

NOTE DE CALCUL

Projet: 06511-nc2

Note de calculs référence :06511-nc2.rtd

du: 08/06/11

B.E:



Tél: 03.24.59.41.91

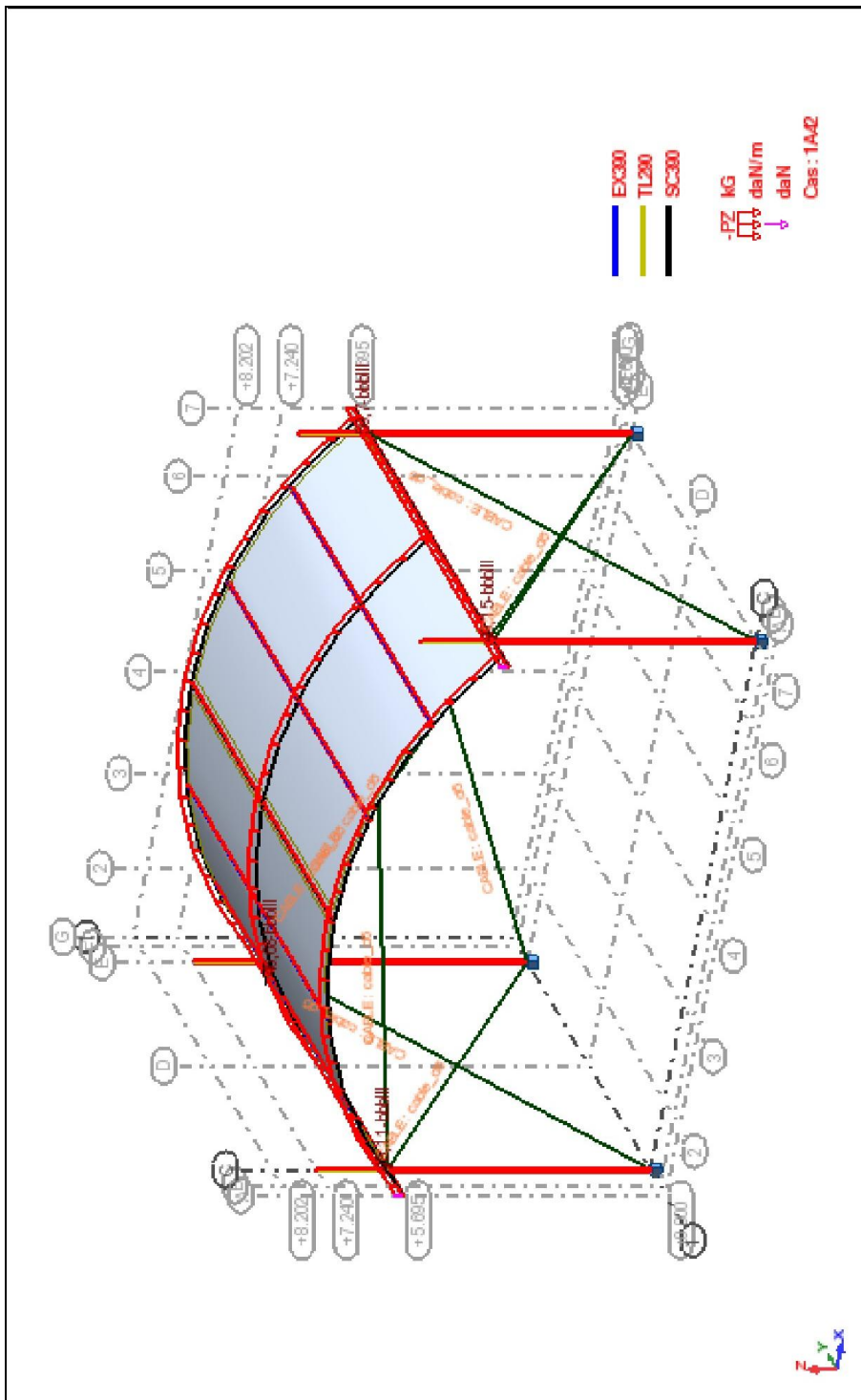
Fax: 03.24.59.01.97

Mail: alUSD@wanadoo.fr

Auteur: S.C

Vue Ensemble	3
Hypothèses de calculs	4
Note de calcul	4
propriétés des profilés.....	15
pondérations	16
Combinaisons de cas - Cas: 7A42 : Valeurs: 1	17
caractéristiques - Barres	19
caractéristiques - Câbles	19
caractéristiques - Matériaux.....	19
noeuds	20
barres.....	22
charges	24
Calcul de la résultante au vent.....	24
Cables - FX; Cas : PRE TENSION	26
Cables - FX ELS; Cas : 31A42	27
Fleche ELS - Déformée MAX exacte; Cas : 37 (DEP/7=1*1.00 + 6*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 4*1.00)	28
Tours ELS- FX;MY;MZ; Cas : 31A42	29
Tours ELU - FX;MY;MZ; Cas : 7A30	30
SC390 - MY;MZ ELS; Cas : 31A42	31
SC390 - MY;MZ ELU; Cas : 7A30	32
Sigma Tout sans cables - S max;S min; Cas ELS: 31A42.....	33
Sigma Tout sans cables - S max;S min; Cas ELU: 7A30.....	34
Reactions - Forces de réaction(daN);Moments de réaction(daN*m); Cas ELS: 31A42	35
Calculs des lests par tour.....	36
Conclusion	36

Vue Ensemble



Hypothèses de calculs

- Scène suivant plan ASD 06511-0^E1/A-planche 1/3, hauteur sous grill 5.5m maxi.
- Installation en extérieur avec un vent maxi de 72km/h
- Installation ou non de deux clusters de 300daN en façade
- Charges sur linéaire SC390 de 20daN/ml
- Bâche en toiture de 800gr/m² reprise au soulèvement sur les SC390 et EX390
- Installation de niveau réalisée dans les règles de l'art.
- Installation de câbles de contreventement suivant plan d'ensemble avec un effort de pré-tension de 100daN par câble (x8)
- Limites de sections :
 - SC390 ELS :2034daN.m ELU : 3560daN.m
 - TL290 ELS : 1434daN.m ELU : 2510daN.m
 - Matière 6060-T6, Re 21.5daN/mm²

Note de calcul

Propriétés du projet: **06511-nc2**

Type de structure: Portique spatial

Coordonnées du centre de gravité de la structure:

X = 6.245 (m)

Y = 4.278 (m)

Z = 5.958 (m)

Moments d'inertie centraux de la structure:

I_x = 8616.509 (kg*m²)

I_y = 13698.088 (kg*m²)

I_z = 18389.483 (kg*m²)

Masse = 479.111 (kg)

Description de la structure

Nombre de noeuds:	65
Nombre de barres:	62
Eléments finis linéiques:	80
Eléments finis surfaciques:	0
Eléments finis volumiques:	0
Nbre de degrés de liberté stat.:	366
Cas:	42
Combinaisons:	36

Liste de cas de charges/types de calculs

Cas 1 : pp
Type d'analyse: Statique N-L

Procès non-linéaire convergent.

Valeur maximale du paramètre du procès dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000
Valeur minimale du paramètre du procès dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue : 1.000

Cas 2 : cluster
Type d'analyse: Statique N-L

Procès non-linéaire convergent.

Valeur maximale du paramètre du procès dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000
Valeur minimale du paramètre du procès dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue : 1.000

Cas 3 : charge_lineaire
Type d'analyse: Statique N-L

Procès non-linéaire convergent.

Valeur maximale du paramètre du procès dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000
Valeur minimale du paramètre du procès dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue : 1.000

Cas 4 : vent_cote
Type d'analyse: Statique N-L

Procès non-linéaire convergent.

Valeur maximale du paramètre du procès dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000
Valeur minimale du paramètre du procès dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue : 1.000

Cas 5 : vent_face
Type d'analyse: Statique N-L

Procès non-linéaire convergent.

Valeur maximale du paramètre du procès dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000
Valeur minimale du paramètre du procès dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue : 1.000

Cas 6 : lests
Type d'analyse: Statique N-L

Procès non-linéaire convergent.

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000

Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue : 1.000

Cas 7 : $EFF/1=1*1.50 + 6*1.50 + 2*1.70 + 3*1.70$
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000

Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue : 1.000

Cas 8 : $EFF/2=1*1.50 + 6*1.50$
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000

Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue : 1.000

Cas 9 : $EFF/3=1*1.50 + 6*1.50 + 2*1.70$
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000

Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue : 1.000

Cas 10 : $EFF/4=1*1.50 + 6*1.50 + 3*1.70$
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

Valeur maximale du paramètre du procès dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000

Valeur minimale du paramètre du procès dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue : 1.000

Cas 11 : EFF/5=1*1.00 + 6*1.00 + 2*1.70 + 3*1.70

Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

Valeur maximale du paramètre du procès dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000

Valeur minimale du paramètre du procès dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue : 1.000

Cas 12 : EFF/6=1*1.00 + 6*1.00

Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

Valeur maximale du paramètre du procès dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000

Valeur minimale du paramètre du procès dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue : 1.000

Cas 13 : EFF/7=1*1.00 + 6*1.00 + 2*1.70

Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

Valeur maximale du paramètre du procès dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000

Valeur minimale du paramètre du procès dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue : 1.000

Cas 14 : EFF/8=1*1.00 + 6*1.00 + 3*1.70

Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

Valeur maximale du paramètre du procès dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000

Valeur minimale du paramètre du procès dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue : 1.000

Cas 15 : EFF/9=1*1.50 + 6*1.50 + 4*1.70
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue : 1.000

Cas 16 : EFF/10=1*1.50 + 6*1.50 + 5*1.70
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue : 1.000

Cas 17 : EFF/11=1*1.00 + 6*1.00 + 4*1.70
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue : 1.000

Cas 18 : EFF/12=1*1.00 + 6*1.00 + 5*1.70
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue : 1.000

Cas 19 : EFF/13=1*1.50 + 6*1.50 + 2*1.60 + 3*1.60 + 4*1.60
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

Valeur maximale du paramètre du procès dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000
Valeur minimale du paramètre du procès dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue : 1.000

Cas 20 : EFF/14=1*1.50 + 6*1.50 + 2*1.60 + 3*1.60 + 5*1.60

Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

Valeur maximale du paramètre du procès dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000
Valeur minimale du paramètre du procès dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue : 1.000

Cas 21 : EFF/15=1*1.50 + 6*1.50 + 2*1.60 + 4*1.60

Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

Valeur maximale du paramètre du procès dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000
Valeur minimale du paramètre du procès dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue : 1.000

Cas 22 : EFF/16=1*1.50 + 6*1.50 + 2*1.60 + 5*1.60

Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

Valeur maximale du paramètre du procès dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000
Valeur minimale du paramètre du procès dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue : 1.000

Cas 23 : EFF/17=1*1.50 + 6*1.50 + 3*1.60 + 4*1.60

Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

Valeur maximale du paramètre du procès dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000
Valeur minimale du paramètre du procès dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue : 1.000

Cas 24 : EFF/18=1*1.50 + 6*1.50 + 3*1.60 + 5*1.60

Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

Valeur maximale du paramètre du procès dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000
Valeur minimale du paramètre du procès dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue : 1.000

Cas 25 : EFF/19=1*1.00 + 6*1.00 + 2*1.60 + 3*1.60 + 4*1.60
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

Valeur maximale du paramètre du procès dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000
Valeur minimale du paramètre du procès dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue : 1.000

Cas 26 : EFF/20=1*1.00 + 6*1.00 + 2*1.60 + 3*1.60 + 5*1.60
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

Valeur maximale du paramètre du procès dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000
Valeur minimale du paramètre du procès dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue : 1.000

Cas 27 : EFF/21=1*1.00 + 6*1.00 + 2*1.60 + 4*1.60
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

Valeur maximale du paramètre du procès dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000
Valeur minimale du paramètre du procès dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue : 1.000

Cas 28 : EFF/22=1*1.00 + 6*1.00 + 2*1.60 + 5*1.60
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

Valeur maximale du paramètre du procès dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000
Valeur minimale du paramètre du procès dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue : 1.000

Cas 29 : EFF/23=1*1.00 + 6*1.00 + 3*1.60 + 4*1.60
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue : 1.000

Cas 30 : EFF/24=1*1.00 + 6*1.00 + 3*1.60 + 5*1.60
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue : 1.000

Cas 31 : DEP/1=1*1.00 + 6*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue : 1.000

Cas 32 : DEP/2=1*1.00 + 6*1.00
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue : 1.000

Cas 33 : DEP/3=1*1.00 + 6*1.00 + 2*1.00
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000

Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue : 1.000

Cas 34 : DEP/4=1*1.00 + 6*1.00 + 3*1.00

Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000

Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue : 1.000

Cas 35 : DEP/5=1*1.00 + 6*1.00 + 4*1.00

Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000

Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue : 1.000

Cas 36 : DEP/6=1*1.00 + 6*1.00 + 5*1.00

Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000

Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue : 1.000

Cas 37 : DEP/7=1*1.00 + 6*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 4*1.00

Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000

Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue : 1.000

Cas 38 : DEP/8=1*1.00 + 6*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 5*1.00
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue : 1.000

Cas 39 : DEP/9=1*1.00 + 6*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue : 1.000

Cas 40 : DEP/10=1*1.00 + 6*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue : 1.000

Cas 41 : DEP/11=1*1.00 + 6*1.00 + 3*1.00 + 4*1.00
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

Valeur maximale du paramètre du processus dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000
Valeur minimale du paramètre du processus dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue : 1.000

Cas 42 : DEP/12=1*1.00 + 6*1.00 + 3*1.00 + 5*1.00
Type d'analyse: Combinaison N-L

Procès non-linéaire convergent.

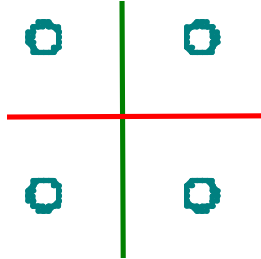
Valeur maximale du paramètre du procès dans le cas où la convergence a été obtenue : 1.000

Valeur minimale du paramètre du procès dans le cas où la convergence n'a pas été obtenue : 1.000

propriétés des profilés

Caractéristiques de la section:

scar 290x290x3



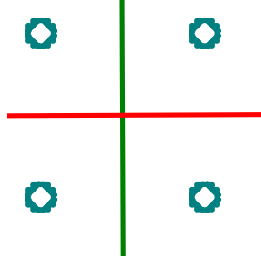
$HY=289.0$, $HZ=289.0$ [mm]

$AX=17.629$ [cm²]

$IX=79.544$, $IY=2566.060$, $IZ=2566.060$ [cm⁴]

Matériau=6060-T6

scar 389



$HY=389.0$, $HZ=389.0$ [mm]

$AX=12.003$ [cm²]

$IX=62.430$, $IY=3482.818$, $IZ=3482.818$ [cm⁴]

Matériau=6060-T6

ex 390



$HY=50.0$, $HZ=389.0$ [mm]

$AX=8.814$ [cm²]

$IX=47.804$, $IY=2556.708$, $IZ=24.314$ [cm⁴]

Matériau=6060-T6

pondérations

Pondérations suivant le règlement : AL 76 Avril 2000

Paramètres de la création des pondérations

Type de pondérations : complètes

Liste de cas actifs :

Liste de modèles de combinaison :

EFF	normale (1 charge variable)
EFF	normale (2 charges variables)
EFF	normale (3 charges variables)
DEP	Déplacement

Liste de groupes définis :

Liste de relations définies :

permanente:	G1
d'exploitation:	Q1
vent:	W1

Combinaisons de cas - Cas: 7A42 : Valeurs: 1

- Cas: 7A42

Combinaison	Nom	Type d'analyse	Nature de la combinaison
7	EFF/1=1*1.50 + 6*1.50 + 2*1.70 + 3*1.70	Combinaison non-lin.	ELU
8	EFF/2=1*1.50 + 6*1.50	Combinaison non-lin.	ELU
9	EFF/3=1*1.50 + 6*1.50 + 2*1.70	Combinaison non-lin.	ELU
10	EFF/4=1*1.50 + 6*1.50 + 3*1.70	Combinaison non-lin.	ELU
11	EFF/5=1*1.00 + 6*1.00 + 2*1.70 + 3*1.70	Combinaison non-lin.	ELU
12	EFF/6=1*1.00 + 6*1.00	Combinaison non-lin.	ELU
13	EFF/7=1*1.00 + 6*1.00 + 2*1.70	Combinaison non-lin.	ELU
14	EFF/8=1*1.00 + 6*1.00 + 3*1.70	Combinaison non-lin.	ELU
15	EFF/9=1*1.50 + 6*1.50 + 4*1.70	Combinaison non-lin.	ELU
16	EFF/10=1*1.50 + 6*1.50 + 5*1.70	Combinaison non-lin.	ELU
17	EFF/11=1*1.00 + 6*1.00 + 4*1.70	Combinaison non-lin.	ELU
18	EFF/12=1*1.00 + 6*1.00 + 5*1.70	Combinaison non-lin.	ELU
19	EFF/13=1*1.50 + 6*1.50 + 2*1.60 + 3*1.60 + 4*1.60	Combinaison non-lin.	ELU
20	EFF/14=1*1.50 + 6*1.50 + 2*1.60 + 3*1.60 + 5*1.60	Combinaison non-lin.	ELU
21	EFF/15=1*1.50 + 6*1.50 + 2*1.60 + 4*1.60	Combinaison non-lin.	ELU
22	EFF/16=1*1.50 + 6*1.50 + 2*1.60 + 5*1.60	Combinaison non-lin.	ELU
23	EFF/17=1*1.50 + 6*1.50 + 3*1.60 + 4*1.60	Combinaison non-lin.	ELU
24	EFF/18=1*1.50 + 6*1.50 + 3*1.60 + 5*1.60	Combinaison non-lin.	ELU
25	EFF/19=1*1.00 + 6*1.00 + 2*1.60 + 3*1.60 + 4*1.60	Combinaison non-lin.	ELU
26	EFF/20=1*1.00 + 6*1.00 + 2*1.60 + 3*1.60 + 5*1.60	Combinaison non-lin.	ELU
27	EFF/21=1*1.00 + 6*1.00 + 2*1.60 + 4*1.60	Combinaison non-lin.	ELU
28	EFF/22=1*1.00 + 6*1.00 + 2*1.60 + 5*1.60	Combinaison non-lin.	ELU
29	EFF/23=1*1.00 + 6*1.00 + 3*1.60 + 4*1.60	Combinaison non-lin.	ELU
30	EFF/24=1*1.00 + 6*1.00 + 3*1.60 + 5*1.60	Combinaison non-lin.	ELU
31	DEP/1=1*1.00 + 6*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00	Combinaison non-lin.	ELS
32	DEP/2=1*1.00 + 6*1.00	Combinaison non-lin.	ELS
33	DEP/3=1*1.00 + 6*1.00 + 2*1.00	Combinaison non-lin.	ELS
34	DEP/4=1*1.00 + 6*1.00 + 3*1.00	Combinaison non-lin.	ELS
35	DEP/5=1*1.00 + 6*1.00 + 4*1.00	Combinaison non-lin.	ELS
36	DEP/6=1*1.00 + 6*1.00 + 5*1.00	Combinaison non-lin.	ELS
37	DEP/7=1*1.00 + 6*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 4*1.00	Combinaison non-lin.	ELS
38	DEP/8=1*1.00 + 6*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 5*1.00	Combinaison non-lin.	ELS
39	DEP/9=1*1.00 + 6*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00	Combinaison non-lin.	ELS
40	DEP/10=1*1.00 + 6*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00	Combinaison non-lin.	ELS
41	DEP/11=1*1.00 + 6*1.00 + 3*1.00 + 4*1.00	Combinaison non-lin.	ELS
42	DEP/12=1*1.00 + 6*1.00 + 3*1.00 + 5*1.00	Combinaison non-lin.	ELS

Combinaison	Définition	Nature du cas
7	(pp+lests)*1.50+(cluster+charge_lineaire)*1.70	
8	(pp+lests)*1.50	
9	(pp+lests)*1.50+cluster*1.70	
10	(pp+lests)*1.50+charge_lineaire*1.70	
11	(pp+lests)*1.00+(cluster+charge_lineaire)*1.70	
12	(pp+lests)*1.00	
13	(pp+lests)*1.00+cluster*1.70	
14	(pp+lests)*1.00+charge_lineaire*1.70	

Combinaison	Définition	Nature du cas
15	(pp+lests)*1.50+vent_cote*1.70	
16	(pp+lests)*1.50+vent_face*1.70	
17	(pp+lests)*1.00+vent_cote*1.70	
18	(pp+lests)*1.00+vent_face*1.70	
19	(pp+lests)*1.50+(cluster+charge_lineaire+vent_cote)*1.60	
20	(pp+lests)*1.50+(cluster+charge_lineaire+vent_face)*1.60	
21	(pp+lests)*1.50+(cluster+vent_cote)*1.60	
22	(pp+lests)*1.50+(cluster+vent_face)*1.60	
23	(pp+lests)*1.50+(charge_lineaire+vent_cote)*1.60	
24	(pp+lests)*1.50+(charge_lineaire+vent_face)*1.60	
25	(pp+lests)*1.00+(cluster+charge_lineaire+vent_cote)*1.60	
26	(pp+lests)*1.00+(cluster+charge_lineaire+vent_face)*1.60	
27	(pp+lests)*1.00+(cluster+vent_cote)*1.60	
28	(pp+lests)*1.00+(cluster+vent_face)*1.60	
29	(pp+lests)*1.00+(charge_lineaire+vent_cote)*1.60	
30	(pp+lests)*1.00+(charge_lineaire+vent_face)*1.60	
31	(pp+lests+cluster+charge_lineaire)*1.00	
32	(pp+lests)*1.00	
33	(pp+lests+cluster)*1.00	
34	(pp+lests+charge_lineaire)*1.00	
35	(pp+lests+vent_cote)*1.00	
36	(pp+lests+vent_face)*1.00	
37	(pp+lests+cluster+charge_lineaire+vent_cote)*1.00	
38	(pp+lests+cluster+charge_lineaire+vent_face)*1.00	
39	(pp+lests+cluster+vent_cote)*1.00	
40	(pp+lests+cluster+vent_face)*1.00	
41	(pp+lests+charge_lineaire+vent_cote)*1.00	
42	(pp+lests+charge_lineaire+vent_face)*1.00	

caractéristiques - Barres

	Nom de la section	Liste des barres	AX [cm2]	AY [cm2]	AZ [cm2]	IX [cm4]	IY [cm4]	IZ [cm4]
	scar 290x290x3	2A9	17.629	0.0	0.0	79.544	2566.060	2566.060
	scar 389	37A39 41A43 81A110	12.003	377.983	378.063	62.430	3482.818	3482.818
	ex 390	112A121	8.814	0.0	0.0	47.804	2556.708	24.314

caractéristiques - Câbles

	Nom du câble	Liste des barres	Section AX [cm2]	Précontrainte SIG [daN/mm2]	Force Fo [daN]	Longueur L [m]	Dilatation dl [m]	Dilatation relative
*	cable_d6	11 12 21 22 77A80	0.167		100.00			

caractéristiques - Matériaux

	Matériau	E [daN/mm2]	G [daN/mm2]	NU	LX [1/°C]	RO [daN/m3]	Re [daN/mm2]
1	6060-T6	7950.00	2780.00	0.34	0.00	2700.00	21.50
2	ACIER_cables_7_19	13000.00	8080.00	0.30	0.00	7800.00	103.00

noeuds

Noeud	X [m]	Y [m]	Z [m]	Code de l'appui	Appui
1	0.0	0.0	0.0	bbbbbb	Encastrement
2	0.0	0.0	7.240		
3	0.0	8.490	0.0	bbbbbb	Encastrement
4	0.0	8.490	7.240		
5	12.490	8.490	0.0	bbbbbb	Encastrement
6	12.490	8.490	7.240		
7	12.490	8.490	5.695		
9	12.490	0.0	0.0	bbbbbb	Encastrement
10	12.490	0.0	7.240		
11	0.0	0.0	5.695		
12	12.490	4.245	5.695		
15	12.490	0.0	5.695		
22	0.0	4.245	5.695		
44	0.0	-1.055	5.695		
45	0.0	0.0	5.695		
46	0.0	8.490	5.695		
47	0.0	9.546	5.695		
49	12.490	0.0	5.695		
50	12.490	8.490	5.695		
51	12.490	9.546	5.695		
68	0.0	8.490	5.695		
70	12.490	-1.055	5.695		
79	0.0	-0.650	5.695		
89	12.490	9.141	5.695		
99	0.0	9.141	5.695		
109	12.490	-0.650	5.695		
110	1.065	9.141	6.569		
111	2.251	9.141	7.271		
112	3.529	9.141	7.784		
113	4.871	9.141	8.097		
114	6.245	9.141	8.202		
115	7.619	9.141	8.097		
116	8.961	9.141	7.784		
117	10.239	9.141	7.271		
118	11.425	9.141	6.569		
119	1.065	4.245	6.569		
120	2.251	4.245	7.271		
121	3.529	4.245	7.784		
122	4.871	4.245	8.097		
123	6.245	4.245	8.202		
124	7.619	4.245	8.097		
125	8.961	4.245	7.784		
126	10.239	4.245	7.271		
127	11.425	4.245	6.569		
129	1.065	-0.650	6.569		
130	2.251	-0.650	7.271		
131	3.529	-0.650	7.784		
132	4.871	-0.650	8.097		
133	6.245	-0.650	8.202		
134	7.619	-0.650	8.097		
135	8.961	-0.650	7.784		
136	10.239	-0.650	7.271		
137	11.425	-0.650	6.569		

Noeud	X [m]	Y [m]	Z [m]	Code de l'appui	Appui
141	10.866	4.245	6.900		
142	10.866	9.141	6.900		
143	10.866	-0.650	6.900		
144	8.634	4.245	7.860		
145	8.634	9.141	7.860		
146	8.634	-0.650	7.860		
147	3.854	4.245	7.860		
148	3.854	9.141	7.860		
149	3.854	-0.650	7.860		
150	1.625	4.245	6.900		
151	1.625	9.141	6.900		
152	1.625	-0.650	6.900		

barres

Barr e	No eu d 1	No eu d 2	Section	Matériau	Longueur [m]	Gamma [Deg]	Type de barre	Élément de constructi on
2	5	50	scar 290x290x3	6060-T6	5.695	90.0	Barre	Barre
3	9	15	scar 290x290x3	6060-T6	5.695	90.0	Barre	Barre
4	3	46	scar 290x290x3	6060-T6	5.695	90.0	Barre	Barre
5	1	45	scar 290x290x3	6060-T6	5.695	90.0	Barre	Barre
6	46	4	scar 290x290x3	6060-T6	1.545	90.0	Barre	Barre
7	50	6	scar 290x290x3	6060-T6	1.545	90.0	Barre	Barre
8	15	10	scar 290x290x3	6060-T6	1.545	90.0	Barre	Barre
9	45	2	scar 290x290x3	6060-T6	1.545	90.0	Barre	Barre
11	49	46	cable_d6	ACIER_cables_7_19	15.102	0.0	Câbles	Barre
12	7	11	cable_d6	ACIER_cables_7_19	15.102	0.0	Câbles	Barre
21	7	3	cable_d6	ACIER_cables_7_19	13.727	0.0	Câbles	Barre
22	5	46	cable_d6	ACIER_cables_7_19	13.727	0.0	Câbles	Barre
37	44	11	scar 389	6060-T6	1.055	90.0	Barre	Barre
38	11	68	scar 389	6060-T6	8.490	90.0	Barre	Barre
39	68	47	scar 389	6060-T6	1.056	90.0	Barre	Barre
41	49	7	scar 389	6060-T6	8.490	90.0	Barre	Barre
42	7	51	scar 389	6060-T6	1.056	90.0	Barre	Barre
43	49	70	scar 389	6060-T6	1.055	90.0	Barre	Barre
77	3	45	cable_d6	ACIER_cables_7_19	10.223	0.0	Câbles	Barre
78	1	46	cable_d6	ACIER_cables_7_19	10.223	0.0	Câbles	Barre
79	9	7	cable_d6	ACIER_cables_7_19	10.223	0.0	Câbles	Barre
80	5	49	cable_d6	ACIER_cables_7_19	10.223	0.0	Câbles	Barre
81	99	110	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
82	110	111	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
83	111	112	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
84	112	113	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
85	113	114	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
86	114	115	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
87	115	116	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
88	116	117	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
89	117	118	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
90	118	89	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
91	22	119	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
92	119	120	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
93	120	121	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
94	121	122	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
95	122	123	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre

Barr e	No eu d 1	No eu d 2	Section	Matériau	Longueur [m]	Gamma [Deg]	Type de barre	Élément de constructi on
96	123	124	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
97	124	125	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
98	125	126	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
99	126	127	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
100	127	12	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
101	79	129	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
102	129	130	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
103	130	131	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
104	131	132	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
105	132	133	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
106	133	134	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
107	134	135	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
108	135	136	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
109	136	137	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
110	137	109	scar 389	6060-T6	1.378	90.0	Barre	Barre
112	141	142	ex 390	6060-T6	4.896	30.0	Barre	Barre
113	143	141	ex 390	6060-T6	4.895	30.0	Barre	Barre
114	144	145	ex 390	6060-T6	4.896	15.0	Barre	Barre
115	146	144	ex 390	6060-T6	4.895	15.0	Barre	Barre
116	133	123	ex 390	6060-T6	4.895	0.0	Barre	Barre
117	123	114	ex 390	6060-T6	4.896	0.0	Barre	Barre
118	147	148	ex 390	6060-T6	4.896	-15.0	Barre	Barre
119	149	147	ex 390	6060-T6	4.895	-15.0	Barre	Barre
120	150	151	ex 390	6060-T6	4.896	-30.0	Barre	Barre
121	152	150	ex 390	6060-T6	4.895	-30.0	Barre	Barre

charges

- Cas: 1A42

Cas	Type de charge	Liste	Valeurs de la charge	Nom du cas	Remarques utilisateur
1	(EF) surfacique uniforme	1 10	PZ=-0.80[daN/m2]	pp	poids_bache
1	poids propre	112A121	PZ Moins Coef=1.33	pp	ex390
1	poids propre	2A9	PZ Moins Coef=1.44	pp	sz290fc 7kg/ml
1	poids propre	37A39 41A43	PZ Moins Coef=2.70	pp	9kg/ml sz390
2	force nodale	44 70	FZ=-300.00[daN]	cluster	cluster
3	charge uniforme	37A39 41A43 81A110	PZ=-20.00[daN/m]	charge_line aire	cour&jardin
4	surfacique sur objet	10	PZ=8.00[daN/m2] Local=local	vent_cote	Sous le vent
4	surfacique sur objet	2A5	PX=6.60[daN/m]	vent_cote	
4	surfacique sur objet	1	PZ=-13.50[daN/m2] Local=local	vent_cote	au vent
4	charge uniforme	38 41	PX=6.60[daN/m]	vent_cote	Sur TL290
5	charge uniforme	2A5	PY=6.60[daN/m]	Vent de face	Sur TL290
6	force nodale	1 3 5 9	FZ=-1600.00[daN]	lests	

Calcul de la résultante au vent

En toiture :

Toiture en dôme suivant NV65 §4.23, toiture à deux versants symétriques en voute

Surbaissement : $666(f)/6730(ha) = 1/10^e < 1/4$, donc on remplace la voute par une toiture isolée à deux versants plans. Avec $a = 22^\circ$

Rapport de dimensions $l : \frac{ha}{l} (\cos 2a) = 1.08 > 0.2$ donc $g = 1$ et $d = 0.8$ et $q_{10} = 25 \text{ daN/m}^2$ pour 72km/h

En fonction du diagramme RIII-15, on appliquera un c moyen pour le versant au de 0.67 et sous le vent de 0.4

Ce qui donne :

Au vent : $25 \times 0.8 \times 1 \times 0.67 = -13.5 \text{ daN/m}^2$ normal au $1/2$ dôme (vers le bas)

Sous le vent : $25 \times 0.8 \times 1 \times 0.4 = 8 \text{ daN/m}^2$ normal au $1/2$ dôme (vers le haut)

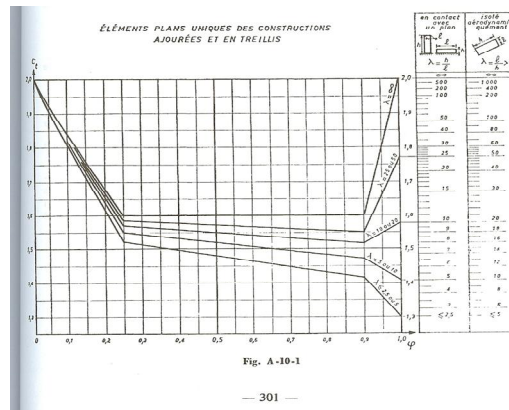
Pour la prise au vent des tours :

calcul des efforts resultants au vent sur structures à treillis

dimensions de la structure hors tout		articles	
hauteur	7000 mm		
largeur	290 mm		
rapport des dimensions (lambda)	24.14	J	p.71 1.321
données du vent			
Vitesse du vent	72 km/h		
	20 m/s		
pression de base du vent	25 daN/m ²		1.232
coefficient de masque (Km)	1		1.243
coefficient de site (Ks)	1		1.242
Coefficient de hauteur maxi (Delta)	0.85	d	p.63 1.244
qh/q10	0.93		1.241
Actions dynamiques			
Période de structure	1.30 s		
Coefficient de réponse (Xi)	1.68	x	p.83 1.511
Coefficient de pulsation (Taux)	0.36	T	p.83 1.511
Coefficient dynamique (Beta)	1.0	b	p.81 1.511
Valeur Analytique de pression dyn. (qr)			
	19 daN/m ²		

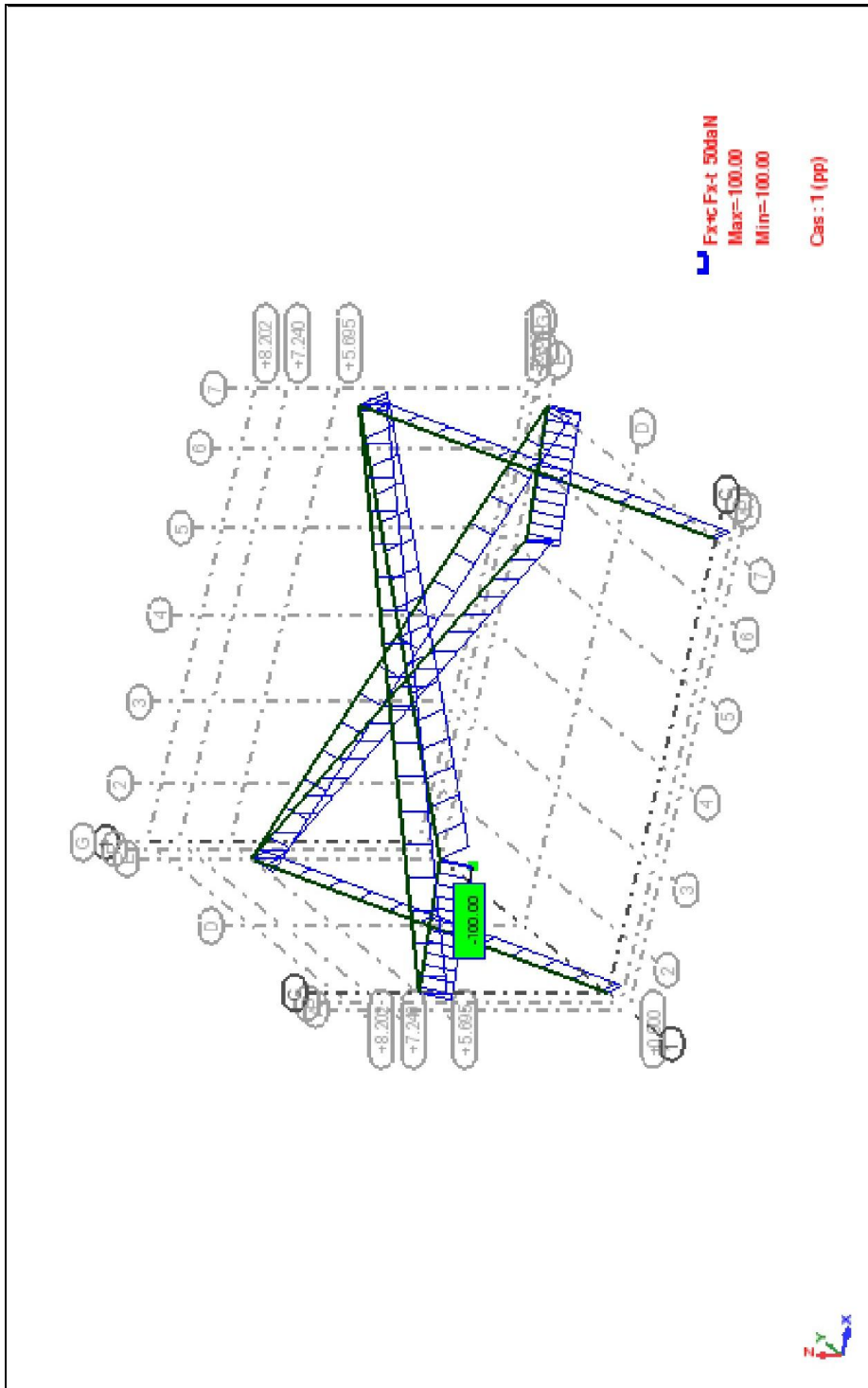
elements de structures		articles	
membres sur 1 face			
diametres membrures	50 mm		
nb membrures	2		
lg membrures	7000 mm		
surface au vent M	0.70 m ²		
metré total des membrures(1f)	14.00 m		
treillis sur 1 face			
diametres treillis	20 mm		
nb treillis	28		
lg treillis	700 mm		
surface au vent T	0.39 m ²		
metré total des treillis(1f)	19.60 m		
surface 1 face pleine (S)			
	2.03 m ²		p.181 5.11
Surface totale tubes 1 face (Sp)			
	1.48 m ²		p.181 5.11
% sections pleines (Phi)	0.73	J	p.181 5.11
Coefficient de trainée (Ct)	1.60		p.187/301 5.231

Résultante des actions		articles	
Action d'ensemble (Taux)	46 daN	T	5.22
Décomposition d'actions			
Métré total des tubes (1f)	33.6 m		
Vent de face (Faces 1 et 3)			
efforts normal sur tubes par face	0.69 daN/ml		
Vent oblique (Faces 1/2/3/4)			
Coefficient de vent oblique (Khi)	1.44	C	
Action d'ensemble (Taux.Khi)	66 daN		
efforts normal sur tubes par face	0.36 daN/ml		

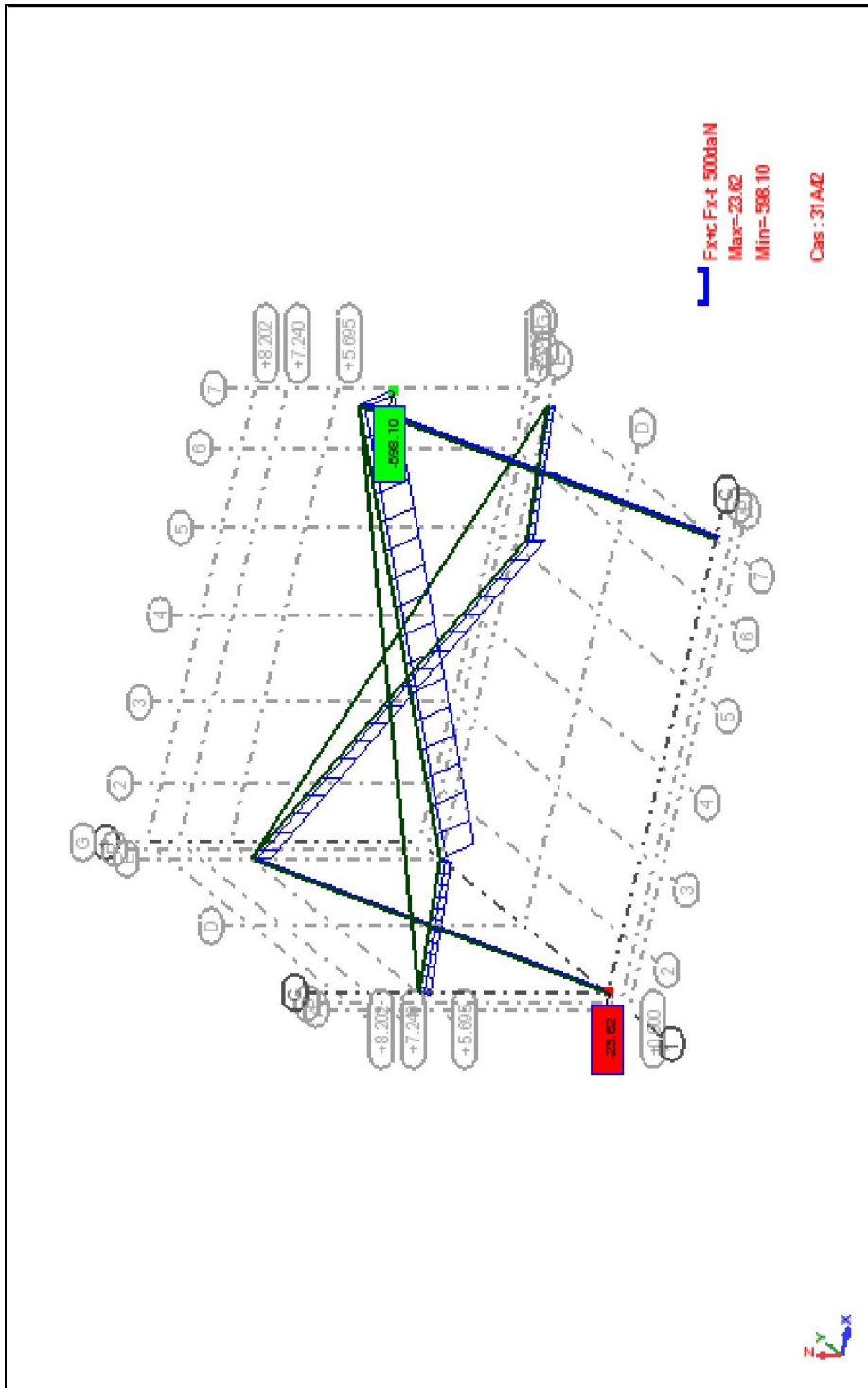


On appliquera donc $46/7 = 6.6 \text{ daN/ml}$ sur chaque tour.

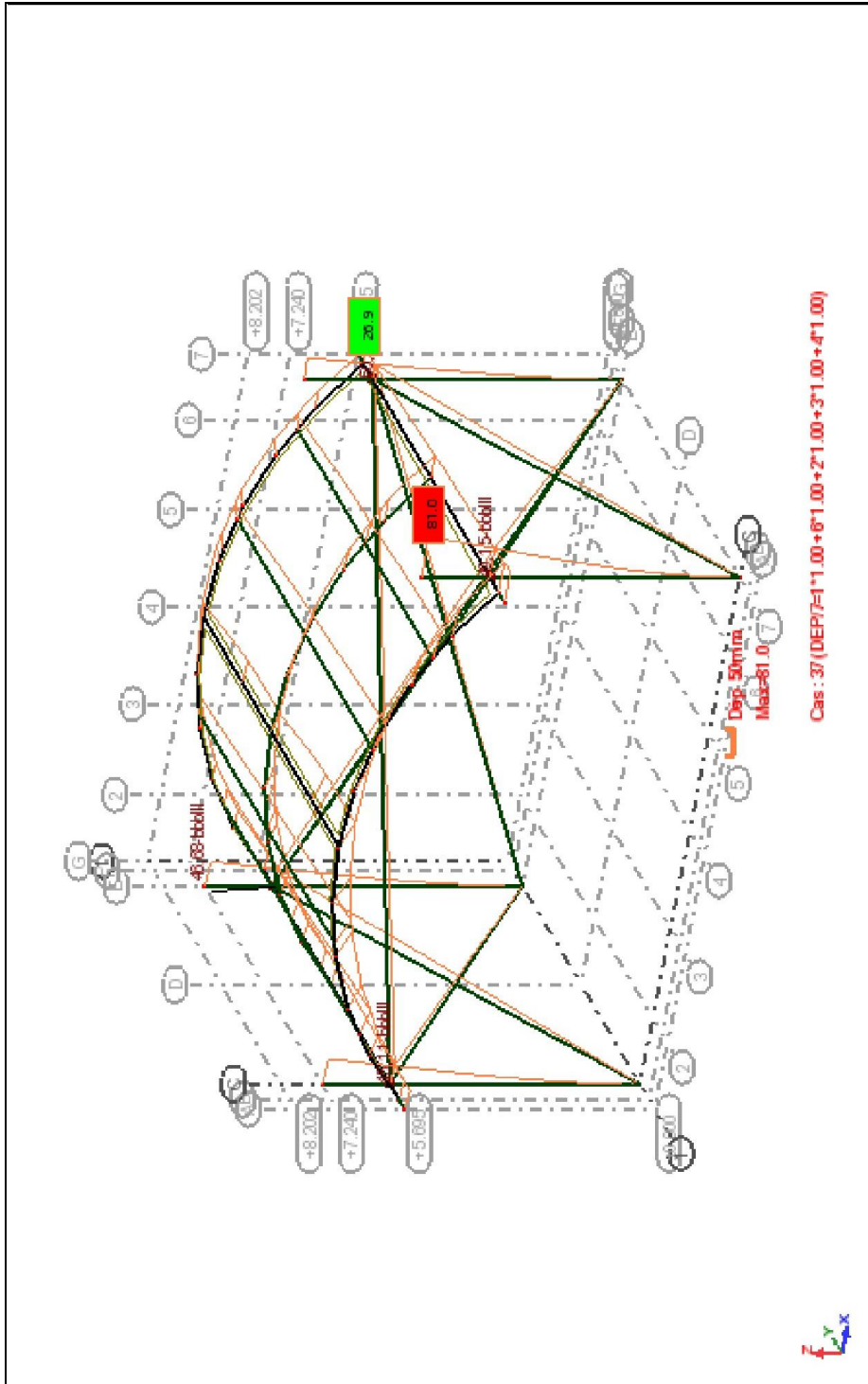
Cables - FX; Cas : PRE TENSION



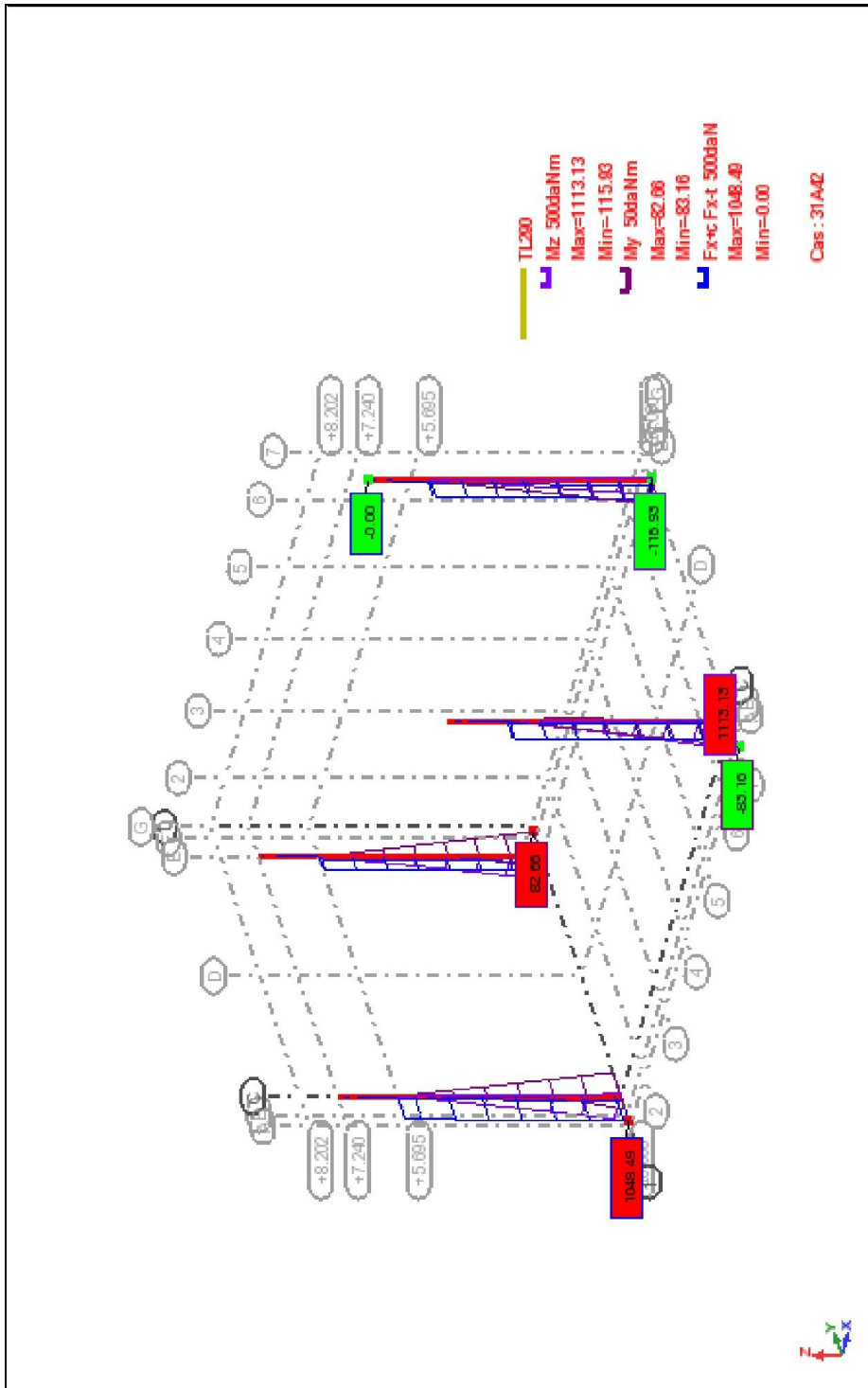
Cables - FX ELS; Cas : 31A42



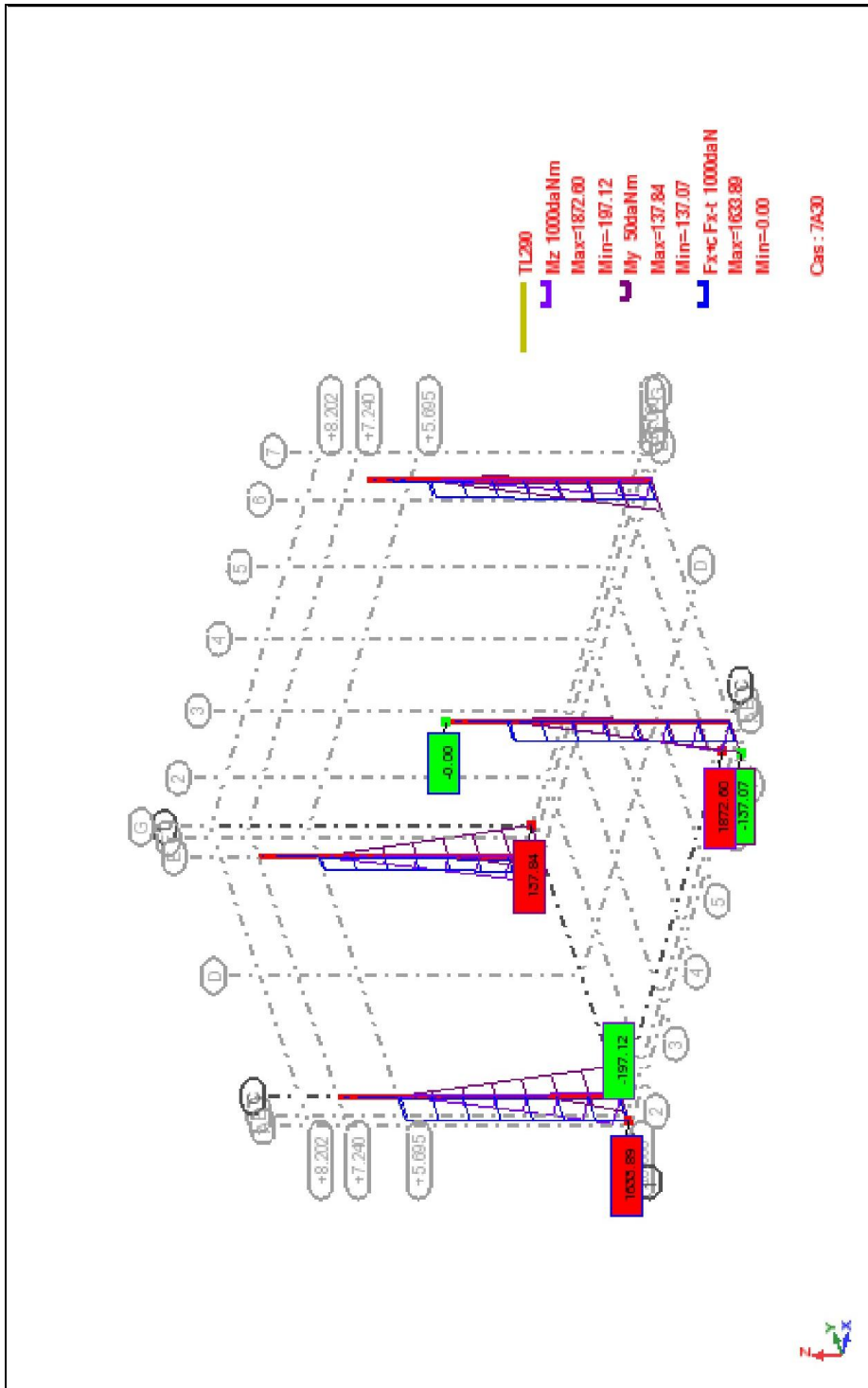
Fleche ELS - Déformée MAX exacte; Cas : 37 (DEP/7=1*1.00 + 6*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 4*1.00)



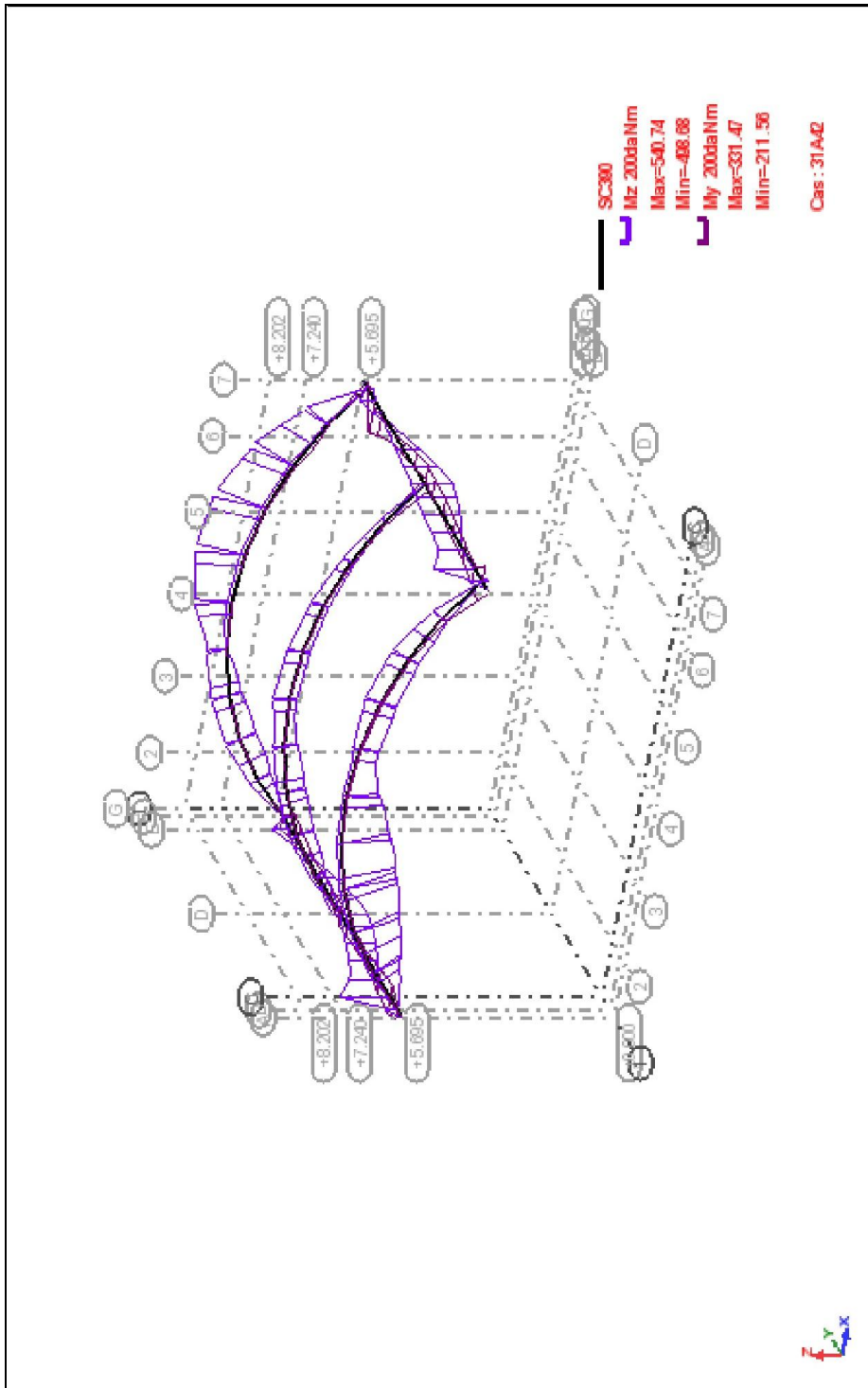
Tours ELS- FX;MY;MZ; Cas : 31A42



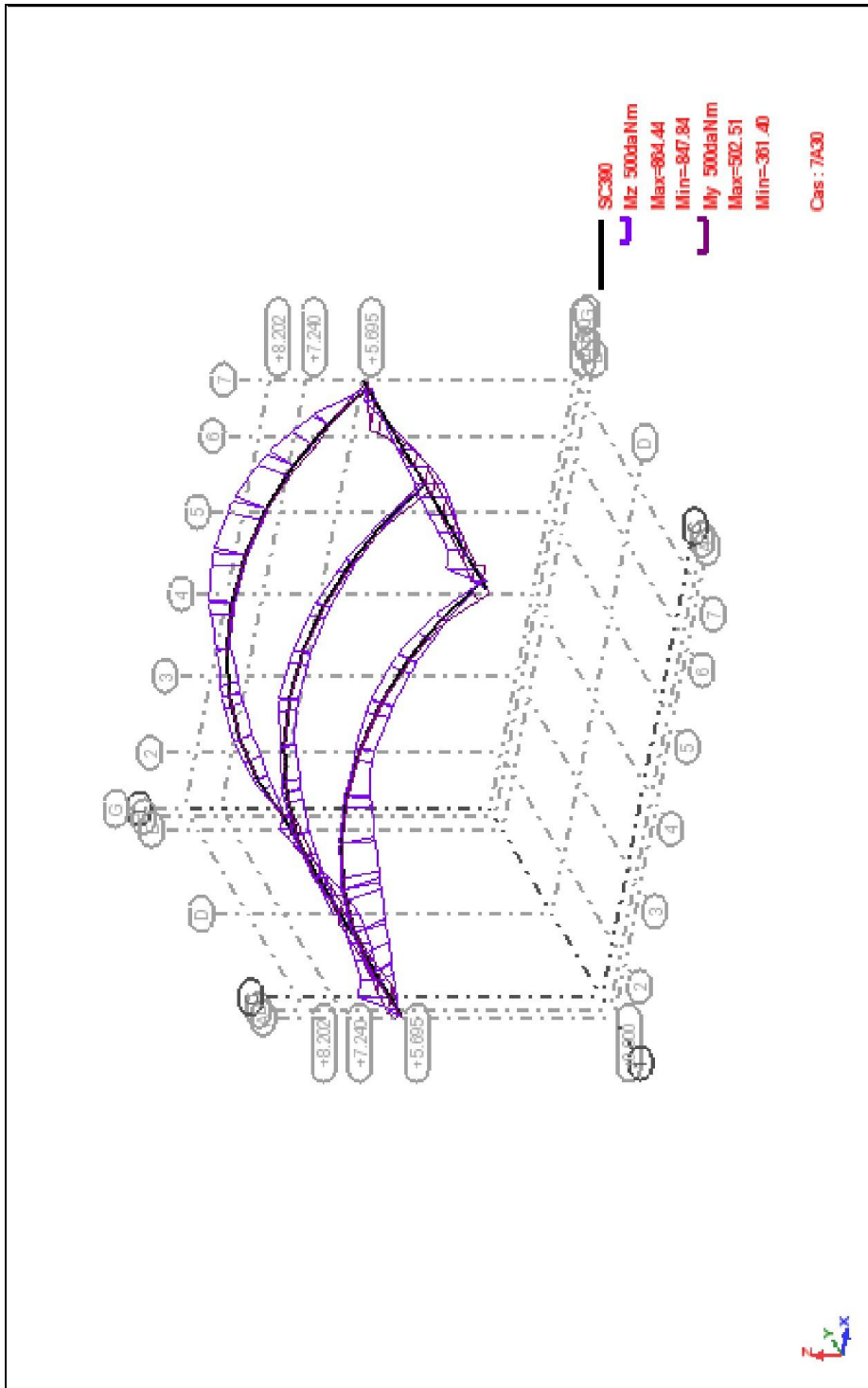
Tours ELU - FX;MY;MZ; Cas : 7A30



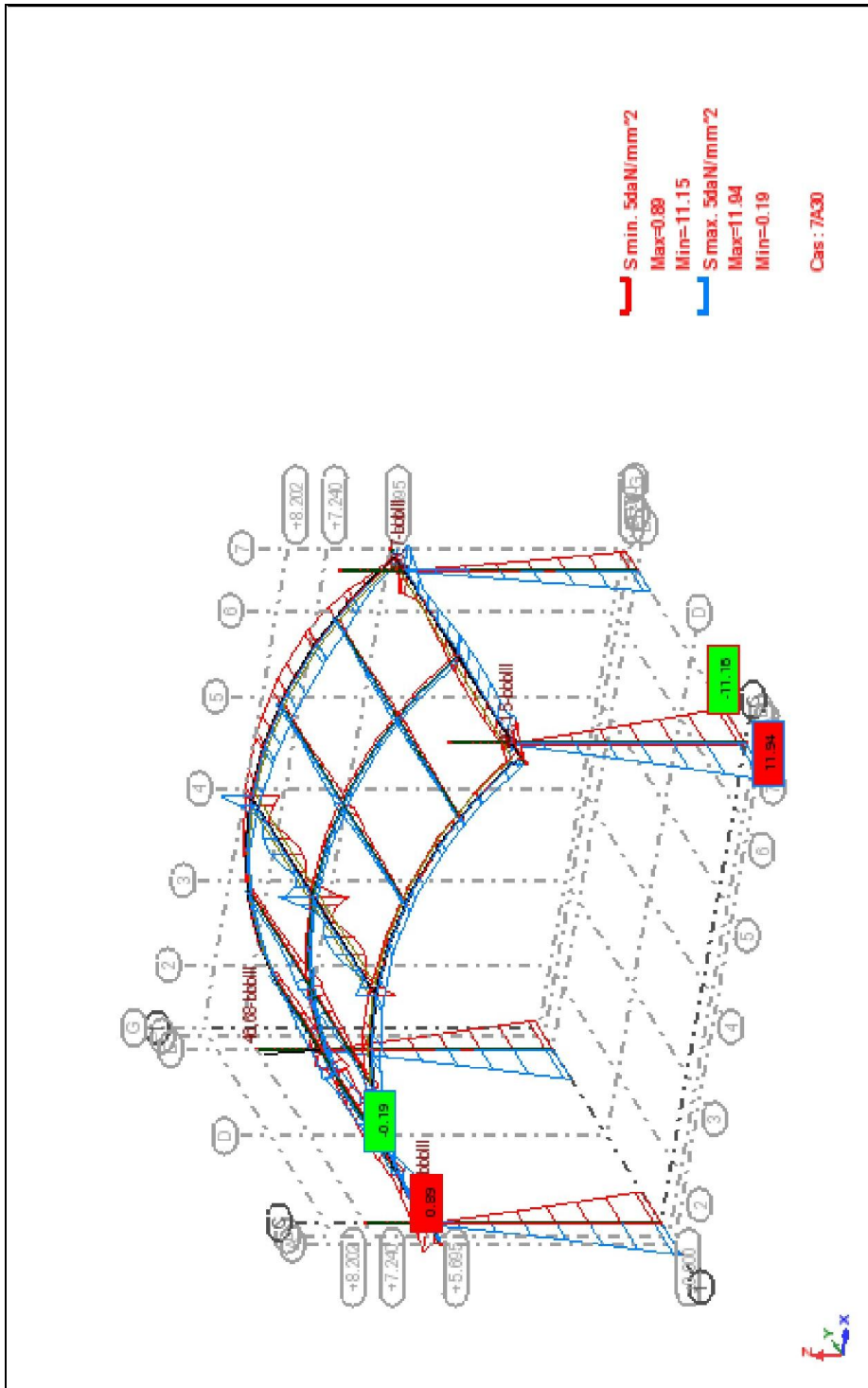
SC390 - MY;MZ ELS; Cas : 31A42



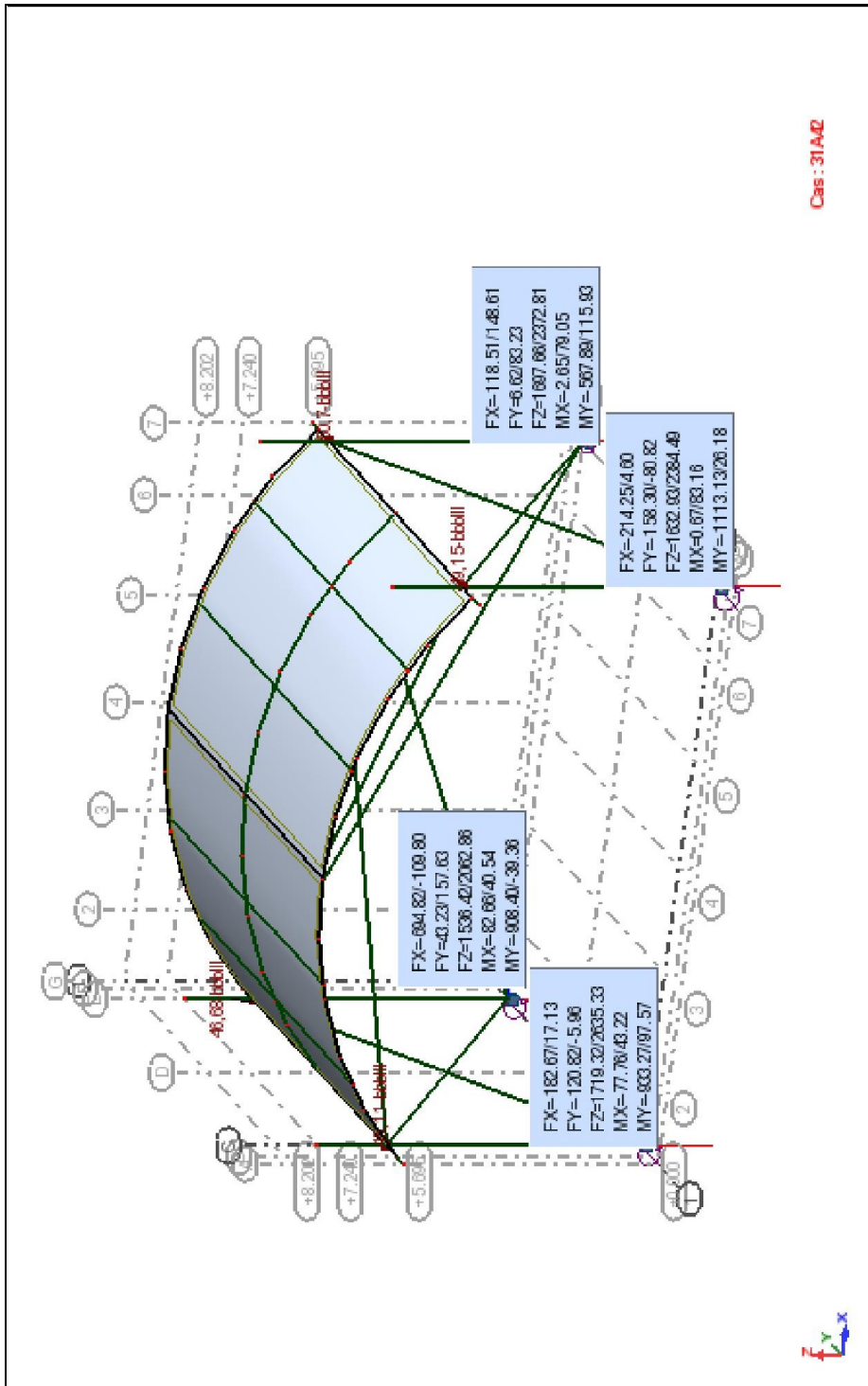
SC390 - MY;MZ ELU; Cas : 7A30



Sigma Tout sans cables - S max;S min; Cas ELU: 7A30



**Reactions - Forces de réaction(daN);Moments de réaction(daN*m); Cas
 ELS: 31A42**



Calculs des lests par tour

Cas le plus défavorable : MY max 1113 daN.m sur tour C7

Empattement au sol d'une tour: 2.06m

Lest mini par patte : 400 daN (1600daN/tour)

Effort du au moment de basculement max d'une tour MY : $\frac{1113 \times 1.2}{2.06 \times 2} = 324 \text{ daN} < 400 \text{ daN}$
par patte.

La condition d'équilibre est respectée.

Conclusion

Au vu du respect des hypothèses de calculs et des résultats ci-dessus, la scene est compatible avec un vent de 72km/h

Des lests de 400daN devront être installés en extrémité de chaque patte de tour (donc 16 au total) et ce avec ou sans présence de deux clusters en façade.