

Nouvelles recherches sur la préparation des charbons fins et plus spécialement des schlamms

par le Dr. Ing. W. MUSCHENBORN, Essen (1)

Traduction adaptée par Inichar.

C'est le projet de remise en exploitation de l'usine de distillation de Wanne-Eickel qui est à la base des présentes recherches. En effet, eu égard aux prix actuels du charbon et aux bénéfices laissés par la vente des produits de distillation, la méthode de travail actuelle basée sur l'emploi de charbons de petits calibres ne permettait plus une exploitation économique.

La solution proposée fut d'essayer de transformer des schlamms, très cendreux et à haute teneur en eau, en combustibles convenant pour la distillation. Les fortes teneurs en stériles de ces schlamms rendent difficile leur préparation par les procédés courants (c'est le cas notamment pour les charbons à haute teneur en matières volatiles); aussi de grandes quantités restent-elles disponibles.

Il a dès lors paru intéressant de leur appliquer les procédés étudiés pendant la guerre en vue du traitement des lignites. En voici le principe : par malaxage d'une suspension aqueuse de lignite avec de fortes quantités d'huile, on provoque ce qu'on appelle une inversion de phase (remplacement de l'eau par l'huile au contact du lignite). Par suite de cette inversion de phase, le lignite humecté d'huile et rendu hydrophobe pendant le malaxage, et maintenu ainsi dans un état plastique stable, peut être séparé des schistes hydrophiles. En même temps, une partie de l'humidité superficielle du lignite est éliminée.

L'application du procédé aux schlamms de charbon a donné un produit à haut pourcentage d'huile (de l'ordre de 50 %) (1), ayant la consistance d'une pâte et qui ne pouvait être ni pelleté ni pompé.

Des recherches ultérieures ont permis de diminuer sensiblement la quantité d'huile introduite, à condition de traiter des schlamms contenant moins de 50 à 40 % d'eau.

Les premiers essais ont eu lieu dans l'installation expérimentale de Langenbrahm, dont le schéma de principe est représenté à la figure 1. Le schlamm contenant jusque 40 % d'eau est d'abord mélangé à l'huile; le mélange passe ensuite dans une pompe-malaxeuse où a lieu, en un seul passage, l'inversion de phase décrite plus haut. Il est alors introduit avec un appoint d'eau dans une machine provoquant la dispersion du mélange. Cette dispersion qui contient le charbon imbibé d'huile et les stériles très finement divisés dans l'eau est finalement traitée dans uneessoreuse qui élimine l'eau avec les stériles.

Ce procédé tire profit de la sélectivité d'adsorption de l'huile par le charbon et les stériles en phase aqueuse, sélectivité qui est également à la base de la flottation.

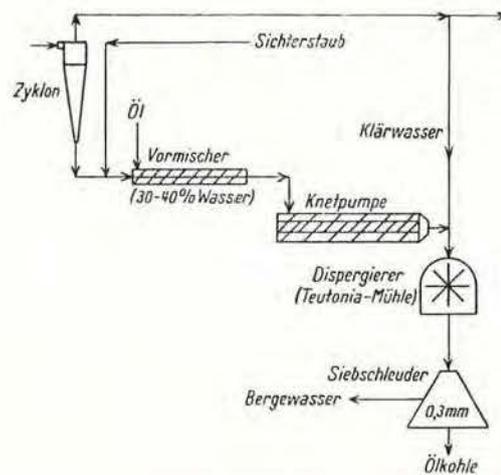


Figure 1.

Sichterstaub	=	Poussière de criblage.
Vormischer	=	Prémélangeur.
Knetpumpe	=	Pompe malaxeuse.
Siebschleuder	=	Essoreuse à tamis.

Il est surprenant de constater que le schlamm traité à l'huile, bien que constitué en majorité de grains inférieurs à 60 μ , est retenu presque quantitativement par des mailles de tamis larges de 200 à 300 μ . Remarquons également qu'il existe des réactifs appropriés qui permettent d'influencer le processus de séparation. Par ces réactifs, on peut notamment favoriser l'élimination des pyrites avec les matières minérales.

On peut utiliser un filtre à la place de l'essoreuse; cette technique, moins élégante, laisse dans le schlamm un plus grand pourcentage d'eau. Du point de vue économique, il est actuellement difficile de choisir entre la filtration ou l'essorage.

L'efficacité du procédé, appelé « Convertol », est subordonnée aux deux conditions suivantes :

1) le charbon doit être suffisamment libéré, c'est-à-dire que le charbon et les stériles doivent être séparés le plus complètement possible.

2) les dimensions des grains des matières minérales doivent être inférieures à la largeur des mailles du tamis de l'essoreuse.

Les schlamms de la Ruhr satisfont généralement à ces deux conditions, dans la mesure où les stériles sont concentrés dans les produits les plus fins. Si le schlamm contient des particules de schiste plus grosses, une modification adéquate du mode de

(1) Glückauf. - 88 (1952), Heft 15-16.

travail permet néanmoins d'obtenir un abaissement satisfaisant de la teneur en cendres.

La technique qui vient d'être esquissée présente cependant l'inconvénient de ne tolérer qu'une teneur en eau des schlamms relativement basse; l'ajustement de cette teneur est difficile et coûteux. De plus, avec les mélangeurs des divers types courants, il s'avérait impossible de réaliser, au moins d'une façon suffisamment rapide, l'état de pénétration optimum de l'huile.

C'est à la suite des données de Nötzold, que le problème posé a reçu sa véritable solution technique. Des informations détaillées seront données plus tard à ce sujet. Il en résulte une substantielle simplification, qui a permis d'améliorer une installation expérimentale à grande échelle, basée sur le schéma de la figure 1, en voie de construction depuis le début 1951 à la mine Hannover. Le procédé modifié donne un produit valorisé contenant relativement peu d'eau et de cendres; il peut servir, soit comme combustible, soit comme matière première pour la carbonisation (il est même suffisamment meuble et divisé pour pouvoir être incorporé à des fines).

Le procédé peut actuellement être appliqué quelles que soient les teneurs en eau, en cendres et en matières volatiles (degré d'évolution) des schlamms de départ. Il offre en plus l'avantage d'utiliser des huiles et des goudrons de peu de valeur, qui peuvent présenter sans inconvénient une forte teneur en eau et en substances solides. C'est ainsi que la figure 2 montre que deux des huiles utilisées contenaient à peine 20 % de produits distillant avant 360°.

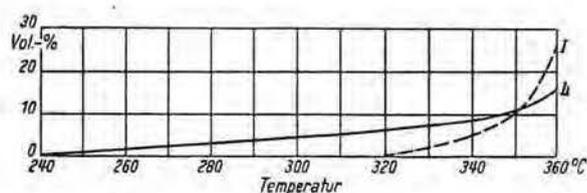


Figure 2.

Remarquons que les huiles à haut point de solidification doivent éventuellement être préchauffées. La quantité d'huile nécessaire varie entre 1 et 10 % du poids des schlamms et dépend principalement de la granulométrie du charbon traité. Cette quantité dépasse largement les pourcentages d'huile utilisés dans les procédés d'épuration par flottation et, bien que le prix du kilo d'huile soit ici comparativement très bas (10 Pfg), le coût du poste huile est plus élevé que dans le procédé par flottation.

Ceci ne constitue cependant pas un inconvénient : en effet, l'huile ne doit pas être considérée du seul point de vue de l'épuration du schlamm, mais il y a lieu de tenir compte du fait que, dans les fours à coke ou de distillation à basse température, elle est valorisée en produits très recherchés, de telle sorte que la forte consommation d'huile du procédé devient un avantage du point de vue économique, comme le montre la communication du Dr. Ruschmann (1).

On trouvera aux tableaux I et II les résultats numériques du traitement de deux schlamms différents. Le tableau I se rapporte à un schlamm de charbon gras, à 20 % de cendres sur sec. Sa granulométrie était relativement grosse; il contenait en effet à peine 10 % de grains inférieurs à 60 μ et presque 50 % supérieurs à 0,5 mm. Il a été traité par une faible quantité d'huile : 3 % de « Heizöl » comptés sur schlamm sec.

Le charbon concentré obtenu (Olkohle) contenait 7,9 % de cendres et 7 % d'eau. Quant aux substances éliminées par l'eau, leur teneur en cendres (résidu de calcination) était de 87 % sur sec.

Le tableau II concerne le traitement d'un schlamm de charbon flambant, de granulométrie plus fine (seulement 10 % de grains au-dessus de 0,5 mm et 46 % sous 60 μ) mais plus cendreux (27 % de cendres). Cette fois on a utilisé une plus grande quantité d'huile (10 %). Un seul passage dans les appa-

(2) Ruschmann, W.: « Krackung von Kohlenwasserstoffen in Kokskohle », - Glückauf 88 (1952), Heft 15-16.

Tableau I :
Résultats d'essai sur schlamm de charbon gras

Analyse granulométrique avec pourcentage de cendres du schlamm brut.			Schlamm de charbon à : 22 % de mat. vol. sur sec sans cendres; 20 % cendres sur sec; Huile : 3 % sur schlamm sec. Après décendrage dans l'essoreuse Konturbex I : Charbon épuré : 7,9 % cendres sur sec 7,0 % d'eau Stériles 87 % de cendres sur sec (résidu de calcination).
Dimensions	%	Cendres %	
+ 1 mm	14,7	3,2	
0,5	54,4	6,4	
0,3	19,2	17,1	
0,15	15,5	37,7	
0,10	1,2	42,2	
0,075	2,8	44,5	
0,06	2,0	42,8	
— 0,06	10,4	50,3	

Tableau II.
Résultats d'essai sur schlamm de charbon flambant

Analyse granulométrique avec pourcentage de cendres du schlamm brut		
Dimensions	%	Cendres %
+ 1 mm	1,6	13,3
0,5	9,2	3,8
0,3	10,7	4,2
0,2	8,1	6,1
0,15	7,6	9,5
0,10	6,6	13,3
0,075	3,8	16,5
0,06	6,0	16,8
— 0,06	46,4	48,0

Schlamm de charbon flambant : 34,4 % de mat. vol. sur sec, sans cendres;
27,1 % de cendres sur sec.
Huile 10 % sur schlamm sec.
Après décendrage dans l'essoreuse Konturbex I :
Charbon épuré :
8,2 % cendres sur sec
11,0 % eau
Stériles : 91 % de cendres sur sec (résidu de calcination).

reils a donné un charbon concentré à 8,2 % de cendres sur sec et 11 % d'eau.

Remarquons ici que du traitement d'un tel schlamm au filtre à trommel résulterait, dans les meilleures conditions, un schlamm à presque 50 % de ballast (eau et matières minérales).

L'obtention d'un charbon concentré, à 19 % de ballast (8,2 % cendres + 11 % d'eau), peut donc être considérée comme un excellent résultat, si l'on tient compte surtout de la finesse du produit traité et de l'absence pratiquement totale de pertes en charbon. Quant à la teneur en cendres des matières minérales éliminées, déterminée par calcination, elle est de l'ordre de 80 à 90 % et parfois même plus. Ce pourcentage dépend d'ailleurs uniquement de la nature des substances minérales elles-mêmes, puisqu'elles ne contiennent pratiquement pas de charbon.

Ce procédé, à notre connaissance, est le premier à permettre la valorisation, industrielle et sans perte, de schlamm brut. Il est compréhensible que les teneurs en cendres des charbons concentrés puissent rester assez élevées suivant la charge minérale et le stade de désagrégation du schlamm. Pour réduire encore la teneur en cendres du charbon concentré, il suffit le cas échéant de rediviser plus finement le produit obtenu et de procéder à un nouveau traitement qui ne nécessite plus d'addition supplémentaire d'huile.

Avec la mécanisation croissante dans les travaux miniers, le pourcentage de fines dans les tout-venants s'accroît sans cesse. Il en est même de leur teneur en eau, par suite de l'utilisation de plus en plus poussée de l'humidification dans la lutte contre les poussières. Un triage convenable des charbons devient par conséquent de plus en plus difficile à réaliser et la présence des fines pose un problème qu'il devient urgent de résoudre.

Le procédé décrit offre la possibilité de débarras-

ser des fines les installations de lavage et d'améliorer nettement les techniques d'épuration et de séchage des charbons. De la nécessité actuelle d'ajouter aux fines à coke des schlamms et des poussières cendreuse, il résulte souvent que l'on est obligé, pour atteindre une teneur en cendres convenable, de laver les fines de façon trop poussée; il arrive, en outre, que l'on atteigne ainsi une teneur en eau désavantageuse du point de vue économique de la cokerie. Tous ces inconvénients pourront être éliminés à l'avenir, par le traitement très simple des schlamms cendreuse par le nouveau procédé.

On conçoit également que la méthode décrite puisse servir au traitement de produits intermédiaires très cendreuse, comme les résidus de flottation (par exemple lors de la préparation de charbon très pur), ou à l'épuration de suspensions contenant du charbon dans les lavoirs par liquides denses.

Remarquons que les matières minérales séparées par la nouvelle technique sont industriellement intéressantes, encore que leur séparation du liquide de dispersion pose des problèmes.

Il semble donc que le procédé « Convertol », initialement conçu en vue d'un objectif bien limité, soit capable par son développement de combler une importante lacune dans la préparation des combustibles. On ne devra plus, à l'avenir, mélanger aux fines à cokes des schlamms à forte teneur en eau et en cendres, ou appliquer à ces derniers les coûteuses et peu efficaces séparations par flottation, qui produisent une fraction concentrée, sans doute peu cendreuse, mais trop riche en eau. On pourra abandonner les mauvaises solutions qui consistent, soit à brûler les schlamms bruts dans un foyer de chaudière avec un faible rendement, soit à les rejeter simplement comme déchets inutilisables. Les schlamms pourront donc dorénavant être considérés avec moins d'aversion par ceux à qui incombe la valorisation des combustibles.