

**Maître d'ouvrage:**  
**SCI DU THYM SAUVAGE – M Sagnard**  
4, Rue Archimède  
F – 59650 Villeneuve d'Ascq  
Tél. : 0033 / 320.47.21.62  
Fax. : 0033 / 320.05.26.37

**Maître d'œuvre :**  
**ARC AME – Mme. Vilet**  
500, Rue Marcel Dassault  
F – 62100 CALAIS  
Tél. : 0033 / 321.00.90.56  
Fax. : 0033 / 321.00.92.93

**Bureau de contrôle:**  
**Apave – M. Berghe**  
84, Rue Haguenau BP 117  
F – 62102 CALAIS CEDEX  
Tél.: 0033 / 321.46.09.50  
Fax: 0033 / 321.46.09.72

# **Note des calculs**

## **CARPENTIER**

Zone Industrielle Marcel Doret  
F-62100 Calais

**L'entrepreneur :**  
**S.A. WILLY NAESSENS**  
Kouter, 3  
B-9790 Wortegem-Petegem  
Tél. : 0032 / 56.69.41.11  
Fax : 0032 / 56 .68.94.66

Calculé par :  
dr. ir. Wim Moerman  
16 avril 2004

# 1 Sollicitations

## 1.1 Charges permanentes

### 1.1.1 Poids propre de la toiture :

Steeldeck :	0.11 kN/m <sup>2</sup>
Etanchéité :	0.12 kN/m <sup>2</sup>
Isolation :	0.05 kN/m <sup>2</sup>
Techniques :	0.07 kN/m <sup>2</sup>
	-----
Total	0.35 kN/m <sup>2</sup>

### 1.1.2 Poids propre

Le poids propre de l'ossature est introduit automatiquement par le logiciel (2500 kg/m<sup>3</sup>)

## 1.2 Surcharges variables

### 1.2.1 Surcharges de neige (Règles NV 65) :

Région 1A (altitude ≤ 200m) : surcharges normales:  $p_{no} = 0,35 \text{ kN/m}^2$

Il y a des acrotères au-dessus du niveau des toitures, il faut donc considérer une accumulation de neige. L'accumulation résulte dans une extra charge triangulaire sur une distance de 5 m. La valeur maximale de cette extra charge  $p_{extra}$  est de 0.35 kN/m<sup>2</sup>.

### 1.2.2 Surcharges de stagnation d'eau :

On ne tient pas compte des charges à cause de stagnation d'eau sur la toiture, parce que la pente de la toiture est de 5.0 % dans le sens transversal.

### 1.2.3 Surcharges vent (Règles NV 65, Ed. avril 2000) :

#### ▪ Région 3 :

pression dynamique de base normale:  $q_{normal} = 0,75 \text{ kN/m}^2$

pression dynamique de base extrême:  $q_{extrême} = 1,31 \text{ kN/m}^2$

$q_{extrême} / q_{normal} = 1,75$

#### ▪ Effet de la hauteur (H = 10,4 m) au-dessus du sol :

$$q_H = q_{10} \cdot 2,5 \cdot \frac{H + 18}{H + 60} = 0,75 \cdot 2,5 \cdot \frac{10,4 + 18}{10,4 + 60} = 0,76 \text{ kN/m}^2$$

- Effet de site :  
site exposée, zone 3 :  $k_s = 1,25 \rightarrow q = 0,95 \text{ kN/m}^2$
- Effet de masque :  
Pas d'effet
- Effet des dimensions :  
 $H = 10,4 \text{ m} < 30 \text{ m}$   
La plus grande dimension de la surface offerte au vent : 6 m  
 $\rightarrow \delta = 0,84$   
 $\rightarrow q = 0,80 \text{ kN/m}^2$

La valeur normale du vent est donc :  $0,80 \text{ kN/m}^2$

- Coefficients externes :  
$$\lambda = \frac{h}{a} = \frac{10,4}{\pm 47} \approx 0,22$$
  
d'où  $\gamma_0 = 0,85$   
face au vent :  $C_i = 0,80$   
face sous le vent :  $C_e = -(1,3 \cdot \gamma_0 - 0,80) = -0,31$
- Toiture :  
 $\alpha = 5 \%$  et  $\gamma = 0,85 \rightarrow C_e = -0,30$
- Coefficients de surpression et dépression interne :  
Surpression  $C_i = +0,60 \cdot (1,8 - 1,3 \cdot \gamma_0) = +0,60 \cdot (1,8 - 1,3 \cdot 0,85) = 0,42$   
Dépression  $C_i = -0,60 \cdot (1,3 \cdot \gamma_0 - 0,8) = +0,60 \cdot (1,3 \cdot 0,85 - 0,80) = -0,18 \rightarrow -0,2$

## 2 Calcul de la structure (suivant BAEL) :

En Annexe A on trouve les données suivantes :

- Schéma de géométrie
- Schémas des charges
- Liste des nœuds et barres
- Liste des sections
- Liste des charges sur barres
- Liste des combinaisons des charges
- Liste des déplacements des nœuds (ELS CR)
- Liste des réactions (ELS)
- Liste d'efforts dans les éléments (ELU CR)
- Liste des armatures des éléments (enrobage 50 mm)

Annexe B donne le schéma et les résultats du calcul dans le cas d'extension du bâtiment (joint de dilatation entre les deux parties).

### 3 Calcul du comportement au feu de la structure en béton (P 92-701)

Les combinaisons utilisées pour le calcul sont données en annexe C.

Pour estimer la température moyenne après 2 heures dans les poteaux on a utilisé la ligne 42/42 P92-701 figure 28 p. 17. On fait donc une estimation défavorable parce que la section minimale est égale à 40/55. On peut estimer la température moyenne dans les poteaux après 2 heures d'incendie d'être ca. 420 °C.

La résistance à compression du béton à cette température est donnée par la formule :

$$\frac{f_{cj\theta}}{\gamma_{b\theta}} = \Phi_b \cdot \frac{f_{cj}}{\gamma_b} \quad (\text{P92-701 p. 11})$$

avec :

- $f_{cj} = 50 \text{ N/mm}^2$
- $\gamma_b = 1.5$
- $\gamma_{b\theta} = 1.3$
- $\Phi_b = 1 - 0.55 \cdot \frac{\theta - 250}{600 - 250} = 1 - 0.55 \cdot \frac{420 - 250}{600 - 250} = 0.73 ; 250 \leq \theta \leq 600 \text{ (P92-701 p.4)}$

On obtient :

$$f_{cj\theta} = 31.63 \text{ N/mm}^2 \text{ avec } \gamma_{b\theta} = 1.3$$

L'influence de la température sur l'armature est donnée par :

$$f_{e\theta} = \Phi_s \cdot f_e$$

avec :

- $f_e = 500 \text{ N/mm}^2$
- $\theta = 455 \text{ °C}$  (interpolation linéaire du tableau P92-701 p. 16,  $u = 54 \text{ mm}$ )
- $\Phi_s = 1 - 0.58 \cdot \frac{\theta - 200}{580 - 200} = 1 - 0.58 \cdot \frac{455 - 200}{580 - 200} = 0.61 ; 200 \leq \theta \leq 580 \text{ (P92-701 p.5)}$

On obtient :

$$f_{e\theta} = 305 \text{ N/mm}^2 \text{ avec } \gamma_{s\theta} = 1.0$$

En annexe C on trouve l'armature des poteaux dans le cas d'incendie.

## **4 Calcul des fondations**

Des essais de sol ont été effectués par EEG SIMECSOL (Affaire 412/01/0389/E Document N° 04/03650/001/NT/01/A). Basé sur ce rapport on a des faux puits dessous les semelles de fondations jusqu'à niveau  $-2.70$  m par rapport au niveau  $0.00$  (c'est à dire  $-2.5$  m par rapport au niveau naturel du terrain). Les contraintes en ELS sont limitées à  $5.00 \text{ kg/cm}^2$ . Les fondations des poteaux F1, G1 et H1 sont placées directement sur le niveau  $-2.7$  m. En annexe D on trouve le calcul de chaque type de faux puits. Pour les puits d'axe I on trouve aussi le calcul dans le cas d'extension du bâtiment.