



Etude de capacité portante du mur publicitaire Etat Existant & Projeté

JCDECAUX-PARIS

DATE	INDICE	MODIFICATIONS	Ingénieur	Chef Projet	Chargé d'affaires
11/03/2015	0	1 ^{ERE} DIFFUSION	M.R	M.L	W.Z

I- OBJET DU DOCUMENT

Le présent document a pour objet d'étudier la capacité portante d'un mur publicitaire à l'état existant et de déterminer la charge supplémentaire admissible que pourra supporter ce mur.

II- Hypothèses de calcul

3.1 MATERIAUX

ACIER :

Matériaux Acier E24 ;
Module d'Young $E=210000\text{MPa}$.

3.2 NORME

- CM66

3.3 CHARGEMENT

- **CHARGES PERMANENTES (G)**

1- Poids Propre : Poids propre de la structure sera généré automatiquement par le logiciel de modélisation « EFFEL STRUCTURE ».

2- Charge du revêtement Murale en Marbre :

* Poids Volumique du Marbre = 2650daN/m^3 ;

*Epaisseur du Marbre = 3cm ;

$$g = 2650 \times 0.03 \sim 80\text{daN/m}^2$$

3- Charge des portes métallique (Tôle ondulée) :

* Charge surfacique du Tôlé métallique $\sim 30\text{daN/m}^2$

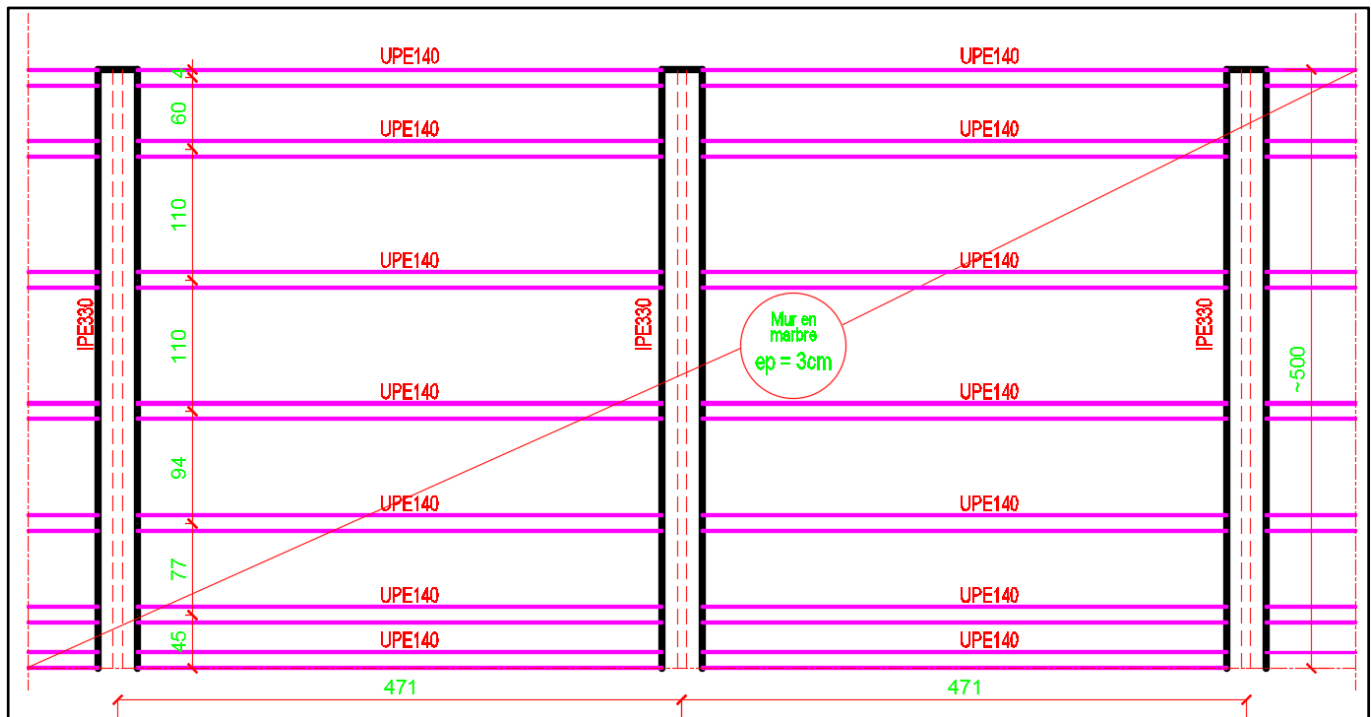
- **SURCHARGES D'EXPLOITATIONS (Q)**

* Charge surfacique du panneau publicitaire $\sim 20\text{daN/m}^2$

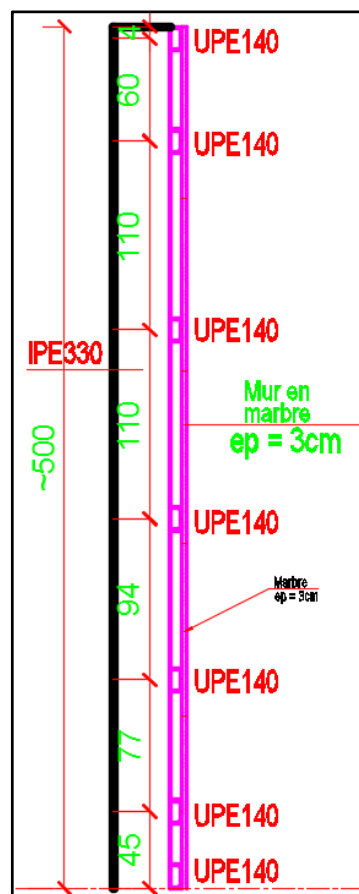
- **CHARGES DU VENT (W)**

Paris : Zone 2 \rightarrow Pression dynamique de base normale $= 60\text{daN/m}^2$

III- Présentation de la structure



Elévation Type

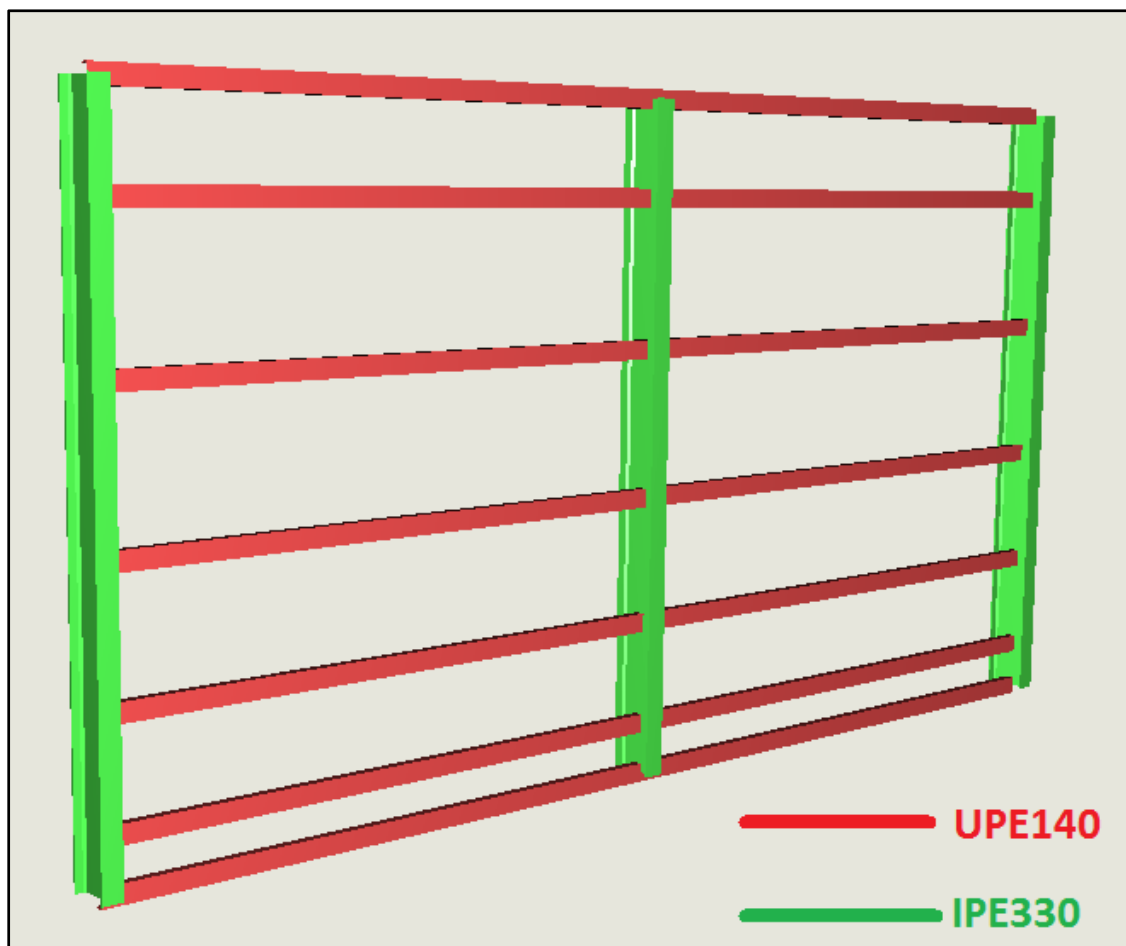


COUPE TYPE

IV- MODELE DE CALCUL

Modélisation

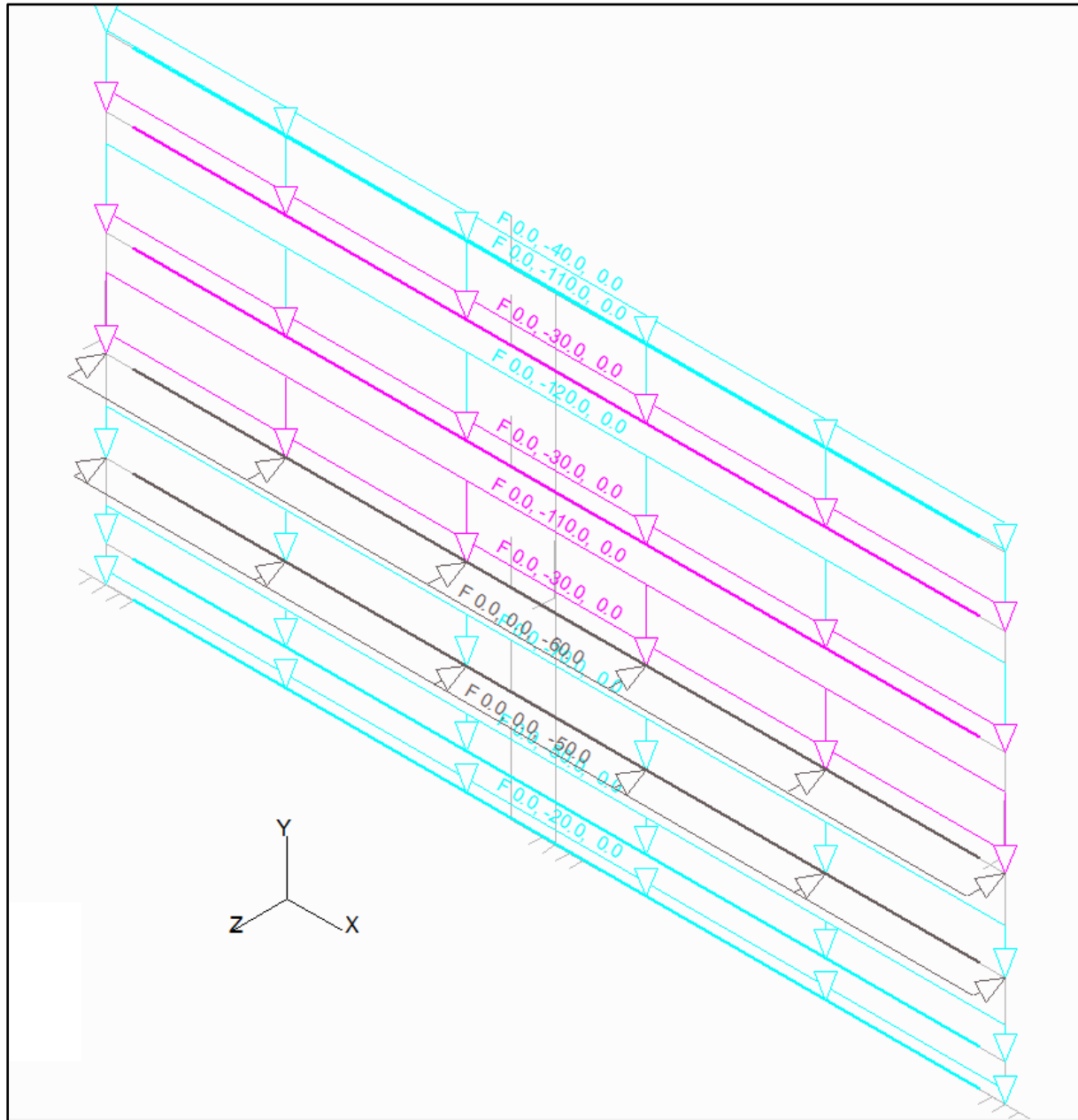
Le modèle de calcul a été réalisé en utilisant le logiciel de calcul « EFFEL STRUCTURE »,
ci-dessous le modèle de calcul :



Modèle : VUE 3D

V- ANALYSES DES RESULTATS (ETAT EXISTANT)

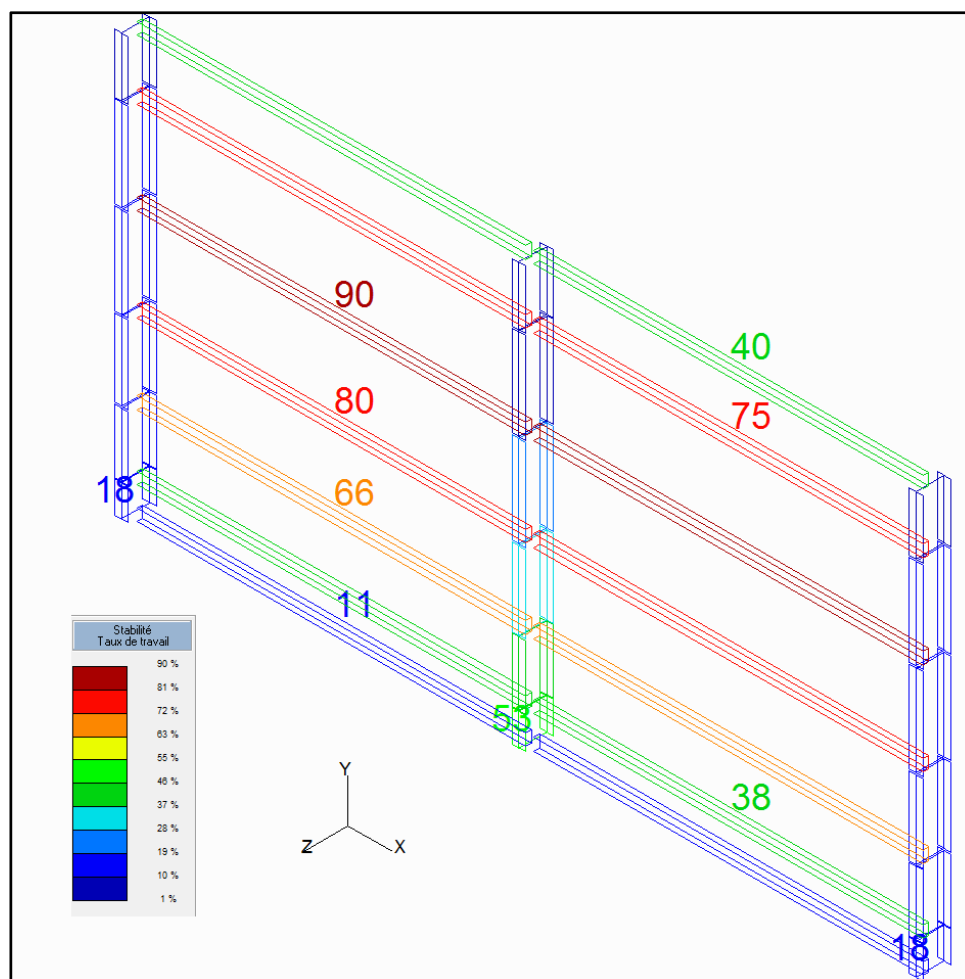
1. CHARGEMENTS



2. COMBINAISON

Description des combinaisons de charges																					
Numch	Coeff	ch	Coeff	ch	Coeff	ch	Coeff	ch	Coeff	ch	Coeff	ch	Coeff	ch	Coeff	ch	Coeff	ch	Coeff	ch	Coeff
101	1		1.333																		
102	1		1.333	2	1.500																
103	1		1.000	2	1.500																
104	1		1.333	3	1.500																
105	1		1.000	3	1.500																
106	1		1.333	2	1.417	3	1.417														
107	1		1.000	2	1.417	3	1.417														
108	1		1.000	2	1.000	3	1.750														
109	1		1.000	3	1.750																
110	1		1.000	2	1.000	3	1.000														
111	1		1.000	3	1.000																
112	1		1.000	2	1.000																

3. RESULTATS



Taux de Travail

→ La figure ci-dessus illustre le taux de travail des différents éléments de la structure :

*La poutre (UPE140) la plus sollicitée travaille à 90% ;

*Le Poteaux (IPE 330) le plus sollicité travaille à 53%.

Fiche d'UPE 140 (le plus sollicité) :

1	Section	
	Profilé	UPE140
	Dimensions (cm)	
	Sections (cm ²)	Sx = 18.4 Sy = 8.3 Sz = 11.7
	Inerties (cm ⁴)	Ix = 4.0 Iy = 78.7 Iz = 599.5
	Modules (cm ³)	V1y = 36.3 V2y = 18.2 V1z = 85.6 V2z = 85.6
	Matériau	E = 210326.40 MPa Nu = 0.30
	Nuance	se = 235.00 MPa
2	Flèche	
	1er critère	Cas n°3 : VENT L/685 < L/250 (36 %)
3	Résistance des sections	
	Traction Compression	Cas n°104 : 1.333P+1.5V sFx < se : 0.9 < 235.0 MPa (0 %)
	Cisaillement suivant y	Cas n°102 : 1.333P+1.5S sFy < 0.65 se : 6.5 < 152.8 MPa (4 %)
	Cisaillement suivant z	Cas n°109 : P+1.750V sFz < 0.65 se : 3.0 < 152.8 MPa (2 %)
	Flexion composée déviée	Cas n°108 : P+S+1.750V sFx + sMz + sMy < se : 211.3 < 235.0 MPa (90 %)
4	Stabilité des éléments	
	Longueurs de flambement	LambdaFy = 100.3 LambdaFz = 469.9 Lfy = 5.724 m Lfz = 9.718 m
	Longueurs de déversement	Pas de vérification au déversement
	Vérification	Cas n°108 : P+S+1.750V k=1.000 kfz=1.000 muz=INF kfy=1.000 muy=INF kd = 1.000 Fx = 10.0 daN My = 318.0 daN*m Mz = 311.3 daN*m sFx = 0.1 MPa sMz = 36.4 MPa sMy = 174.8 MPa k sFx + kfz sMy + kfy kd sMz < se 211.25 < 235.00 MPa (90 %)

Fiche d'IPE 330 (le plus sollicité) :

1	Section	
	Profilé	IPE330
	Dimensions (cm)	
	Sections (cm ²)	$S_x = 62.6 \quad S_y = 30.8 \quad S_z = 38.7$
	Inerties (cm ⁴)	$I_x = 25.7 \quad I_y = 788.0 \quad I_z = 11770.0$
	Modules (cm ³)	$V_{1y} = 98.5 \quad V_{2y} = 98.5 \quad V_{1z} = 713.0 \quad V_{2z} = 713.0$
	Matériau	$E = 210326.40 \text{ MPa} \quad \nu = 0.30$
	Nuance	$\sigma_e = 235.00 \text{ MPa}$
2	Flèche	
	1er critère	Cas n°3 : VENT $L/396 < L/250 \quad (63 \%)$
3	Résistance des sections	
	Traction Compression	Cas n°102 : $1.333P+1.5S$ $sF_x < \sigma_e : 7.6 < 235.0 \text{ MPa} \quad (3 \%)$
	Cisaillement suivant y	Cas n°109 : $P+1.750V$ $sF_y < 0.65 \sigma_e : 9.8 < 152.8 \text{ MPa} \quad (6 \%)$
	Cisaillement suivant z	Cas n°102 : $1.333P+1.5S$ $sF_z < 0.65 \sigma_e : 0.0 < 152.8 \text{ MPa} \quad (0 \%)$
	Flexion composée déviée	Cas n°108 : $P+S+1.750V$ $sF_x + sM_z + sM_y < \sigma_e : 122.3 < 235.0 \text{ MPa} \quad (52 \%)$
4	Stabilité des éléments	
	Longueurs de flambement	$\lambda_{Fy} = 72.8 \quad \lambda_{Fz} = 19.9$ $L_{fy} = 9.980 \text{ m} \quad L_{fz} = 0.705 \text{ m}$
	Longueurs de déversement	$\lambda_{Di} = 10.7 \quad \lambda_{Ds} = 10.7$ $L_{di} = 0.380 \text{ m} \quad L_{ds} = 0.380 \text{ m}$
	Vérification	Cas n°108 : $P+S+1.750V$ $k=1.004 \quad k_fz=1.000 \quad \mu_{uz}=950.893 \quad k_{fy}=1.012 \quad \mu_{uy}=70.814$ $k_d = 1.000 \quad B = 1.000 \quad C = 1.074 \quad D = 1.003$ $F_x = -3464.4 \text{ daN} \quad M_y = -0.0 \text{ daN}\cdot\text{m} \quad M_z = 8325.9 \text{ daN}\cdot\text{m}$ $sF_x = 5.5 \text{ MPa} \quad sM_z = 116.8 \text{ MPa} \quad sM_y = 0.0 \text{ MPa}$ $k sF_x + k_fz sM_y + k_{fy} k_d sM_z < \sigma_e$ <u>$123.72 < 235.00 \text{ MPa} \quad (53 \%)$</u>

Conclusion

Après l'analyse des résultats de l'état existant on peut conclure que :

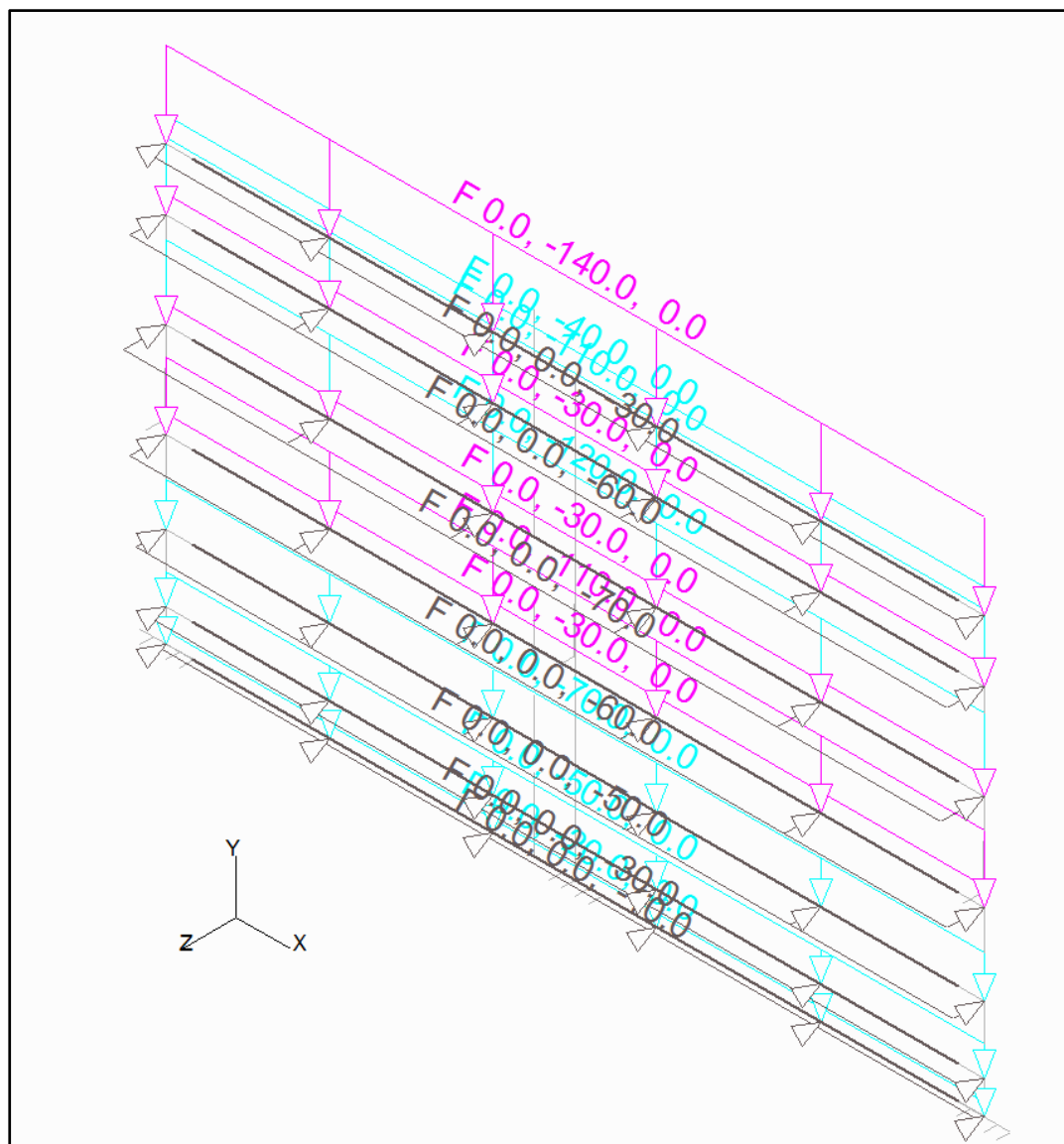
*Seul la première poutre « UPE140 » (qui travail à 40%) peut recevoir une charge supplémentaire.

Dans ce qui suit on présente les résultats et la charge maximale qu'on peut ajouter sur la première poutre UPE 140.

VI- ANALYSES DES RESULTATS (ETAT PROJETE)

On a appliqué une surcharge supplémentaire de 140daN/ml sur la première poutre UPE140 (voir figure ci-dessous).

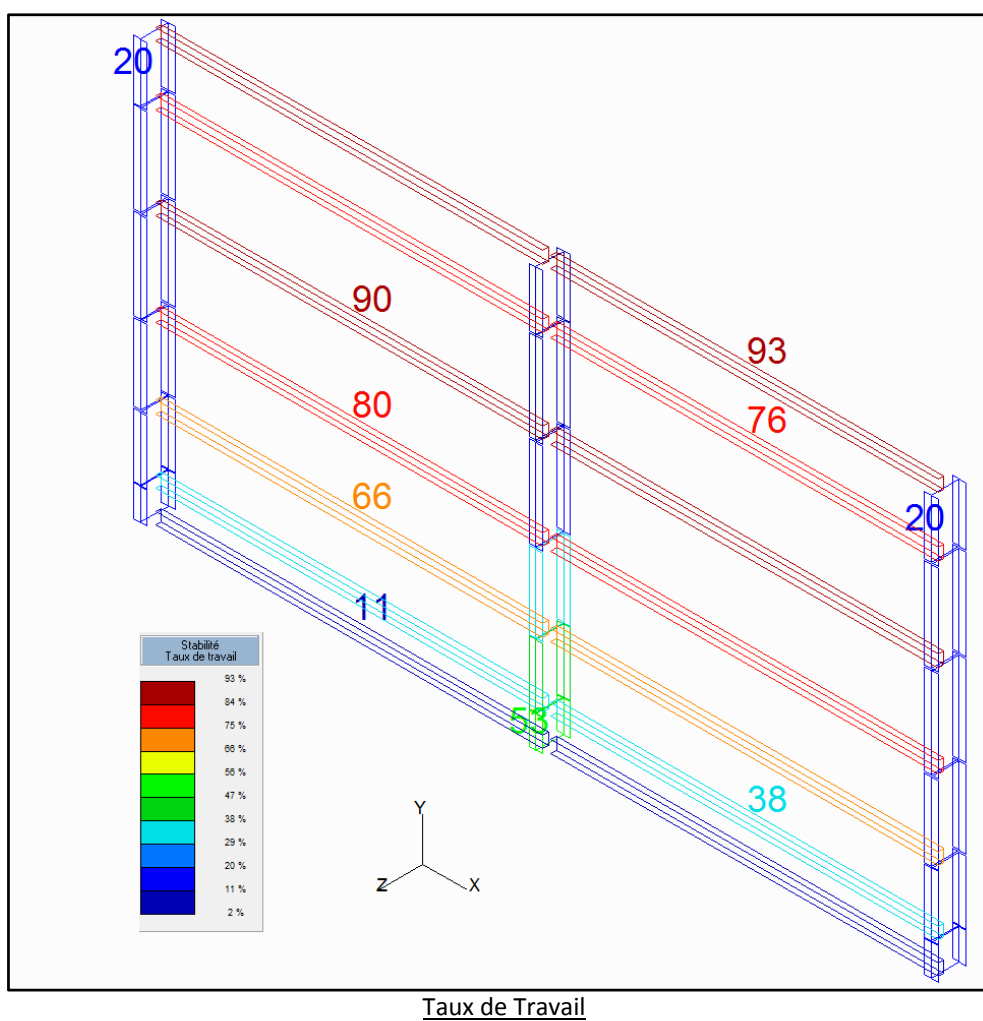
1. CHARGEMENTS



2. COMBINAISON

Description des combinaisons de charges																				
Numch	Coeff	ch	Coeff	ch	Coeff	ch	Coeff	ch	Coeff	ch	Coeff	ch	Coeff	ch	Coeff	ch	Coeff	ch	Coeff	ch
101	1	1.333																		
102	1	1.333	2	1.500																
103	1	1.000	2	1.500																
104	1	1.333	3	1.500																
105	1	1.000	3	1.500																
106	1	1.333	2	1.417	3	1.417														
107	1	1.000	2	1.417	3	1.417														
108	1	1.000	2	1.000	3	1.750														
109	1	1.000	3	1.750																
110	1	1.000	2	1.000	3	1.000														
111	1	1.000	3	1.000																
112	1	1.000	2	1.000																

3. RESULTATS



→ On remarque bien que le taux de travail de la première poutre devient 93% après l'ajout de 140daN/ml (voir figure ci-dessus).

Fiche du Premier UPE 140 :

1	Section	
	Profilé	UPE140
	Dimensions (cm)	
	Sections (cm ²)	$S_x = 18.4 \quad S_y = 8.3 \quad S_z = 11.7$
	Inerties (cm ⁴)	$I_x = 4.0 \quad I_y = 78.7 \quad I_z = 599.5$
	Modules (cm ³)	$V_{1y} = 36.3 \quad V_{2y} = 18.2 \quad V_{1z} = 85.6 \quad V_{2z} = 85.6$
	Matériau	$E = 210326.40 \text{ MPa} \quad \nu = 0.30$
	Nuance	$\sigma_e = 235.00 \text{ MPa}$
2	Flèche	
	1er critère	Cas n°3 : VENT $L/866 < L/250 \quad (29 \%)$
3	Résistance des sections	
	Traction Compression	Cas n°102 : 1.333P+1.5S $\sigma_{Fx} < \sigma_e : 4.7 < 235.0 \text{ MPa} \quad (2 \%)$
	Cisaillement suivant y	Cas n°102 : 1.333P+1.5S $\sigma_{Fy} < 0.65 \sigma_e : 8.4 < 152.8 \text{ MPa} \quad (5 \%)$
	Cisaillement suivant z	Cas n°109 : P+1.750V $\sigma_{Fz} < 0.65 \sigma_e : 1.3 < 152.8 \text{ MPa} \quad (1 \%)$
	Flexion composée déviée	Cas n°106 : 1.333P+1.417S+1.417V $\sigma_{Fx} + \sigma_{Mz} + \sigma_{My} < \sigma_e : 110.8 < 235.0 \text{ MPa} \quad (47 \%)$
4	Stabilité des éléments	
	Longueurs de flambement	$\lambda_{Fy} = 115.0 \quad \lambda_{Fz} = 495.8$ $L_{fy} = 6.565 \text{ m} \quad L_{fz} = 10.253 \text{ m}$
	Longueurs de déversement	Pas de vérification au déversement
	Vérification	Cas n°106 : 1.333P+1.417S+1.417V $k=1.525 \quad k_{fz}=3.052 \quad \mu_{uz}=1.872 \quad k_{fy}=1.025 \quad \mu_{uy}=34.775$ $k_d = 1.000$ $F_x = -830.3 \text{ daN} \quad M_y = 95.7 \text{ daN}\cdot\text{m} \quad M_z = 537.2 \text{ daN}\cdot\text{m}$ $\sigma_{Fx} = 4.5 \text{ MPa} \quad \sigma_{Mz} = 62.7 \text{ MPa} \quad \sigma_{My} = 52.6 \text{ MPa}$ $k \sigma_{Fx} + k_{fz} \sigma_{My} + k_{fy} k_d \sigma_{Mz} < \sigma_e$ <u>$217.98 < 235.00 \text{ MPa} \quad (93 \%)$</u>

Conclusion général :

Dans le cadre de notre mission d'étudier la capacité portante du mur publicitaire nous pouvons conclure que :

- 1- La charge supplémentaire que peut supporter notre structure existante ne peut être appliqué que sur la poutre « UPE140 » qui se situe dans la première rangé (niveau haut du mur) ;
- 2- La surcharge maximale qui peut s'appliquer sur cette poutre est de 140daN/ml ;