

Réduction par triage optique de la teneur en fer des charges de galets de quartz

M. Dehler

RÉSUMÉ Les producteurs de silicium sont en forte demande de galets de quartz contenant le minimum d'impuretés métalliques car ils constituent la charge optimale des fours de fusion. Le présent article décrit comment réduire de manière significative cette teneur en impuretés métalliques en utilisant un système optique de tri automatique des galets de quartz en fonction de leur couleur et de leur brillance. Le système présenté ici traite 60 t/h de galets quartz de granulométrie 30 à 100 mm.



Photo 1 MikroSort® AT. Machine de tri optique de galets, équipée de deux caméras couleur pour une observation bi latérale

1. Introduction

Des carrières situées dans le nord-ouest de l'Espagne exploitent un gravier de construction à très forte teneur en SiO_2 . La granulométrie de ce gravier est comparable à celle exigée pour l'élaboration du silicium. Les teneurs critiques en fer, aluminium et titane sont considérablement réduites par l'utilisation d'une machine de tri optique [1-3]. Des tests comparatifs ont montré que pour obtenir d'aussi bons résultats, il faudrait sept personnes triant à la main.

Photo 2 Les galets de quartz prennent de la vitesse sur le toboggan et sont analysés juste sous l'arête par les deux caméras couleur linéaire.



2. Tri optique

Le gravier de construction est obtenu par extraction en surface. Après lavage et fractionnement, on obtient divers produits, entre autres du sable et des agrégats quartzueux de haute qualité, destinés à l'industrie de la construction. La fraction de granulométrie 30 à 100 mm est soumise à un triage optique.

Les cailloux jaune clair et gris, qui contiennent considérablement moins de fer, sont triés par une machine MikroSort® AT Mogensen (photo 1). Un alimentateur vibrant achemine la matière jusqu'à un toboggan où les cailloux prennent de la vitesse (jusqu'à 2,5 m/s). Ensuite, pendant leur chute libre, les cailloux sont examinés par une caméra couleur à balayage linéaire (photo 2).

120 mm en dessous du niveau de détection, les cailloux détectés comme « bons » sont éjectés par des impulsions d'air comprimé. Même des pierres pouvant atteindre jusqu'à 3 kg sont éjectées en toute sécurité. La MikroSort® AT est dotée de 156 électrovannes de haute capacité réparties sur une largeur de travail de 1,2 m. Les électrovannes fonctionnent à une pression de 8 bars et les temps de réaction sont de l'ordre de 10 millièmes de seconde. En fonction de la taille et de la forme du caillou, la machine calcule très exactement le nombre de valves à solliciter et la durée exacte de l'opération de soufflage. Pour un triage optimum, le débit d'air ne doit pas dépasser 400 Nm^3/h . En prenant en compte l'alimentation électrique de la machine, la puissance absorbée est de 45 kW.

2.1. Performances du tri

Les photos 3 et 4 montrent les deux fractions obtenues. Les différences de couleur sont nettement reconnaissables. Certains quartz de haute qualité présentent une couleur brune en surface et sont cependant complètement gris à l'intérieur. Une fois concassé, grâce à la reconnaissance bidirectionnelle, ce type de quartz est désormais reconnu comme acceptable. La production a augmenté d'environ 20%. L'illustration 5 montre les résultats des analyses chimiques réalisées sur la matière entrante et la matière rejetée. On y remarque clairement une réduction de la teneur en impuretés métalliques. La teneur en aluminium et titane est réduite de pratiquement 50% et la teneur en fer passe de 0,15% à 0,05%. Après tri, le quartz est donc conforme aux exigences de qualité requises pour l'élaboration du silicium.

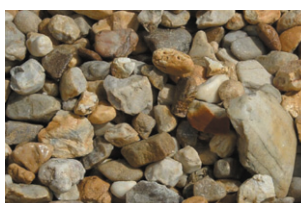


Photo 3 Matière rejetée : quartz à faible teneur en fer



Photo 4 Matière passante : quartz à forte teneur en fer

3. Conclusion et perspective

Cette application réussie est la preuve que même les matières critiques et abrasives peuvent être triées en maintenant en continu un haut niveau de performances. A peu de frais, les machines de tri optique sont capables de séparer la matière première selon des critères de couleur, de brillance ou de granulométrie. Elles peuvent se substituer à l'extraction sélective ou au triage manuel sur convoyeur. Pour des granulométries inférieures à 40 mm, et même comprises entre 2 et 5 mm, les tris optiques peuvent contribuer avantageusement aux techniques classiques de traitement des matériaux, voire les remplacer complètement. Mogensen dispose de toute une gamme de machines de tri qui, depuis des années, ont fait leur preuve dans le traitement d'une large gamme de produits très divers [3].

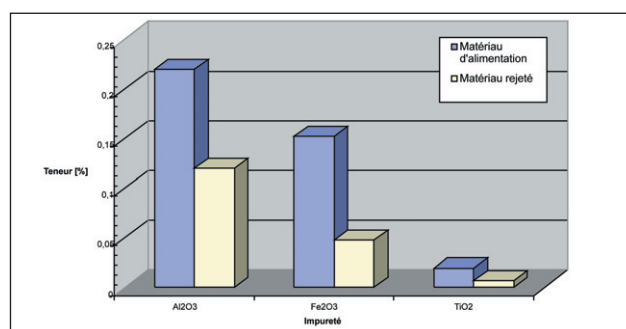


Photo 5 Analyses chimiques réalisées sur matière entrante et matière rejetée

Références

- [1] Dr.-Ing. Jörg Sötemann: Aufbereiten von Schwespat und Flusspat – Sortierung komplexer Rotherze bei steigenden Qualitätsanforderungen. Aufbereitungstechnik, Heft 6, 2000
- [2] Dipl.-Ing. Hartmut Harbeck: Optoelektronische Sortierung zur Aufbereitung von Feldspat bei Maffei Sarda. Aufbereitungstechnik, Heft 9, 2001
- [3] Dipl.-Ing. Markus Dehler: Optische Sortierung von keramischen Rohstoffen. Keramische Zeitschrift 55 (2003) [8]
- [4] Dipl.-Ing. Markus Dehler: Reduzierung des Eisengehaltes von Quarzkieseln durch optisches Sortieren. Keramische Zeitschrift 58 (2006) [2]

Mogensen GmbH & Co. KG · Tel.: +49 4103 8042-0 · Fax.: +49 4103 8042-40
Internet: www.mogensen.de · www.mogensen.fr · E-Mail: info@mogensen.de