

Inspection  
Assistance Technique  
Formation Professionnelle  
Ressources Humaines  
Sécurité  
Qualité  
Environnement  
Bâtiment et Génie Civil  
Équipements Industriels  
Maîtrise de l'Énergie  
Contrôles non destructifs  
Essais et Mesures  
Réception des Installations  
Laboratoires  
Métrologie

## LMA Packaging

Zone Industrielle  
20, Avenue de l'Europe  
02 407 CHATEAU-THIERRY

### CALCULS DES HAUTEURS DE CHEMINÉES DE LA LIGNE DE VERNISSAGE

(Cheminées n° 1, 2, 3 et 4)

Dossier réalisé avec le concours  
du CETE APAVE Nord-Ouest  
Département Environnement

Janvier 2003

## SOMMAIRE

<b>1. OBJET</b>	<b>3</b>
<b>2. REFERENTIEL REGLEMENTAIRE</b>	<b>3</b>
<b>3. HYPOTHESES RETENUES</b>	<b>3</b>
<b>4. CALCULS DES HAUTEURS DE CHEMINEES</b>	<b>3</b>
4.1. Calcul de s	3
4.2. Calcul de $h_p$	4
4.3. Dépendance des cheminées	5
4.4. Obstacles proches	6
4.5. Hauteurs réglementaires	6

## 1. OBJET

Le présent document a pour objet de calculer les hauteurs limites réglementaires des conduits des cheminées n° 1, 2, 3 et 4 présentes au niveau de la ligne de vernissage de pièces métalliques (vernis à base de solvants) de l'Etablissement LMA Packaging à CHATEAU-THIERRY (02).

Ces conduits d'extraction s'élèvent actuellement à une hauteur de 10 m. L'Inspection des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement souhaite que l'entreprise justifie que cette hauteur est compatible avec la hauteur limite réglementaire applicable à chacun de ces 4 cheminées.

## 2. REFERENTIEL REGLEMENTAIRE

Les calculs de hauteurs de cheminées sont réalisés en retenant l'hypothèse d'un fonctionnement simultané des 4 extracteurs de la ligne de vernissage.

Ils sont menés conformément aux dispositions de l'Arrêté du 2 Février 1998 modifié (Articles 52 à 57) relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement soumises à Autorisation.

## 3. HYPOTHESES RETENUES

Les hypothèses retenues pour les calculs sont les suivantes :

- les teneurs en polluants retenues sont celles mesurées en COV totaux du fait de l'absence de composés visés à l'Annexe III de l'Arrêté du 2 Février 1998 modifié et de l'absence de substances à phrases de risque R45, R46, R49, R60, R61 ou halogénées étiquetées R40, telles que définies dans l'Arrêté du 20 Avril 1994 (d'après les Fiches de Données de Sécurité fournies par l'entreprise),
- les caractéristiques des rejets (concentrations, débits, flux, températures) sont celles indiquées par l'entreprise,
- les caractéristiques de conduits (diamètres, distances entre les cheminées) sont celles indiquées par l'entreprise,
- les obstacles et hauteurs de ces derniers sont ceux indiqués dans les plans fournis par l'entreprise;
- les calculs sont menés pour une situation en zone moyennement urbanisée ou moyennement industrialisée.

## 4. CALCULS DES HAUTEURS DE CHEMINEES

### 4.1. Calcul de s

On calcule la quantité  $s = k \times q / c_m$  avec :

- k = coefficient qui vaut 340 pour les polluants gazeux,
- q = débit théorique instantané maximal du polluant considéré émis à la cheminée exprimé (en kg/h),
- $c_m$  = concentration maximale du polluant considéré comme admissible au niveau du sol du fait de l'installation (en  $mg/Nm^3$ ),  
=  $c_r - c_o$  où  $c_r$  = valeur de référence = 1 pour les composés organiques et où  $c_o$  = moyenne annuelle de la concentration = 0 en l'absence de mesure.

	Cheminées	Polluant = COV totaux
k	1, 2, 3 et 4	340
q (kg/h)	1	0,077
	2	0,722
	3	0,722
	4	0,232
c <sub>r</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	1, 2, 3 et 4	1
c <sub>o</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	1, 2, 3 et 4	0
c <sub>m</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	1, 2, 3 et 4	1
s	1	26,2
	2	245,5
	3	245,5
	4	78,9

#### 4.2. Calcul de h<sub>p</sub>

La hauteur de la cheminée est au moins égale à la valeur h<sub>p</sub> (en m) ainsi calculée :

$$h_p = s^{1/2} \times (R \times \Delta T)^{-1/6}$$

où :

- s est défini précédemment;
- R = débit de gaz (en m<sup>3</sup>/h) compté à la température effective d'éjection des gaz,
- ΔT = différence (en °K) entre la température au débouché de la cheminée et la température moyenne annuelle de l'air ambiant.  
Si ΔT est inférieure à 50 °K, on adopte la valeur de 50 pour le calcul.

Nous prendrons pour la température moyenne annuelle de l'air ambiant :

$$t_{\text{ambiante}} = 10 \text{ °C, soit } 283 \text{ °K}$$

Cheminées	s	R (m <sup>3</sup> /h)	Température au débouché (°K)	ΔT (°K)	h <sub>p</sub> (m)
1	26,2	2 850	303	50	0,72
2	245,5	9 000	293	50	1,79
3	245,5	9 000	293	50	1,79
4	78,9	4 250	303	50	1,15

### 4.3. Dépendance des cheminées

L'installation étant équipée de plusieurs cheminées rejetant les mêmes polluants à l'atmosphère, le calcul de la hauteur de la cheminée considérée est effectué comme suit :

Deux cheminées i et j, de hauteurs respectivement  $h_i$  et  $h_j$  calculées comme précédemment (voir 4.2.), sont considérées comme dépendantes si les 3 conditions suivantes sont simultanément remplies :

- la distance entre les axes des 2 cheminées est inférieure à la somme  $h_i + h_j + 10$  (en m),
- $h_i$  est supérieure à la moitié de  $h_j$ ,
- $h_j$  est supérieure à la moitié de  $h_i$ .

On détermine ainsi l'ensemble des cheminées dépendantes de la cheminée considérée dont la hauteur est au moins égale à la valeur de  $h_p$  calculée pour le débit massique total de polluant considéré et le débit volumique total des gaz émis par l'ensemble de ces cheminées.

Nous avons :  $h_1 = 0,72$  m  
 $h_2 = 1,79$  m  
 $h_3 = 1,79$  m  
 $h_4 = 1,15$  m

Distance entre les axes de 2 cheminées $d < h_i + h_j + 10$ ?	$h_i > \frac{1}{2} h_j$ ?	$h_j > \frac{1}{2} h_i$ ?
$d_1-d_2 = 3,40 < 12,51$ oui	$h_1 = 0,72 > 0,90 = \frac{1}{2} h_2$ non	$h_2 = 1,79 > 0,36 = \frac{1}{2} h_1$ oui
$d_1-d_3 = 6,00 < 12,51$ oui	$h_1 = 0,72 > 0,90 = \frac{1}{2} h_3$ non	$h_3 = 1,79 > 0,36 = \frac{1}{2} h_1$ oui
$d_1-d_4 = 9,80 < 11,87$ oui	$h_1 = 0,72 > 0,58 = \frac{1}{2} h_4$ oui	$h_4 = 1,15 > 0,36 = \frac{1}{2} h_1$ oui
$d_2-d_3 = 6,00 < 13,58$ oui	$h_2 = 1,79 > 0,90 = \frac{1}{2} h_3$ oui	$h_3 = 1,79 > 0,90 = \frac{1}{2} h_2$ oui
$d_2-d_4 = 9,80 < 12,94$ oui	$h_2 = 1,79 > 0,58 = \frac{1}{2} h_4$ oui	$h_4 = 1,15 > 0,90 = \frac{1}{2} h_2$ oui
$d_3-d_4 = 3,40 < 12,94$ oui	$h_3 = 1,79 > 0,58 = \frac{1}{2} h_4$ oui	$h_4 = 1,15 > 0,90 = \frac{1}{2} h_3$ oui

Nous considérerons donc que :

- la cheminée n° 1 et la cheminée n° 4 sont dépendantes l'une par rapport à l'autre,
- les cheminées n° 2, 3 et 4 sont dépendantes les unes par rapport aux autres.

Nous recalculons la quantité  $s$  et le coefficient  $R$  comme suit :

$$s = \frac{k_i \cdot \sum q_i}{(Cm)_i} \quad \text{et} \quad R = \sum R_i$$

Cheminée n° 1 :

$$s = 340 \times (0,077 + 0,232) / 1 \quad \text{et} \quad R = 2\,850 + 4\,250$$

$$s = 105 \quad \text{et} \quad R = 7\,100 \text{ m}^3/\text{h}$$

La hauteur de la cheminée n° 1 est au moins égale à la valeur  $h_p$  (en m) ainsi calculée :

$$h_p = s^{1/2} \times (R \times \Delta T)^{-1/6}$$

$$h_p = 105^{1/2} \times (7\,100 \times 50)^{-1/6}$$

$$h_p = 1,22 \text{ m}$$

**Cheminées n° 2, 3 et 4 :**

$$s = 340 \times (0,722 + 0,722 + 0,232) / 1 \quad \text{et} \quad R = 9\,000 + 9\,000 + 4\,250$$

$$s = 570 \quad \text{et} \quad R = 22\,250 \text{ m}^3/\text{h}$$

La hauteur des cheminées n° 2, 3 et 4 est au moins égale à la valeur  $h_p$  (en m) ainsi calculée :

$$h_p = s^{1/2} \times (R \times \Delta T)^{-1/6}$$

$$h_p = 570^{1/2} \times (22\,250 \times 50)^{-1/6}$$

$$h_p = 2,35 \text{ m}$$

**4.4. Obstacles proches**

S'il y a dans le voisinage des obstacles naturels ou artificiels de nature à perturber la dispersion des gaz, la hauteur de cheminée est corrigée en recalculant la valeur  $h_p$  calculée comme précédemment (voir 4.3.) en considérant comme obstacles les structures et les immeubles, et notamment celui abritant l'installation étudiée, remplissant simultanément les conditions suivantes :

- ils sont situés à une distance horizontale inférieure à  $10 h_p + 50$  (en m) de l'axe de la cheminée considérée,
- ils ont une largeur supérieure à 2 m,
- ils sont vus de la cheminée considérée sous un angle supérieur à  $15^\circ$  dans le plan horizontal,

Cheminées	Distance horizontale inférieure à $10 h_p + 50$		Largeur supérieure à 2 m	Vus de la cheminée considérée sous un angle supérieur à $15^\circ$ dans le plan horizontal
1	62,2 m	Aucun	Aucun	Aucun
2	73,5 m	Aucun	Aucun	Aucun
3	73,5 m	Aucun	Aucun	Aucun
4	73,5 m	Aucun	Aucun	Aucun

**4.5. Hauteurs réglementaires**

Les hauteurs réglementaires des cheminées s'établissent par conséquent à .

**Cheminée n° 1 : H = 1,22 m**

**Cheminées n° 2, 3 et 4 : H = 2,35 m**

Les hauteurs réelles des cheminées étant de 10 m, elles sont conformes aux hauteurs limites réglementaires calculées ci-avant.