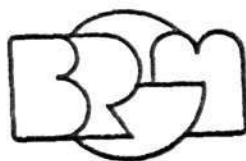


SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL
B.P. 6009 - 45060 Orléans Cédex - Tél.: (38) 6



ETUDE DES POSSIBILITES DE RECUPERATION ET DE
VALORISATION DES BOUES DE CARBORUNDUM
PRODUITES PAR L'INDUSTRIE GRANITIERE DES VOSGES



Département minéralurgie
B.P. 6009 - 45060 Orléans Cédex - Tél.: (38) 63.80.01

RESUME

Cette étude, réalisée pour le compte de l'UNICEM Lorraine, constitue une recherche prospective des possibilités techniques de valorisation des boues de carborundum produites par l'industrie granitière des Vosges.

Les quelques 47 centres de sciage et de polissage de pierre ornementale que compte cette industrie utilisent en effet annuellement près de 1 000 tonnes de carborundum de qualités diverses qui, après utilisation comme abrasif, se trouvent éliminés avec les déchets de pierre et donc définitivement perdus.

Les renseignements recueillis auprès de la SOFREM, principal producteur français de carbure de silicium, indiquent qu'un recyclage, en fonderie, de concentrés titrant environ 65 % de SiC constituerait une cible techniquement et économiquement intéressante.

A la suite, d'une part de l'étude des caractéristiques granulométriques et des teneurs en SiC des boues de sciage (teneur moyenne = 65 % SiC), de polissage (teneur moyenne de 10 à 15 % en SiC) et mélangées (teneur moyenne de 30 %), et d'autre part des mauvais résultats obtenus lors des essais de séparation par flottation, il semble que seul un enrichissement par coupure granulométrique des boues de sciage (75 à 80 % en SiC pour les fractions $> 20 \mu\text{m}$) et les boues mélangées (40 % en SiC pour les fractions $> 20 \mu\text{m}$) puisse être envisagé.

Dans ces conditions, on peut estimer que les quantités de ces deux types de boues disponibles annuellement dans le Massif Vosgien permettraient de produire environ 400 tonnes de concentré à 65 % en SiC constitué de 290 tonnes de concentré de boues de sciage et de 116 tonnes de concentré de boues mélangées correspondant à une valeur marchande d'environ 730 KF.



TABLE DES MATIERES

<u>RESUME</u>	Pages
<u>INTRODUCTION</u>	1
 <u>PREMIERE PARTIE - DONNEES GENERALES SUR LE CARBURE DE SILICIUM</u>	 2
1. <u>PROPRIETES PHYSICO-CHIMIQUES DE CARBORUNDUM</u>	3
A. PROPRIETES PHYSIQUES	3
B. PROPRIETES CHIMIQUES	5
2. <u>PREPARATION DU CARBURE DE SILICIUM</u>	7
3. <u>MODES D'UTILISATION DU CARBORUNDUM COMME ABRASIF DANS L'INDUSTRIE GRANITIERE</u>	11
A. LE SCIAGE	11
B. LE POLISSAGE	11
4. <u>POSSIBILITES DE RECYCLAGE DES BOUES DE CARBORUNDUM</u>	13
 <u>DEUXIEME PARTIE - ETUDE DU CAS VOSGIEN</u>	 15
1. <u>DONNEES GENERALES SUR LES CONDITIONS D'UTILISATION DU CARBORUNDUM</u>	16
A. LE SCIAGE	16
B. LE POLISSAGE	17
2. <u>EVALUATION DES QUANTITES DE DECHETS PRODUITS</u>	18
A. DECHETS DE SCIAGE	18
B. DECHETS DE POLISSAGE	18
3. <u>CONDITIONS ACTUELLES DE TRAITEMENT DES BOUES ET MODES D'ELIMINATION</u>	20
4. <u>CONDITIONS DE COLLECTES ET DE TRANSPORT DES BOUES</u>	22
5. <u>ETUDES DES POSSIBILITES DE VALORISATION</u>	23
A. PRELEVEMENT DES LOTS DE BOUES DE CARBORUNDUM	23
B. ETUDE DES CARACTERISTIQUES GRANULOMETRIQUES ET DES TENEURS EN SiC DES BOUES	23

C. EXAMEN DES TECHNIQUES POSSIBLES D'ENRICHISSEMENT	30
a. Rappel des travaux réalisés par M. WILLIAM I. WATSON (Berkeley, Californie) et PAUL W. GALSER (Westwood, Massachusetts) 1966	30
b. Rappel des travaux réalisés par "The Bureau of Mines" (Tuscarooso Research Laboratory, Alabama - 1975)	31
D. TRAVAUX REALISES AU B.R.G.M.	34
6. <u>APERCU ECONOMIQUE</u>	58

TROISIEME PARTIE - UTILISATION DU CARBORUNDUM POUR L'EXPLOITATION DU GRANITE

1. <u>ANALYSE DU CAS VOSGIEN</u>	61
A. DESCRIPTION DU CONTEXTE TECHNICO ECONOMIQUE DE L'ETUDE	61
B. LES ABRASIFS UTILISES	61
C. LA PRODUCTION DE DECHETS	62
D. LE TRAITEMENT DES BOUES ET LEUR DESTINATION	64
E. LA COLLECTE DES BOUES	65
2. <u>EXTRAPOLATION AUX AUTRES REGIONS GRANITIERS</u>	66

QUATRIEME PARTIE - ESTIMATION DU COUT OPERATOIRE D'UNE CENTRE DE TRAITEMENT DES BOUES DE SCIAGE ET MELANGEES PAP COUPURE GRANULOMETRIQUE

1. <u>DEFINITION DE LA CAPACITE DE TRAITEMENT</u>	68
2. <u>SCHEMA DE TRAITEMENT</u>	68
3. <u>ESTIMATION DU COUT D'INVESTISSEMENT</u>	68
4. <u>ESTIMATION COUT D'EXPLOITATION</u>	69
5. <u>COUT OPERATOIRE PAR TONNE DE CONCENTRE PRODUITE</u>	69

CONCLUSION

ANNEXE I - TRAVAUX REALISES PAR LE TUSCALOOSA METALLURGY RESEARCH LABORATORY D'ALABAMA ET PAR MM. WILLIAM I. WATSON (BERKELEY, CALIFORNIE) ET PAUL W. GAISER (WESTWOOD, MASSACHUSSETTS) SUR LA VALORISATION DES BOUES DE CARBORUNDUM.

ANNEXE II - RAPPEL SUR LES PRINCIPES DE SEPARATION PAR FLOTTATION.

INTRODUCTION.

L'étude des possibilités de valorisation du carbure de silicium issu de boues de découpage et de polissage produites par l'industrie granitière des Vosges nécessitait d'associer à la recherche d'un domaine de réutilisation potentiel des produits récupérés, l'examen des voies techniques possibles d'enrichissement de ces déchets.

Après un bref rappel des principales propriétés physico-chimiques du carbure de silicium ainsi qu'une présentation des conditions actuelles de préparation industrielle de ce produit, la présente étude fait donc état des renseignements recueillis auprès de la SOFREM (Société Française d'Electro Métallurgie) concernant les voies possibles de réutilisation de concentré en SiC, puis décrit les résultats obtenus lors des essais réalisés au département Minéralurgie du B.R.G.M. afin de rechercher une voie possible d'enrichissement par flottation.

CONCLUSION.

Cette étude avait pour principal objectif de rechercher d'une part les possibilités techniques de valorisation de boues de carborundum issues des opérations de sciage et de polissage des pierres ornementales dans le massif vosgien, d'autre part un marché potentiel pour la réutilisation de concentrés susceptibles d'être ainsi produits.

Il est apparu, à la suite de renseignements recueillis auprès de la SOFREM qu'une réutilisation en fonderie sous forme de briquettes titrant au moins 65 % SiC constituerait un marché porteur à un prix de vente qui peut être estimé (mai 1981) à 1 800 F/tonne (briquetage compris).

Les essais d'enrichissement par flottation de quatre lots de boues prélevés sur différents sites d'exploitation n'ont cependant pas permis d'aboutir à des résultats satisfaisants.

Il semble donc que, sous réserve d'une campagne d'échantillonnage plus poussée qui permettrait de mieux cerner la valeur réelle des teneurs en SiC des boues, seul un deschlammage à + 20 μm serait susceptible de fournir à partir des lots de boues de sciage (teneur moyenne des + 20 μm d'environ 75 % SiC) et de boues mélangées (teneur moyenne des + 20 μm d'environ 40 % en SiC) un concentré marchand titrant 65 % SiC.

Sur la base des données recueillies par l'UNICEM Lorraine auprès de l'ensemble des exploitants il paraît ainsi vraisemblable de produire près de 400 t/an de ce concentré, représentant une valeur marchande d'environ 700 KF.