

› Laitier de Haut-Fourneau Vitriifié (granulé ou bouleté)



Laitier de Haut-Fourneau Vitriifié (granulé ou bouleté)

Génération du laitier de haut-fourneau

La première étape dans la production d'acier est l'obtention de fonte. Le fer (Fe) est naturellement contenu dans le minerai de fer, dont la teneur en oxydes peut atteindre 60%. Ce minerai, combiné à du coke comme combustible et à de la chaux comme fondant, est alimenté dans un haut-fourneau, sorte de grand four vertical dans la partie basse duquel sont soufflés de larges volumes d'air chaud.

Ce process fonctionne en continu, la colonne de matières brutes descendant au fur et à mesure que le fer est extrait du minerai et s'accumule au fond du haut-fourneau, recouvert par une couche de laitier plus léger. Ce laitier est une roche liquide (1500°C environ) composée des parties non métalliques du minerai combinées à la chaux. Le fer fondu (sous forme de fonte) et le laitier, tous deux en fusion, sont périodiquement sous-tirés du haut-fourneau. Chaque tonne de fonte génère de l'ordre de 250 à 300 kg de laitier.



Production du laitier de haut-fourneau vitriifié



Lors du soutirage, après séparation d'avec la fonte, plus lourde, le laitier est dirigé vers un dispositif dans lequel il va subir un arrosage violent et abondant d'eau sous haute pression (trempe) destiné à le vitrifier. L'énergie calorifique contenue dans le laitier en fusion provoque son explosion et forme instantanément du laitier vitrifié. Ce dispositif s'appelle un granulateur et le laitier ainsi vitrifié, laitier granulé.

Une variante consiste à le tremper, partiellement ou totalement, à l'air en le pulvérisant. Ce procédé de vitrification à l'air s'appelle bouletage et le laitier ainsi obtenu, laitier bouleté.

Description physico-chimique

Il n'y a pas de différence sensible entre les diverses sortes de laitiers vitrifiés. Ce sont des sables de couleur jaune/beige et présentant généralement une granulométrie 0/8 mm.

Les principaux composants chimiques de ces laitiers sont la chaux (CaO, 40% environ), la silice (SiO₂, 35% environ), l'alumine (Al₂O₃, 11% environ) et la magnésie (MgO, 8% environ).

La caractéristique la plus marquante de ces sables est leur réactivité ou "hydraulicité", c'est-à-dire leur capacité à faire prise en présence d'eau et d'un agent basique (activant). Cette prise hydraulique, très peu exothermique, se fait de façon lente et permet d'atteindre de hautes performances sur une longue durée.



Laitier de Haut-Fourneau Vitrifié (granulé ou bouleté)



Contrôle de la qualité

La composition du laitier est contrôlée, de façon régulière et par analyse chimique, lors de son élaboration. La régularité de sa composition est établie et reconnue.

Selon les normes-produits applicables ou les cahiers des charges des clients, le laitier peut faire l'objet d'ajustement de composition lors de sa génération, par ajouts éventuels de produits dans le haut-fourneau.

Du fait de l'usage important qui est fait du laitier vitrifié dans l'industrie cimentière, cela est couramment pratiqué pour garantir la teneur en aluminates, essentielle à la qualité du liant hydraulique élaboré ultérieurement.

Aspect environnemental

Le laitier vitrifié de haut-fourneau ne présente pas de risque environnemental.

Utilisations

En dehors d'une utilisation, de plus en plus rare, comme sable dans la construction, le laitier vitrifié est largement utilisé dans l'industrie du verre comme source d'alumine et de silice. Néanmoins, en France, c'est surtout sa fonction de liant hydraulique qui est recherchée.



Ses usages principaux, par ordre croissant d'importance, sont à ce jour :

- La réalisation de béton, en tant qu'addition sous forme moulée, en remplacement partiel du ciment,
- La réalisation de graves hydrauliques pour les routes, que ce soit en utilisation directe (on parle alors de graves-laitier ou de graves-laitier prébroyé, selon que le laitier vitrifié y est employé tel quel ou après un prébroyage sommaire augmentant sa réactivité) ou en tant que constituant principal de liants hydrauliques routiers,
- La production de ciment, en remplacement du clinker, dans les catégories CEM II et CEM III (jusqu'à 95%) destinées, en particulier, à la réalisation de bétons en milieux agressifs. Typiquement, en milieu alcalin ou maritime, la présence de laitier dans le béton favorise la résistance à l'alcali-réaction

et protège les armatures. En outre, au plan environnemental, le remplacement du clinker par du laitier vitrifié réduit les émissions de gaz à effet de serre.

Il faut également signaler son utilisation comme grenaille pour le traitement de surface des métaux, en remplacement de sables naturels, avec comme avantage sanitaire l'absence de silice libre.



CTPL

CENTRE TECHNIQUE
ET DE PROMOTION
DES LAITIERS SIDERURGIQUES

5 rue Luigi Cherubini
93212 La Plaine Saint Denis cedex
Tél : 01 71 92 20 27
Fax : 01 71 92 25 00