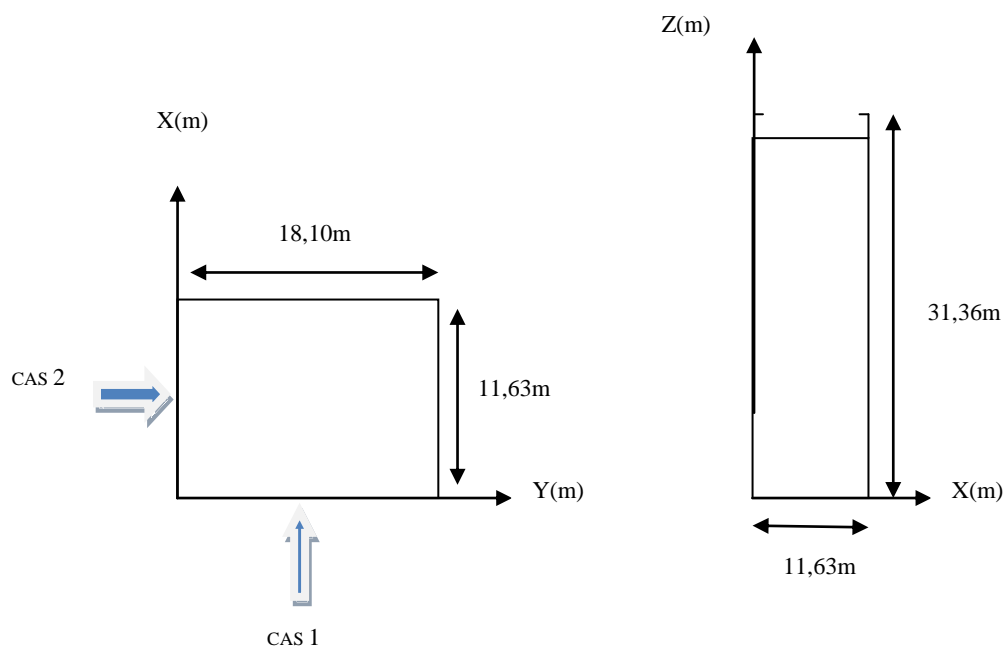


## V.1. INTRODUCTION

Le vent est un phénomène de mouvement de l'aire qui se déplace d'une zone de haute pression vers une zone de basse pression dans le domaine de génie civil l'action climatiques ont une grande influence sur la stabilité de l'ouvrage, pour cela il faut tenir compte des actions dues au vent sur les différentes parois d'une construction. Le vent est assimilé à des forces statiques appliquées à la construction supposées horizontales, ces forces peuvent engendrer des effets dynamiques qui dépendent des caractéristiques aérodynamiques de la structure, ces forces dépendent aussi de plusieurs paramètres ; la région, le site, l'altitude, les dimensions de l'ouvrage, la majoration dynamique, coefficient de traînée et l'effet de masque. Notre sujet d'étude étant un bâtiment d'une forme un peu complexe, pour cela on a supposé une forme rectangulaire; on aura alors à faire le calcul en considérant 2 directions du vent, une perpendiculaire au sens longitudinale et l'autre perpendiculaire au sens transversal. Les calculs sont basés sur le règlement Neige et Vent dit : **RNV99 (DTR 2-47)**.

## V.2. PARAMETRES ET DONNÉES



**Figure V.1** : Schémas des paramètres

Suivant la configuration, on a une construction rectangulaire donc on considère les deux directions du vent. la wilaya d'implantation du bâtiment est la wilaya de BOUIRA classé comme (zone **I**) selon la DTR RNV 99 On a ;

Facture de site:

Tableau.1: Données relatives au site

Zone 1(Bouira)	$q_{ref} = 375 N / m^2$
Coefficient de topographie	Site plat $\rightarrow C_t(Z) = 1$
Catégorie de terrain	Catégorie III
Facteur de terrain	$K_T = 0,22$
Paramètre de rugosité	$Z_0 = 0,3 \text{ m}$
Hauteur minimale	$Z_{min} = 8 \text{ m}$

### V.3. ELEMENTS A CALCULER

#### a. Vent perpendiculaire au sens transversal :

##### 1-Le coefficient dynamique Cd :

On a une structure en béton armé.

La détermination de 'Cd 'est donnée par l'abaque № 3.1 annexe 4 de (DTR .RNV99)

$b = 18,10\text{m}$ ,  $h = 31,36\text{m}$ ,  $d = 11,63\text{m}$

Après interpolation on obtient **Cd = 0,93**

On a  $Cd = 0,93 < 1,2$

Conclusion :  $Cd (0,93) < 1,2$  la structure sera donc considérée comme peu sensible aux excitations dynamiques. (CPSD)

##### 2-La pression dynamique $q_{dyn}$ :

La pression dynamique est donnée par la formule suivante :

$$q_{dyn} = C_e(Z) \times q_{ref}$$

$C_e$  : coefficient d'exposition.

$q_{ref}$  : pression de référence.

$$C_e(Z) = C_t^2(Z) * C_r^2 \left[ 1 + \frac{7.K_T}{C_r(Z).C_t(Z)} \right]$$

Avec :

$K_T$  : Facteur du terrain.

$C_r$  : Coefficient de rugosité.

$C_t$  : Coefficient de topographie.

- Coefficient de rugosité  $C_r$  :

$$C_r(Z) = \begin{cases} K_T \operatorname{Ln}\left(\frac{Z}{Z_0}\right) & Z_{\min} \leq Z \leq 200 \text{ m} \\ K_T \operatorname{Ln}\left(\frac{Z_{\min}}{Z_0}\right) & Z < Z_{\min} \end{cases}$$

$Z_0$  : (m) paramètre de rugosité.

$Z_{\min}$  : (m) hauteur minimale.

$Z$  : (m) hauteur considérée.

$$C_r(z) = 0,22 \times \ln \frac{31,36}{0,3} = 1,022$$

- coefficient d'exposition  $C_e$  :

$$C_e(Z) = C_i^2(Z) * C_r^2 \left[ 1 + \frac{7 \cdot K_T}{C_r(Z) \cdot C_t(Z)} \right]$$

avec :

$K_T$  : Facteur du terrain.

$C_r$  : Coefficient de rugosité.

$C_t$  : Coefficient de topographie.

$$C_e = 1^2 \times 1,022^2 \left[ 1 + \frac{7 \times 0,22}{1 \times 1,02} \right] = 2,61$$

Tableau V.2 : La pression dynamique

z (m)	$C_r(z)$	$C_e(z)$	qréf N/m <sup>2</sup>	qdyn N/m <sup>2</sup>
31,36	1,022	2,618	375	981,75

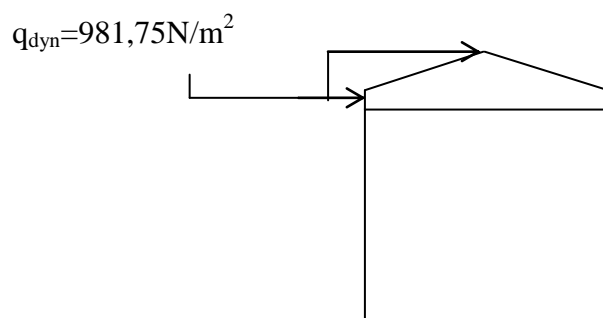


Figure V.2 : Répartition de la pression dynamique sur la hauteur.

**3-Coefficient de pression**

\*Coefficient de pression extérieure **C<sub>pe</sub>**:

Le Coefficients de pression extérieure ‘**C<sub>pe</sub>**’ a base rectangulaire dépend de la surface chargée, qui s’obtient par les formules suivantes :

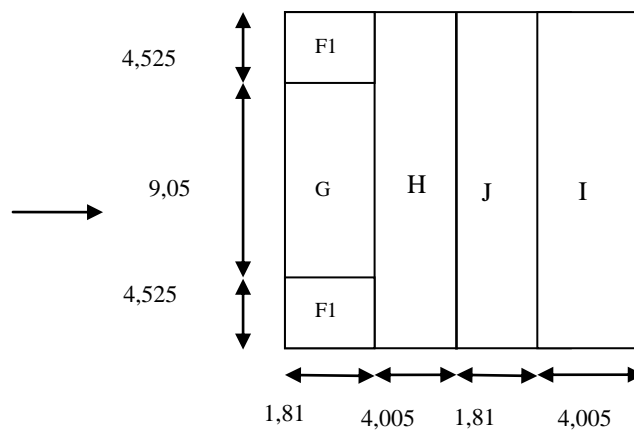
**- Parois toitur**

$C_{pe} = C_{pe,1}$  .....si  $S \leq 1m^2$

$C_{pe} = C_{pe,1} + (C_{pe,10} - C_{pe,1}) \log (10) S$ .....si  $1m^2 < S < 10m^2$

$C_{pe} = C_{pe,10}$ .....si  $S \geq 10m^2$

**S(m<sup>2</sup>)** :est la surface chargée de la paroi considérée



**Figure V.3 :** Légende pour la toiture à deux versants

$e = \min [b ; 2h] , e = \min [18,10 ; 62,71] = 18,10m$

$F = F1=F2 = 1,81 \times 4,525 = 8,19 m^2 > 10m^2$

$G = 9,05 \times 1,81 = 16,38 m^2 > 10m^2$

$H = I = 4,005 \times 18,10 = 72,49 m^2 > 10m^2$

$J = 1,81 \times 18,10 = 32,76 m^2 > 10m^2$

Donc:  $C_{pe} = C_{pe 10}$

D’après l’article 1.1.3 de RNV 99

Le coefficient de pression extérieur est donné par le tableau suivant :

Tableau V.3 : Le coefficient de pression extérieur

	F=F1=F2	G	H	J	I
Cpe	-0,9	-0,8	-0,3	-1,0	-0,4

\*Le coefficient d'exposition intérieure **Cpi** :

Comme notre bâtiment possède des cloisons intérieures, on prend pour le Cpi les valeurs suivantes :

$$\mathbf{Cpi\ 1 = 0,8 \quad Cpi\ 2 = -0,5}$$

#### 4-Calcul des pressions

$$\mathbf{qj = Cd*(Cpe - Cpi)* q\ dyn}$$

Tableau V.4: La pression sur la toiture direction V1 du vent

Zone	Cd	q dyn N/m <sup>2</sup>	Cpe	Cpi1	Cpi2	qj1 N/m <sup>2</sup>	qj2 N/m <sup>2</sup>
F	0,93	981,75	-0,9	0,8	-0,5	-1552,15	-365,21
G	0,93	981,75	-0,8	0,8	-0,5	-1460,84	-273,91
H	0,93	981,75	-0,3	0,8	-0,5	-1004,33	186,60
J	0,93	981,75	-1,0	0,8	-0,5	-1643,45	456,31
I	0,93	981,75	-0,4	0,8	-0,5	-1095,63	91,30

#### b. Vent dans le sens longitudinal :

$$b = 11,63\text{m}, \quad h = 31,36\text{m}, \quad d = 18,10\text{m}$$

$$\text{On a : } Cd = 0,94 < 1,2$$

$$\mathbf{F = F1=F2 = 2,91 \times 1,163 = 3,38\ m^2 < 10\text{m}^2}$$

$$\mathbf{G = 5,82 \times 1,163 = 6,76\ m^2 < 10\text{m}^2}$$

$$\mathbf{H = 4,652 \times 5,82 = 27,07\text{m}^2 > 10\text{m}^2}$$

$$\mathbf{I = 71,49\text{m}^2 > 10\text{m}^2}$$

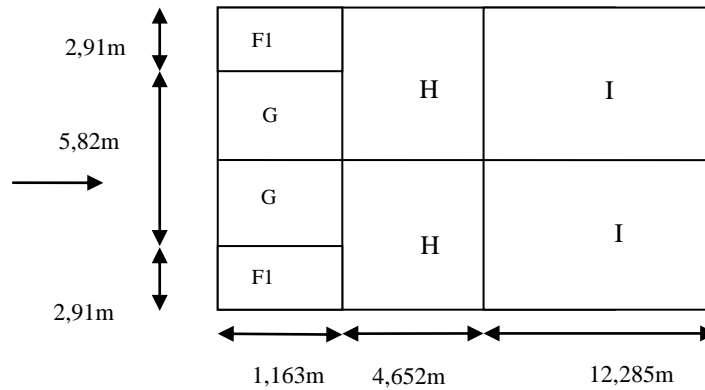


Figure V.5: Légende pour la toiture à deux versants

**-Calcul des pressions**

$$q_j = C_d * (C_{pe} - C_{pi}) * q_{dyn}$$

Tableau V.5: La pression sur la toiture direction V2 du vent

Zone	Cd	q dyn N/m <sup>2</sup>	Cpe	Cpi1	Cpi2	qj1 N/m <sup>2</sup>	qj2 N/m <sup>2</sup>
F	0,94	981,75	-1,6	0,8	-0,5	-2214,83	-1015,13
G	0,94	981,75	-1,4	0,8	-0,5	-2030,26	-830,56
H	0,94	981,75	-0,6	0,8	-0,5	-1291,98	-92,28
J	0,94	981,75	-0,5	0,8	-0,5	-1199,70	0

**V.4. CALCUL DES FORCES DE FROTTEMENT**

notre cas :  $\frac{d}{h} = \frac{18,10}{31,36} = 0,4 < 3$

et  $\frac{d}{b} = \frac{18,10}{11,63} = 1,55 < 3$

La forces de frottement est donné par la formule suivante :

$$F_{fr} = \sum (q_{dyn}(z_j) \times C_{fr,j} \times S_{fr,j})$$

Etat de surface rugueux :  $C_{fr,j} = 0,04$

La longueur développée :  $\frac{8}{\cos 15} = 8,28m$

$$F_{fr} = 981,75 \times 0,04 \times (18,10 \times 2 \times 8,28) = 11770,63N / m^2$$

### V.5. CALCUL DE LA FORCE RESULTANTE

$$R = \sum (q_j \times s_j) + \sum F \times f_{rj}$$

Tableau V.6: La force résultante verticale

zone	S <sub>j</sub> (m <sup>2</sup> )	q <sub>j1</sub> (N/m <sup>2</sup> )	q <sub>j2</sub> (N/m <sup>2</sup> )	$\sum (q_j \times s_j)$	$\sum (q_j \times s_j)$	R <sub>z1</sub> (N/m <sup>2</sup> )	R <sub>z2</sub> (N/m <sup>2</sup> )
F	8,19	-1552,15	-365,21	-229994,1	27615,97	-218223,45	39386,6
G	16,38	-1460,84	-273,91	-229994,1	27615,97	-218223,45	39386,6
H	72,49	-1004,33	186,6	-229994,1	27615,97	-218223,45	39386,6
J	32,76	-1643,45	456,31	-229994,1	27615,97	-218223,45	39386,6
I	72,49	-1095,63	91,3	-229994,1	27615,97	-218223,45	39386,6

Tableau V.7: La force résultante horizontale

zone	S <sub>j</sub> (m <sup>2</sup> )	q <sub>j1</sub> (N/m <sup>2</sup> )	q <sub>j2</sub> (N/m <sup>2</sup> )	$\sum (q_j \times s_j)$	$\sum (q_j \times s_j)$	R <sub>z1</sub> (N/m <sup>2</sup> )	R <sub>z2</sub> (N/m <sup>2</sup> )
F	8,19	-2214,83	-1015,13	-263775,1	-21989,53	-252004,51	-10218,9
G	16,38	-2030,26	-830,56	-263775,1	-21989,53	-252004,47	-10218,9
H	72,49	-1291,98	-92,28	-263775,1	-21989,53	-252004,47	-10218,9
J	32,76	-1199,7	0	-263775,1	-21989,53	-252004,47	-10218,9
I	72,49	-1095,63	91,3	-263775,1	-21989,53	-252004,47	-10218,9

### V.6. VERIFICATION DE LA STABILITE

La force résultante R dans chaque direction est négligeable devant le poids du bâtiment donc il n'y a pas risque de soulèvement ou de renversement.