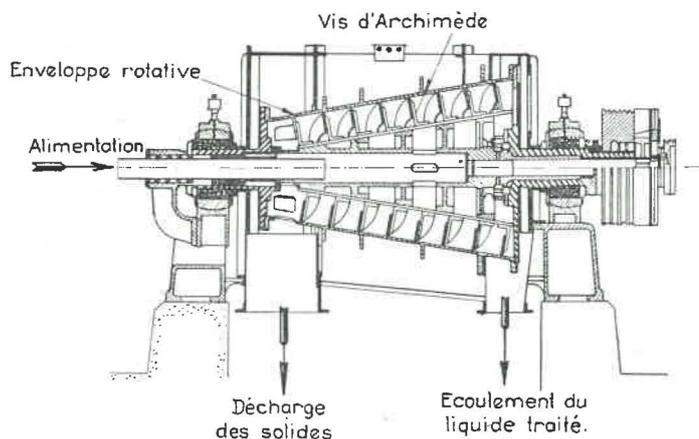


Fig. 13 (F₂). — Centrifuge à bol solide.

Ces deuxessoreuses ne possèdent pas de tamis. Elles se présentent sous la forme d'un tronc de cône. Les produits à essorer sont amenés par l'axe vers le centre de l'appareil et se séparent en un effluent qui sort par la grande base du tronc de cône et un gâteau qui est collé sur les parois et poussé vers la petite base par une vis d'Archimède. Cette vis possède un mouvement relatif par rapport au bol, la différence de vitesse variant de 4 à 10 tours par minute. Dans la « Dynocone », la vis tourne moins vite que l'enveloppe tandis que dans la « Bird » c'est l'inverse qui a lieu. Les deux machines diffèrent encore par la façon de produire ce mouvement relatif.

L'auteur termine en donnant quelques résultats relatifs la plupart au traitement des résidus de flottation.

Il faut reprendre ici la communication de M. J.L. Lewis déjà citée dans la section D pour sa contribution à la flottation. Cette note traite également de l'essorage et de la floculation.

Au sujet de la floculation, l'auteur donne un schéma d'installation et décrit les différents appareils qu'elle contient. Il donne les diverses caractéristiques de fonctionnement suivant la nature du produit que l'on désire floculer. Dans une installation, la teneur en matières solides des eaux de circulation est passée de 20 à 30 % à 5 à 10 % par floculation.

IV. — Séchage des charbons.

— *Progrès récents dans le séchage thermique du charbon fin (F₄)*, par MM. A.C. Richardson et B. Langston.

Les auteurs décrivent tout d'abord les divers types d'appareils employés pour sécher les charbons. Pour les produits très fins, un seul type d'appareil paraît

convenir actuellement : c'est le séchoir « Flash ».

Cet appareil nécessite de grands dispositifs de captation des poussières, des volumes de gaz chaud très importants et son rendement thermique est relativement bas (env. 50 %).

Le but des auteurs est d'améliorer ce type d'appareil. Ils obligent les gaz chaud à traverser un lit de fines « fluidisées ». Ce lit « fluidisé » est une couche de charbon fin maintenue en suspension par un courant d'air chaud qui la traverse lentement. Seuls les grains très fins sont entraînés par le courant de gaz dont la vitesse a une valeur comprise entre 6 et 20 cm/sec dans les essais rapportés par les auteurs.

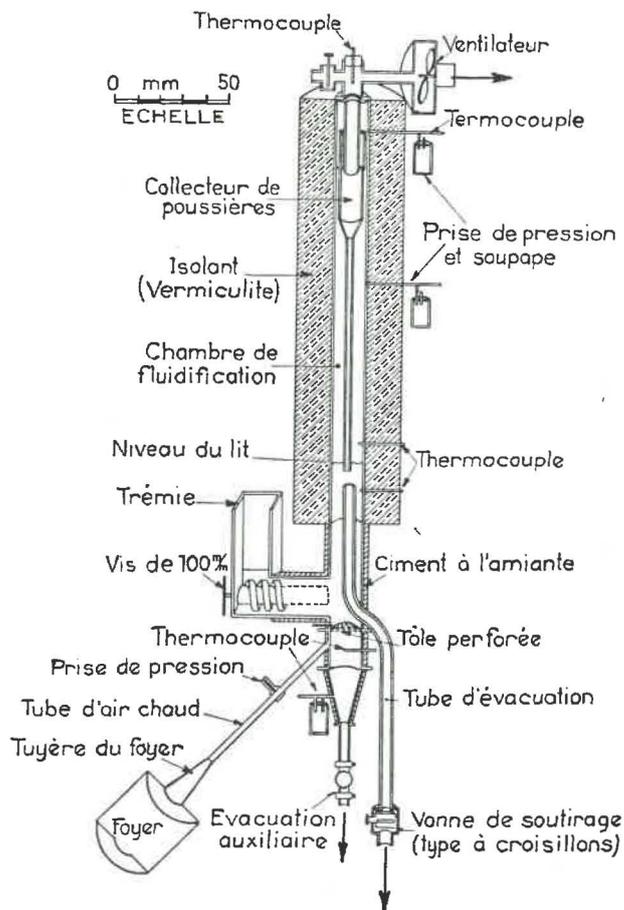


Fig. 14 (F₄). — Appareil de fluidisation pour séchage du charbon.

Le rendement thermique atteint en laboratoire dépasse 75 %, mais pourrait atteindre 85 % dans un appareil industriel. Les auteurs comptent injecter des gaz chauds à 1.000° et atteindre ainsi un débit de 8,5 t/m²/h.

Les seules difficultés à redouter sont l'inflammation du charbon au contact des gaz chauds et le comportement des fines qui seraient agglomérées par de l'argile.

La première difficulté semble résolue en maintenant le pourcentage d'oxygène des gaz chauds inférieur à 2 % ce qui, selon les auteurs, est relativement facile. Pour la seconde question, les auteurs reconnaissent ne jamais avoir étudié le problème.

SECTION G.

Organisation générale d'un lavoir.

Economie comparée des différents procédés.

Rapporteur : M. POZZETTO.

Ce groupe comprend douze communications :

G. 1.	Données statistiques sur la préparation mécanique des charbons bitumineux aux U.S.A.	R.L. Anderson. W.R. Chapman.
G. 2.	Comparaison des procédés de préparation du charbon	
G. 3.	Comparaison de l'appareil de lavage par milieu dense et du bac à piston	O. van de Loo.
G. 4.	Travail et rendement des ateliers britanniques de préparation du charbon	A. Grounds et L.W. Needham.
G. 5.	Les répercussions techniques et économiques de la concentration de la préparation mécanique des charbons	R. Blondelle.
G. 6.	L'influence de la rationalisation au fond sur les résultats et les installations de préparation, surtout du lavage par gravité	G.A.H. Meyer.
G. 7.	Quelques réflexions suggérées par 30 ans de construction de lavoirs à charbon	C. Wolf.
G. 8.	Service central de préparation des combustibles des mines de la Sarre	J. Baucher. W.H. Lesser.
G. 9.	La préparation de l'anhracite	R. Lehner.
G. 10.	Nouvelle orientation en matière de traitement des gros en Sarre	W.M. Bertholf.
G. 11.	Problèmes de lavage du charbon dans l'ouest des U.S.A.	
A. 5.	Point de vue économique sur la préparation des minerais ou des charbons bruts	P. Seyer.

Le programme de cette section prêtait à de nombreux développements. Nous ne résumerons pas chaque note en particulier, mais, suivant en cela le plan du rapporteur, nous adopterons une division en grands chapitres.

I. — Raisons du développement de la préparation mécanique.

Presque tous les auteurs se sont préoccupés de cette question. Leurs opinions concordent sur les points suivants :

- a) Epuisement des parties les plus propres des gisements;
- b) Mécanisation de l'exploitation du fond. Il devient impossible d'abattre séparément le charbon et les stériles ou de faire un triage lors du chargement.
- c) Les grands chantiers actuels se prêtent moins bien à la surveillance et la quantité de stérile s'en trouve accrue. Il faut y ajouter, dans certains pays, une spécialisation plus réduite des ouvriers de taille.
- d) L'exigence de plus en plus grande de la clientèle.

Le problème est général. Un tonnage sans cesse croissant de charbon doit être traité mécaniquement avant d'être livré au commerce.

II. — Importance de la préparation mécanique dans l'industrie houillère.

La préparation mécanique est somme toute une industrie de transformation. On lui livre un pro-

duit brut à peu près inutilisable tel quel et dont il faut tirer des produits susceptibles de satisfaire les divers utilisateurs, en évitant toute perte inutile de calories et avec le minimum de frais. Elle doit améliorer le prix de vente plus qu'elle ne grève le prix de revient. Sa nécessité présente une importance variable d'un pays à l'autre.

Les statistiques fournies par les divers mémoires sont assez sommaires, mais on peut cependant constater que la proportion de l'extraction soumise à la préparation mécanique monte de 32 % en Amérique du Nord, à 43,5 % en Angleterre et à 64 % en France (Elle a été de 68 % en Belgique en 1947).

M. Hermann Meyer insiste sur la solidarité du fond et de la surface. Parlant de la Ruhr, il estime qu'une exploitation cesse d'être rentable si le brut contient plus de 25 à 35 % de stériles. Cette constatation est assez grave car dès maintenant une certaine quantité de charbon devrait être abandonnée, si on ne relève pas le prix de vente.

L'auteur indique, comme remède à ce fait, la nécessité d'améliorer la qualité des charbons bruts et il rapporte certains résultats obtenus dans ce sens dans la Ruhr. Nous pensons, avec le rapporteur, qu'il ne faut pas trop compter sur une telle amélioration, mais bien plutôt sur une aggravation de la situation par suite des progrès de la mécanisation.

On voit tout l'avantage que l'on peut tirer d'un gain sur le rendement ou le prix de revient du lavage.

III. — Plan général actuel d'un atelier de préparation mécanique.

Plusieurs auteurs ont abordé ce problème. Il faut citer particulièrement MM. Chapman, Grounds et Needham, Blondelle et Meyer.

Il semble bien pour le moment, et tout au moins en Europe, que la disposition générale du circuit comportera successivement :

- La séparation des gros, supérieurs à 120 à 250 mm suivant les cas, et leur triage à main ou déschistage par liquide dense, suivi éventuellement d'un broyage.
- La séparation des fines (0-6, 0-8, 0-10 ou 0-12).
- Le traitement des grains en bloc dans des appareils à pistonage ou à liquide dense.
- Le dépoussiérage ou le déschlammage des fines et le lavage de la fraction supérieure à 0,5 ou 1 mm.
- Les très fines peuvent subir un traitement par flottation à moins qu'elles ne passent avec les fines dans un cyclone laveur.

IV. — Choix des appareils de lavage.

Ce problème est traité par MM. Chapman, Grounds et Needham, Blondelle, Meyer, Wolf et van de Loo.

M. Wolf prône la simplicité, garantie de l'économie et de la bonne marche. Selon lui, le lavage n'est pas un problème de physique, mais un problème commercial. (Nous pensons que ces deux problèmes sont très intimement liés.)

M. Chapman juge les appareils d'après un certain nombre de caractéristiques et en tire un classement. Cette étude néglige certaines considérations très importantes et se base sur des critères qui sont loin d'avoir tous la même valeur. Les conclusions de l'auteur nous paraissent trop absolues.

MM. Grounds et Needham critiquent également les différents appareils existants, mais sur une base beaucoup plus large.

M. Meyer insiste surtout sur la nécessité pour les lavoirs d'être le plus possible insensibles aux variations de tonnages et de composition de l'alimentation.

M. Blondelle fait surtout ressortir l'avantage de la concentration du lavage dans des ateliers puissants, comportant des appareils à grande capacité.

M. van de Loo fait une étude comparative des résultats financiers obtenus en traitant le même produit par bac à pistons ou suspension dense. L'avantage va à la suspension dense.

On peut citer quelques conclusions générales de ces différentes communications :

- Les immobilisations et frais d'exploitation diminuent lorsque la capacité des appareils augmente.
- Le système par liquides denses est sans conteste le meilleur pour le lavage des grains. Il peut traiter une large gamme granulométrique avec un rendement voisin du maximum. Les frais d'installation sont à peu près les mêmes que pour les bacs à pistons, mais les frais d'exploitation sont supérieurs.

- Le lavage des fines peut se faire avec un bon rendement dans des bacs à pistonage, mais après déschlammage. Il semble qu'on pourra bientôt laver les fines brutes dans des cyclones. La récupération du médium demande encore une certaine mise au point.

V. — Conditions optima d'utilisation d'une installation de préparation mécanique.

Que le lavoir soit moderne ou ancien, il faut veiller à l'exploiter convenablement, à l'entretenir, le contrôler et viser à son amélioration.

- Exploiter, en réduisant au minimum les frais tout en tirant le maximum du charbon brut.

- Entretenir.

D'après MM. Wolf et Blondelle, l'entretien doit être préventif et suppose un planning soigneux. Il faut éliminer le plus possible toutes les causes d'arrêts importants.

- Contrôler.

Toute erreur de fonctionnement entraînant une perte, même faible, peut se traduire, par suite des gros débits traités, par une catastrophe financière.

Les méthodes préconisées par le Cerchar sont indispensables comme base de contrôle. Elles permettent de déceler certaines erreurs inaccessibles à tout autre procédé. Pour les vérifications journalières, des essais très simples peuvent suffire, comme par exemple le contrôle des égarés.

- Améliorer.

Des mises au point ou des transformations peu importantes ont souvent des répercussions considérables au point de vue technique et financier.

M. Meyer insiste sur le fait que de vieux ateliers, que les moyens actuels empêchent de moderniser, sont en général susceptibles d'améliorations au point de vue capacité et rendement.

M. Lehner cite le cas d'un lavoir de la Sarre où le remplacement du triage à main par un déschistage au trommel « Nelson-Davis » a permis de doubler la capacité du lavoir avec une dépense très réduite et sans aucun arrêt de l'exploitation.

M. Baucher nous expose le rôle d'un service central de préparation qu'il dirige en Sarre. Ce service, en relation avec les ingénieurs de lavoirs, remplit exactement toutes les fonctions énumérées ci-dessus.

VI. — Relations entre la préparation mécanique et le service commercial.

La préparation mécanique se trouve, par son rôle, placée entre les services du fond et le service commercial. C'est une position peu enviable car les intérêts de ces deux services sont souvent contradictoires.

Dans les diverses études présentées, les auteurs admettent implicitement ou, comme M. Wolf, remarquent explicitement que les marchés de charbon sont avant tout basés sur les teneurs en cendres. Il n'est pas impossible de prévoir un prix variable, avec la teneur en cendres et de laisser au

laveur certaines marges qui faciliteraient grandement son travail.

M. Seyer va plus loin et propose de fixer le prix du charbon d'après sa valeur pratique en mesurant ou calculant les calories réellement utilisables et même en tenant compte des conditions particulières du client. Mais le temps où l'on pourra étendre une telle formule au marché de détail ne semble pas encore près d'être arrivé.

CONCLUSIONS.

Les conclusions à caractère technique pur ne peuvent se dégager qu'après une étude approfondie des rapports et des discussions auxquelles ils ont donné lieu.

Il est d'ailleurs probable que ces conclusions seront multiples, elles dépendent des cas particuliers que chacun envisage.

Toutefois, la Conférence a fait apparaître de façon indiscutable la nécessité de préciser les paramètres, courbes et définitions aptes à caractériser les résultats ou les conditions du lavage. Elle a fait apparaître plus nettement encore qu'un accord des spécialistes des divers pays intéressés était absolument indispensable au sujet de ces données.

Cette nécessité est traduite dans le projet de conclusions qui a été adopté à l'unanimité lors de la séance de clôture du jeudi 29 juin 1950.

Le texte intitulé « Définitions de Paris » est le suivant :

Définitions de Paris.

1) La courbe de lavabilité d'un charbon c'est-à-dire la courbe qui donne, en fonction de la densité d , le poids total % des éléments respectivement plus denses et moins denses que d , définit complètement un charbon à ce point de vue. Elle est le point de départ de toute étude sur l'aptitude d'un charbon à être traité par tout procédé de lavage.

La courbe de partage définit complètement de même une séparation par n'importe quel appareil. Rappelons qu'elle a pour abscisse la densité des grains et en ordonnée, pour chaque densité d , la proportion de grains de densité comprise entre d et $d + \Delta d$, qui sont passés du côté « refus » de la séparation.

Ces deux courbes sont déjà adoptées dans la quasi totalité des pays. On peut aisément recommander de les tracer chaque fois qu'on fait une étude complète d'un charbon ou d'une séparation donnée; leur définition fera facilement l'objet d'une norme internationale et leur mode de détermination pourrait aussi se normaliser aisément.

Leurs noms seraient respectivement :

- en français : courbe de lavabilité et courbe de partage,
- en anglais : washability curve et partition curve,
- en allemand : Verwaschkurve et Trennzahlkurve.

2) Quand une étude sur une séparation ne peut être publiée dans tous ses détails, il est précieux d'en donner les chiffres caractéristiques :

— les coefficients dp , abscisse du point d'ordonnée 50 % de la courbe de partage et Ep , demi-différence des abscisses des points d'ordonnées 25 % et 75 %, sont des notions bien connues de tous les spécialistes. Cette conférence a montré que presque tous l'emploient volontiers (quelques-uns ont adopté des grandeurs tellement voisines qu'on ne saurait retenir la différence). On peut donc demander que toutes les séparations soient d'abord définies par leurs valeurs de dp et Ep .

Pour dp , les termes « densité de partage » (partition density) sont déjà d'usage courant.

Pour Ep , nous suggérons les noms de :

- écart probable,
- index of washing performance,
- Trennungsschärfe

qui nous ont été proposés par un groupe de spécialistes des différents pays, remarque étant faite qu'il faudra, pendant un certain temps au moins, rappeler la définition afin d'éviter toute confusion avec d'autres sens parfois donnés à ces mêmes mots.

A ces deux paramètres, le Cerchar recommande d'ajouter le coefficient :

$$I = \frac{Ep}{dp - 1}$$

Ses travaux le conduisent en effet à estimer que ce terme est une constante statistique, pour un type d'appareil de lavage donné, quels que soient le charbon et la densité de coupure.

Cette notion est nouvelle; aucun autre pays n'a fait d'étude similaire et n'a donc pu dire s'il constatait ou non cette loi. Il n'y aurait, dans ces conditions, que des avantages à ce que les auteurs qui étudieront des séparations calculent et mettent en évidence les valeurs de I correspondantes. Le coefficient I serait ainsi pris en considération dès maintenant, avec une définition claire quitte à être abandonné ultérieurement si les propriétés que lui attribue Cerchar se trouvaient infirmées par la suite.

On remarquera que le choix des courbes et paramètres que je viens de citer est une chose absolument indépendante des théories dites théories du lavage : que les courbes de partage appartiennent à telle ou telle famille mathématique, point qui reste controversé, conduira les uns et les autres à des déductions plus ou moins divergentes, mais ne modifiera en rien l'intérêt de ces notions dont nous proposons la commune adoption : ni leur définition, ni la comparaison directe des valeurs ne sont mises en cause par les théories divergentes.

3) Un autre coefficient est déjà d'emploi plus général et pourrait être employé dans tous les pays : c'est l'efficacité de Fraser et Yancey (il s'agit de la formule simplifiée qu'ils utilisent seule aujourd'hui), identique à ce que Cerchar appelle rendement organique: rapport du poids de lavé, de teneur en cendres moyenne C , obtenu dans une séparation donnée au poids de lavé que donnerait une séparation parfaite par densité partant du même charbon, et aboutissant à la même teneur moyenne C du lavé.

Ce coefficient dépend du charbon traité, de l'appareil, du réglage choisis. Il associe tous les aspects de l'exploitation, y compris le commercial.

Il traduit, en langage économique et commercial, les possibilités d'une installation selon sa technique, selon les charbons qu'on y fait passer, séparément ou mélangés, selon les qualités marchandes qu'on peut songer à obtenir. Aussi, mérite-t-il d'être retenu tant par les constructeurs que par les mineurs.

On pourrait lui donner les noms de :

- rendement organique,
- efficiency of recovery of organic matter,
- organische Ausbringen.

4) Les définitions que nous venons de proposer laissent de côté un sujet : celui auquel se rapportent les coefficients K du Cerchar, coefficients qui, selon lui, permettraient de définir par un seul nombre l'aptitude de chaque charbon à être lavé avec un rendement satisfaisant.

Il serait prématuré d'adopter aujourd'hui ces coefficients. Ils font d'ailleurs, dans une certaine mesure, appel à diverses interprétations qui devraient être confirmées.

Mais s'il devait en être ainsi, l'intérêt en serait grand :

- chaque exploitation minière aurait une idée simple de ce que requiert le lavage de chaque veine ou des qualités commerciales qu'elle peut en attendre. Elle discuterait, sur ces chiffres, au moins dans ses avant-projets, le mode de lavage à adopter, les mélanges opportuns ou inopportuns, les veines à ne pas exploiter.
- les pays pourraient avoir, de même, des vues d'ensemble sur ce sujet.

Nous pensons donc qu'il faudrait demander au Cerchar de diffuser, sous une forme simple, appro-

chée au besoin, ce qu'ils sont, comment on les détermine, afin de permettre aux différents pays de se faire une idée, chacun chez soi, de la valeur pratique de ces coefficients et aussi, dans les Centres de Recherches, de les situer scientifiquement par rapport aux autres valeurs étudiées par chacun.

* * *

En conclusion, nous pensons qu'un grand pas dans l'emploi d'un langage commun du lavage peut être fait aujourd'hui et nous proposons qu'il consiste en ceci :

- 1) rendre général l'emploi de la courbe de lavabilité et de la courbe de partage et provoquer la normalisation de leurs déterminations;
- 2) demander le calcul et la publication systématiques, dans toute étude d'une séparation des paramètres dp et Ep avec les noms donnés plus haut — demander qu'on en déduise la valeur du coefficient :

$$I = \frac{E_p}{dp - 1}$$

en vue d'en étudier l'intérêt;

- 3) demander que le rendement organique soit utilisé toutes les fois qu'on veut apprécier les résultats globaux d'une séparation réelle donnée.

Cet ensemble constituerait, à proprement parler, la définition de la Conférence;

- 4) conseiller au Cerchar de diffuser l'idée et le mode de détermination de ses coefficients K, afin qu'on précise s'il y a vraiment moyen de définir aussi simplement les possibilités de lavage de tout charbon, et d'en tirer toutes conséquences techniques et commerciales concernant son exploitation.

SAMENVATTING

Getrouw aan een van zijn programmapunten, brengt het Nationaal Instituut voor de Steenkolen-nijverheid heden een kort verslag uit over de meest recente internationale conferentie op zijn actiegebied.

Het betreft de Internationale Conferentie over de mechanische verwerking van kolen, ingericht door het Centrum van Studie en Onderzoek der Franse Kolenmijnen (CERCHAR) te Parijs.

Het werkprogramma liep over een ganse week, van Maandag 26 Juni tot Zaterdag 1 Juli 1950. De eerste vier dagen werden gewijd aan studiezittingen en aan een bezoek aan de nieuwe inrichtingen van Cerchar, te Verneuil s/Oise. De twee laatste dagen werden ingenomen door een studiereis in het bekken van het Noorden en van het Pas-de-Calais.

Deze Conferentie werd bijgewoond door 338 technici van verschillende landen.

Er werden in totaal drie en zestig mededelingen ingebracht. Deze waren vooraf gedrukt en toegezonden geworden aan de Leden.

Zodoende waren de zittingen alleen gewijd aan besprekingen, welke ten andere degelijk voorbereid waren.

De verslagen waren ingedeeld in zeven groepen en voor elk dezer groepen werden door een verslaggever, Franse specialist in de mechanische verwerking, de verschillende verslagen geresumeerd, ontleed en gecommentarieerd. Het voornaamste daaruit wordt hierna weergegeven met de inhoud der bizonderste tussenkomsten en besprekingen.

Het is niet bedoeling voor de lezers van de Annalen der Mijnen een volledige uiteenzetting te geven over deze manifestatie, aangezien daarover een publicatie van de Conferentie zelf weldra zal verschijnen, en in extenso de teksten van de verschillende mededelingen en verslagen der verslaggevers zal weergegeven evenals van de verschillende tussenkomsten en besprekingen die er op volgen. Het doel van Inchar is een algemeen overzicht te geven en een korte ontleiding van de ideeën en strekkingen die tot uiting gekomen zijn.

Het volstaat de onberispelijke organisatie te onderlijnen, evenals de uitgebreide voorbereidingswerken die door de verslaggevers en vertalers uitgevoerd werden en die toegelaten hebben in enkele dagen een vruchtbare studie te maken van een zeer omvangrijke stof.

Al de documenten, verslagen van auteurs en verslaggevers, waren in het Engels en in het Frans opgesteld.

De Conferentie heeft aanleiding gegeven tot de besluiten welke op het einde van dit artikel weergegeven zijn.

Zij laten toe te hopen dat door de specialisten van de verschillende landen bepalingen, krommen en parameters zullen aangenomen worden die het onderling begrip zullen vergemakkelijken, hetgeen tot hertoe niet het geval was.

De technische resultaten van het Congres zijn eveneens zeer belangrijk. Het is onmogelijk ze in de loop van deze korte ontleding uiteen te zetten; zij zullen blijken uit de publicatie van het geheel.

De besluiten van zuiver technisch karakter kunnen slechts naar voren gebracht worden door een grondige studie der verslagen en der discussies waartoe ze aanleiding hebben gegeven.

Het is ten andere waarschijnlijk dat deze besluiten veelzijdig zullen zijn. Zij hangen af van de bijzondere gevallen die in elk der mededelingen beoogd worden.

Nochtans heeft de Conferentie op onbetwistbare wijze de noodzakelijkheid doen uitschrijven de parameters, krommen en bepalingen, die van aard zijn de resultaten of de voorwaarden van de wasing te karakteriseren, nader te omschrijven. Zij heeft nog duidelijker de noodzakelijkheid doen uitschrijven van een overeenkomst van de specialisten der verschillende betrokken landen aangaande deze gegevens.

Die noodzakelijkheid wordt tot uitdrukking gebracht in het ontwerp van besluit dat bij eenparigheid werd aangenomen op de sluitingszitting van 29 Juni 1950.