

RESULTATS DE DEUX ANNEES DE TRAVAIL ET DE RECHERCHE SUR LE FOUR A LIT DE SABLE FLUIDISE

Privatdozent Dr. PETERS

Communication du Bergbau-Forschung GmbH
Institut de Recherches du Steinkohlenbergbauverein à Essen

RESULTATEN VAN TWEE JAAR OPZOEKINGS- EN PROEFWERK MET DE OVEN MET ZANDBED

Privatdozent Dr. PETERS

Mededeling van de Bergbau-Forschung GmbH
Opzoekingscentrum van het Steinkohlenbergbauverein te Essen

RESUME

Au cours de l'hiver 1961/1962, un four d'oxydation des boulets au brai, à lit de sable fluidisé, d'une capacité horaire de 5 t, a été construit à Essen, à la station d'essai Reine Elisabeth du Bergbau-Forschung GmbH, suivant les plans d'Inichar. Après les essais de mise en route réalisés durant l'année 1962, une expérience d'exploitation continue fut entreprise en avril 1963; 16.000 tonnes de boulets furent traités jusqu'en fin de l'année 1963 et ces boulets furent utilisés pour une étude de marché dans le sud de l'Allemagne.

Durant les essais de mise en route quelques travaux de modification à certaines parties de l'installation s'avèrent nécessaires. Par exemple, un nouveau dispositif de refroidissement des boulets fut réalisé. Par ailleurs, la partie du débit de sable soutirée dans la zone centrale du four dut être renforcée. Le dispositif de criblage du sable et des boulets à l'extrémité du four put être sensiblement simplifié. Dans l'ensemble cependant, l'installation sous sa forme initiale était exploitable et les valeurs calculées par Inichar furent confirmées de façon remarquable. Grâce aux modifications précitées, la capacité de traitement du four put passer de 5 à 7 t/h.

Après traitement, les boulets oxydés en four à sable ont un aspect un peu plus mat, moyennant un temps d'oxydation suffisamment long, leur résistance remonte au-dessus de sa valeur initiale. La cohésion au tambour est toujours supérieure à celle des boulets de départ. Les boulets traités sont totalement défumés. Leur indice de matières volatiles est réduit d'environ 2 %. Les boulets oxydés

SAMENVATTING

In de winter 1961-1962 werd in het proefstation Köningin Elisabeth van de Bergbauforschung GmbH te Essen een oven met bewegend zandbed voor de oxydatie van steenkoolbriketten met pek, met een uurcapaciteit van 5 t, opgericht volgens de plannen van Inichar. Nadat in 1962 de proeven van het in gang zetten waren uitgevoerd, werd in april 1963 overgegaan tot een meer regelmatige productie. Tegen het einde van het jaar had men 16.000 ton briketten behandeld, waarmee een markttest werd ondernomen in Zuid-Duitsland.

Tijdens het proeflopen bleek de noodzakelijkheid van wijzigingen aan bepaalde onderdelen van de inrichting. Zo werd bijvoorbeeld een nieuwe koeling ingebouwd. Verder diende de terugvoer van een groot gedeelte van het zand van uit het midden van de oven te worden versterkt. De zeven voor de scheiding van briketten en zand aan de uitgang van de oven konden merkkelijk vereenvoudigd worden. In het algemeen echter was de inrichting in haar oorspronkelijke toestand bedrijfsklaar en de berekeningen die Inichar op voorhand had gemaakt klopten zeer goed met de werkelijkheid. Door de genoemde aanpassingen kon de capaciteit van oven worden verhoogd van 5 tot 7 t/h.

De op zandbed geoxydeerde briketten hebben een enigszins matter uitzicht, doch mits een voldoende lang verblijf zullen zij een hogere weerstand verkrijgen dan bij de aanvang. Hun weerstand tegen de proef in de trommel ligt steeds hoger dan die van verse briketten. Zij ontwikkelen hoegenaamd geen rook bij de verbranding. Het gehalte aan vluchtige bestanddelen is met ongeveer 2 % verminderd. Geoxydeerde briketten

ont une humidité d'équilibre accrue d'environ 2 %. L'abrasion dans le four est faible et la perte de poids (sec/sec) de l'ordre de 2 %.

Un calcul de prix de revient a montré que l'ensemble des frais de traitement, y compris amortissement, énergie, etc... serait de l'ordre de 8 à 10 DM/t pour une installation d'un débit supérieur à 15 t/h.

INHALTSANGABE

Im Winter 1961/62 wurde auf dem Versuchsgelände Königin Elisabeth der Bergbau-Forschung GmbH, Essen, ein Sandbettofen zur Oxydation von Steinkohlenbriketts für eine Stundenleistung von 5 t nach den Plänen des Inichar erbaut. Nach Anfahrversuchen im Jahre 1962 wurde April 1963 ein durchgehender Betrieb aufgenommen. Bis Ende des Jahres waren 16.000 t Briketts durchgesetzt, mit denen ein Markttest in Süddeutschland vorgenommen wurde.

Während der Versuchsarbeiten erwiesen sich Umänderungsarbeiten an einzelnen Anlageteilen als notwendig. So wurde z.B. eine neue Brikettkühlung eingebaut. Ferner musste die Rückführung einer grossen Teilmenge des umlaufenden Sandes von der Mitte des Ofens verstärkt werden. Die Absiebung von Sand und Briketts am Ofenende konnte wesentlich einfacher gebaut werden. Im grossen und ganzen aber war die Anlage im Anlieferungszustand betriebsfähig, und die Vorausberechnungen des Inichar trafen in bemerkenswerter Weise zu. Der Durchsatz des Ofens konnte durch die genannten Aenderungsarbeiten von 5 t auf 7 t/h erhöht werden.

Im Sandbettofen oxydierte Briketts sehen nach der Behandlung ein wenig matter aus, ihre Festigkeit aber lässt sich bei hinreichend langer Oxydationszeit über den Ausgangswert hinaus erhöhen. Die Trommelfestigkeit liegt stets über denen der Ausgangsbriketts. Die Briketts sind völlig raucharm bei der Verbrennung. Ihr Gehalt an flüchtigen Bestandteilen ist um etwa 2 % gesunken. Die oxydierten Briketts weisen eine um etwa 2 % höhere Wasseraufnahme auf. Der Abrieb im Ofen ist mit etwa 2 % gering.

Eine Kostenkalkulation hat ergeben, dass die Gesamtselbstkosten einschliesslich Amortisation, Energie usw. in der Grössenordnung von 8-10 DM/t liegen, wenn die Anlage für eine Leistung von mehr als 15 t/h ausgelegt ist.

blijken ongeveer 2 % meer water op te nemen. Het gewichtsverlies in de oven is ongeveer 2 % en bijgevolg gering.

Een kostprijsberekening heeft uitgewezen dat de kosten van behandeling in totaal, delging, energie enz. inbegrepen, rond de grootteorde van 8 tot 10 DM/t liggen, wanneer de inrichting gebouwd is voor een capaciteit van meer dan 15 t/h.

SUMMARY

During the winter of 1961/62, an oxidation oven for pitch briquettes, with fluidized sand bed, and an hourly capacity of 5 t, was built at Essen, at the Queen Elizabeth research station of the Bergbau-Forschung GmbH, in accordance with Inichar's plans. After the initial tests carried out during 1962, a continuous working experiment was undertaken in April 1963; 16,000 tons of briquettes were treated by the end of 1963 and they were used for a market study in South Germany.

During the initial tests some modifications to certain parts of the installation proved necessary. For example, a new device for cooling the briquettes was introduced. In addition, the quantity of sand derived through the by-pass situated in the central zone of the oven had to be increased. The device for sifting the sand and the briquettes at the end of the oven had to be considerably simplified. On the whole however, the installation was workable in its original form and the values calculated by Inichar were confirmed in a remarkable fashion. Thanks to the aforementioned modifications, the capacity of the oven for treating the briquettes rose from 5 to 7 t/h.

After treatment, the briquettes oxidized in the sand oven have a slightly duller appearance, providing the oxidation time is long enough, their resistance increases above its initial value. The cohesion in the drum is always greater than that of the briquettes at the start. The briquettes treated are completely de-smoked. Their index of volatile matter is reduced by about 2%. The oxidized briquettes have an increased humidity balance of about 2%. Abrasion in the oven is slight and the loss of weight (dry/dry) is about 2%.

A calculation of the cost price has shown that the total cost of the treatment, including amortization, power, etc... is about 8 to 10 DM/t for an installation with an output above 15 t/h.

HISTORIQUE

Au printemps 1961, nous avons appris au Steinkohlenbergbauverein à Essen, par M. J. Venter, à cette époque Directeur d'Inichar, que les recherches sur le traitement d'agglomérés en lit de sable fluidisé, entreprises à la station d'essai d'Inichar, sous la direction de M. Ledent, avaient donné des résultats favorables. Comme leur objectif, la production d'agglomérés peu fumeux, paraissait également intéressant à atteindre en République Fédérale allemande, nous nous sommes intéressés à ce procédé.

A la suite de plusieurs visites à la station d'essai d'Inichar, entre autres en compagnie du groupe d'étude allemand d'agglomération, nous sommes arrivés à la conclusion que le procédé Inichar était particulièrement favorable dans les conditions allemandes et, de plus, il nous a paru que la variante dans laquelle les agglomérés au brai étaient oxydés était la plus rapidement utilisable. C'est pourquoi le 14 juillet 1961, en accord avec Inichar, nous avons chargé la firme Stein et Roubaix de Liège de la construction d'un four d'oxydation à lit de sable d'une capacité de 5 t/h. Cette dimension d'installation nous a paru favorable, d'une part, pour essayer le procédé dans des conditions industrielles et, d'autre part, pour pouvoir disposer d'une quantité d'agglomérés suffisante pour une étude de marché.

La réalisation du projet avança très rapidement, comme le montre la figure 1. Grâce à la collaboration de M. Ledent d'Inichar et de M. Rocour de Stein et Roubaix, les premiers éléments de l'installation, fabriqués en grande partie en Belgique, arrivèrent dès décembre 1961 dans notre station d'essai « Königin Elisabeth », qui est contrôlée par notre filiale, le Bergswerkverband. L'hiver rigoureux 1961-1962 retarda quelque peu le montage, mais à la fin mars 1962 l'installation était prête à démarrer et le travail de recherche pouvait commencer.

14 juillet 1961	Confirmation de commande à la S.A. Stein et Roubaix, Liège
24 octobre 1961	Début de la livraison de Belgique
19 mars 1962	Achèvement du montage à la Station « Reine Elisabeth »
Avril-décembre 1962	Mise en route de l'installation et travaux de transformation
Mars-décembre 1963	Oxydation de 16.000 tonnes de boulets pour une étude de marché
Janvier-mars 1964	Transformations et essais préliminaires pour d'autres applications

Fig. 1. — Déroulement du projet de recherche « Four à lit de sable » à la Station d'Essai « Reine Elisabeth » à Essen.

HISTORIEK

In de lente 1961 hebben wij op het Steinkohlenbergbauverein te Essen van dhr J. Venter, toenmalig Directeur van Inichar, vernomen dat de opzoekingen betreffende de behandeling van agglomeraten in bewegend zandbed, die Inichar had ondernomen, onder de leiding van dhr Ledent gunstige resultaten hadden opgeleverd. Omdat het doel van deze opzoekingen, namelijk de produktie van rookarme agglomeraten, ook de Duitse Bondsrepubliek interesseerde zijn wij in het procédé gaan belang stellen.

Na verschillende bezoeken aan het proefstation van Inichar onder andere in gezelschap van de Duitse studiegroep voor de agglomeraten, zijn wij tot het besluit gekomen dat het procédé Inichar bijzonder goed paste bij de omstandigheden in Duitsland, en zijn we bovendien tot de overtuiging gekomen dat de manier waarop hier de agglomeraten met pek werden geoxydeerd binnen de kortste tijd voor toepassing in aanmerking kwam. Om die reden hebben wij op 14 juli 1961, in overleg met Inichar, de firma Stein et Roubaix te Luik belast met de bouw van oxydatieoven met zandbed, met een capaciteit van 5 t/h. Indien wij deze afmeting hebben verkozen is het ten eerste omdat we het procédé op industriële schaal wilden beproeven en anderzijds omdat we over een voldoende hoeveelheid agglomeraten wilden beschikken om er een marktstudie mee te ondernemen.

De uitvoering van het project vorderde zeer snel zoals blijkt uit de fig. 1. Dank zij de hulp van dhr Ledent van Inichar en dhr Rocour van Stein et Roubaix kwamen de eerste elementen van de installatie, die grotendeels in België vervaardigd werd, in december 1961 toe in ons proefstation « Königin Elisabeth » dat door onze dochtermaatschappij, het Bergwerksverband, gecontroleerd wordt. Wegens de strenge winter 1961-1962 liep de bouw wel enige vertraging op, maar dat belette niet dat de installatie einde maart 1962 klaar was en dat het opzoekingswerk kon beginnen.

14 juli 1961	Bevestiging van de bestelling aan de N.V. Stein et Roubaix, Luik
24 oktober 1961	Begin van de levering uit België
19 maart 1962	Einde van het monteren in het proefstation « Koningin Elisabeth »
April-december 1962	In gang zetten van de inrichting en transformatiewerken
Maart-december 1963	Oxydatie van 16.000 t eitjes voor een markttest
Januari-maart 1964	Transformaties en voorafgaandelijke proeven voor andere gebruiksmogelijkheden

Fig. 1. — Afwikkeling van het opzoekingsproject « Zandbedoven » in het proefstation « Koningin Elisabeth » te Essen.

L'année 1962 fut consacrée aux travaux habituels que requiert la mise au point d'un nouveau procédé : de courts essais d'épreuve révélèrent différents défauts d'ordre technique qui furent corrigés, ensuite des périodes de fonctionnement de plus en plus longues permirent d'éprouver la sécurité de fonctionnement de l'installation. Après transformation de quelques éléments de l'installation, nous étions arrivés, en décembre 1962, à un point tel que nous pûmes considérer comme terminée la période de recherche proprement dite, et que nous pûmes nous tourner vers le deuxième objectif, la production d'agglomérés pour une étude de marché.

A partir de mars 1963, nous entamons la période de production. Au début, des incidents de marche provoquèrent de temps à autre de courts arrêts pour effectuer des transformations ou des réparations. Néanmoins, nous pûmes oxyder jusqu'à la fin de 1963 près de 16.000 tonnes d'agglomérés. Les chiffres de production mensuelle de la figure 2 montrent la constante progression de la production. Pour une capacité de 5 t/h et un fonctionnement continu de 5 jours par semaine, la capacité théorique du four atteint 550 t par semaine et 2.200 t par mois, si l'on tient compte des 5 heures pour le démarrage en début de semaine et des 5 heures pour la mise à l'arrêt en fin de semaine.

Mois	Production	Utilisation de la capacité de production (*)	Remarques
Mars	1.100 t	50 %	
Avril	1.130 t	51 %	
Mai	1.014 t	46 %	
Juin	858 t	—	2 semaines de travaux de transformation
Juillet	—	—	4 semaines d'arrêt de vacances
Août	2.340 t	106 %	
Septembre	1.735 t	79 %	
Octobre	3.178 t	144 %	
Novembre	3.827 t	174 %	
Décembre	711 t	—	2 semaines d'arrêt de Noël
Total	15.893 t	85 %	6 semaines d'arrêt à décompter

(*) Capacité nominale : 5 t/h à 24 heures par jour et 5 jours par semaine = 2.200 t/mois.

Fig. 2. — Production du four expérimental à lit de sable d'Essen. — Mars - décembre 1963.

Pendant les trois premiers mois, les incidents de marche ne permirent d'atteindre que la moitié de la capacité. Pendant l'arrêt d'été, nous avons apporté des améliorations qui permirent d'accroî-

Het jaar 1962 werd aangewend voor de gebruikelijke werken bij de ontwikkeling van een nieuw procédé : tijdens korte proeven kwamen verschillende gebreken van technische aard aan het licht die dan ook verbeterd werden; de daarop volgende werkperioden werden steeds langer en toonden ons de graad van bedrijfszekerheid van de installatie. Einde 1962 waren wij na enkele transformaties zo ver dat de periode van het eigenlijk opzoekingswerk kon worden beschouwd als afgesloten, en dat wij ons tweede doel konden aanvangen, namelijk de productie van agglomeraten voor een marktstudie.

De produktieperiode begon in maart 1963. In het begin deden er zich incidenten voor zodat de oven van tijd tot tijd moest stilgelegd worden voor veranderingen of herstellingen. Desondanks slaagden wij er in tegen het einde van 1963, 16.000 ton agglomeraten te oxyderen. De maandelijkse produktiecijfers, weergegeven op fig. 2, gaan voortdurend in stijgende lijn. Met een capaciteit van 5 t/h en vijf volle werkdagen per week bereikt de theoretische capaciteit van de oven 550 ton per week en 2.200 ton per maand; hierbij werd rekening gehouden met de 5 uren die men nodig heeft om de oven op gang te brengen in het begin van de week en de 5 uren om hem op het einde van de week stil te leggen.

Maand	Productie	Benutting van de produktiecapaciteit (*)	Opmerkingen
Maart	1.100 t	50 %	
April	1.130 t	51 %	
Mei	1.014 t	46 %	
Juni	858 t	—	Transformatiewerken gedurende 2 weken
Juli	—	—	4 weken onderbreking wegens verlof
Augustus	2.340 t	106 %	
September	1.735 t	79 %	
Oktober	3.178 t	144 %	
November	3.827 t	174 %	
December	711 t	—	2 weken onderbreking wegens Kerstmis
Totaal	15.893 t	85 %	6 weken onderbreking af te trekken

(*) Nominale capaciteit : 5 t/h gedurende 24 uren per dag en 5 dagen per week, is 2.200 t per maand.

Fig. 2. — Produktie van de experimentele oven met zandbed te Essen. — Maart-december 1963.

Gedurende de eerste drie maanden kon men wegens verschillende storingen slechts de helft van de capaciteit bereiken. Wij hebben van de rustperiode in de zomer gebruik gemaakt om de uur-

tre la production horaire de 5 t à 7 t. C'est ainsi que, déjà en août, nous avons pu atteindre un coefficient d'utilisation de 106 %. En novembre nous avons atteint la production maximum de 3.827 t, obtenue — reconnaissons-le — en travaillant en continu pendant quelques week-ends afin de produire la plus grande quantité possible d'agglomérés pour la vente. Au milieu de décembre, l'installation fut arrêtée pour le congé de Noël.

Si l'on tient compte des mois de mars à décembre, en déduisant les périodes de vacances, de 6 semaines au total, on obtient un coefficient d'utilisation de 85 %. C'est un résultat que l'on peut considérer comme satisfaisant pour la première installation d'essai d'un nouveau procédé.

Au début de cette année, nous nous sommes consacrés à l'adaptation d'un appareillage que nous avons prévu pour un autre procédé, mais que nous avons pu, avec opportunité, expérimenter dans cette installation. De plus, nous avons effectué des essais de séchage de différents types d'agglomérés à la lessive sulfiteuse. Après avoir repris la production et oxydé 1340 t, aucun aggloméré ne nous fut plus fourni, car leur marché est saisonnier, et il régressa très brusquement cette année-ci. Actuellement, nous ne pouvons encore prévoir si nous allons arrêter la recherche, ou si nous allons produire une quantité complémentaire d'agglomérés pour poursuivre l'étude de marché. Nous avons reporté la décision aux environs de mai, lorsque le marché des agglomérés reprend son activité.

DESCRIPTION DE L'INSTALLATION D'ESSAI

Terminons ici l'historique de ces deux années de recherches et, avant de tenter de retirer quelques points intéressants de la masse des résultats, permettez-moi une brève description de notre installation.

Je puis être très bref quant au commentaire du schéma de la figure 3, car M. Marcourt a déjà expliqué le principe du procédé et beaucoup d'entre vous ont déjà vu notre installation.

Notre four a 18 m de longueur et 2 m de largeur. Il a une pente de 1,5° pour assurer l'écoulement de la charge. Une séparation longitudinale réalise en pratique deux chenaux fluidisés de 1 m de largeur, qui sont alternativement et pendant un temps très court alimentés avec suffisamment d'air pour provoquer la fluidisation du sable, alors que l'air, la plupart du temps, traverse lentement le lit fixe des deux chenaux. Le cycle est réglé de la façon suivante :

capacité van 5 op 7 ton te brengen. Op die manier bereikten we reeds in augustus een benuttingscoëfficiënt van 106 %. In november hebben we de rekordproductie van 3.827 ton bereikt, al moeten we toegeven dat we daarvoor gedurende enkele week-ends hebben doorgewerkt, ten einde een voldoende hoeveelheid agglomeraten te bekommen voor de verkoop. Midden december werd de installatie stilgelegd voor het Kerstverlof.

Van maart tot december, en rekening gehouden met de verlofperioden die in totaal 6 weken beslaan, komt men tot een benuttingscoëfficiënt van 85 %. Voor een eerste proefinstallatie en een nieuw procédé kan dit resultaat als bevredigend beschouwd worden.

In het begin van dit jaar hebben wij ons bezig gehouden met het aanpassen van een apparatuur die we voor een ander procédé hadden voorzien maar die we op zeer gelukkige wijze in deze inrichting hebben kunnen op proef stellen. Daarbuiten hebben we nog proeven ondernomen voor het drogen van verschillende typen agglomeraten in sulfieten gewassen. Daarna zijn we herbegonnen met de productie maar na 1340 ton kregen we geen agglomeraten meer; deze markt kent seizoenschommelingen en dit jaar eindigde ze wel zeer bruusk. Voor het ogenblik kunnen we nog niet zeggen of we de opzoeken stopzetten dan wel nog een hoeveelheid agglomeraten behandelen om de marktstudie voort te zetten. Wij zullen wachten tot in mei om een beslissing te nemen, omdat de verkoop van agglomeraten op dat ogenblik opnieuw tot activiteit komt.

BESCHRIJVING VAN DE PROEFINSTALLATIE

Ik zou het historisch overzicht hiermee willen besluiten en een korte beschrijving van de installatie geven vooraleer uit het geheel van de bekomen resultaten enkele van de meest interessante punten naar voor te halen.

Wat de verklaring van het schema van fig. 3 betreft kan ik zeer kort zijn, vermits dhr Marcourt reeds het principieel van het procédé heeft uitgelegd en verschillende aanwezigen onze installatie hebben bezocht.

Onze oven is 18 m lang en 2 m breed. De helling van 1,5° zorgt er voor dat de lading vooruitgaat. In het midden bevindt er zich in de langrichting een schutting waardoor in feite twee kanalen ontstaan, die afwisselend en gedurende een korte tijdspanne gevoed worden met lucht in voldoende hoeveelheid om de beweging van het zand te veroorzaken; daarentegen bestaat er op doorlopende wijze een klein luchtdebiëet doorheen het zand dat op dat ogenblik onbeweeglijk is in beide kanalen. De cyclus is bepaald als volgt :

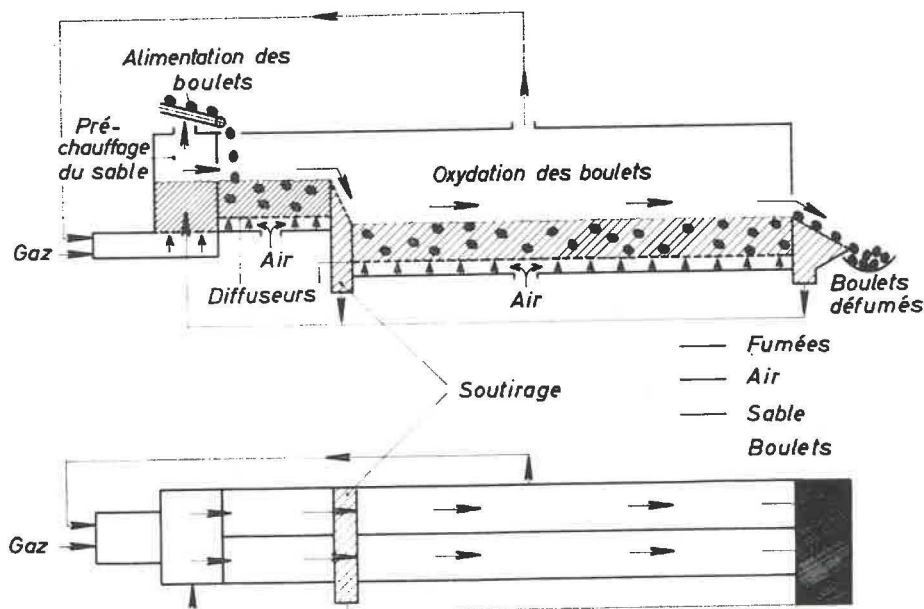


Fig. 3. — Four à lit de sable pour le traitement des boulets d'après Inichar. Zandbedoven voor behandeling van eitjes naar Inichar.

Alimentation des boulets : Aanvoer der eitjes. — Préchauffage du sable : Voorverwarming van het zand. — Air : Lucht. — Diffuseurs : Zeven. — Oxydation des boulets : Oxydatie van de eitjes. — Boulets défumés : Ontrookte eitjes. — Soutirage : Aftapping. — Fumées : Rookgassen.

- 4 s fluidisation d'un chenal
- 60 s soufflage régulier de deux chenaux en lit fixe
- 4 s fluidisation de l'autre chenal.

La fluidisation de courte durée suffit pour assurer la répartition de la chaleur d'oxydation. De cette façon, les agglomérés sont traités avec beaucoup de ménagement et l'usure est faible.

La division transversale du lit fluidisé à l'emplacement du soutirage sert à une meilleure répartition des températures dans le four. Comme, dans la première partie du four, une grande quantité de chaleur est nécessaire pour le chauffage initial des agglomérés et comme, dans la seconde partie, l'oxydation produit de la chaleur, on soutire une grande quantité de sable que l'on renvoie directement à la chambre de réchauffage, pendant qu'une quantité sensiblement plus faible s'écoule dans toute l'installation.

L'air sortant du lit fluidisé, dont environ 3 à 4 % de la teneur en oxygène ont été consommés par l'oxydation des agglomérés et qui contient, en petite quantité, des produits de distillation provenant du brai d'agglomération, est aspiré et envoyé dans une chambre de combustion pourvue d'un brûleur pilote. La combustion des vapeurs de goudron et la récupération de la chaleur sensible des fumées, permettent d'atteindre un rendement thermique relativement élevé.

La photographie de la figure 4 est prise du côté du chargement. On reconnaît les bandes trans-

- 4 s beweging in één kanaal
- 60 s regelmatig luchtdebiet in de twee kanalen in rust
- 4 s beweging in het andere kanaal.

De korte periode van beweging volstaat om een regelmatige verdeling van de warmte der oxydatie te bekomen. De agglomeraten worden dus met de nodige omzichtigheid behandeld en de verwerking is onbeduidend.

De dwarsgeplaatste afscheiding in het bewegend zandbed, ter hoogte van het aftappunt, heeft voor doel een betere verdeling der temperaturen in de oven te bekomen. In het eerste gedeelte van de oven heeft men namelijk veel warmte nodig om de agglomeraten op te warmen, in het tweede gedeelte wordt door de oxydatie warmte voortgebracht; daarom wordt een grote hoeveelheid zand afgetapt en rechtstreeks terug gezonden naar de verwarmingskamer, terwijl een veel kleinere hoeveelheid de oven in zijn ganse lengte doorloopt.

De gassen die de oven verlaten hebben ongeveer 3 tot 4 % zuurstof in de oxydatie der agglomeraten verloren, en bevatten anderzijds kleine hoeveelheden destillatieproducten voortkomend van de pek gebruikt voor het agglomereren; deze gassen worden opgezogen en naar een verbrandingskamer met een voorbrander gestuurd. Dank zij de verbranding van de teerproducten en het recupereren van de warmte bevat in deze rookgassen kan een betrekkelijk hoog thermisch rendement bekomen worden.

De volgende foto (4) werd genomen aan de zijde van de laadinrichting. Men bemerkt hierop

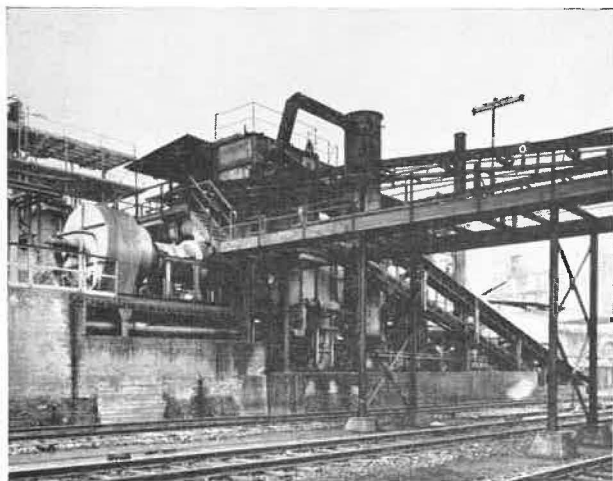


Fig. 4. — Four d'oxydation des boulets à lit de sable fluidisé d'une capacité de 5 t/h.

Oxydatieoven voor eijtes met bewegend zandbed, met een uurcapaciteit van 5 t.

porteuses pour les agglomérés non traités et traités, les conduites d'aspiration des gaz, la chambre de combustion et la chambre de réchauffage du sable. La photographie de la figure 5, prise de l'autre côté du four, montre clairement l'élément essentiel du four, le lit fluidisé horizontal de grande longueur.

MISE AU POINT DU FONCTIONNEMENT

Aujourd'hui, après l'achèvement de notre programme de recherches, nous sommes frappés, comme après nos premiers essais, de la précision avec laquelle le personnel d'Inichar et de Stein et Roubaix ont construit cette première installation. En ce qui concerne le principe de fonctionnement lui-même, nous n'avons dû apporter que peu de changements. Lorsque nous l'avons fait, c'était soit parce que quelques matériaux de construction s'étaient révélés inadéquats, soit pour étudier d'autres possibilités sur des points de détail. Permettez-moi, avant de parler des résultats d'exploitation, de donner un court aperçu sur quelques-uns des nombreux problèmes de détail.

Ce sont les diffuseurs des lits fluidisés qui nous ont causé le plus de soucis. Répartir uniformément de l'air sur une grande surface de 36 m² avec une hauteur de lit fluidisé de 50 cm, est — comme chacun sait — un problème très difficile. Pour y parvenir, le diffuseur doit comporter de très minces passages d'air uniformément répartis. Notre four fut d'abord équipé, comme le montre la figure 6, exécution 1, d'un diffuseur constitué de barreaux plats en acier entre lesquels on laissait des intervalles très petits. Malheureusement, la rouille s'introduisit entre les barreaux et nous dûmes

de transportbanden voor de rauwe en de behandelde agglomeraten, de leidingen voor het afzuigen der gassen, de verbrandingskamer en de opwarmingskamer voor het zand. De volgende foto (5) werd genomen aan de andere zijde van de oven en toont duidelijk het belangrijkste element van de oven, namelijk het horizontaal bewegend zandbed van grote lengte.

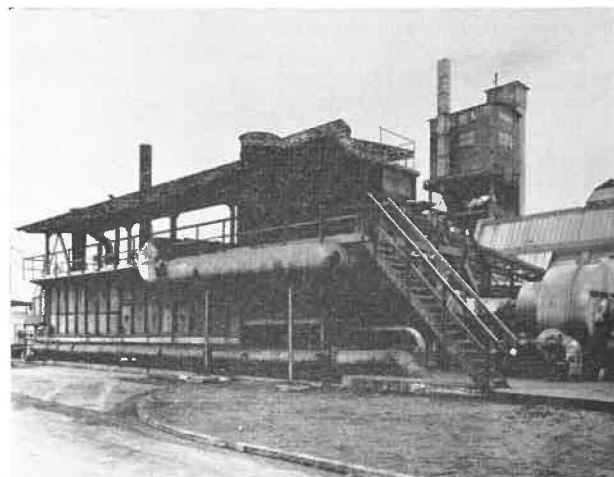


Fig. 5. — Four d'oxydation de boulets à lit de sable fluidisé d'une capacité de 5 t/h.

Oxydatieoven voor eijtes met bewegend zandbed, met een uurcapaciteit van 5 t.

DE VERDERE AFWERKING VAN HET PROCÉDE

Nu dat wij ons opzoekingsprogramma hebben afgewerkt zijn wij evenals tijdens de eerste proeven getroffen door de nauwkeurigheid waarmee het personeel zowel van Inichar als van Stein et Roubaix deze eerste installatie heeft ontworpen. Wat het werkingsprincipe zelf betreft hebben wij slechts weinig moeten veranderen. Indien wij het toch gedaan hebben was het ofwel omdat sommige van de gebruikte materialen minder geschikt bleken, ofwel omdat we sommige detailkwesties op een andere wijze wilden opgelost zien. Vooral eer te beginnen aan de resultaten der exploitatie zou ik een kort overzicht willen geven van enkele der vele kleine moeilijkheden die we gekend hebben.

Het zijn de zeven voor het bewegend bed die ons de meeste last hebben berokkend. Een luchtstroom op gelijkvormige wijze verdelen over een oppervlakte van 36 m² doorheen een zandlaag met een hoogte van 50 cm is zoals elkeen weet geen gemakkelijke opgave. De zeef moet in elk geval zeer kleine en gelijk verdeelde mazen bevatten. Zoals fig. 6, eerste uitvoering, aantoonde, bevatte onze oven eerste zeven bestaande uit platte stalen staven tussen dewelke zeer kleine openingen gelaten waren. Wegens de ophoping van roest

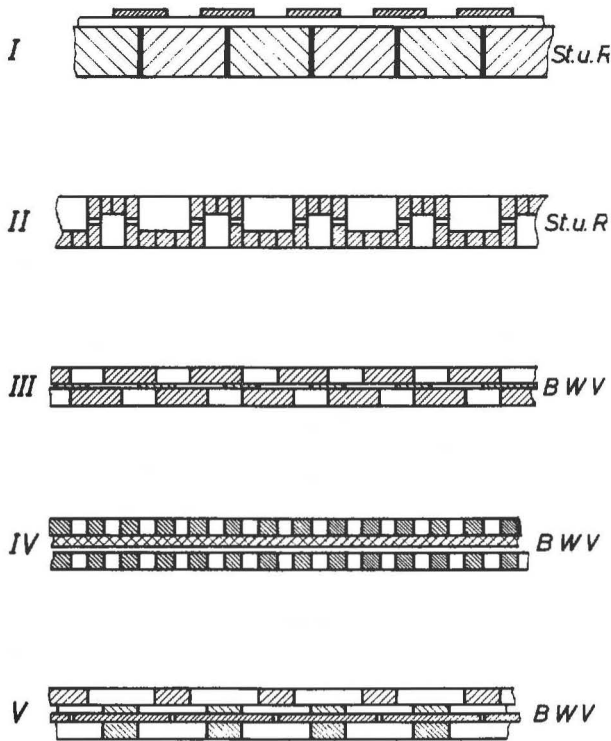


Fig. 6. — Four à lit de sable. Evolution des diffuseurs. Zandbedoven. Achtereenvolgende vormen van zeven.

renouveler les grilles. Le diffuseur du type 2 avec des perforations transversales, monté dans la chambre de réchauffage du sable, se révéla par contre parfaitement efficace. Je crois d'ailleurs qu'il est actuellement monté à Wérister et à Hensies-Pommerœul. Après des essais avec deux types de diffuseurs qui se sont également révélés peu satisfaisants, nous avons actuellement monté un dernier type, une combinaison de tôles perforées par estampage, qui se comporte beaucoup mieux et est de construction relativement économique.

Afin de pouvoir contrôler plus facilement la température du four, nous avons, comme le montre la figure 7, transformé le soutirage, situé au premier tiers du lit fluidisé et où l'on peut extraire une partie du sable. Avec le nouveau dispositif, on peut soutirer beaucoup plus de sable et la quantité soutirée est plus facile à régler que précédemment. Nous sommes ainsi capables pour une capacité plus importante de l'installation de maintenir des températures suffisamment régulières, qui se situent entre 330 et 380° dans l'ensemble du four. Une modification dans ce sens a été apportée aux fours de Wérister et de Hensies-Pommerœul.

Pour la séparation des agglomérés et du sable, à l'extrémité du four, on avait placé initialement un crible vibrant que l'on peut voir à gauche sur la figure 8. Mais la séparation s'est révélée si aisée que nous avons abandonné le crible vibrant et

tussen de staven waren we jammer genoeg verplicht ze te vervangen. De zeef van type 2 met dwarse gaten, die in de opwarmingskamer van het zand staat opgesteld, werkt daarentegen zeer goed. Ik meen ten andere dat er op dit ogenblik een dergelijke gebruikt wordt te Wérister en te Hensies-Pommerœul. Wij hebben nog twee typen beproefd die eveneens weinig voldoening gaven en hebben nu een laatste type geplaatst, bestaande uit verschillende doorboorde platen, dat veel beter werkt en betrekkelijk goedkoop kan gemaakt worden.

Om de temperatuur van de oven beter in de hand te hebben, hebben wij zoals zichtbaar is op fig. 7 het aftappunt, gelegen op een derde vooraan in de oven, waar een gedeelte van het zand kan worden afgetapt, gewijzigd. Met het nieuwe stelsel kan men meer zand aftrekken en de hoeveelheid is gemakkelijker te regelen dan vroeger. Dit stelt ons in staat om zelfs, rekening houdend met het opdrijven van de capaciteit van de oven, de temperatuur voldoende constant te houden, en wel van 330 tot 380° in het geheel van de oven. Een soortgelijke verandering werd eveneens aangebracht in de ovens van Wérister en Hensies-Pommerœul.

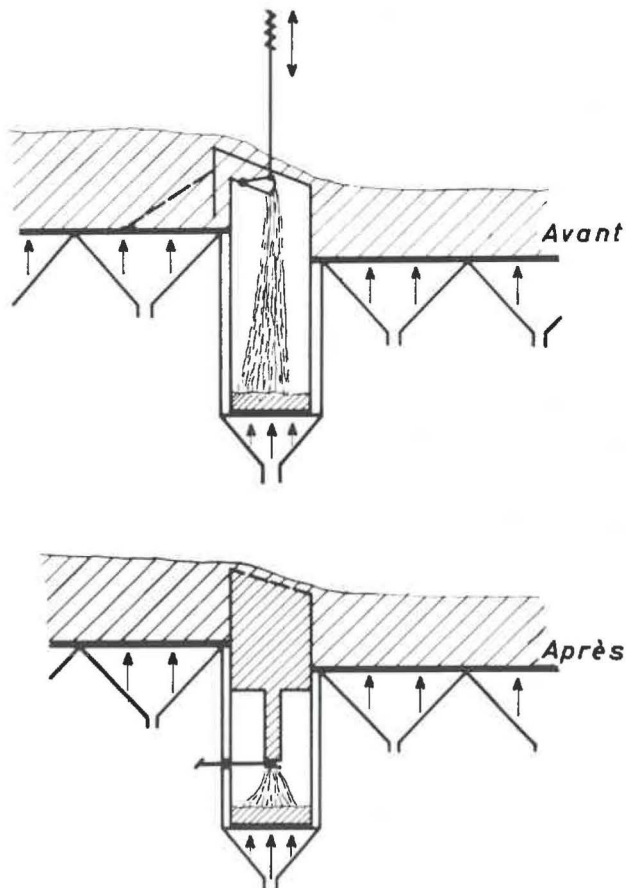


Fig. 7. — Four à lit de sable. Modification du dispositif de soutirage de sable. Zandbedoven. Wijziging van de inrichting voor het aftappen van zand.

que nous avons installé une grille fixe à barreaux transversaux comme on peut le voir à droite sur la figure 8. Le retour du sable de l'extrémité du four vers la chambre de réchauffage fut d'abord réalisé au moyen d'une aéro-glissière. Comme la consommation de chaleur pour le chauffage de l'air nécessaire pour le chenal fluidisé nous paraissait trop élevée, nous l'avons remplacé par un couloir vibrant mécanique, qui fonctionne sans difficulté et dont le fonctionnement est plus économique. Il a encore l'avantage qu'il peut être utilisé comme crible à l'alimentation du sable, comme on le voit à droite sur la figure 8, pour éliminer les fines particules de charbon produites par l'abrasion des agglomérés dans le four. Ce point s'est révélé très important car l'enrichissement trop important du sable par du charbon fin réduit la densité du lit fluidisé de sorte que les agglomérés tombent au fond du lit, où ils constituent des sources possibles d'incendie. Ce défaut nous a causé beaucoup d'ennuis avant que nous ayons pu en déceler la cause, qui était si simple à éliminer. Cette expérience établit très clairement la caractéristique essentielle du procédé selon laquelle les agglomérés doivent vraiment flotter dans le lit de sable.

Ces modifications aux diffuseurs, au criblage et au retour du sable, et surtout au soutirage nous ont permis d'augmenter la capacité du four, prévue initialement pour 5 t/h et qui peut actuellement atteindre 7 t/h. L'application de ces améliorations dans les installations industrielles de Wérister et d'Hensies-Pommerœul nous permet de prévoir des accroissements de capacité, mais qui n'atteindront probablement pas 40 % comme chez nous.

Pour améliorer la qualité des agglomérés, nous avons dû augmenter la durée d'oxydation des 60 min prévues à 90 min, car leur résistance, qui diminue d'abord après l'introduction des agglomérés dans le sable chaud, remonte ensuite après une oxydation prolongée. En second lieu, nous avons dû modifier la méthode de refroidissement des agglomérés. Au début, les agglomérés oxydés sortant du four étaient refroidis par pulvérisation d'eau sur les bandes transporteuses. Mais on a constaté que cette méthode entraînait une réduction de 10 kg de la résistance d'écrasement des agglomérés et on a abandonné le refroidissement humide pour le remplacer par un refroidissement à air comme le montre la figure 9.

Le refroidisseur est constitué par une tour dans laquelle les agglomérés s'accumulent. Ils sont amenés par une bande transporteuse et soutirés au moyen d'un doseur vibrant commandé par un régulateur de niveau placé au sommet du refroidisseur. A travers la couche d'agglomérés, on

Om zand en agglomeraten te scheiden had men aanvankelijk aan het uiteinde van de oven een trilzeef geplaatst zoals men ziet links op fig. 8. Deze scheiding verliep echter zo gemakkelijk dat wij de trilzeef hebben vervangen door een vaste zeef met dwarse staven zoals men ziet op fig. 8 rechts. Om het zand van het uiteinde van de oven terug naar de verwarmingskamer te krijgen ge-

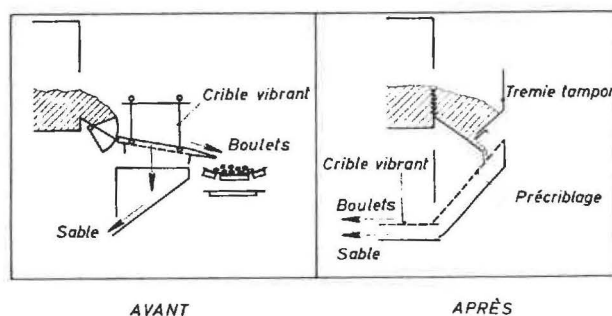


Fig. 8

avant - vóór après - na
Four à lit de sable. Modification du dispositif de criblage à la sortie.

Zandbedoven. — Wijziging van de inrichting voor het uitzeven van het zand aan de uitgang.

Tremie tampon : Vliegwieltrechter.
Précribleage : vóórzeven.

bruikte men aanvankelijk een luchtschuif. Het verwarmen van de lucht nodig voor dit transport leek ons echter overdreven kostelijk en daarom hebben we de schuif vervangen door een mechanische trilgoot die goed werkt en bovendien in economischer omstandigheden. Verder vertoont ze het voordeel te kunnen gebruikt worden als trilzeef in de voeding van het zand, zoals men rechts op fig. 8 ziet, om de kleine koolbrokken die voortkomen van de verwerking der agglomeraten in de oven, te verwijderen. Dit punt is van veel belang gebleken : wanneer het zand te veel fijne kool gaat bevatten wordt zijn dichtheid zodanig verminderd dat de agglomeraten tot op de bodem van het bed zakken en daar mogelijk in brand geraken. Dit verschijnsel heeft ons veel kopbrekens bezorgd totdat we de oorzaak hebben ingezien, die nochtans niet moeilijk weg te nemen was. Deze feiten doen nogmaals duidelijk het principieel van de methode uitkomen, volgens hetwelk de agglomeraten namelijk in de letterlijke zin in het zand moeten vloten.

Dank zij deze veranderingen aan de zeven, de trilzeven en de terugvoerkanalen van het zand, en vooral aan het aftappen, hebben wij de capaciteit van de oven, aanvankelijk geraamd op 5 t/h, kunnen opdrijven tot het huidig niveau van 7 t/h. Dezelfde verbeteringen toegepast op de ovens van Wérister en Hensies-Pommerœul zullen waar-

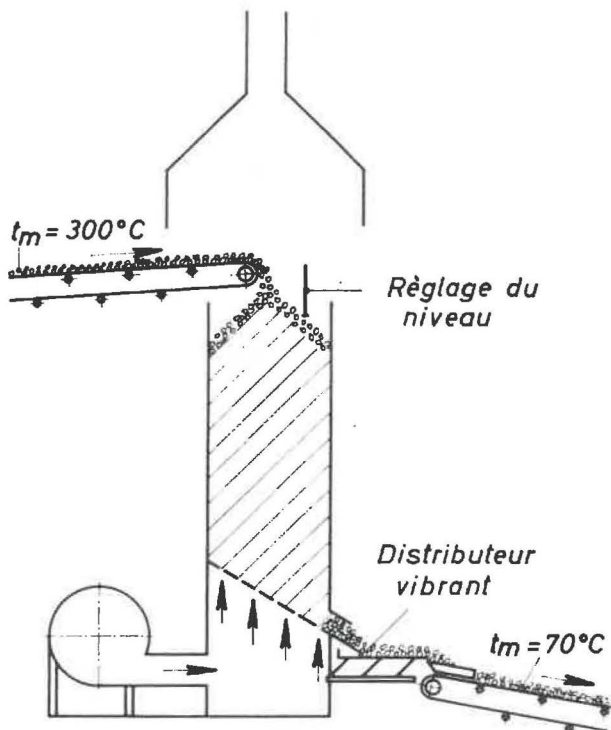


Fig. 9. — Four à lit de sable. Refroidissement des boulets.
Zandbedoven. Afkoeling van de eitjes.

Règlage du niveau : regeling van het peil.
Distributeur vibrant : verdeeltrilgoot.
 $t_m 70^\circ$: $t_{gem. 70^\circ C}$

souffle de bas en haut de l'air froid en quantité telle qu'ils sont refroidis jusqu'à environ 70° . Pour la capacité de 5 t/h de l'installation, le refroidisseur de 1,2 m de diamètre et 1,4 m de hauteur est complètement rempli pour une durée de séjour des agglomérés de 15 min. A Wérister, on a construit une bande refroidisseuse par voie sèche qui donne certainement des résultats équivalents.

QUALITE DES PRODUITS ET CARACTERISTIQUES DE FONCTIONNEMENT

Permettez-moi, au cours de ce dernier chapitre, quelques considérations sur la qualité des produits obtenus et sur les caractéristiques de fonctionnement de l'installation.

Les qualités des produits dépendent en grande partie des qualités des agglomérés non traités. Une étude effectuée dans un petit four expérimental nous a permis, en accord avec nos collègues d'Inichar, de rechercher cette relation. Le temps me manque pour m'étendre sur ce sujet, je voudrais seulement mentionner les résultats obtenus sur les agglomérés traités dans le grand four dont la production dépasse actuellement 17.000 t. Ils ont été prélevés sur la fabrication courante d'une fabrique d'agglomérés ouest-allemande en dehors d'Essen, sans que l'agglomération ait été particulièrement adaptée à l'oxydation.

schijnlijk eveneens een verbetering van de capaciteit meebrengen doch geen 40 % zoals bij ons.

Om de kwaliteit van de agglomeraten te verbeteren hebben we de duur van de oxydatie moeten verlengen van 60 min zoals oorspronkelijk voorzien was tot 90 min; hun weerstand die na het contact met het hete zand daalt, stijgt immers tengevolge van een langdurige oxydatie. Ten tweede hebben we wijzigingen moeten aanbrengen in de methode van afkoeling. Aanvankelijk werden de behandelde agglomeraten bij het verlaten van de oven afgekoeld door verstuiwing van water over de transporteurs, maar men heeft ondervonden dat de agglomeraten tengevolge van die bewerking 10 kg van hun weerstand tegen vergruizing verliezen; om die reden heeft men de afkoeling door water vervangen door luchtafkoeling zoals fig. 9 aantoont.

Als koeler gebruikt men een toren waarin de agglomeraten worden opgehoopt. Ze worden er heen gebracht met een vervoerband en afgetapt door middel van een verdeeltrilgoot, welke laatste wordt in werking gesteld door een niveauregelaar aan de top van de koeler. Men blaast doorheen de zodanige hoeveelheden dat de temperatuur van het produkt ongeveer 70° is. Wanneer de oven 5 t/h produceert is de afkoeler, die 1,2 m diameter heeft en 1,4 m hoog is, volledig gevuld op voorwaarde dat de agglomeraten er 15 min in blijven. Te Wérister heeft men voor de afkoeling langs droge weg een transportband gebouwd die zeker even goede resultaten geeft.

KWALITEIT VAN HET PRODUKT EN WERKINGSKARAKTERISTIEKEN

Het weze mij toegelaten in dit laatste hoofdstuk enkele beschouwingen te geven over de kwaliteiten van het bekomen produkt en de werkingskarakteristieken van de installatie.

De kwaliteiten van het afgewerkt produkt hangen in grote mate af van die van het rauwe produkt. In een kleine proefoven hebben wij, in overleg met onze collega's van Inichar, het verband tussen beide opgezocht. De tijd ontbreekt mij om hier verder op in te gaan, en ik zal mij beperken tot de uitslagen bekomen met eitjes behandeld in de grote oven die momenteel een produktie heeft verwezenlijkt van meer dan 17.000 ton. Ze werden opgenomen van de lopende produktie van een West-Duitse agglomeratenfabriek buiten Essen; de eitjes werden niet speciaal behandeld in het vooruitzicht van het oxyderen.

		Boulets crus	Boulets oxydés
Résistance	kg	77	68
Cohésion au tambour	%	72	78
Solubilité au toluène	%	7,0	0,6
Matières volatiles (s/sec)	%	14,1	12,0
Perte de poids	%	—	1,9

Fig. 10. — Four à lit de sable. Evolution des propriétés des boulets.

La figure 10 donne les résultats. Les agglomérés oxydés ont un aspect un peu plus mat que les agglomérés de départ, mais leur rugosité de surface est à peine apparente. Une durée de traitement de près de 90 min est nécessaire pour atteindre une résistance de 65-70 kg. La cohésion Micum est généralement accrue. L'essai d'extraction au toluène montre que pratiquement tout le liant de l'aggloméré est polymérisé au cours du processus d'oxydation. La teneur en matières volatiles tombe en général d'environ 2 %. La réduction de poids, également de l'ordre de 2 %, doit être attribuée à la combustion par oxydation et à l'abrasion. Elle est souvent compensée par l'absorption plus élevée d'eau à la fin du refroidissement. Ce phénomène ressort de la figure 11 où on a porté le bilan pondéral de 7 semaines de fonctionnement : le poids d'agglomérés traités, plus le poids des produits d'abrasion, qui ont été rassemblés et renvoyés à la fabrique d'agglomérés pour réutilisation, est supérieur de 0,4 % au poids des agglomérés non traités.

Semaine	Boulets reçus	Boulets réexpédiés	Déchets réexpédiés
39	872	835,4	36,6
40	957	933	24
41	605	629	13
42	1.137	1.089	48
44	715	660	50
45	674	651,6	22,4
46	991	956,7	33,3
Totaux	5.951	5.754,7	227,3
	100 %	96,7 %	3,7 %

Fig. 11. — Bilan matériel de l'exploitation du four à lit de sable de la 39^e à la 46^e semaine de 1963.

Une telle abrasion ne doit normalement pas se produire lorsque les agglomérés non traités sont transportés avec un peu plus de ménagements qu'ils ne le sont dans notre installation d'essai et si, avant tout, on adapte mieux la fabrication des agglomérés au brai au traitement ultérieur. Le

		Rauwe eitjes	Geoxydeerde eitjes
Weerstand	kg	77	68
Cohesie in trommel	%	72	78
Oplosbaarheid in toluen	%	7,0	0,6
Vluchtige bestanddelen			
droog/droog	%	14,1	12,0
Gewichtsverlies	%	—	1,9

Fig. 10. — Zandbedoven, Wijziging in de eigenschappen der eitjes.

Fig. 10 geeft de resultaten. De geoxydeerde agglomeraten zijn wat matter dan de verse maar het ruwe op hun oppervlak is nauwelijks zichtbaar. Om een weerstand van 65-70 kg te bekomen is een behandelingsduur van 90 min nodig. De cohesie Micum neemt in het algemeen toe. De oplosingsproef met toluen bewijst dat het bindmiddel van het agglomeraat praktisch volledig gepolymeriseerd is tijdens de behandeling. Het gehalte aan vluchtige bestanddelen daalt in het algemeen ongeveer 2 %. De gewichtsvermindering, die eveneens van de grootteorde van 2 % is, moet worden toegeschreven aan verbranding door oxydatie en verwerking. Ze wordt dikwijls gecompenseerd door de opslorping van een grotere hoeveelheid water na de afkoeling. Dat verschijnsel blijkt duidelijk uit fig. 11 waar het gewichtsbilan wordt gegeven na 7 weken : het totaal van het gewicht der behandelde agglomeraten en de verwerkingsprodukten die worden vergaard en teruggestuurd voor herverwerking in de agglomeratenfabriek bedroeg 0,4 % meer dan het gewicht van de rauwe eitjes.

Week	Ontvangen hoeveelheid eitjes	Verzonden hoeveelheid eitjes	Verzonden hoeveelheid afval
39	872	835,4	36,6
40	957	933	24
41	605	629	13
42	1.137	1.089	48
44	715	660	50
45	674	651,6	22,4
46	991	956,7	33,3
Totaal	5.951	5.754,7	227,3
	100 %	96,7 %	3,7 %

Fig. 11. — Grondstoffenbilan van de ontginning van de zandbedoven van de 39^{ste} tot de 46^{ste} week van 1963.

Deze verwerking kan normaal vermeden worden indien de rauwe agglomeraten met meer omzichtigheid worden vervoerd dan in onze proefinstallatie het geval is en indien eerst en vooral de fabricageprocedures der agglomeraten worden aangepast aan de daarop volgende behandeling. Het aggro-

Durée de travail	120 h
Chauffage et Refroidissement	8 h
Charge enfournée	560 t
Capacité de traitement	5 t/h
Personnel	2 h/p
<i>Consommations par tonne de boulet traité :</i>	
Perte par abrasion et combustion	20 kg
Courant électrique	21 kW
Gaz	32 Nm ³
Eau	0,2 m ³
Sable	10 kg

Fig. 12. — Four à lit de sable expérimental du B.W.V.
Exemple pour une semaine d'exploitation.

Gewerkte tijdsduur	120 h
Opwarming en afkoeling	8 h
Lading	560 t
Behandelingscapaciteit	5 t/h
Personeel	2 m/d
<i>Verbruik per behandelde ton</i>	
Verlies door verwerking en verbranding	20 kg
Elektrische stroom	21 kW
Gas	32 Nm ³
Water	0,2 m ³
Zand	10 kg

Fig. 12. — Experimentele zandbedoven van het B.W.V.
Voorbeeld van exploitatie gedurende een week.

procédé d'agglomération à l'émulsion qui a été mis au point dans nos laboratoires par le Dr. Müschenborn et ses collaborateurs s'est révélé très avantageux. Il permet une réduction de la teneur en brai des agglomérés tout en améliorant leur qualité. Une teneur aussi faible que possible en brai est particulièrement favorable dans le cas de l'oxydation. Finalement, je voudrais également signaler notre procédé de carbonisation par entraînement, grâce auquel il est possible d'amaigrir des charbons à trop haute teneur en matières volatiles, avant l'agglomération.

La figure 12 contient encore quelques valeurs expérimentales obtenues au cours d'une semaine de fonctionnement prise au hasard.

La capacité de traitement correspondait à la capacité théorique du four, soit 550 t. Le four est conduit par deux hommes par poste. Un homme supplémentaire est nécessaire pour le chargement des agglomérés. La consommation de courant électrique s'élève à 21 kWh par tonne d'agglomérés et la consommation de gaz à 32 Nm³. La consommation d'énergie est toujours plus élevée dans une installation d'essai que dans une installation industrielle beaucoup plus importante. Il doit être possible de réduire cette consommation d'énergie d'environ 30 % grâce au travail à plus grande échelle et à quelques modifications de détails. La consommation d'eau pour le refroidissement du gaz et des agglomérés de même que la perte de sable sont insignifiantes.

Sur la base de ces résultats, il est possible de fournir des données assez sûres sur les frais d'oxydation d'agglomérés dans une installation industrielle d'environ 30 t/h. Le total de tous les frais, y compris les frais de capital, varie suivant les circonstances locales de 7 à 10 DM. Ces chiffres montrent que ce procédé de traitement est actuellement le plus économique.

mereren met emulsie dat in onze laboratoria werd uitgewerkt door Dr Muschenborn en zijn helpers blijkt hier veel voordelen te bieden. Men kan betere agglomeraten bekomen met een kleinere hoeveelheid pek. Een zo laag mogelijk pekgehalte betekent voor de oxydatie een essentieel voordeel. Tenslotte wil ik ook nog de aandacht vestigen op ons carbonisatieprocédé, waardoor kolen met een te hoog gehalte aan vluchtige bestanddelen voor de agglomeratie kunnen vermagerd worden.

De laatste figuur (12) geeft nog enkele cijfergegevens bekomen tijdens een willekeurige week.

De behandelde hoeveelheid kwam overeen met de theoretische capaciteit van de oven, hetzij 550 ton. De oven vergt twee man per dienst. Hierbij komt een man voor het laden van de agglomeraten. Het verbruik van elektrische stroom belooft 21 kWh per ton agglomeraat en het verbruik van gas 32 Nm³. Het energieverbruik is steeds veel hoger in een proefinstallatie dan in een industriële inrichting van veel grotere omvang. Met enkele kleine wijzigingen en een industriële produktie moet het mogelijk zijn het energieverbruik met 30 % te verminderen. Het verbruik van water voor de afkoeling van gassen en agglomeraten, alsook het verbruik van zand zijn onbeduidend.

Uitgaande van deze gegevens kan men met vrij grote nauwkeurigheid uitrekenen welke de kosten zullen zijn voor het oxyderen van agglomeraten in een industriële oven met een capaciteit van ongeveer 30 t/h. Het algemeen totaal met inbegrip van de kapitaalsonkosten, schommelt volgens de omstandigheden tussen 7 en 10 DM. Deze cijfers volstaan om aan te tonen dat dit procédé voor het ogenblik het meest economisch is.

Mesdames, Messieurs,

Nous sommes convaincus après nos essais, comme avant, que le procédé Inichar est techniquement et économiquement intéressant. Si son introduction en République Fédérale allemande est en retard par rapport à la Belgique, cela tient à différentes raisons, qui ne se rapportent pas directement au procédé. Vous comprendrez que nos collaborateurs à ce projet souhaiteraient qu'il en soit autrement. Mais il existe pour nous une consolation, bien qu'unique-ment d'ordre intellectuel : notre collaboration avec nos collègues belges a été, je peux bien le dire, exemplaire et nous formulons le vœu qu'elle reste un modèle pour l'avenir.

DISCUSSION

M. Fontaine.

Je voudrais connaître le pourcentage de lignosulfite utilisé pour l'agglomération à l'émulsion.

M. Ledent.

Vous permettez que je réponde en lieu et place du Dr. Peeters. Le pourcentage de lignosulfite utilisé dans le procédé du Dr. Müschenborn est extrêmement petit, il doit représenter, je pense, moins de 1/2 % en général; cela peut varier un peu suivant la granulométrie du produit; il peut augmenter quand le produit est très fin et diminuer si le produit est plus grenu.

M. Fontaine.

N'y a-t-il aucune difficulté à l'agglomération par l'introduction de lignosulfite ?

M. Ledent.

Je ne suis peut-être pas qualifié pour parler ici du procédé du Dr. Müschenborn, mais je puis tout de suite vous signaler que le Dr. Müschenborn a bien voulu organiser en Allemagne une visite des usines qui pratiquent déjà l'agglomération à l'émulsion et que nous pourrions à cette occasion répondre à toutes les questions qui sont soulevées par ce procédé dont l'intérêt est extrêmement grand, à notre avis, surtout en cette période de pénurie de brai et surtout en rapport avec les facilités de défumage supplémentaires que ce procédé peut donner aux agglomérés. En principe, le procédé à l'émulsion consiste essentiellement en un pré-traitement du charbon fin avant agglomération et ce pré-traitement se fait par une émulsion

Mevrouwen, Mijne Heren,

Wij zijn ervan overtuigd, zowel na als voor onze proeven, dat het procédé Inichar economisch de moeite waard is. Wanneer het waar is dat de Duitse Bondsrepubliek hier een achterstand heeft ten opzichte van België is dat te wijten aan verschillende redenen die geen uitstaans hebben met het procédé zelf. U begrijpt dat onze medewerkers het anders zouden gewenst hebben. In elk geval hebben wij één, zij het dan ook louter intellectuele troost, en dat is de volgende: de samenwerking met onze Belgische collega's kan allen tot voorbeeld strekken, en ik hoop dat dit voorbeeld in de toekomst navolging moge vinden.

DISCUSSIE

Dhr Fontaine.

Ik zou graag het percentage lignosulfiet kennen voor het agglomereren met emulsie.

Dhr Ledent.

Staat U mij toe te antwoorden in plaats van Dr. Peeters. Het percentage lignosulfiet gebruikt in het procédé van Dr. Müschenborn is uiterst klein, ik denk dat het in zijn geheel niet meer dan 1/2 % belooft in het algemeen; het kan een weinig verschillen volgens de korrelgrootte van het produkt; het kan toenemen wanneer het produkt zeer fijn is en verminderen wanneer het produkt meer korrelig is.

Dhr Fontaine.

Ondervindt men geen enkele moeilijkheid bij het agglomereren onder toevoeging van lignosulfiet ?

Dhr Ledent.

Ik ben misschien niet bevoegd om hier te spreken over het procédé van Dr. Müschenborn, maar ik signaleer U onmiddellijk dat Dr. Müschenborn een bezoek heeft georganiseerd aan Duitse fabrieken die reeds het agglomereren met emulsie toepassen en dat wij bij deze gelegenheid een antwoord zouden kunnen geven op al de vragen die in verband met dit procédé zouden kunnen rijzen, procédé dat naar onze mening zeer belangrijk is, vooral in een periode als deze waarin er tekort is aan pek, belangrijk ook omdat het bovendien de agglomeraten meer geschikt maakt voor het ont-roken. In de grond bestaat het procédé met emulsie vooral in een behandeling van de fijnkool die aan het agglomereren voorafgaat en deze voorafgaande behandeling gebeurt met behulp van

qui comporte de l'eau comme élément principal et des additions d'huile anthracénique et de ligno-sulfite en quantités très petites.

M. Fontaine.

Jusqu'à quel point peut-on supprimer le brai ?

M. Ledent.

Les limites dépendent évidemment des conditions de granulométrie mais je pense, d'après les renseignements que le Dr. Müschenborn m'a communiqués, que l'on peut descendre jusqu'à des teneurs en brai de 5 1/2 à 6 % dans les cas favorables.

M. Dufour.

Les diffuseurs utilisés par le Dr. Peeters dans le four d'Essen suppriment-ils les repassages de sable que nous avons eus chez nous ?

M. Ledent.

Le Dr. Peeters n'a éprouvé aucune difficulté due à des repassages de sable.

een emulsie hoofdzakelijk bestaande uit water en verder uit een weinig antracenische olie en ligno-sulfiet, in zeer kleine hoeveelheden.

Dhr Fontaine.

In welke mate kan men de pek afschaffen ?

Dhr Ledent.

De grens hangt natuurlijk af van de korrelgrootte maar voortgaande op de gegevens mij door Dr. Müschenborn verstrekt meen ik dat men kan gaan tot een gehalte aan pek van 5 1/2 tot 6 % in de beste gevallen.

Dhr Dufour.

Zijn de zeven gebruikt door Dr. Peeters in de oven van Essen in staat het doordringen van zand te beletten zoals wij dat bij ons hebben ?

Dhr Ledent.

Dr. Peeters heeft nooit de minste moeilijkheid gehad met het doordringen van het zand.
