

# Manipulation de produit pulvérulent

## Formule appliquée

$$E = k \times 0.0016 \times \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

avec E : émissions (kg /tonne manipulée)  
 U : vitesse du vent (m/s),  
 M : humidité des produits manipulés (%),  
 K : facteur granulométrique,

## Données d'entrées

1. Vitesse du vent

La vitesse moyenne du vent est prise égale à 3 m/s

2. Pourcentage d'humidité du charbon

L'humidité du charbon manipulé est prise égale à 7%.

## Facteur d'émission

$$P = k \times 0.0016 \times ((3/2.2)^{1.3}) / ((7/2)^{1.4}) = 0.25 \text{ kg / tonnes manipulées.}$$

$$P_{30} = 0.19 \text{ kg/t}$$

$$P_{10} = 0.0875 \text{ kg/t}$$

$$P_{2.5} = 0.0275 \text{ kg/t}$$

## Emissions (pour 550 tonnes manipulées)

Fraction granulométriques	Emissions
PM 30	105 kg
PM 10	48 kg
PM 2.5	15 kg

Ces émissions correspondent à la manipulation de 550 tonnes de charbon.

# Emissions dues à l'érosion éolienne

## Formule appliquée

$$E = 58 \times (u^* - u_t^*)^2 + 25 \times (u^* - u_t^*), \text{ si } u^* > u_t^*$$

avec E : potentiel d'érosion (g/m<sup>2</sup>)  
 u<sub>t</sub><sup>\*</sup> : vitesse de friction limite (m/s)  
 u<sup>\*</sup> : vitesse de friction (m/s)

## Données d'entrées

1. Trois tas de charbon en stockage extérieur.

Caractéristiques	Tas A	Tas B	Tas C
Hauteur (m)	12	12	12
Grande base (m)	60	60	60
Petite base	30	30	30
Volume (m <sup>3</sup> )	220000	330000	260000
Surface exposée (m <sup>2</sup> )	26024	39068	30688
Longueur (m)	407	611	481
Surface au sol (m <sup>2</sup> )	24420	36660	28860

2. Parc à cendres

Dimension : 16 hectares.

3. Vent

Nombre annuel de jours avec vitesse maximale supérieures à 21 m/s : Entre 10 et 20 jours par an. (Source : Atlas climatique de la construction)

4. Vitesse de friction limite (u<sub>t</sub><sup>\*</sup>)

La vitesse de friction limite à la surface d'un tas de charbon est de 1.12 m/s (Source : EPA)

5. Vitesse de friction (u<sup>\*</sup>)

La vitesse de friction associée avec une vitesse de vent de 21 m/s est égale à 1.26 m/s pour une rugosité de 3 cm.

## Facteur d'émission

$$P = 58 \times (1.26 - 1.12)^2 + 25 \times (1.26 - 1.12) = 4.63 \text{ g/m}^2$$

## Emissions

<b>Fraction granulométriques</b>	<b>Tas de charbon</b>
PM 30	443 kg
PM 10	222 kg
PM 2.5	89 kg

Ces émissions correspondent à l'exposition d'une surface 'érodable' à un épisode de grand vent (supérieure à 21 m/s).

Ces émissions sont à multiplier par autant de fois que la surface exposée est renouvelée par un apport de matière suspendable.

De la même manière on peut calculer les émissions dues aux résidus de charbon restant au sol après l'utilisation d'un tas ( $u^*_t = 0.54$  m/s) et les émissions du parc à cendres ( $u^*_t = 1.33$  m/s).

<b>Fraction granulométriques</b>	<b>Après déstockage charbon</b>	<b>Parc à cendres (16 hect.)</b>
PM 30	6249 kg	552 kg
PM 10	3124 kg	276 kg
PM 2.5	1249 kg	110 kg

Ces émissions correspondent à l'exposition d'une surface 'érodable' à un épisode de grand vent (supérieure à 21 m/s).

Ces émissions sont à multiplier par autant de fois que la surface exposée est renouvelée par un apport de matière suspendable.

# Routes non pavées

## Formule appliquée

$$E = 281.9 \times k \left( \frac{s}{12} \right)^a \left( \frac{W}{3} \right)^b \div \left( \frac{M}{0.2} \right)^c$$

avec	E	:	émissions (g /véhicule kilomètre)
	s	:	% de limon
	M	:	% d'humidité de la surface
	W	:	masse moyenne des véhicules (tonnes)
	k, a, b, c	:	facteurs de correction fonction de la granulométrie.

## Données d'entrées

3. Teneur en limon

8 %

4. Pourcentage d'humidité

L'humidité des cendres prise égale à 8 %.

5. Poids du véhicule

Un semi-remorque de 25 tonnes est chargé régulièrement.

## Facteur d'émission

Fraction granulométriques	Emissions
PM 30	1 kg / vk
PM 10	400 g / vk
PM 2.5	59 g / vk

Ces facteurs d'émissions correspondent à la circulation du semi-remorque sur le parc à cendres, auxquelles viennent s'ajouter les émissions dues au chargement des cendres dans le camion (calcul ci dessous selon la méthode présentée précédemment ).

**Emissions (pour 20 tonnes chargées)**

<b>Fraction granulométriques</b>	<b>Emissions</b>
PM 30	4 kg
PM 10	1.8 kg
PM 2.5	0.6 kg