

neowise

Note de calcul

Rehausse du hall de production

Simulation de la rehausse de 4,20 m

Version publique anonymisée — annexes abrégées

Projet	Document	Révision	Date
Hall industriel	Note de calcul	2	20/12/2023

Établi pour	Présentation de la copie
Client industriel	NEOWISE SRL Tienne du Golf 24 1390 Grez-Doiceau BE 0805.482.951 neowise.be

Auteur de l'étude source anonymisé

Copie préparée le 20/09/2026 — étude et révision historiques conservées

Historique des révisions

Étude historique — Rehausse du hall de production

Rôles, dates et révisions de l'étude source conservés ; identités retirées. Neowise présente cette copie anonymisée sans nouvelle validation technique.

Rév	Date	Dénomination	Aut.	Vérif.	App. Client
0	28/09/2023	Rédaction initiale	—		
1	03/11/2023	Version finale	—		
2	20/12/2023	Adaptation selon demande client	—		

Portée éditoriale : version publique — annexes abrégées, préparée le 20/09/2026. Le corps technique et les conclusions historiques sont conservés, sauf adaptation des renvois aux annexes. Les longues listes et vérifications répétitives restent dans la copie complète. Cette présentation ne constitue ni une nouvelle étude ni une validation technique.

Réserve de lecture : la conclusion historique de conformité coexiste avec le résultat « Profil instable !!! » pour la pièce 543. Ce résultat est conservé intégralement en annexe 2 et doit être clarifié par le responsable technique avant toute utilisation opérationnelle.

Table des matières

1	OBJECTIF DE LA NOTE DE CALCUL.....	4
2	PARAMÈTRES DE LA SIMULATION.....	5
2.1	HYPOTHÈSES DE CALCUL.....	5
2.2	CAS CHARGEMENT ROBOT.....	6
2.3	CHARGEMENT VALEURS.....	7
2.4	PONDÉRATIONS.....	10
2.5	INFORMATIONS SUR LE MODÈLE.....	12
2.5.1	<i>Numéro des fers</i>	12
2.6	PROPRIÉTÉS DU MATÉRIAU.....	12
2.7	APPUIS.....	12
3	RÉSULTAT DE LA SIMULATION.....	13
3.1	DÉPLACEMENTS EXTRÊMES GLOBAUX DES NŒUDS ELS.....	13
3.2	CONTRAINTES : EXTRÊME GLOBAUX.....	14
3.3	VÉRIFICATIONS DES SECTIONS DES FERS.....	16
3.4	TAUX DE TRAVAIL DES FERS.....	17
4	CONCLUSION.....	18
5	ANNEXE 1.....	19
5.1	MÉTRÉ.....	19
5.2	DONNÉES - SECTIONS.....	21
5.3	DONNÉES - MATÉRIAUX.....	21
5.4	DONNÉES - APPUIS.....	22
6	ANNEXE 2.....	23

1 OBJECTIF DE LA NOTE DE CALCUL

Cette note de calcul a pour objectif la simulation de la rehausse de la structure d'un hall de production industriel.

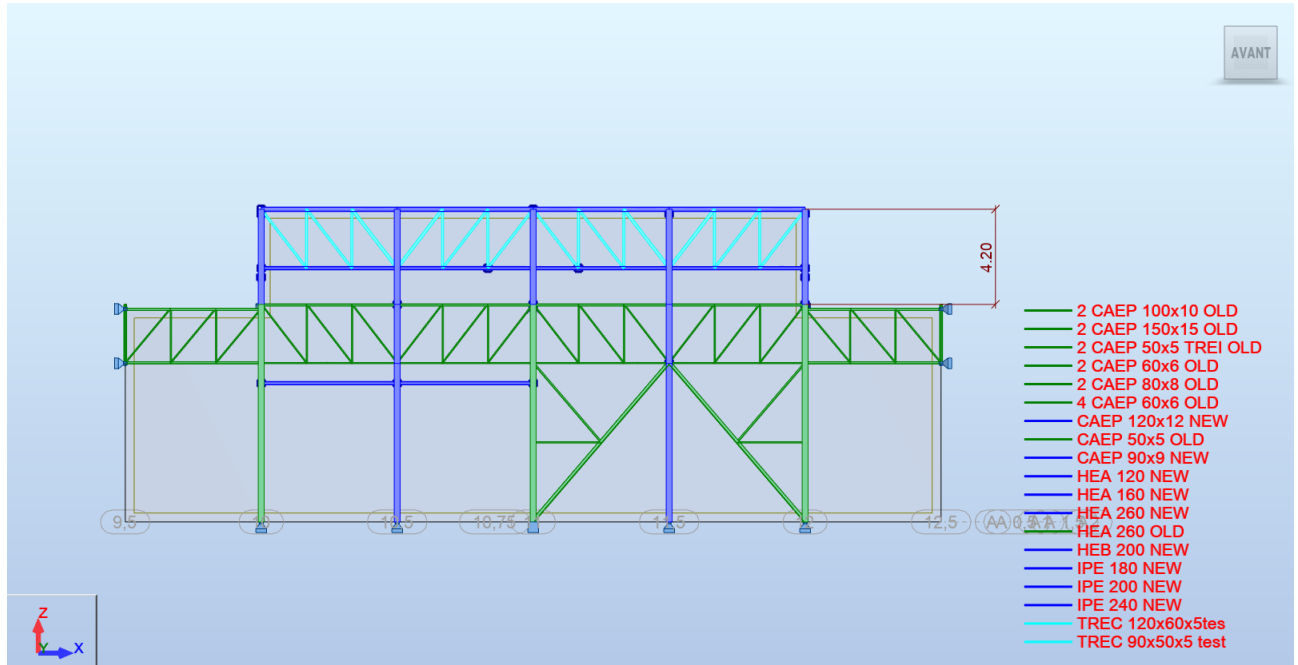


Figure 1 : Extension de la structure existante de 4,20 m (en bleu)

2 PARAMÈTRES DE LA SIMULATION

2.1 HYPOTHÈSES DE CALCUL

- Dimensionnement avec Robot Structural Analysis Professional 2024.
- Toiture pouvant résister à du personnel de maintenance pour une charge de 150 kg/m².
- La charge de Neige selon l'EN1991-1-3 est de 50 kg/m².
- La charge de Vent est simulée avec Robot Structural Analysis Professional 2024 avec une vitesse de pointe initiale de 26 m/s.
- La charge de vent a été considérée dans les 4 directions.
- La charge des panneaux solaires est de l'ordre de 25 kg/m².
- La charge morte de la toiture sera de 15 kg/m² correspondant à un steel deck de 1,2 mm d'épaisseur.
- La charge morte du bardage métallique sera estimée à 15 kg/m².
- La charge de la tuyauterie sera reprise de 200 kg/m pour une section de 800 mm (6 mm épaisseur) pouvant contenir des laines minérales chargées en eau. Cette charge sera déportée par rapport à son appui et engendrera un moment à mi-hauteur de l'extension du poteau. Chaque support reprend 12 m de conduite soit 2400 kg. Un moment équivalent de 19 kNm sera considéré.
- Le calcul de la résistance de la structure de la tuyauterie n'est pas l'objet de cette note.

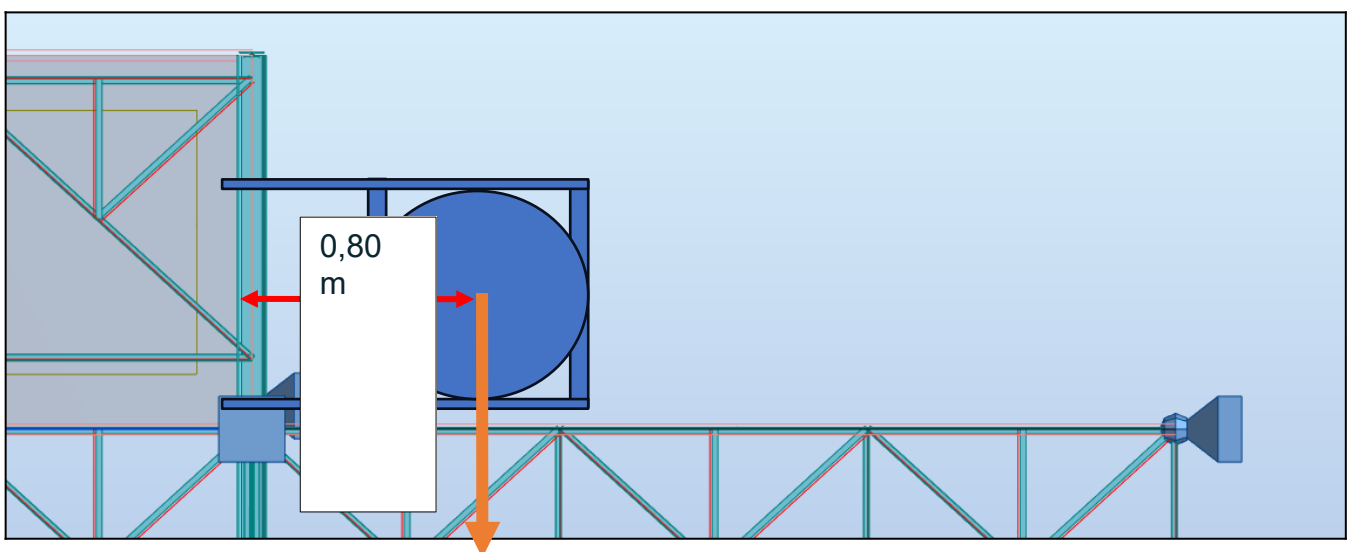


Figure 2 : Schéma de principe

	Coefficient	Valeur	Point de la norme
1	γ_{M0} (résistance des pièces et sections)	1,00	1993-1-1 6.1 (1)
2	γ_{M1} (résistance des pièces et sections)	1,00	1993-1-1 6.1 (1)
3	γ_{M2} (résistance des pièces et sections)	1,50	1993-1-1 6.1 (1)
4	γ_{MF} (coefficient de sécurité pour le	1,00	1993-1-2 2.3 (1)

Figure 3 : Coefficient de sécurité partiel dans le cas d'une construction métallique selon l'EC

2.2 CAS CHARGEMENT ROBOT

Liste de cas de charges/types de calculs

Cas 1	:	Poids Propre	Type d'analyse : Statique linéaire
Cas 2	:	Maintenance	Type d'analyse : Statique linéaire
Cas 3	:	Tuyauterie	Type d'analyse : Statique linéaire
Cas 4	:	Neige	Type d'analyse : Statique linéaire
Cas 5	:	PV + Toiture	Type d'analyse : Statique linéaire
Cas 6	:	Bardage	Type d'analyse : Statique linéaire
Cas 8	:	Vent Y+ 26 m/s (f =1.00) Simulation	Type d'analyse : Statique linéaire

Données:

Vitesse du vent : 26.00m/s
 Niveau de terrain : 0.00m
 Profil de vent : Constant - 1.00
 Eléments exposés : Structure entière
 Ouvertures : Fermé pour le flux de vent
 Critères d'arrêt : Automatique
 Somme des efforts principaux : 199.76kN
 Somme des forces perpendiculaire : 0.28kN
 Somme des composantes verticales : 293.33kN
 Précision : 0.50%

La somme des forces peut différer en raison de la simplification du modèle.

Les forces exercées sur les parois du panneau/bardage et les côtés supérieurs/inférieurs sont ignorées.

Chargement en fonction des cartographies de pression

2.3 CHARGEMENT VALEURS

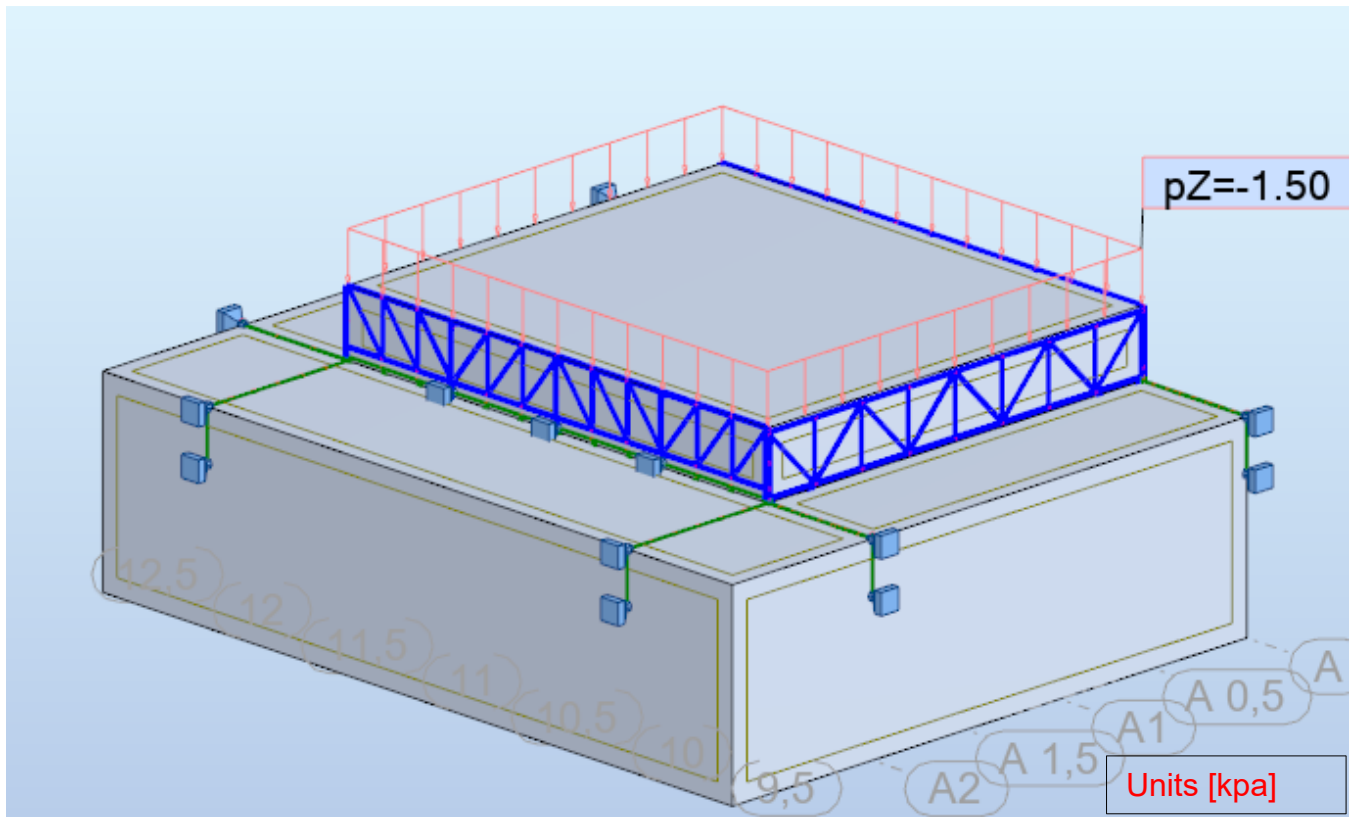


Illustration 1 : Chargement maintenance

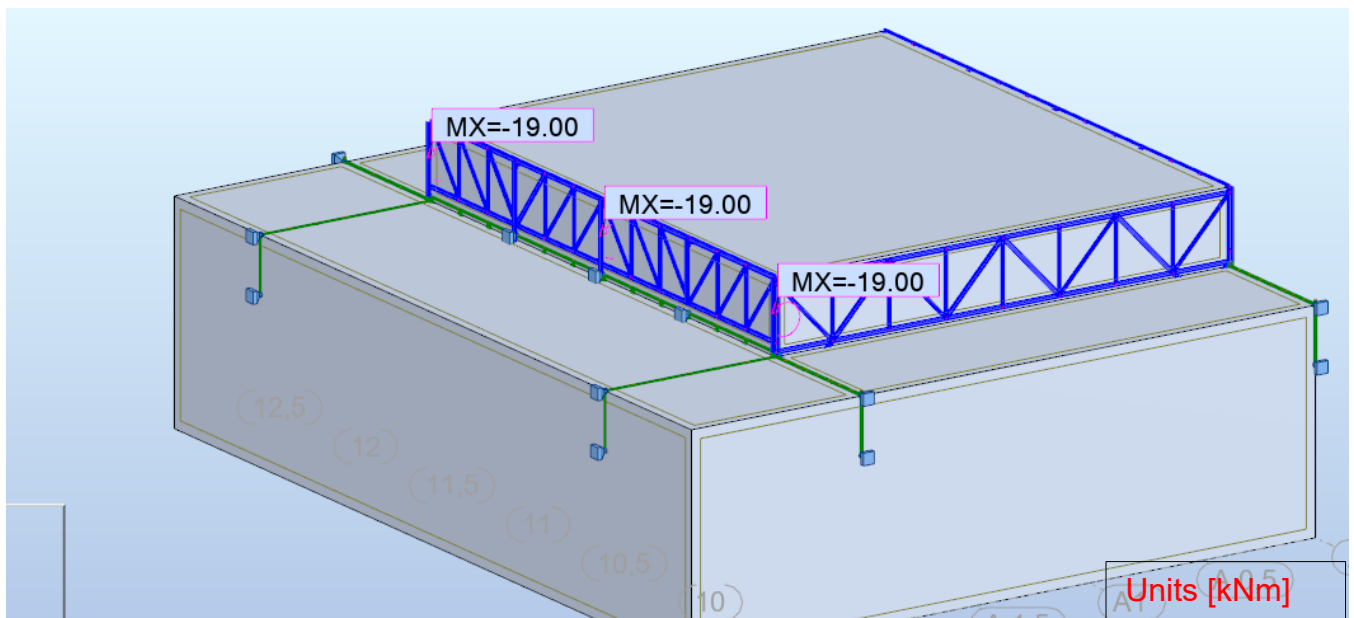


Illustration 2 : Chargement tuyauterie

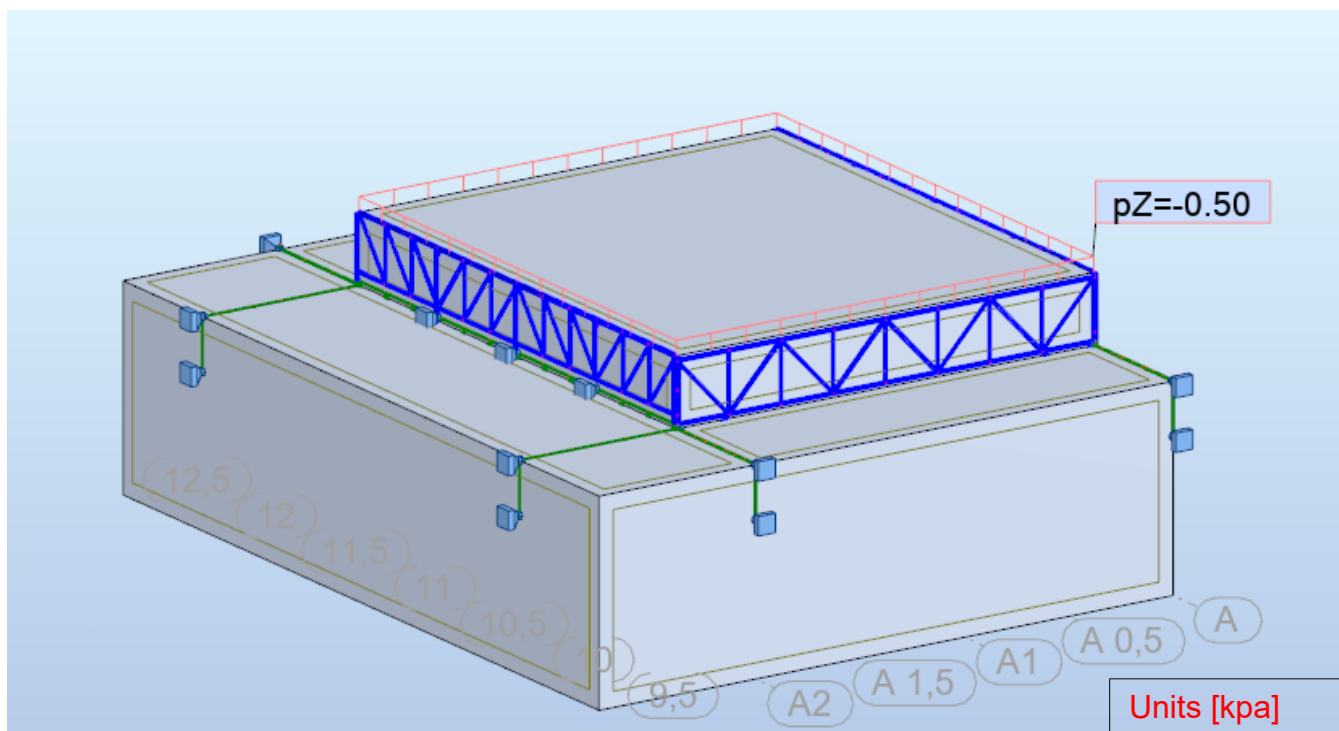


Illustration 3 : Chargement neige

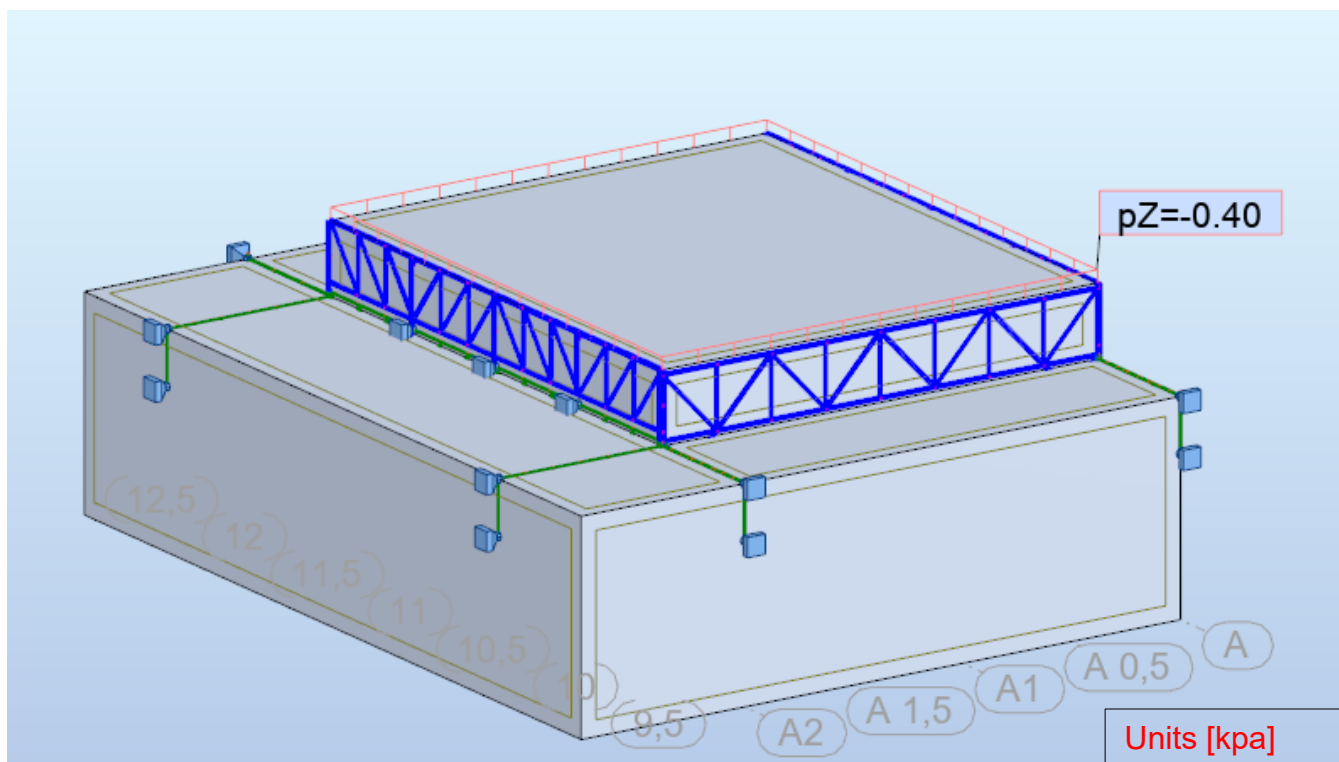


Illustration 4 : Chargement PV + toiture

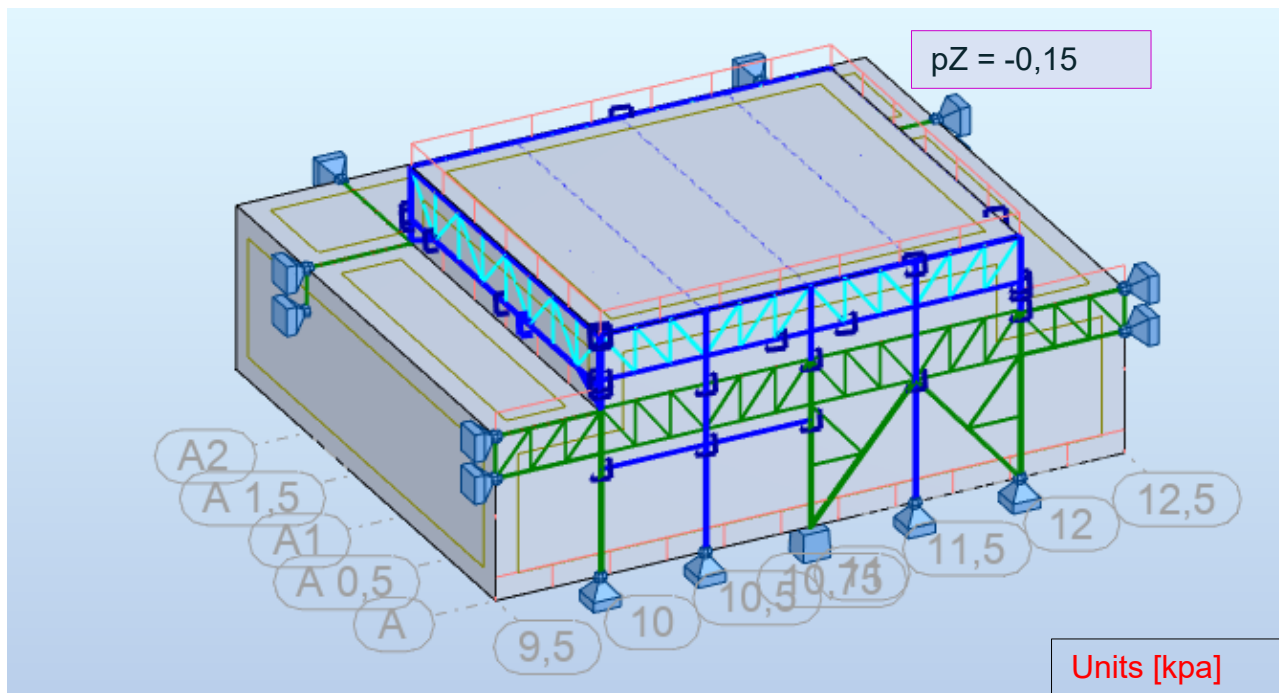


Illustration 5 : Chargement Bardage

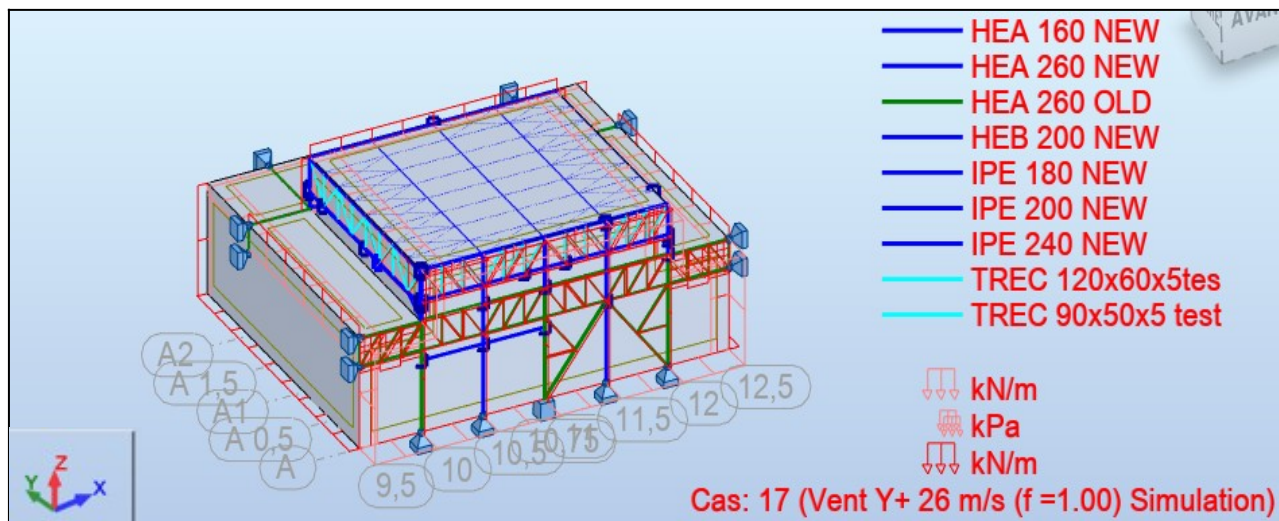


Illustration 6 : Chargement vent dominant

2.4 PONDÉRATIONS

Pour les combinaisons les Eurocodes suivant seront utilisés :

Eurocode 0 : Base de calcul des structures

Eurocode 1 : Actions sur les structures

Eurocode 3 : Calcul des Structure en acier

Combinaisons Eurocode 3

Combinaisons de cas - Cas: 18A65					
Combinaison	Nom	Type d'analyse	Type de la	Nature du cas	Définition
18 (C)	ELU/1=1*1.35+3	Combinaison lin		Structurelle	$(1+3+5+6)*1.35+2*1.50+17*0.90+4*0.75$
19 (C)	ELU/2=1*1.35 +	Combinaison lin		Structurelle	$(1+3+5+6)*1.35+2*1.50+17*0.90$
20 (C)	ELU/3=1*1.35 +	Combinaison lin		Structurelle	$(1+3+5+6)*1.35+2*1.50+4*0.75$
21 (C)	ELU/4=1*1.35 +	Combinaison lin		Structurelle	$(1+3+5+6)*1.35+2*1.50$
22 (C)	ELU/5=1*1.35 +	Combinaison lin		Structurelle	$(1+3+5+6)*1.35$
23 (C)	ELU/6=1*1.35+3	Combinaison lin		Structurelle	$1*1.35+(3+5+6)*1.00+2*1.50+17*0.90+4*0.75$
24 (C)	ELU/7=1*1.35 +	Combinaison lin		Structurelle	$1*1.35+(3+5+6)*1.00+2*1.50+17*0.90$
25 (C)	ELU/8=1*1.35 +	Combinaison lin		Structurelle	$1*1.35+(3+5+6)*1.00+2*1.50+4*0.75$
26 (C)	ELU/9=1*1.35 +	Combinaison lin		Structurelle	$1*1.35+(3+5+6)*1.00+2*1.50$
27 (C)	ELU/10=1*1.35	Combinaison lin		Structurelle	$1*1.35+(3+5+6)*1.00$
28 (C)	ELU/11=1*1.00+	Combinaison lin		Structurelle	$1*1.00+(3+5+6)*1.35+2*1.50+17*0.90+4*0.75$
29 (C)	ELU/12=1*1.00	Combinaison lin		Structurelle	$1*1.00+(3+5+6)*1.35+2*1.50+17*0.90$
30 (C)	ELU/13=1*1.00	Combinaison lin		Structurelle	$1*1.00+(3+5+6)*1.35+2*1.50+4*0.75$
31 (C)	ELU/14=1*1.00	Combinaison lin		Structurelle	$1*1.00+(3+5+6)*1.35+2*1.50$
32 (C)	ELU/15=1*1.00	Combinaison lin		Structurelle	$1*1.00+(3+5+6)*1.35$
33 (C)	ELU/16=1*1.00+	Combinaison lin		Structurelle	$(1+3+5+6)*1.00+2*1.50+17*0.90+4*0.75$
34 (C)	ELU/17=1*1.00	Combinaison lin		Structurelle	$(1+3+5+6)*1.00+2*1.50+17*0.90$
35 (C)	ELU/18=1*1.00	Combinaison lin		Structurelle	$(1+3+5+6)*1.00+2*1.50+4*0.75$
36 (C)	ELU/19=1*1.00	Combinaison lin		Structurelle	$(1+3+5+6)*1.00+2*1.50$
37 (C)	ELU/20=1*1.00	Combinaison lin		Structurelle	$(1+3+5+6)*1.00$
38 (C)	ELU/21=1*1.35	Combinaison lin		Structurelle	$(1+3+5+6)*1.35+17*1.50+4*0.75$
39 (C)	ELU/22=1*1.35	Combinaison lin		Structurelle	$(1+3+5+6)*1.35+17*1.50$
40 (C)	ELU/23=1*1.35	Combinaison lin		Structurelle	$1*1.35+(3+5+6)*1.00+17*1.50+4*0.75$
41 (C)	ELU/24=1*1.35	Combinaison lin		Structurelle	$1*1.35+(3+5+6)*1.00+17*1.50$
42 (C)	ELU/25=1*1.00	Combinaison lin		Structurelle	$1*1.00+(3+5+6)*1.35+17*1.50+4*0.75$
43 (C)	ELU/26=1*1.00	Combinaison lin		Structurelle	$1*1.00+(3+5+6)*1.35+17*1.50$
44 (C)	ELU/27=1*1.00	Combinaison lin		Structurelle	$(1+3+5+6)*1.00+17*1.50+4*0.75$
45 (C)	ELU/28=1*1.00	Combinaison lin		Structurelle	$(1+3+5+6)*1.00+17*1.50$
46 (C)	ELU/29=1*1.35	Combinaison lin		Structurelle	$(1+3+5+6)*1.35+17*0.90+4*1.50$
47 (C)	ELU/30=1*1.35	Combinaison lin		Structurelle	$(1+3+5+6)*1.35+4*1.50$
48 (C)	ELU/31=1*1.35	Combinaison lin		Structurelle	$1*1.35+(3+5+6)*1.00+17*0.90+4*1.50$
49 (C)	ELU/32=1*1.35	Combinaison lin		Structurelle	$1*1.35+(3+5+6)*1.00+4*1.50$
50 (C)	ELU/33=1*1.00	Combinaison lin		Structurelle	$1*1.00+(3+5+6)*1.35+17*0.90+4*1.50$
51 (C)	ELU/34=1*1.00	Combinaison lin		Structurelle	$1*1.00+(3+5+6)*1.35+4*1.50$
52 (C)	ELU/35=1*1.00	Combinaison lin		Structurelle	$(1+3+5+6)*1.00+17*0.90+4*1.50$
53 (C)	ELU/36=1*1.00	Combinaison lin		Structurelle	$(1+3+5+6)*1.00+4*1.50$
54 (C)	ELS:CAR/1=1*1.	Combinaison lin	ELS:CA	permanente	$(1+3+5+6+2)*1.00+17*0.60+4*0.50$
55 (C)	ELS:CAR/2=1*1.	Combinaison lin	ELS:CA	permanente	$(1+3+5+6+2)*1.00+17*0.60$
56 (C)	ELS:CAR/3=1*1.	Combinaison lin	ELS:CA	permanente	$(1+3+5+6+2)*1.00+4*0.50$
57 (C)	ELS:CAR/4=1*1.	Combinaison lin	ELS:CA	permanente	$(1+3+5+6+2)*1.00$
58 (C)	ELS:CAR/5=1*1.	Combinaison lin	ELS:CA	permanente	$(1+3+5+6)*1.00$
59 (C)	ELS:CAR/6=1*1.	Combinaison lin	ELS:CA	permanente	$(1+3+5+6+17)*1.00+4*0.50$
60 (C)	ELS:CAR/7=1*1.	Combinaison lin	ELS:CA	permanente	$(1+3+5+6+17)*1.00$
61 (C)	ELS:CAR/8=1*1.	Combinaison lin	ELS:CA	permanente	$(1+3+5+6+4)*1.00+17*0.60$
62 (C)	ELS:CAR/9=1*1.	Combinaison lin	ELS:CA	permanente	$(1+3+5+6+4)*1.00$
63 (C)	ELS:FRE/10=1*1	Combinaison lin	ELS:FR	permanente	$(1+3+5+6)*1.00$
64 (C)	ELS:FRE/11=1*1	Combinaison lin	ELS:FR	permanente	$(1+3+5+6)*1.00+17*0.20$
65 (C)	ELS:QPR/12=1*	Combinaison lin	ELS:QP	permanente	$(1+3+5+6)*1.00$

Valeurs / Edition / Info /

Nota Eurocode :

- Quatre états limites sont disponibles :

- **ELU** (combinaisons utilisées pour vérifier la capacité de charge), • La vérification ELU ou la vérification de la résistance est effectuée à l'aide des combinaisons ELU ou de résistance créée avec le modèle DAM (Direct Analysis Method).

- **ELS** (combinaisons utilisées pour vérifier l'état de service), • La vérification ELS ou la vérification de la déformation est effectuée à l'aide des combinaisons ELS ou de déformation créée avec le modèle de base.

- La vérification ELU ou la vérification de la résistance est effectuée à l'aide des combinaisons ELU ou de résistance créée avec le modèle DAM (Direct Analysis Method).
- La vérification ELS ou la vérification de la déformation est effectuée à l'aide des combinaisons ELS ou de déformation créée avec le modèle de base.

2.5 INFORMATIONS SUR LE MODÈLE

2.5.1 Numéro des fers

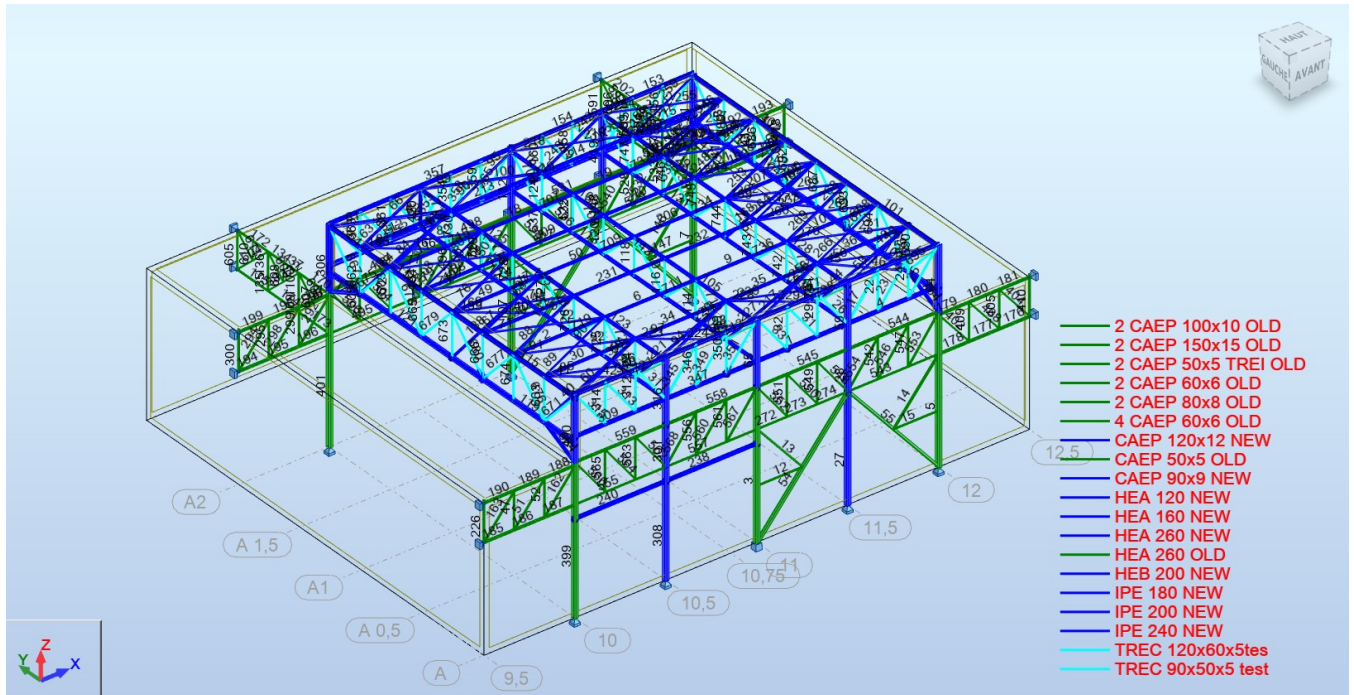


Illustration 7 : Numérotation des fers

L'annexe 1 de cette version publique conserve le métré, les sections, les matériaux et les appuis. Les listes détaillées des nœuds et des barres restent consultables dans la copie complète conservée.

2.6 PROPRIÉTÉS DU MATÉRIAU

	Matériau	E [MPa]	G [MPa]	NU	LX [1/°C]	RO [kN/m3]	Re [MPa]
1	ACIER	210000,00	81000,00	0,30	0,00	77,01	235,00

2.7 APPUIS

Nom de l'appui	Liste de noeuds	Liste de bords	Liste d'objets	Conditions d'appui
Rotule	12 14 18 152 372 446 449			UX UY UZ
Appui_2	453 454 461 462			UX UY UZ BETA=-90,0 [Deg]
Appui_rotule	53 55 328 329			UX UY UZ BETA=90,0 [Deg]
Appui_3	153 187 190 354 529 530 577 578 591 592			UX UY UZ GAMMA=90,0 [Deg]
Encastrement	10			UX UY UZ RX RY RZ

3 RÉSULTAT DE LA SIMULATION

3.1 DÉPLACEMENTS EXTRÊMES GLOBAUX DES NŒUDS ELS

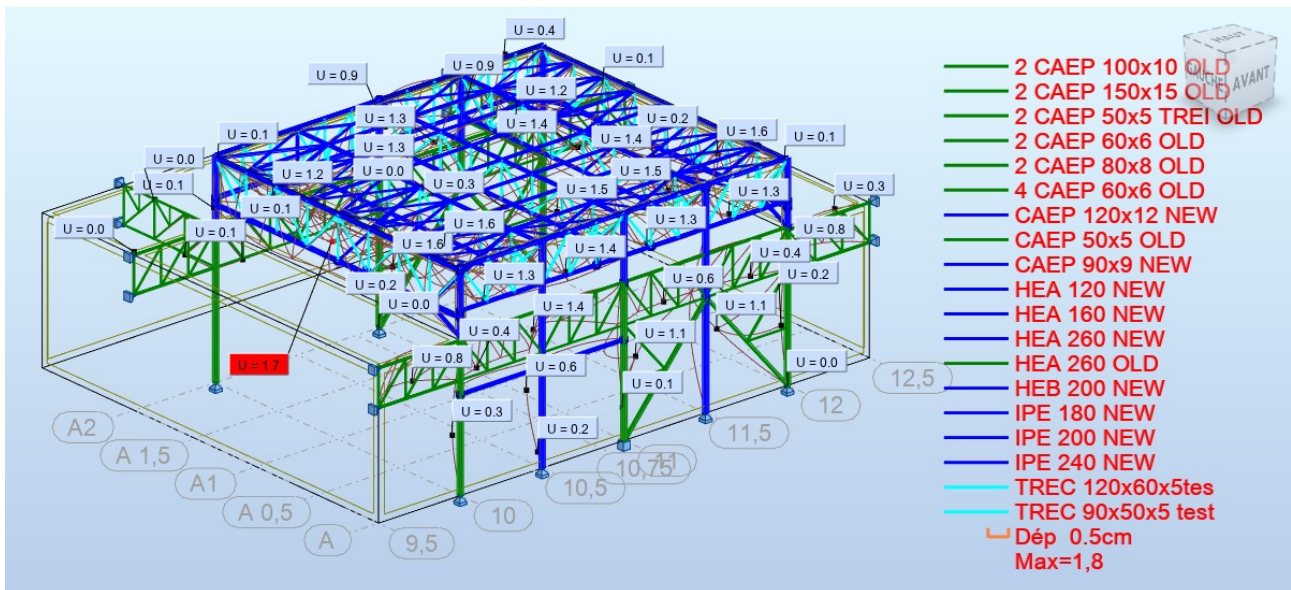


Illustration 8 : Vue Globale des déplacements max à l'ELS

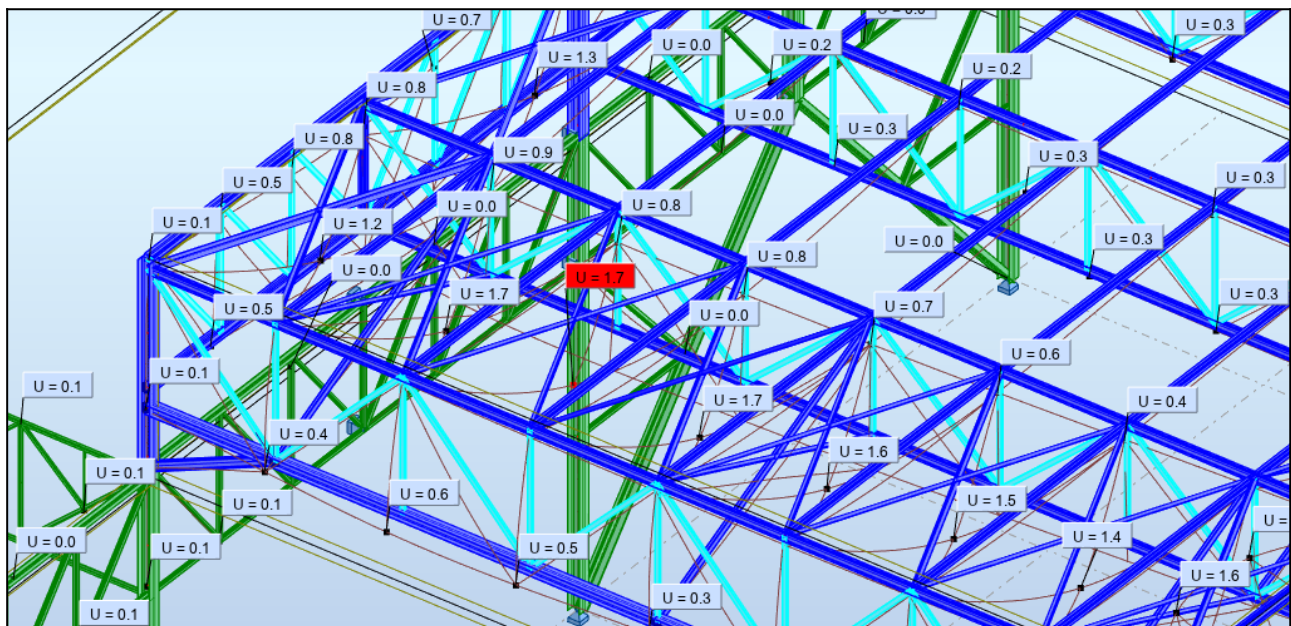


Illustration 9 : Vue détaillée des déplacements max à l'ELS

Les déplacements autres de l'ordre de 0 à 10mm ne sont pas dimensionnants.

Le déplacement maximal se situe au niveau des contreventements de la zone [A1,5 – 10,5] et est de l'ordre de **17mm**.

Ces contreventements ont une longueur de **6540mm**.

Le déplacement maximal autorisé selon le critère de **L/300** est donc de **21,8mm**.

Les déplacements ne sont donc pas dimensionnants.



3.2 CONTRAINTES : EXTRÊME GLOBAUX

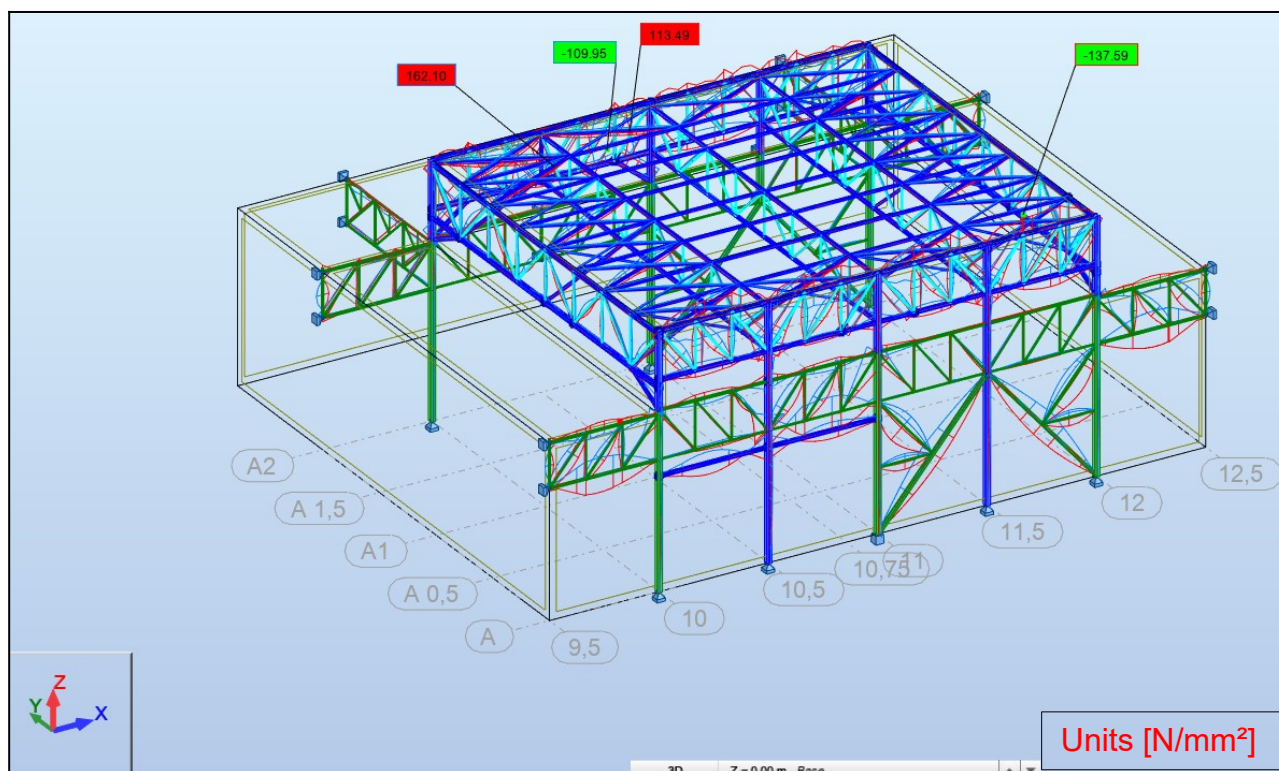


Illustration 10 : Vue Globale des contraintes maximales

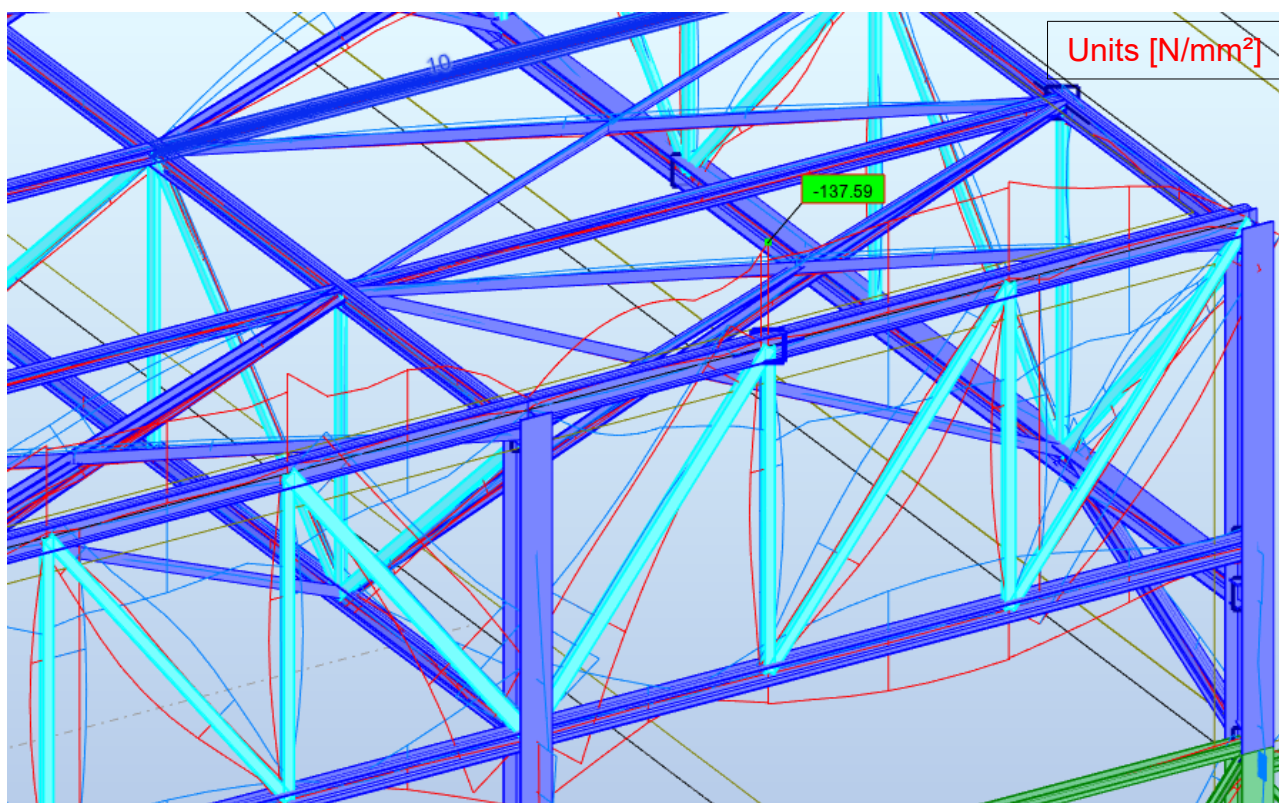


Illustration 11 : Vue détaillée du premier point de concentrations de contraintes

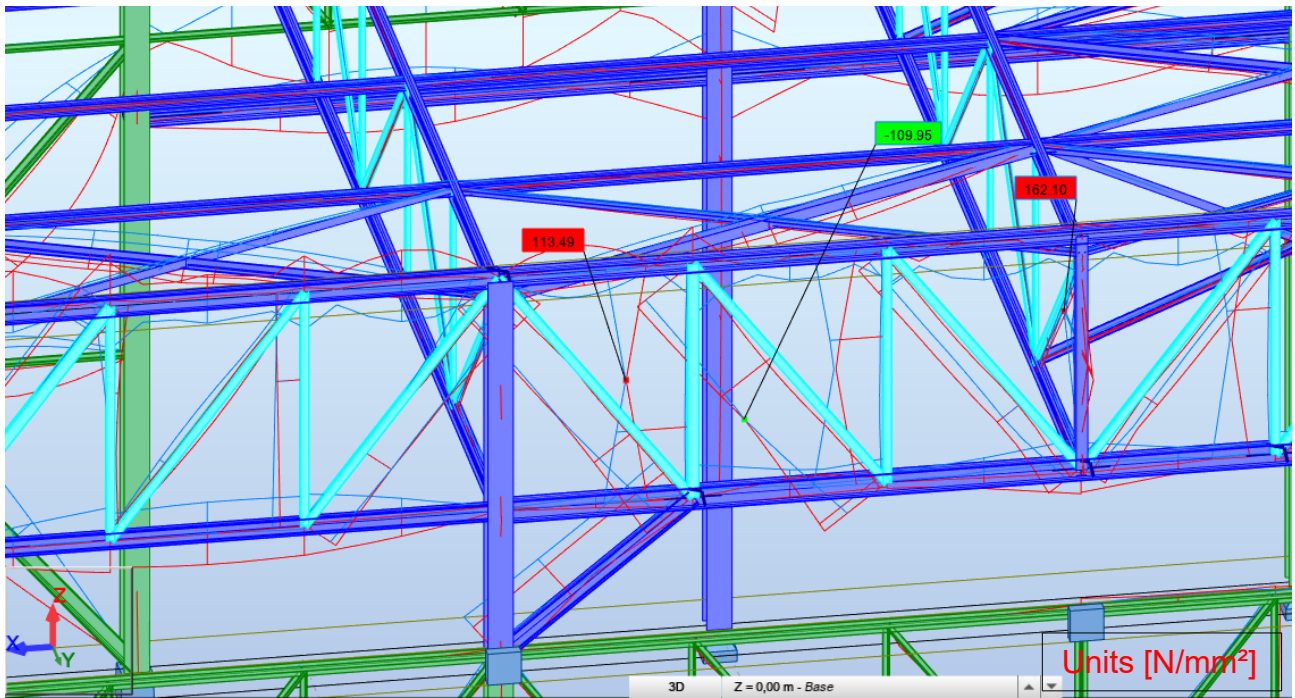


Illustration 12 : Vue détaillée du deuxième point de concentrations de contraintes

Les contraintes maximales sont inférieures aux contraintes maximales plastiques admissibles de l'acier S235 (235 N/mm²). Les déformations de l'acier restent donc dans la zone plastique du matériau et les contraintes ne sont pas dimensionnantes.



Pour les zones de concentrations de contraintes et d'efforts, le dimensionnement des assemblages a été réalisé afin de garantir au maximum la stabilité géométrique du modèle mais cela ne garantit pas qu'il n'y aura pas de modifications entre le basic et le details.

3.3 VÉRIFICATIONS DES SECTIONS DES FERS

Au vu du nombre de fers en présence, seuls ceux qui ont un ratio de travail supérieur à 0,80 sont repris dans le corps du rapport. La version complète conserve le détail de toutes les vérifications ; l'annexe 2 publique conserve intégralement le cas de la pièce 543 signalé instable.

Pièce		Profil	Matériau	Lay	Laz	Ratio▲	Cas
126	OK	IPE 180 NEW	ACIER	141.59	511.66	0.90	41 ELU/24=1*1.35 +
275 Barre_275	OK	IPE 180 NEW	ACIER	34.54	124.81	0.89	20 ELU/3=1*1.35 + 3
354 Treillis_354	OK	TREC 90x50x	ACIER	73.68	118.79	0.88	20 ELU/3=1*1.35 + 3
130	OK	IPE 180 NEW	ACIER	141.59	511.66	0.86	38 ELU/21=1*1.35 +
276 Barre_276	OK	IPE 180 NEW	ACIER	34.54	124.81	0.86	20 ELU/3=1*1.35 + 3
17 Treillis_17	OK	TREC 120x60	ACIER	69.55	121.36	0.85	18 ELU/1=1*1.35+3*
359 Treillis_359	OK	TREC 120x60	ACIER	55.13	96.19	0.85	20 ELU/3=1*1.35 + 3
310	OK	IPE 200 NEW	ACIER	72.64	268.38	0.85	18 ELU/1=1*1.35+3*
8 Poutre_8	OK	IPE 200 NEW	ACIER	72.64	268.38	0.85	18 ELU/1=1*1.35+3*
26 Treillis_26	OK	TREC 120x60	ACIER	69.55	121.36	0.83	18 ELU/1=1*1.35+3*
16 Poutre_16	OK	IPE 200 NEW	ACIER	72.64	268.38	0.83	18 ELU/1=1*1.35+3*
348	OK	IPE 200 NEW	ACIER	72.64	268.38	0.82	18 ELU/1=1*1.35+3*
345 Treillis_345	OK	TREC 120x60	ACIER	69.55	121.36	0.82	18 ELU/1=1*1.35+3*
311 Treillis_311	OK	TREC 120x60	ACIER	69.55	121.36	0.82	18 ELU/1=1*1.35+3*
361 Poteau_361	OK	TREC 90x50x	ACIER	81.87	131.99	0.80	20 ELU/3=1*1.35 + 3

Illustration 13 : Fers ayant un ratio de travail supérieur à 0,80

Aucun des fers de la structure présente un taux de travail supérieur à 1,00 dans la vérification des sections ainsi que de leur déplacement à l'ELS.



Le critère dimensionnant de la structure sont les assemblages mentionnés au point 3.2.

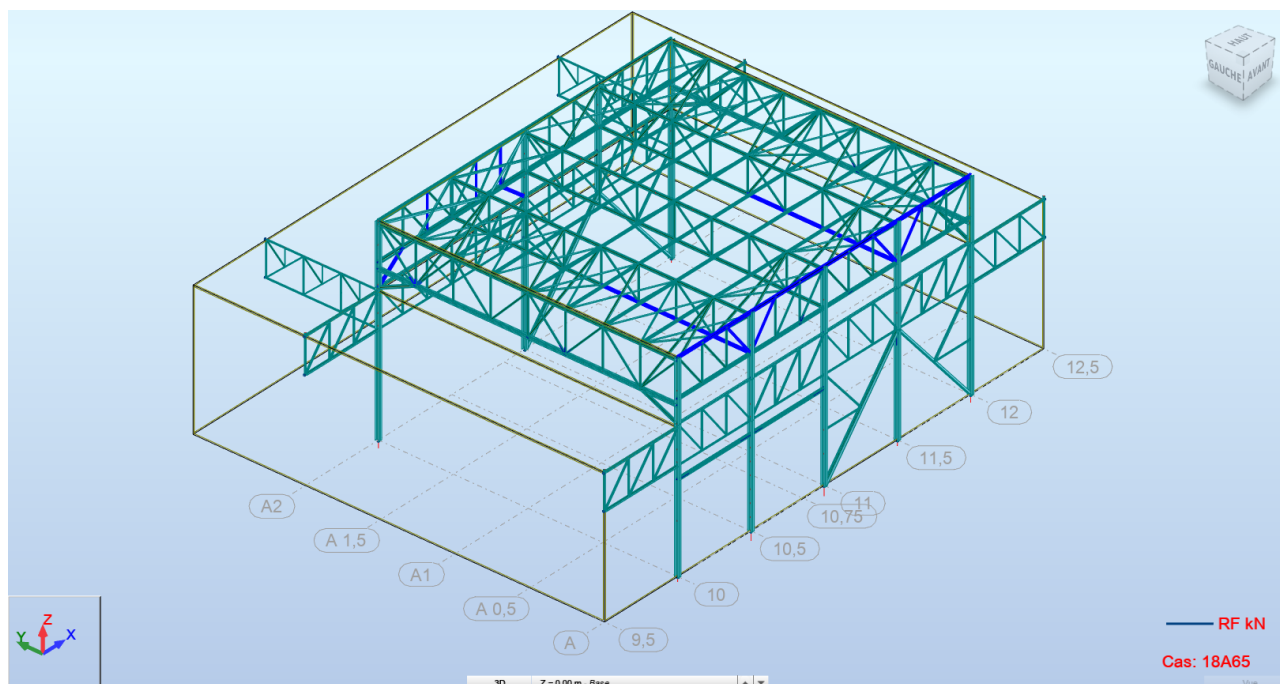


Illustration 14 : Représentation graphique des fers ayant un ratio supérieur 80% (en surbrillance bleu)

3.4 TAUX DE TRAVAIL DES FERS

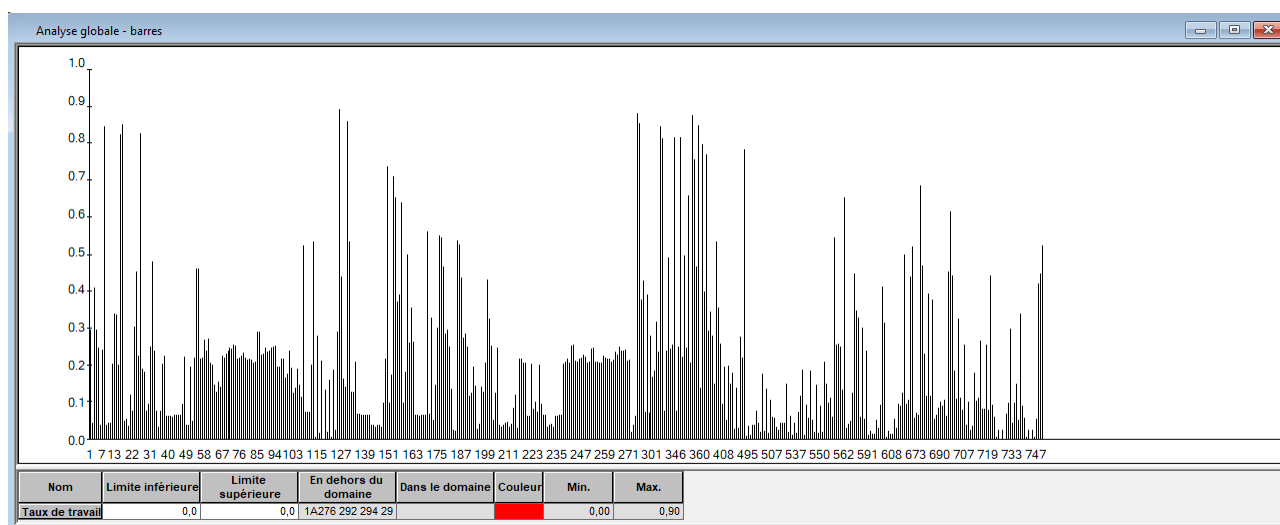


Illustration 15 : Cartographie

4 CONCLUSION

En conclusion, la structure est conforme aux règles de calculs des Eurocodes.

Aucun des fers de la structure présente un taux de travail supérieur à 1,00 dans la vérification des sections ainsi que de leur déplacement à l'ELS.

Les contraintes maximales sont inférieures aux contraintes maximales plastiques admissibles de l'acier S235 (235 N/mm²). Les déformations de l'acier restent donc dans la zone plastique du matériau et les contraintes ne sont pas dimensionnantes.

Les déplacements autres de l'ordre de 0 à 10mm ne sont pas dimensionnants.

Le déplacement maximal se situe au niveau des contreventements de la zone [A1,5 – 10,5] et est de l'ordre de **17mm**.

Ces contreventements ont une longueur de **6540mm**.

Le déplacement maximal autorisé selon le critère de **L/300** est donc de **21,8mm**.

Les déplacements ne sont donc pas dimensionnants.

La structure a été pensée pour une réalisation aisée, se composant de poutres treillis pouvant être préfabriqué en atelier. Ces dernières sont constituées de tube rectangulaire et de membrures en section IPE, sections courantes et usuelles.

La dimension géométrique de ces dernières se veut courte +/- 10,50m et peuvent être facilement transportable par voie terrestre.

Seules les modifications nécessaires de l'existant sont suggérées dans cette note de calcul. La structure ayant été pensée pour un minimum de modification de l'existant.

La nouvelle structure a une masse approximative de 25 tonnes.

Les soudures doivent satisfaire la norme EN 287-1.

L'annexe 2 de cette version publique conserve le détail Eurocode 3 de la pièce 543 signalée instable. Les 477 autres vérifications individuelles figurent dans la copie complète conservée.

5 ANNEXE 1

5.1 MÉTRÉ

Type	Nombre	Longueur [m]	Poids unitaire [kG/m]	Poids pièce [kG]	Poids total [kG]	Surf. peinture [m2]
ACIER						
CAEP 90x9 NEW	6	2,99	12,19	36,44	219	6,29
CAEP 90x9 NEW	6	3,06	12,19	37,29	224	6,44
CAEP 90x9 NEW	8	3,24	12,19	39,49	316	9,09
CAEP 90x9 NEW	76	3,28	12,19	39,97	3038	87,39
CAEP 90x9 NEW	6	3,48	12,19	42,41	254	7,32
CAEP 90x9 NEW	6	3,57	12,19	43,51	261	7,51
CAEP 120x-12 NEW	4	3,28	21,63	70,94	284	6,15
HEA 120 N-EW	1	2,60	19,90	51,73	52	1,76
HEA 120 N-EW	28	6,00	19,90	119,38	3343	113,80
HEA 160 N-EW	6	6,00	30,45	182,68	1096	32,26
HEA 160 N-EW	1	12,00	30,45	365,36	365	10,75
HEA 260 N-EW	2	2,60	68,18	177,26	355	7,72
HEA 260 N-EW	9	4,20	68,18	286,35	2577	56,09
HEA 260 N-EW	2	7,00	68,18	477,24	954	20,77
HEB 200 N-EW	4	10,50	61,32	643,82	2575	48,35
IPE 180 NE-W	2	2,57	18,81	48,33	97	3,59
IPE 180 NE-W	4	2,89	18,81	54,35	217	8,07
IPE 180 NE-W	2	6,00	18,81	112,83	226	8,38
IPE 180 NE-W	16	10,50	18,81	197,46	3159	117,26
IPE 200 NE-W	6	6,00	22,37	134,21	805	27,66
IPE 240 NE-W	1	12,00	30,72	368,61	369	11,06
TREC 90x5-0x5 test	21	2,40	10,11	24,27	510	13,68
TREC 90x5-0x5 test	14	2,60	10,11	26,30	368	9,88
TREC 90x5-0x5 test	14	2,80	10,11	28,32	396	10,64
TREC 90x5-0x5 test	18	3,28	10,11	33,18	597	16,02
TREC 90x5-0x5 test	24	3,56	10,11	36,01	864	23,19
TREC 90x5-0x5 test	16	3,84	10,11	38,84	621	16,68

Type	Nombre	Longueur [m]	Poids unitaire [kG/m]	Poids pièce [kG]	Poids total [kG]	Surf. peinture [m2]
TREC 120x-60x5tes	2	2,60	13,26	34,46	69	1,83
TREC 120x-60x5tes	6	3,28	13,26	43,48	261	6,92
Total par section						
CAEP 90x9 NEW	108	353,80	12,19	4311,92	4312	124,03
CAEP 120x-12 NEW	4	13,12	21,63	283,76	284	6,15
HEA 120 N-EW	29	170,60	19,90	3394,26	3394	115,56
HEA 160 N-EW	7	48,00	30,45	1461,43	1461	43,01
HEA 260 N-EW	13	57,00	68,18	3886,14	3886	84,58
HEB 200 N-EW	4	42,00	61,32	2575,27	2575	48,35
IPE 180 NE-W	24	196,70	18,81	3699,03	3699	137,29
IPE 200 NE-W	6	36,00	22,37	805,25	805	27,66
IPE 240 NE-W	1	12,00	30,72	368,61	369	11,06
TREC 90x5-0x5 test	107	331,92	10,11	3357,19	3357	90,09
TREC 120x-60x5tes	8	24,88	13,26	329,80	330	8,74
Totaux nets:	311				24473	696,51

5.2 DONNÉES - SECTIONS

Nom de la section	Liste des barres	AX [cm2]			
2 CAEP 50x5 TREI OLD	38 109 110 132 133 135 136 587 589 591 605	9,61			
2 CAEP 60x6 OLD	12 15 37 47 51 52 134 144 147 162 163 170 172A175 200A205 272A274 29-2 294 295 298 299 402 404 405 408 409 411A413 416 417 495A497 500A5-08 527A529 532A540 542 543 546A557 560A568 584 588 590 598 604	13,82			
2 CAEP 80x8 OLD	13 14 145 146	24,53			
2 CAEP 100x10 OLD	176A199 498 499 530 531 544 545 558 559	38,31			
2 CAEP 150x15 OLD	54 55 142 143	86,05			
4 CAEP 60x6 OLD	226 300 410 418 494	27,63			
CAEP 50x5 OLD	592A597 606A611	4,80			
CAEP 90x9 NEW	39A46 48 53 56A58 60 63 66A94 97A100 137A141 164A169 171 216A221 2-23A225 227A229 234A237 239 241A271	15,52			
CAEP 120x12 NEW	61 62 95 96	27,54			
HEA 120 NEW	2 6 9A11 18A20 30 34A36 49 50 206A215 230A233 420	25,34			
HEA 160 NEW	1 4 238 240 309 347 357	38,77			
HEA 260 NEW	21 27 28 59 64 65 112 301 306 308 316 400 419	86,82			
HEA 260 OLD	3 5 7 107 148 399 401	86,82			
HEB 200 NEW	103 104 119 121	78,08			
IPE 180 NEW	101 102 105 106 108 113 115 117 123 125A131 149 152 275 276 664 754 7-57 758	23,95			
IPE 200 NEW	8 16 153 154 310 348	28,48			
IPE 240 NEW	352	39,12			
TREC 90x50x5 test	22A25 29 31A33 111 114A124P2 151 155 156 158A161 222 312A315 346 3-49A351 353 354 358 360A362 364 365 662 663 665A667 671A680 683 686 687 689 690 692A701 706A721 724A738 741A747	12,88			
TREC 120x60x5tes	17 26 150 157 311 345 359 363	16,88			
Nom de la section	AY [cm2]	AZ [cm2]	IX [cm4]	IY [cm4]	IZ [cm4]
2 CAEP 50x5 TREI OLD	0,0	0,0	0,79	21,93	60,50
2 CAEP 60x6 OLD	0,0	0,0	1,64	45,58	111,97
2 CAEP 80x8 OLD	0,0	0,0	5,19	144,49	330,50
2 CAEP 100x10 OLD	0,0	0,0	12,67	353,35	776,15
2 CAEP 150x15 OLD	0,0	0,0	64,12	1796,11	3945,03
4 CAEP 60x6 OLD	0,0	0,0	3,28	223,93	223,48
CAEP 50x5 OLD	0,0	0,0	0,40	17,38	4,55
CAEP 90x9 NEW	0,0	0,0	4,16	183,78	47,88
CAEP 120x12 NEW	0,0	0,0	13,13	583,71	151,62
HEA 120 NEW	18,70	6,13	5,63	606,15	230,90
HEA 160 NEW	27,96	9,75	10,90	1672,98	615,57
HEA 260 NEW	62,98	20,19	46,30	10455,00	3667,56
HEA 260 OLD	62,98	20,19	46,30	10455,00	3667,56
HEB 200 NEW	57,43	19,00	61,40	5696,18	2003,37
IPE 180 NEW	14,32	9,55	4,90	1316,96	100,85
IPE 200 NEW	17,22	11,29	6,46	1943,17	142,37
IPE 240 NEW	23,93	15,06	11,60	3891,63	283,63
TREC 90x50x5 test	5,72	5,72	116,30	129,90	49,98
TREC 120x60x5tes	7,50	7,50	241,50	304,10	99,89

5.3 DONNÉES - MATÉRIAUX

	Matériau	E [MPa]	G [MPa]	NU	LX [1/°C]	RO [kN/m3]	Re [MPa]
1	ACIER	210000,00	81000,00	0,30	0,00	77,01	235,00

5.4 DONNÉES - APPUIS

Nom de l'appui	Liste de noeuds	Liste de bords	Liste d'objets	Conditions d'appui
Rotule	12 14 18 152 372 446 449			UX UY UZ
Appui_2	453 454 461 462			UX UY UZ BETA=-90,0 [Deg]
Appui_rotule	53 55 328 329			UX UY UZ BETA=90,0 [Deg]
Appui_3	153 187 190 354 529 530 577 578 591 592			UX UY UZ GAMMA=90,0 [Deg]
Encastrement	10			UX UY UZ RX RY RZ

6 ANNEXE 2

Extrait indispensable conservé sans modification des calculs : pièce 543, statut source « Profil instable !!! ». Les 477 blocs portant le statut « Profil correct !!! » sont omis ici pour éviter la répétition et restent dans la version complète. La couleur du statut instable est seulement assombrie pour sa lisibilité.

CALCUL DES STRUCTURES ACIER

NORME: NBN EN 1993-1:2005/ANB:2010/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

TYPE D'ANALYSE: Vérification des pièces

FAMILLE:

PIECE: 543 Treillis_543

POINT: 3

COORDONNEE: x = 0.33 L = 2.00 m

CHARGEMENTS:

Cas de charge décisif: 38 ELU/21=1*1.35 + 3*1.35 + 5*1.35 + 6*1.35 + 17*1.50 + 4*0.75
(1+3+5+6)*1.35+17*1.50+4*0.75

MATERIAU:

ACIER (S235) $f_y = 235.00$ MPa



PARAMETRES DE LA SECTION: 2 CAEP 60x6 OLD

h=6.0 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
b=13.0 cm	Ay=7.20 cm ²	Az=6.48 cm ²	Ax=13.82 cm ²
tw=0.6 cm	Iy=45.58 cm ⁴	Iz=111.97 cm ⁴	Ix=1.64 cm ⁴
tf=0.6 cm	Wely=10.57 cm ³	Welz=17.23 cm ³	

EFFORTS INTERNES ET RESISTANCES ULTIMES:

N _{Ed} = 0.63 kN	My _{Ed} = -0.09 kN*m	Mz _{Ed} = 0.23 kN*m	Vy _{Ed} = -0.08 kN
N _{c,Rd} = 324.71 kN	My _{Ed,max} = -0.09 kN*m	Mz _{Ed,max} = 0.23 kN*m	Tau _{y,max,Ed} = -0.13 MPa
Nb _{Rd} = 29.18 kN	My _{c,Rd} = 2.48 kN*m	Mz _{c,Rd} = 4.05 kN*m	Vz _{Ed} = -0.20 kN
			Tau _{z,max,Ed} = -0.30 MPa
			Classe de la section = 3



PARAMETRES DE DEVERSEMENT:

PARAMETRES DE FLAMBEMENT:



en y:

Ly = 6.00 m	Lam _y = 3.17
Lcr,y = 5.40 m	Xy = 0.09
Lamy = 297.30	kyy = 1.00



en z:

Lz = 6.00 m	Lam _z = 2.02
Lcr,z = 5.40 m	Xz = 0.21
Lamz = 189.70	kyz = 0.99

FORMULES DE VERIFICATION:

Contrôle de la résistance de la section:

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} + My_{Ed}/My_{c,Rd} + Mz_{Ed}/Mz_{c,Rd} = 0.07 < 1.00 \quad (6.2.1(7))$$

$$\sqrt{(\text{Sig}_{x,Ed})^2 + 3 \cdot (\text{Tau}_{z,max,Ed})^2} / (f_y/gM0) = 0.09 < 1.00 \quad (6.2.1(5))$$

$$\text{Tau}_{y,max,Ed} / (f_y/(\sqrt{3} \cdot gM0)) = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6(4))$$

$$\text{Tau}_{z,max,Ed} / (f_y/(\sqrt{3} \cdot gM0)) = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6(4))$$

Contrôle de la stabilité globale de la barre:

$$\text{Lambda}_{y,Ed} = 297.30 > \text{Lambda}_{max} = 210.00 \quad \text{Lambda}_{z,Ed} = 189.70 < \text{Lambda}_{max} = 210.00 \quad \text{INSTABLE}$$

$$N_{Ed}/(Xy \cdot N_{Rk}/gM1) + kyy \cdot My_{Ed,max}/(XLT \cdot My_{Rk}/gM1) + kyz \cdot Mz_{Ed,max}/(Mz_{Rk}/gM1) = 0.09 < 1.00 \quad (6.3.3(4))$$

$$N_{Ed}/(Xz \cdot N_{Rk}/gM1) + kzy \cdot My_{Ed,max}/(XLT \cdot My_{Rk}/gM1) + kzz \cdot Mz_{Ed,max}/(Mz_{Rk}/gM1) = 0.08 < 1.00 \quad (6.3.3(4))$$

DEPLACEMENTS LIMITES



Flèches (REPERE LOCAL):

$u_y = 0.2 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/300.00 = 2.0 \text{ cm}$

Vérifié

Cas de charge décisif: 17 Vent Y+ 26 m/s (f=1.00) Simulation

$u_z = 0.0 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L/300.00 = 2.0 \text{ cm}$

Vérifié

Cas de charge décisif: 56 ELS:CAR/3=1*1.00 + 3*1.00 + 5*1.00 + 6*1.00 + 2*1.00 + 4*0.50 (1+3+5+6+2)*1.00+4*0.50

$u_{\text{inst},y} = 0.2 \text{ cm} < u_{\text{inst,max},y} = L/300.00 = 2.0 \text{ cm}$

Vérifié

Cas de charge décisif: 1*17

$u_{\text{inst},z} = 0.0 \text{ cm} < u_{\text{inst,max},z} = L/300.00 = 2.0 \text{ cm}$

Vérifié

Cas de charge décisif: 1*2 + 0.5*4



Déplacements (REPERE GLOBAL): Non analysé

Profil instable !!!