

Afoco
Créateur de Matériaux Alternatifs

Matériaux AFOCO

Cendres humides de charbon (volante)

Génération de cendres humides de charbon

Les cendres volantes sont produites lors de la combustion du charbon pulvérisé dans les centrales thermiques à des températures comprises entre 1 200 et 1 500 °C. Les matières minérales contenues dans le charbon, telles que la silice, l'alumine et les oxydes de fer, fondent partiellement puis se vitrifient lors du refroidissement rapide dans les gaz de combustion. Cette transformation génère des particules très fines, généralement sphériques, entraînées par les fumées. Les cendres sont récupérées par des systèmes de dépoussiérage, notamment des électrofiltres ou des filtres à manches, avant le rejet des gaz dans l'atmosphère.

Production de cendres humides de charbon

Les cendres volantes provenaient des dépoussiéreurs électrostatiques des centrales thermiques à charbon d'Hornaing et de Saint-Avold, respectivement situées dans le Nord et l'Est de la France. Après leur production, elles ont été humidifiées puis stockées pendant plusieurs décennies. Dans le cadre de leur valorisation, les cendres sont préalablement émottées puis criblées afin d'obtenir un matériau homogène.

Aspect environnemental

Les cendres volantes sont un déchet non inerte non dangereux. Les cendres sont contrôlées selon le guide CEREMA « Acceptabilité environnementale de matériaux alternatifs en technique routière-Les cendres de centrale thermique au charbon pulvérisé, 2019 ISBN : 978-2-37180-384-8 » relatif à la valorisation de matériaux alternatifs en infrastructures linéaires de transport terrestre.

Types d'applications

Bétons : dans le béton en tant qu'addition de type 2 en remplacement partiel du ciment pour ses propriétés pouzzolaniques

En technique routière : comme constituant de liants hydrauliques routiers, en remblai ou en sous-couche de forme, selon le guide CEREMA pour l'acceptabilité environnementale des matériaux alternatifs

Cimenterie : en tant que possible constituant des ciments

Contrôle de la qualité

Ces cendres silico-alumineuses sont couvertes par la norme EN 450 et ont été parfaitement cartographiées pour leur finesse et leur perte au feu à 950°C. Leurs utilisations dans des unités de traitement (séchage, classification, broyage, mélange séparation de carbone), implantées à proximité des stocks historiques, répondent aux exigences de cette norme par la fréquence et les paramètres de contrôle, ce qui permet de garantir une qualité constante pour les chlorures, les sulfates la chaux total, la chaux libre, les alcalins, la silice, l'alumine et le fer. Les cendres humides vendues sont contrôlées chaque semaine pour l'humidité, la perte au feu ainsi que la finesse à 45 et 90µm. Chaque mois, un contrôle est également réalisé sur un échantillon moyen afin de déterminer la chaux totale, la chaux libre, les sulfates, la silice, l'alumine et le fer.

Économie circulaire

Il s'agit d'un déchet de la production d'électricité qui est valorisé et permet ainsi l'économie des ressources naturelles avec un très faible impact environnemental ; **hors manutention et criblage les cendres ont ainsi un impact CO^2 proche de 0 par tonne produite.** Pour information, l'inventaire du cycle de vie des cendres volantes séchées destinées à la filière béton indique une émission de 42 kg éq. CO_2 par tonne produite.

Les +

Pourquoi utiliser des cendres humides de charbon ?

- Propriétés pouzzolaniques et finesse granulométrique favorisant leur réactivité ;
- Amélioration des performances mécaniques des sols ;

Réduction de la plasticité et amélioration de la stabilité des sols ;

- Augmentation de la durabilité des couches de forme et de fondation ;
- Valorisation d'un sous-produit industriel, contribuant à une démarche de réemploi et de réduction des déchets.

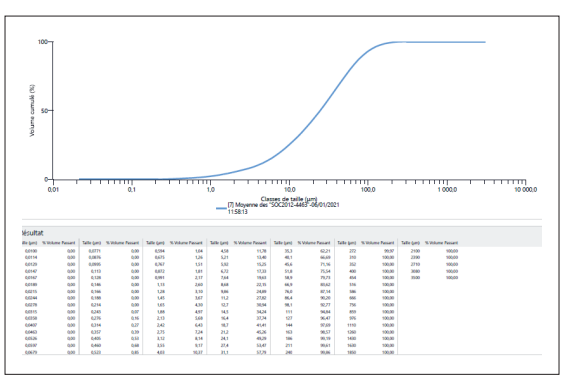
Description

Les cendres volantes silico-alumineuse ont une granulométrie majoritairement entre 10 et 100µm.

Composition

SiO_2 : 45 à 55 %
Al_2O_3 : 20 à 30 %
Fe_2O_3 : 6 à 9 %

Mois de Mai 2026	Analyses labo ponctuelles Mai 2026	Valeurs Moyennes		
		Sur les 12 derniers mois	nbe de valeur	
Humidité du produit sur sec (moyenne du mois)	24,2	23,1	12	
Perte au feu sur sec à 1000°C (moyenne du mois)	9,2	9,88	12	
Finesse (Tamisats à OO45 mm, en %) passants (Moyenne du mois)	56,6	62,2	12	
Finesse (Tamisats à OO90 mm, en %) passants (Moyenne du mois)	82,6	82,7	12	
Teneur en Sulfates esprimée en SO_3 (%)	0,3	0,19	12	
CaO Libre (%)	0,1	0,1	12	
CaO Total %	2,2	2,2	12	
SiO_2 %	49,0	48,6	12	
Al_2O_3%	23,7	23,6	12	
Fe_2O_3%	5,9	5,7	12	
Pouvoir Pouzzolanique à 60 jours (MPa)		-		5,7
Pouvoir Pouzzolanique à 360 jours		-		14,1





Afoco
Créateur de Matériaux Alternatifs

Contactez-nous

secretariat@afoco.org
www.afoco.org

Suivez-nous

Afoco