

Nouveaux locaux pour Sciences Po Lille

23, Rue d'Inkermann 59000 Lille

F2210 INKERMANN

Maître d'ouvrage :

Sciences Po Lille
9, rue Auguste Angellier
59000 LILLE
Tél : +33 (0)3 20 90 48 40



Architecte :

ATELIER 2F
130 boulevard de la Liberté
59000 LILLE
Tél : +33 3 20 57 25 44
www.atelier2f.net



Bureau d'études techniques :

OVERDRIVE
11, rue Théodore Blanc - Bât B -
CS 30125 33070 BORDEAUX Cedex
Tél : +33 05 64 10 01 50



Ecologue :

ECO'LogiC
98 bis, rue Brûle Maison
59000 LILLE
Tél : +33 6 23 42 45 23
www.mesenseignes.fr/ecologic



Sécurité incendie :

2 SI CONSEIL
73 Boulevard Montebello, 59000
LILLE
Tél : +06 44 25 69 66
www.2si-conseil.com



A	Première diffusion - PRO/DCE 21/08/2023	J	
B	DCE 20/09/2023	K	
C	DCE 19/10/2023	L	
D		M	
E		N	
F		O	
G		P	
H		Q	
I		R	

Note de calcul du renforcement de la charpente

PHASE	DCE	
ECHELLE	Ø	
DES.	ACV	VAL. JBB

Date d'impression :

19/10/2023



Sciences Po Lille

LILLE (59)

Phase DCE

Note de calcul du renforcement de la charpente



SOMMAIRE

1	Objet.....	2
2	Description du projet.....	2
3	Données et hypothèses	3
4	Description de la structure.....	3
4.1	Description de la charpente métallique.....	4
4.1.1	Description des sections et caractéristiques mécaniques.....	4
4.2	Description de la charpente bois	6
4.2.1	Description des sections et caractéristiques mécaniques.....	6
5	Cas de charges	7
5.1	Charges permanentes.....	7
5.2	Charges d'exploitation	7
5.3	Charges du vent.....	8
5.4	Charges de neige	9
6	Vérification de la charpente existante	9
6.1	Vérification de la charpente métallique.....	9
6.1.1	Poteaux	9
6.1.2	Bracon	10
6.1.3	Arbalétrier	11
6.1.4	Pannes	11
6.1.5	Contreventement	12
6.2	Vérification de la charpente bois	12
6.2.1	Pannes	12
6.2.2	Arbalétrier	13
6.2.3	Poinçon.....	13
6.2.4	Contrefiche	14
6.2.5	Jambe de force	14
6.2.6	Entrait.....	15
6.2.7	Chevrans	15
6.2.8	Solives.....	16
6.2.9	Contreventement	16
6.2.10	Poutres métalliques.....	17
7	Vérification des fondations existantes.....	17
8	Conclusion.....	18

1 Objet

L'objet de cette note est de vérifier la capacité de la charpente existante vis-à-vis du nouveau cahier de charges.

2 Description du projet

Le projet est composé d'une charpente métallique et une charpente bois existante. Le projet global vise un réaménagement pour la création de nouveaux locaux pour Sciences Po Lille.



Figure 1 : Emprise du projet

Dans ce projet, on souhaite conserver la toiture existante. Dans le diagnostic structurel établi par la société GEOTEC Rapport DIAG – Dossier N°2023/02875/LILLE/01, un relevé des existants a été fait avec leurs caractéristiques mécaniques correspondants.

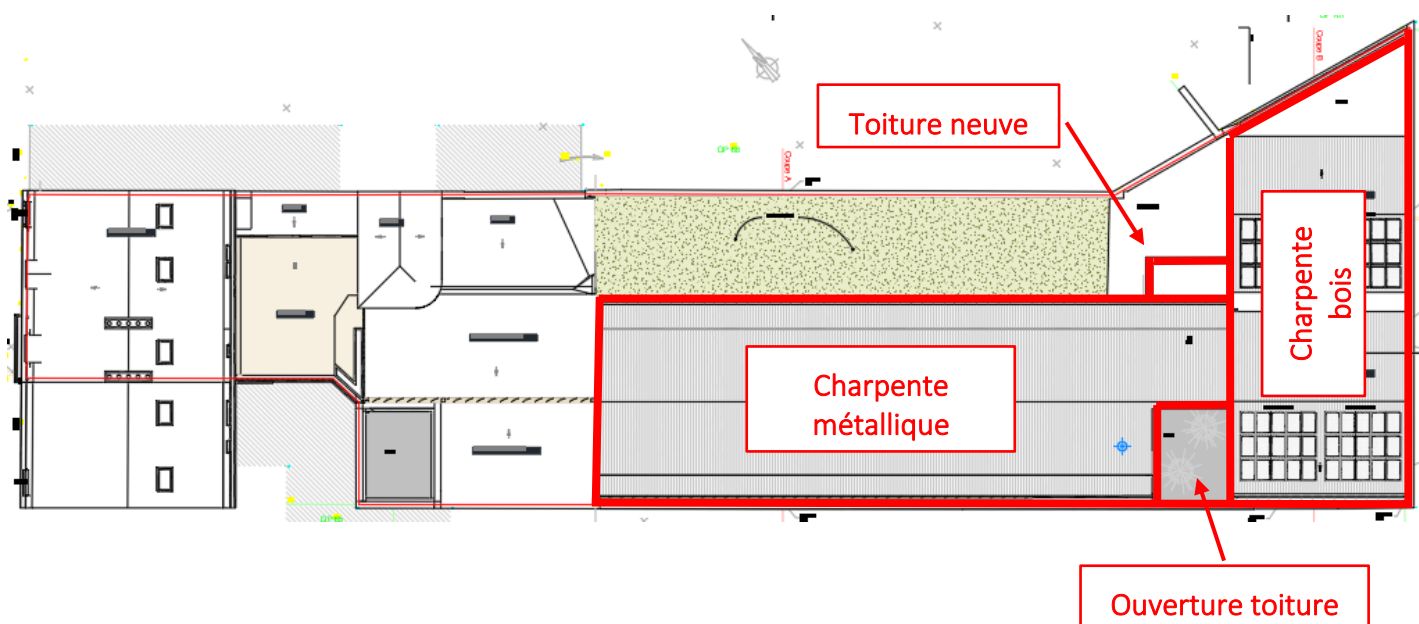


Figure 2 : Vue en plan de la Toiture

3 Données et hypothèses

Voir Note d'hypothèses

4 Description de la structure

Le projet dans l'état actuel est composé d'une charpente métallique et une charpente bois existante :

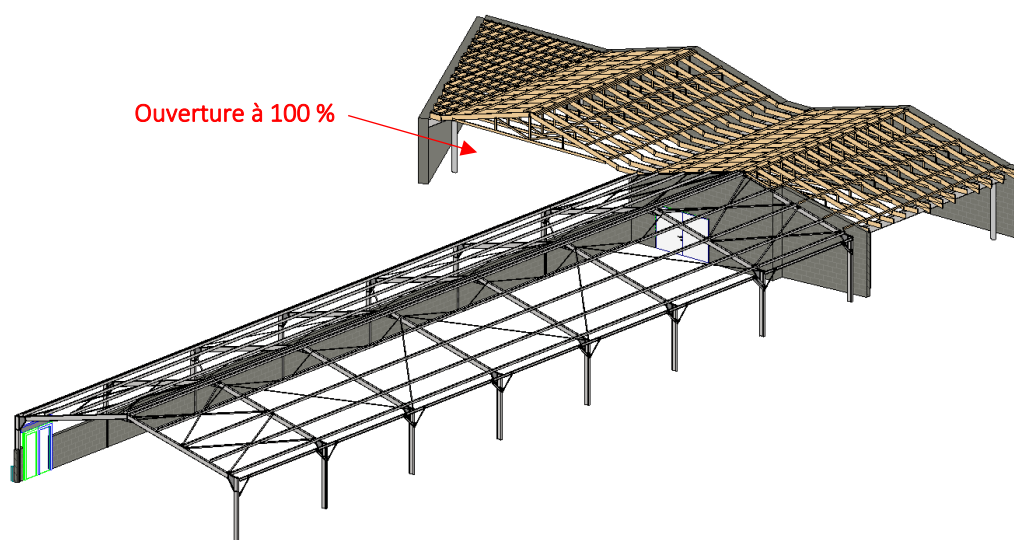


Figure 3 : Vue de l'ensemble dans l'état actuel

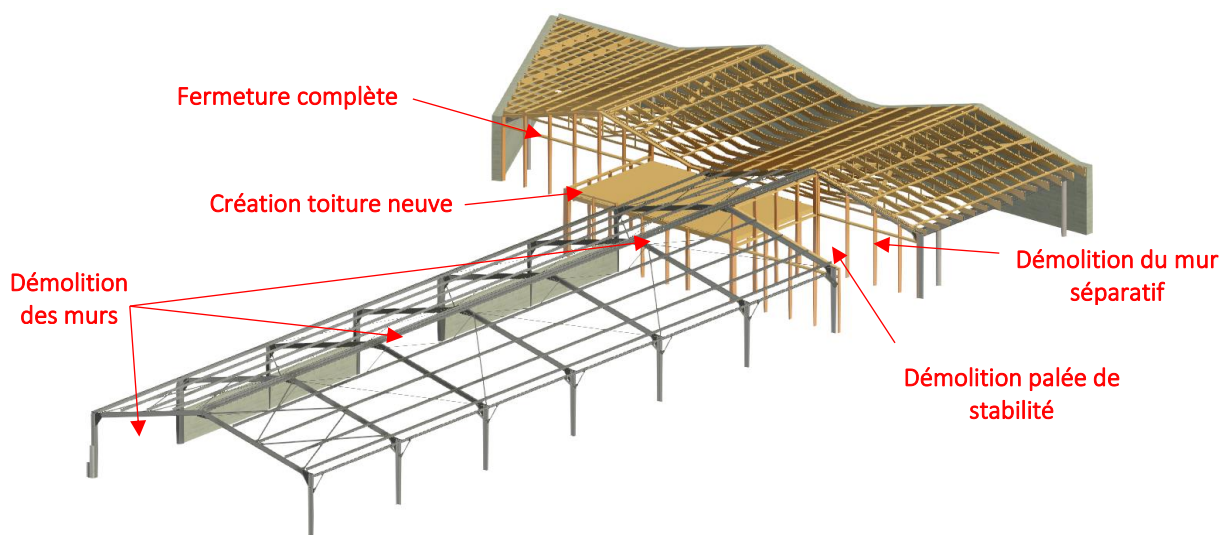


Figure 4 : Vue de l'ensemble dans l'état projeté

Les modifications par rapport à l'existant sont :

- Fermeture d'une paroi de la façade qui était complètement ouverte.
- Suppression d'une partie du contreventement.
- Création d'une toiture bois.
- Suppression du mur séparatif de la charpente bois et la charpente métallique.
- Démolition des murs à mi-hauteur pour mise en place des mur-rideau toute hauteur.

Suivant diagnostic structurel établie par GEOTEC référence 2023/02875/LILLE/01, un modèle a été réalisé avec le logiciel Advance Design :

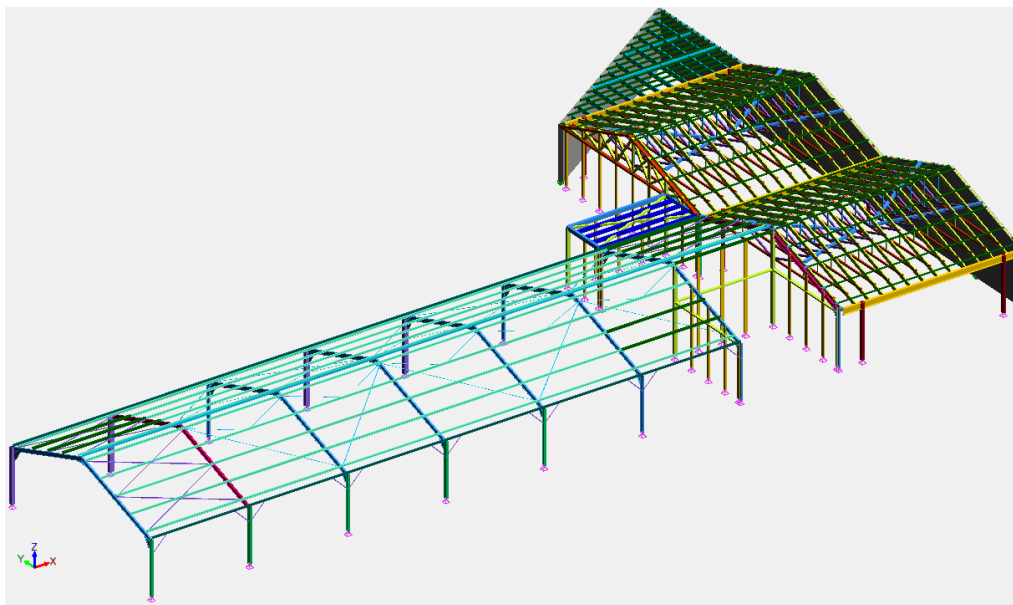


Figure 5 : Vue de l'ensemble

4.1 Description de la charpente métallique

4.1.1 Description des sections et caractéristiques mécaniques

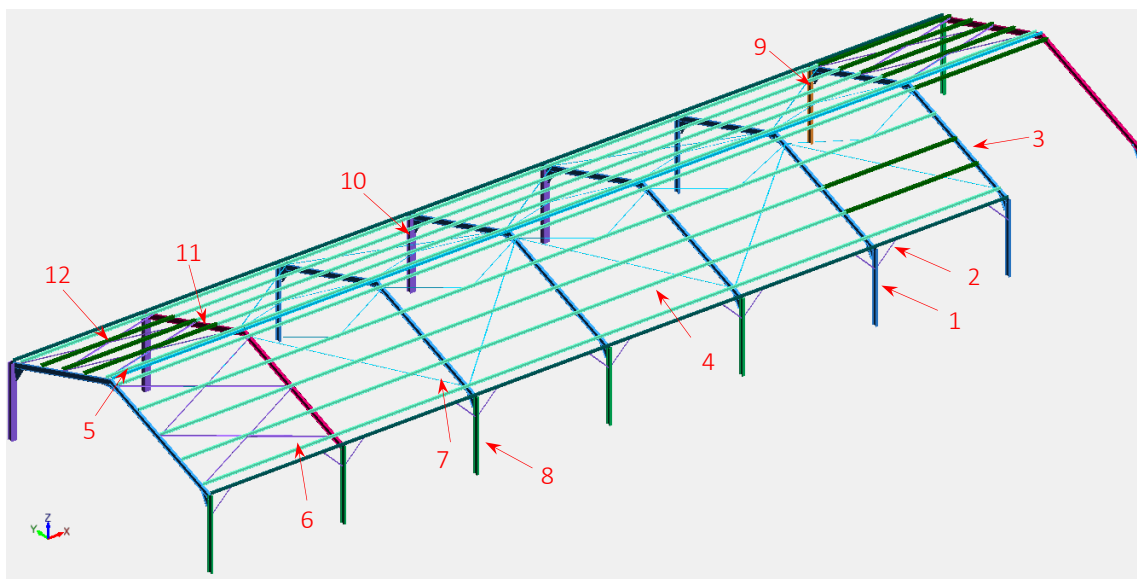


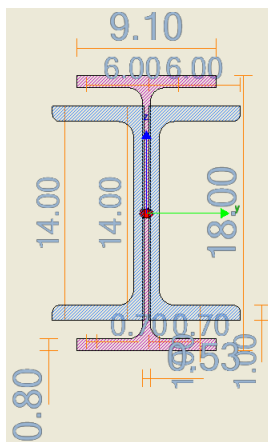
Figure 6 : Sections des profils de la charpente métallique

Structure existante

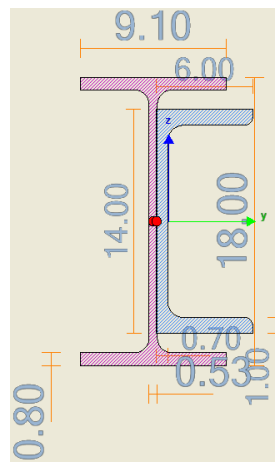
1. Poteaux : IPE 180 - S235 Jarret en tête
2. Bracon : L40x40x4 – S235
3. Arbalétrier : IPE 180 – S235 Jarret en rive et au faitage
4. Pannes intermédiaires : IPE 100 – S235
5. Panne faitage : IPE 80 – S235
6. Contreventement : L40x40x4 - S235
7. Contreventement : Plat 5x35 - S235

Structure renforcée

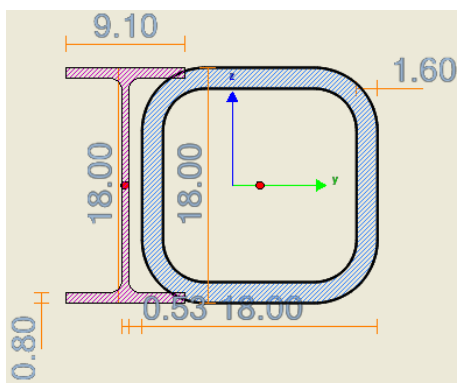
8. Poteaux: IPE 180 + 2 UPN 140 - S235



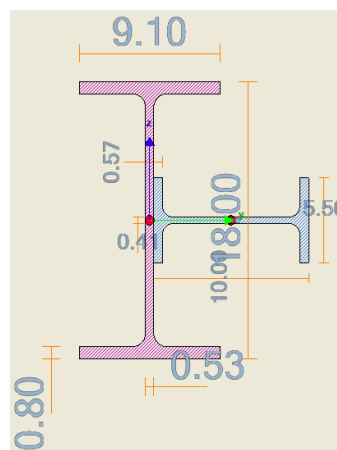
9. Poteaux: IPE 180 + 1 UPN 140 - S235



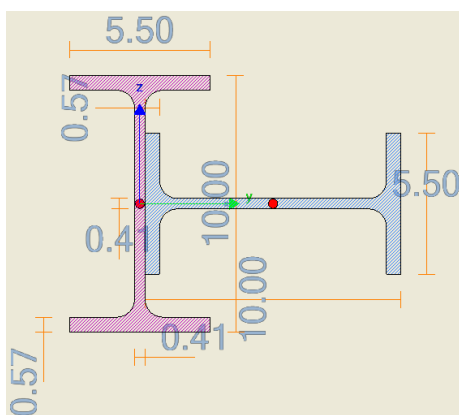
10. Poteaux: IPE 180 + 1 SHS 180x16C - S235



11. Arbalétrier : IPE 180 + IPE 100 - S235



12. Pannes : IPE 100 + IPE 100 - S235



4.2 Description de la charpente bois

4.2.1 Description des sections et caractéristiques mécaniques

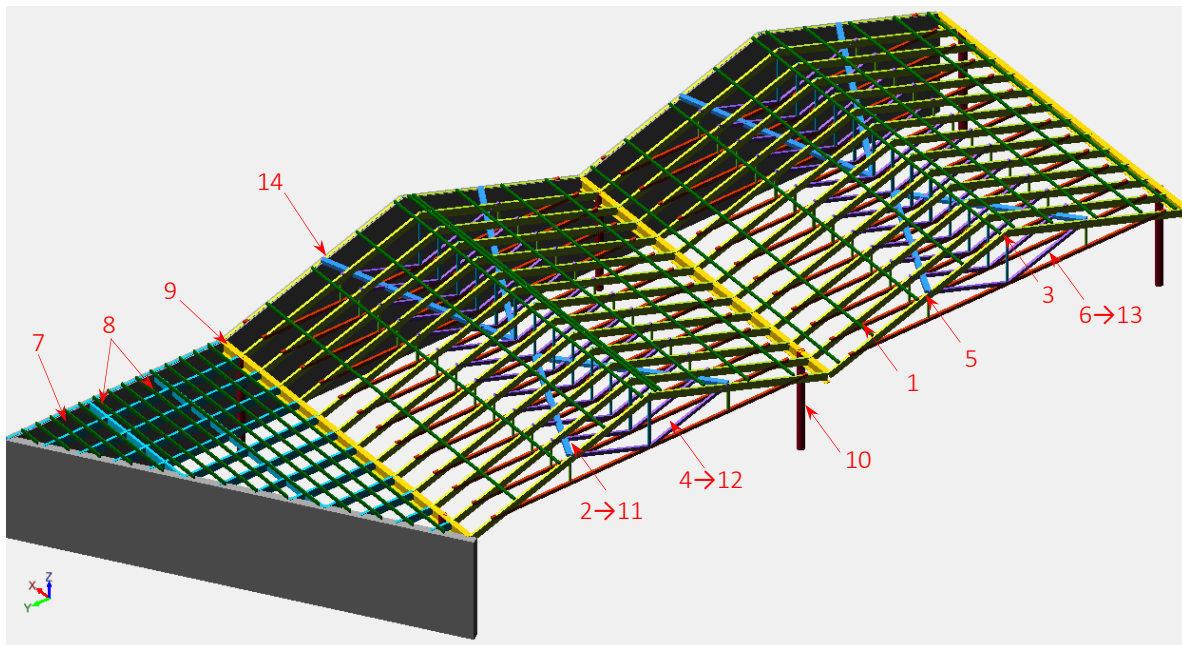


Figure 7: Sections des profils de la charpente bois

Structure existante :

1. Pannes intermédiaires : 60 x 55 mm² - C24
2. Arbalétrier : 35 x 190 mm² – C24
3. Poinçon : 35 x 70 mm² – C24
4. Contrefiche : 35 x 92 mm² – C24
5. Jambe de force : 35 x 60 mm² – C24
6. Entrait : 35 x 95 mm² – C24
7. Chevrons : 95 x 35 mm² - C24
8. Solive : 65 x 216 mm² – C24
9. Poutre métallique : IPE 300 – S235
10. Poteaux béton : Ø20 – C25/30

Structure renforcée :

11. Arbalétrier : 65 x 190 mm² – C24
12. Contrefiche : 65 x 92 mm² – C24
13. Entrait : 65 x 95 mm² – C24
14. Contreventement : 140 x 100 mm² – C24

5 Cas de charges

5.1 Charges permanentes

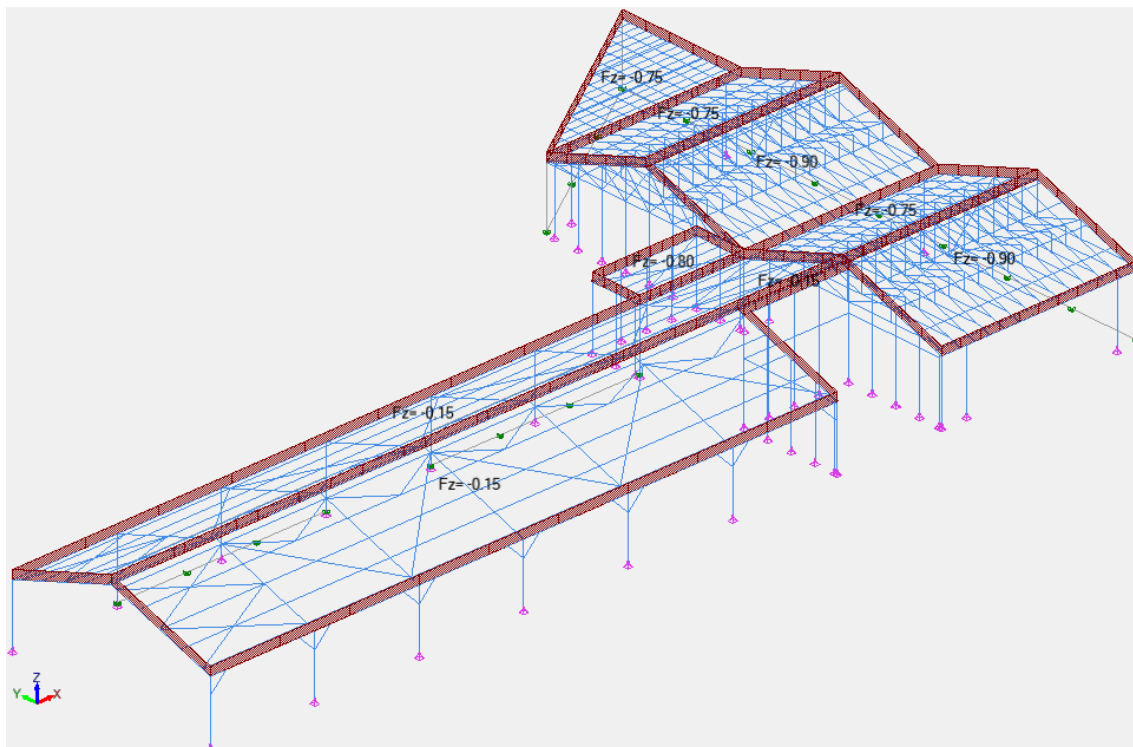


Figure 8: Charges permanentes

5.2 Charges d'exploitation

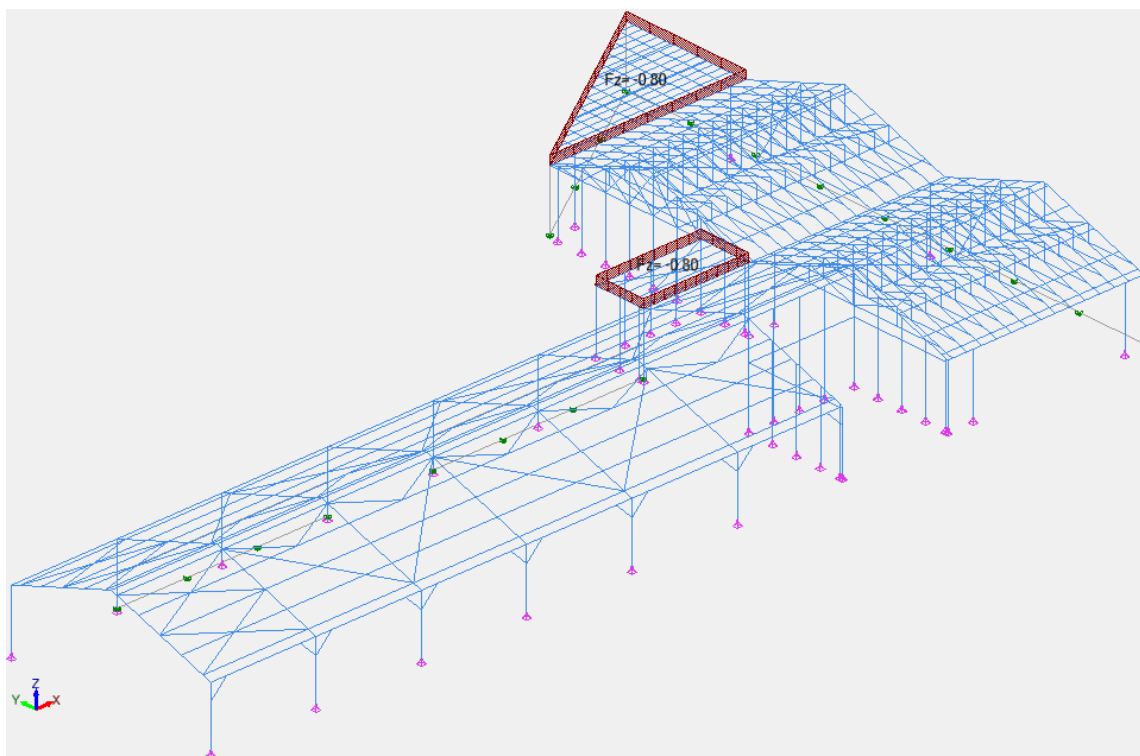


Figure 9: Charges d'exploitation

5.3 Charges du vent

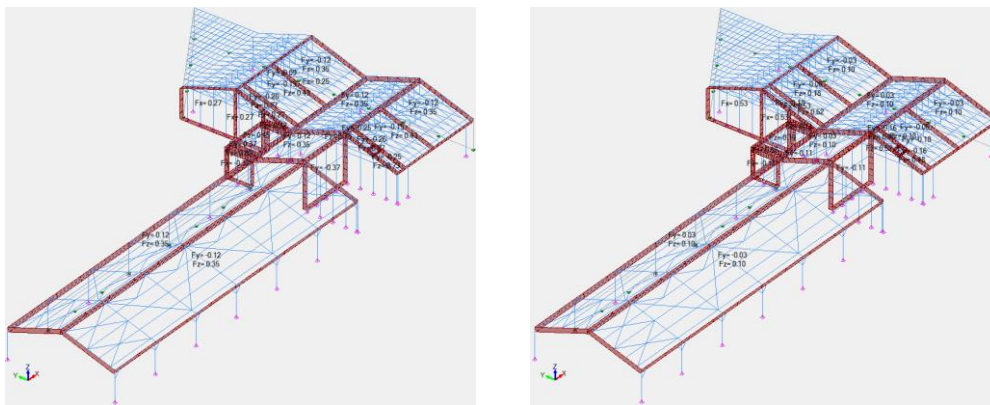


Figure 10: Vent VX+S à gauche et VX+D à droit

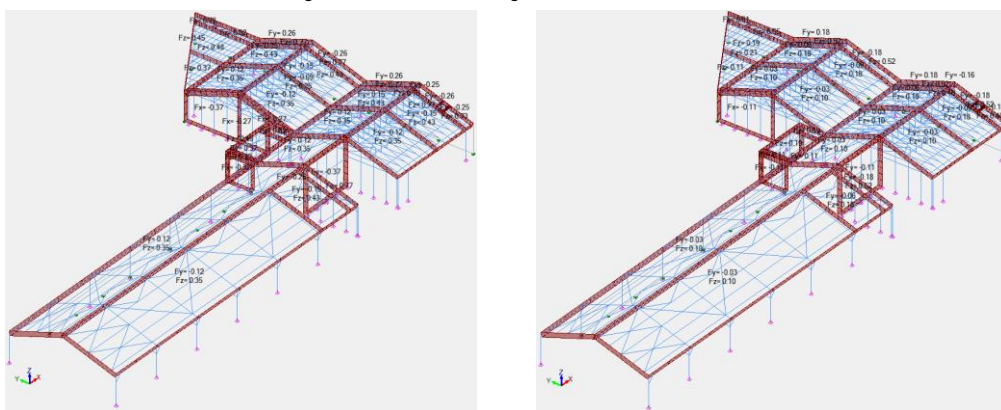


Figure 11: Vent VX-S à gauche et VX-D à droit

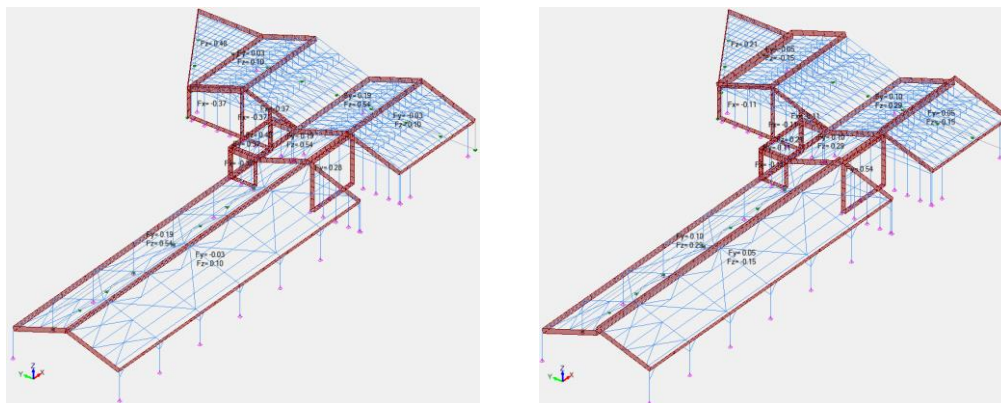


Figure 12: Vent VY+S à gauche et VY+D à droit

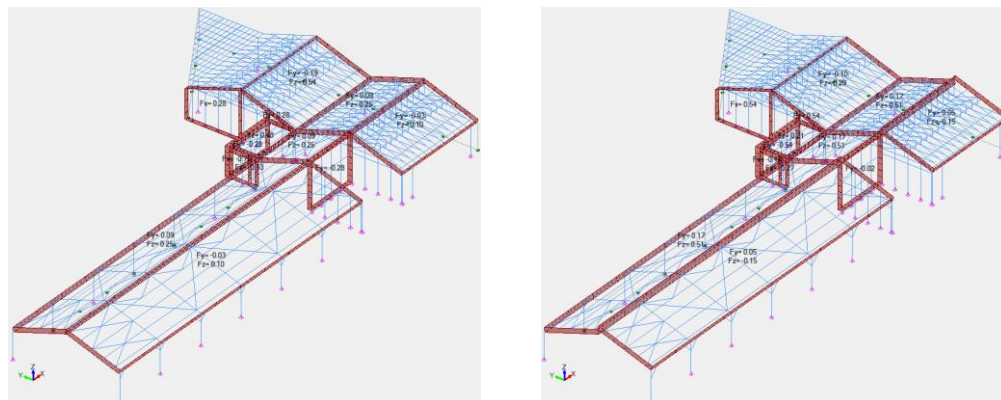


Figure 13: Vent VY-S à gauche et VY-D à droit

5.4 Charges de neige

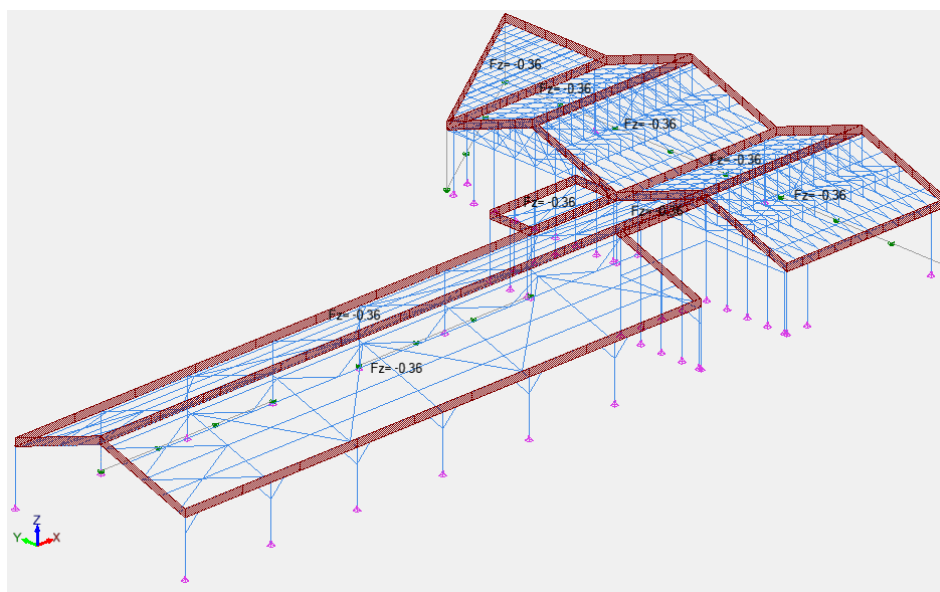


Figure 14: Neige

6 Vérification de la charpente existante

6.1 Vérification de la charpente métallique

6.1.1 Poteaux

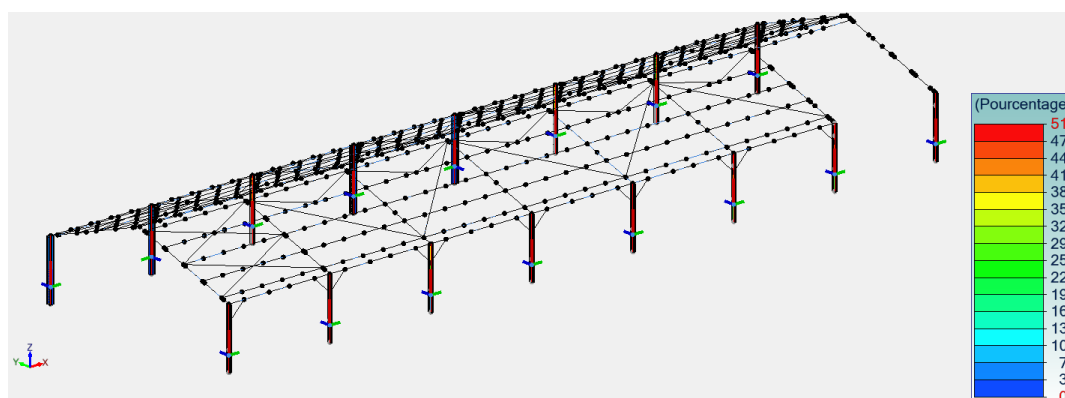


Figure 15: Taux de travail de la stabilité de la structure métallique

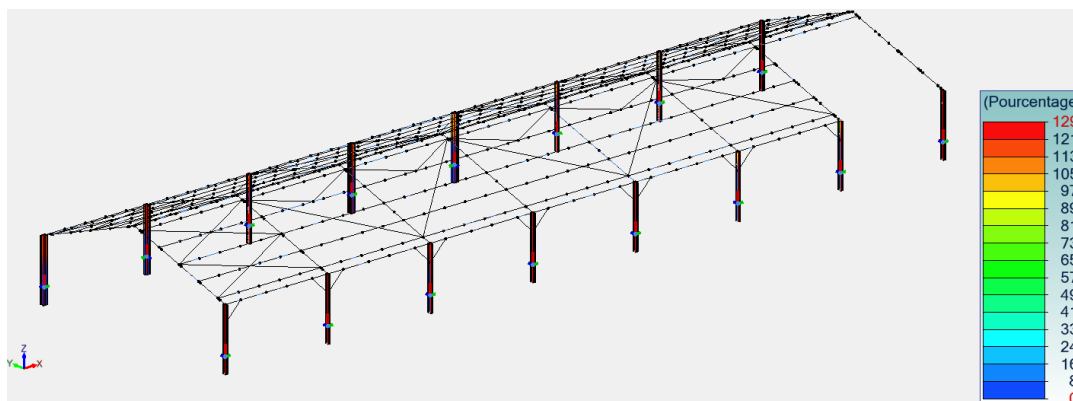


Figure 16: Taux de travail de la flèche de la structure métallique

Concernant le critère de la flèche, on constate un dépassement de l'ordre de 30%. Ce dépassement peut s'expliquer par le fait que le logiciel ne permet pas d'intégrer des jarrets en tête lorsqu'on a une section composée.



Figure 17: Charpente métallique existante

6.1.2 Bracon

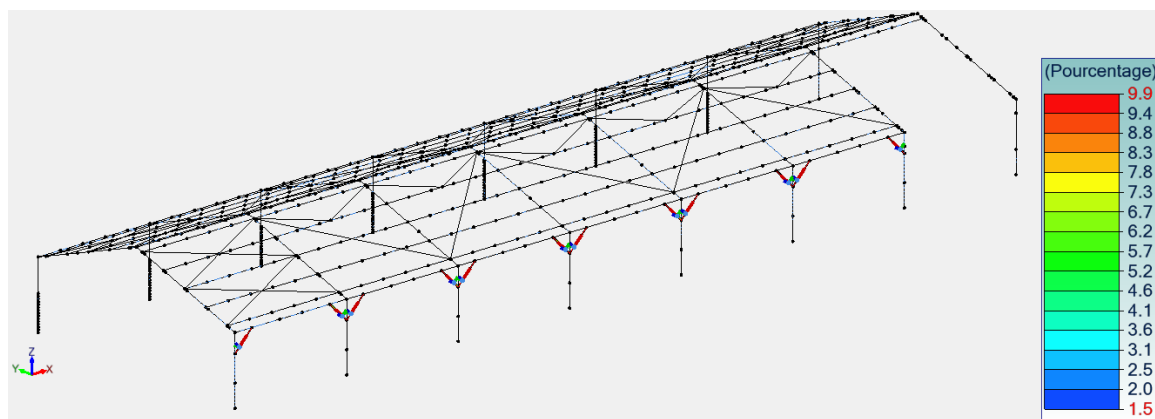


Figure 18: Taux de travail de la stabilité de la structure métallique

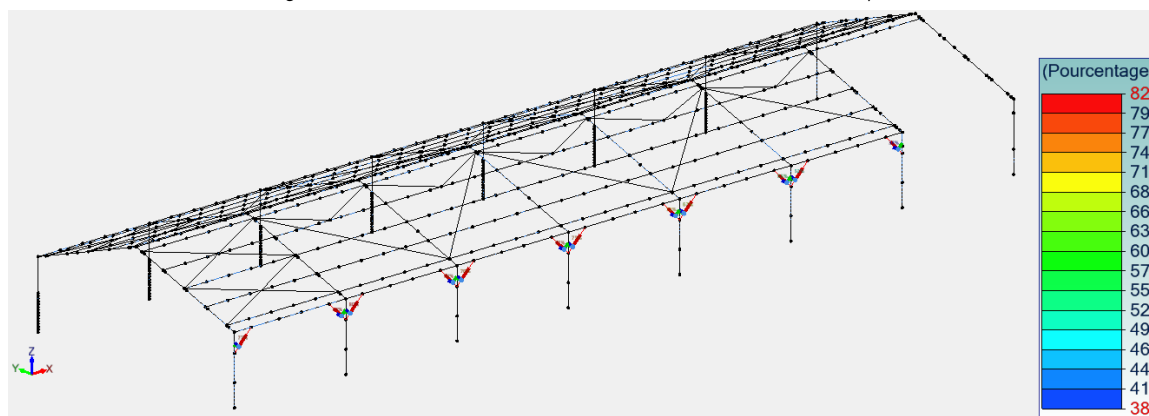


Figure 19: Taux de travail de la flèche de la structure métallique

6.1.3 Arbalétrier

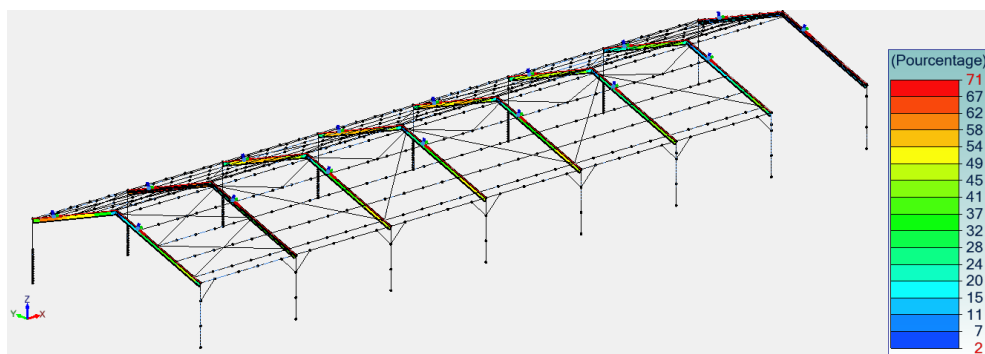


Figure 20: Taux de travail de la stabilité de la structure métallique

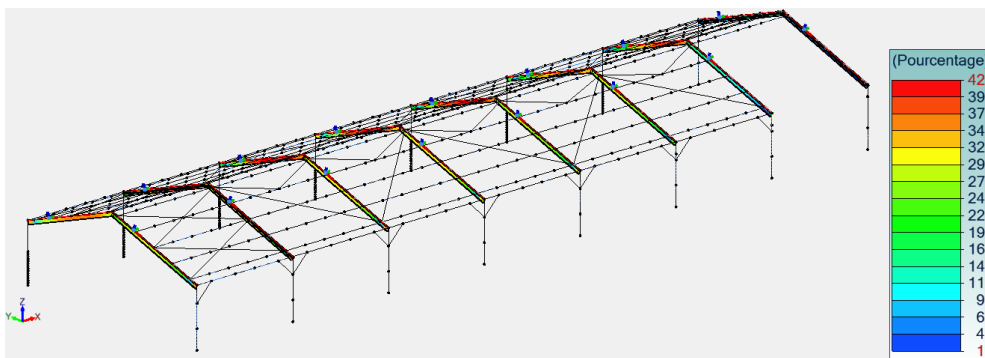


Figure 21: Taux de travail de la flèche de la structure métallique

6.1.4 Pannes

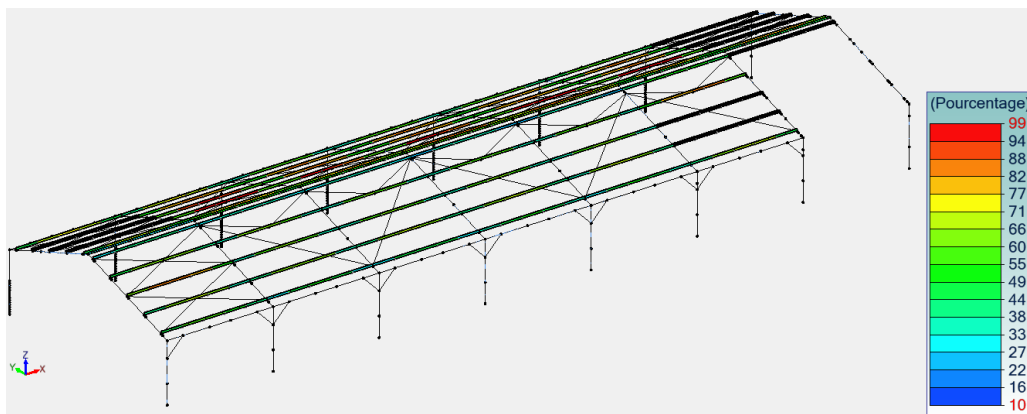


Figure 22: Taux de travail de la stabilité de la structure métallique

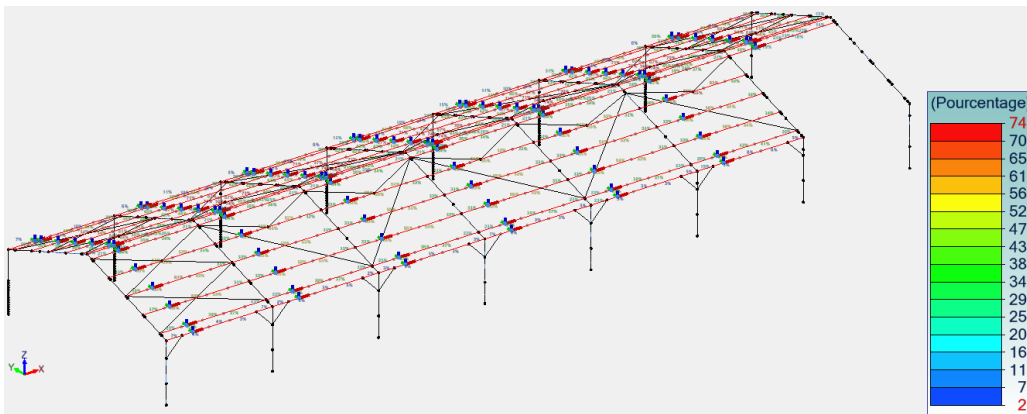


Figure 23: Taux de travail de la flèche de la structure métallique

6.1.5 Contreventement

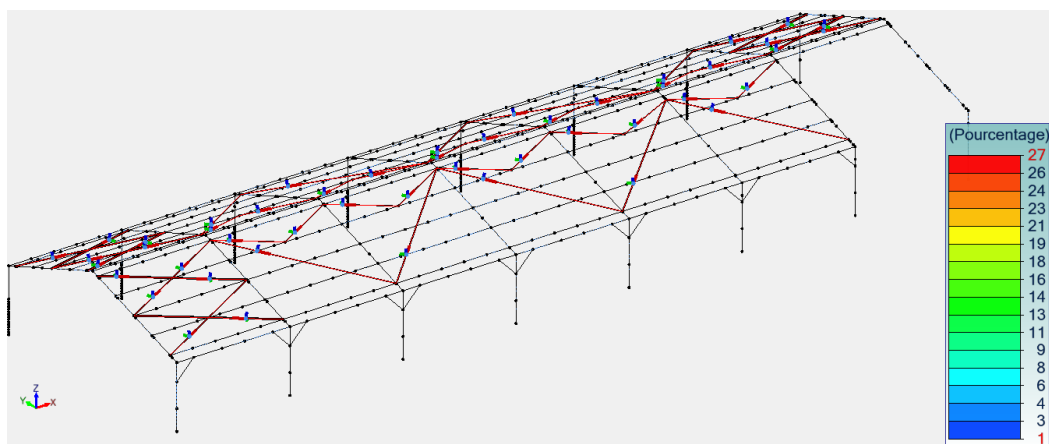


Figure 24: Taux de travail de la stabilité de la structure métallique

6.2 Vérification de la charpente bois

6.2.1 Pannes

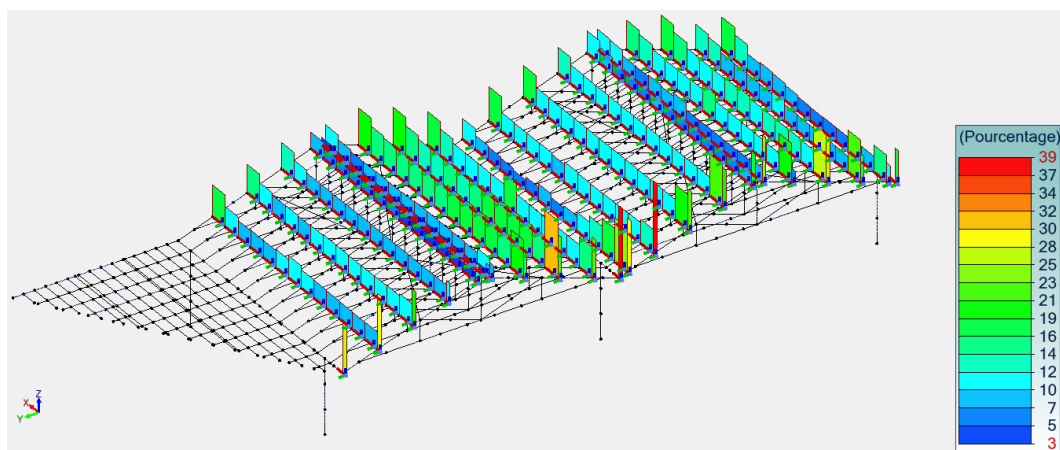


Figure 25: Taux de travail de la stabilité des pannes

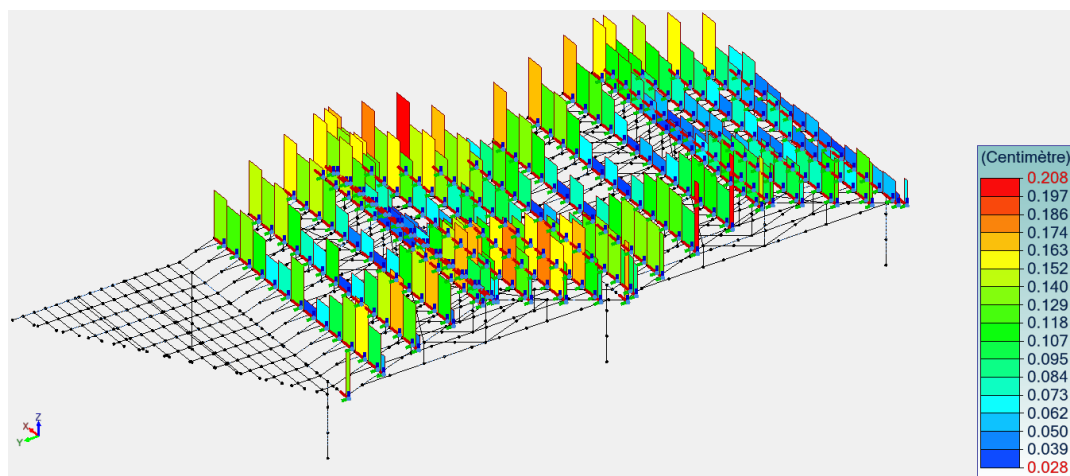


Figure 26: W_{fin} des pannes

6.2.2 Arbalétrier

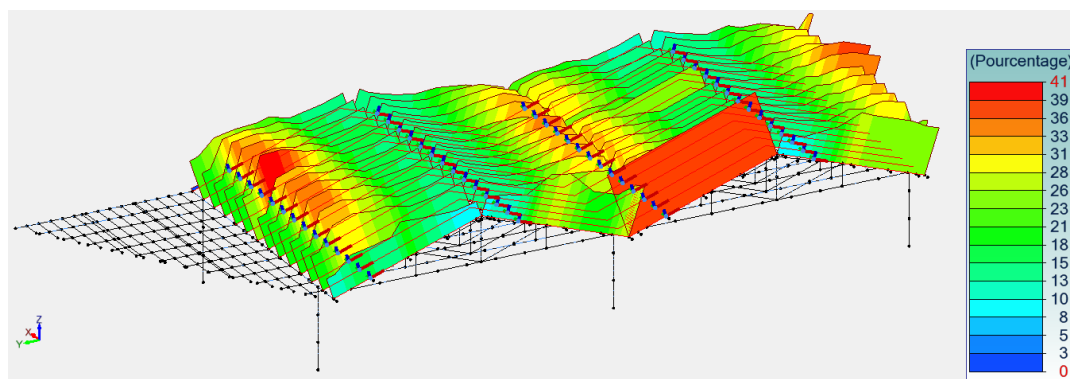


Figure 27: Taux de travail de la stabilité de la structure bois

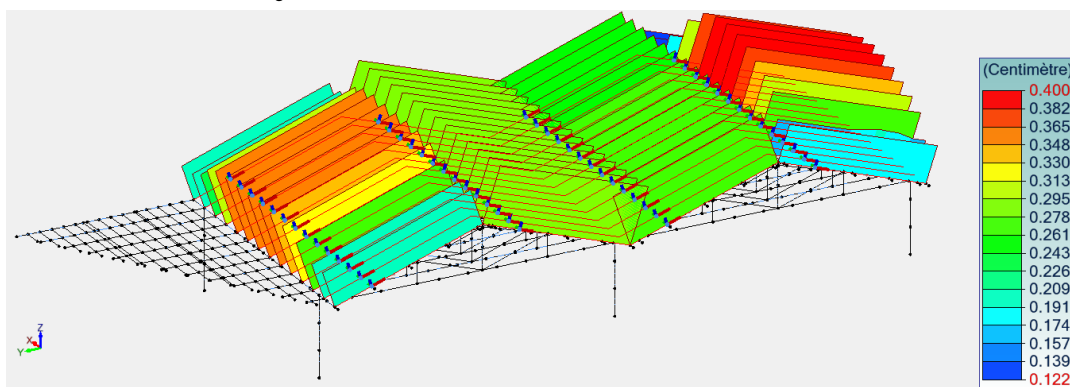


Figure 28: Wfin de la structure bois

6.2.3 Poinçon

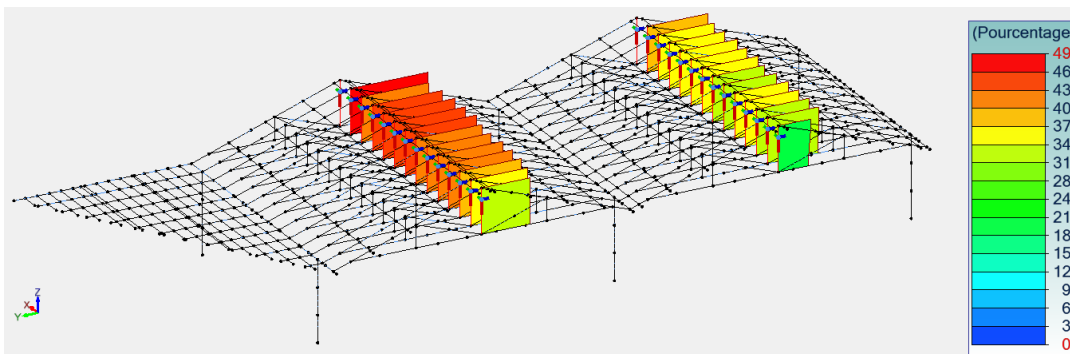


Figure 29: Taux de travail de la stabilité de la structure bois

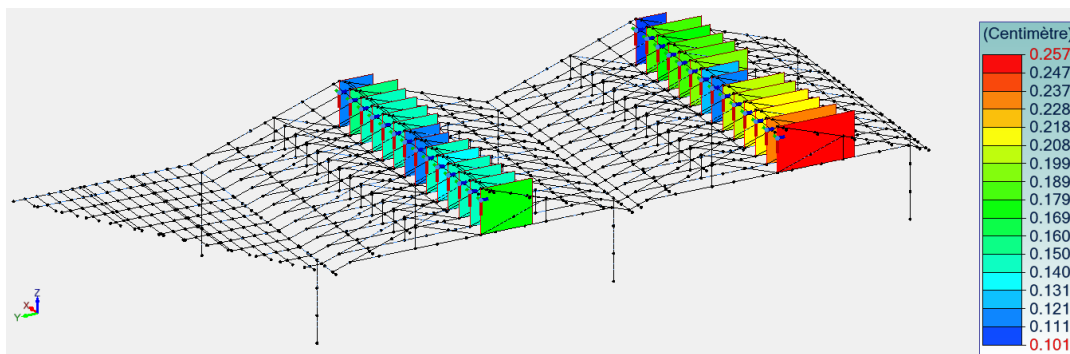


Figure 30: Wfin de la structure bois

6.2.4 Contrefiche

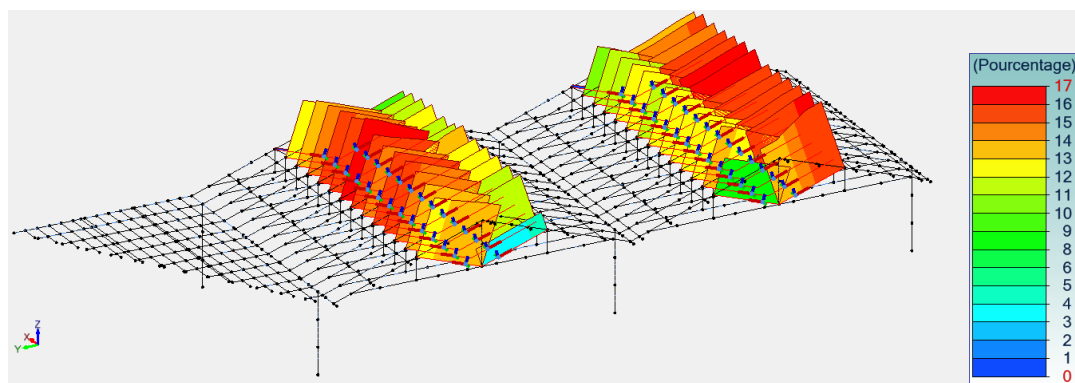


Figure 31: Taux de travail de la stabilité de la structure bois

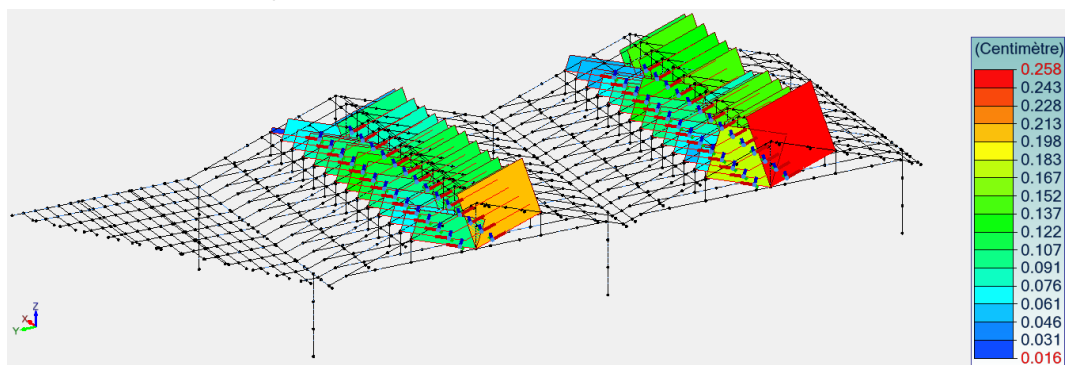


Figure 32: Wfin de la structure bois

6.2.5 Jambe de force

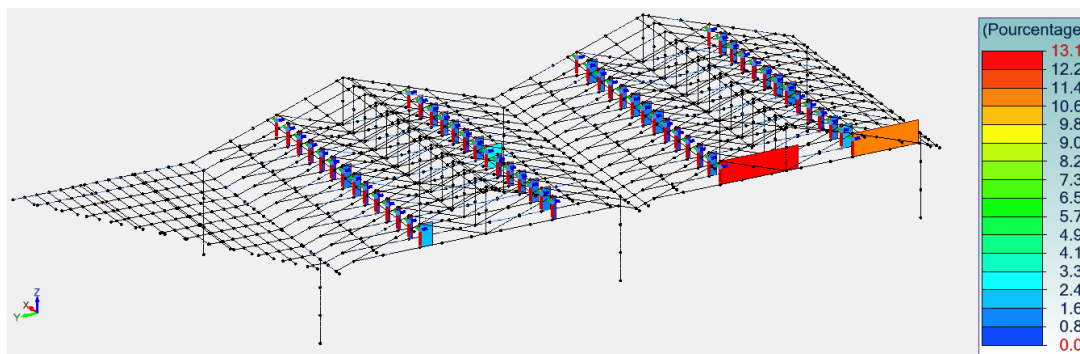


Figure 33: Taux de travail de la stabilité de la structure bois

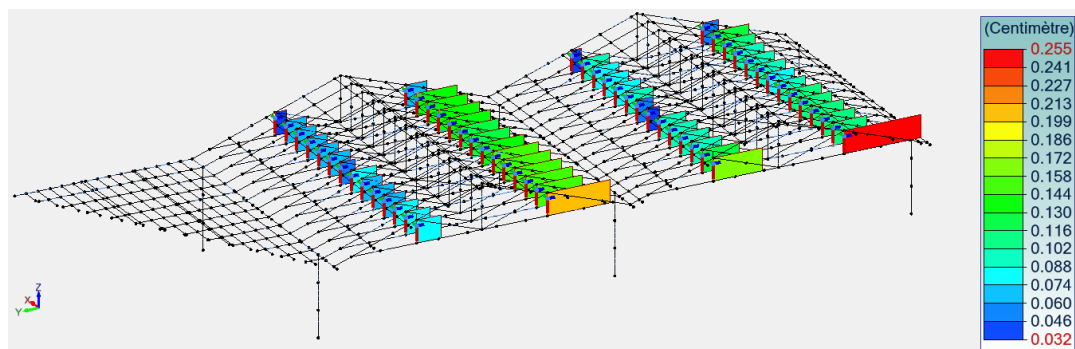


Figure 34: Wfin de la structure bois

6.2.6 Entrait

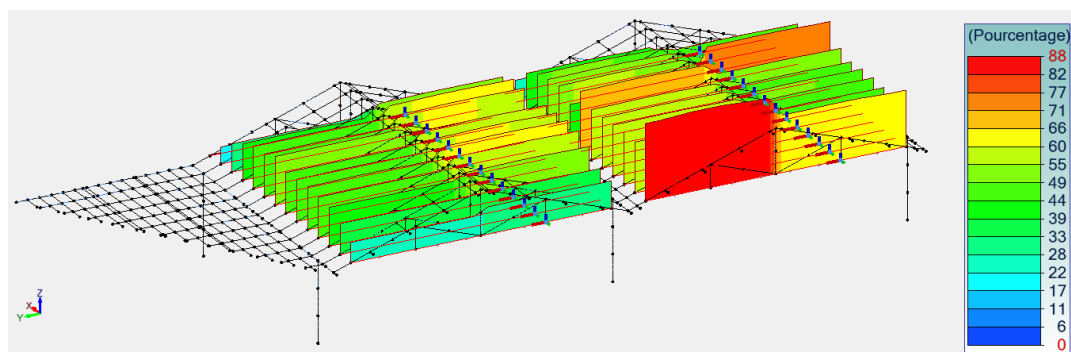


Figure 35: Taux de travail de la stabilité de la structure bois

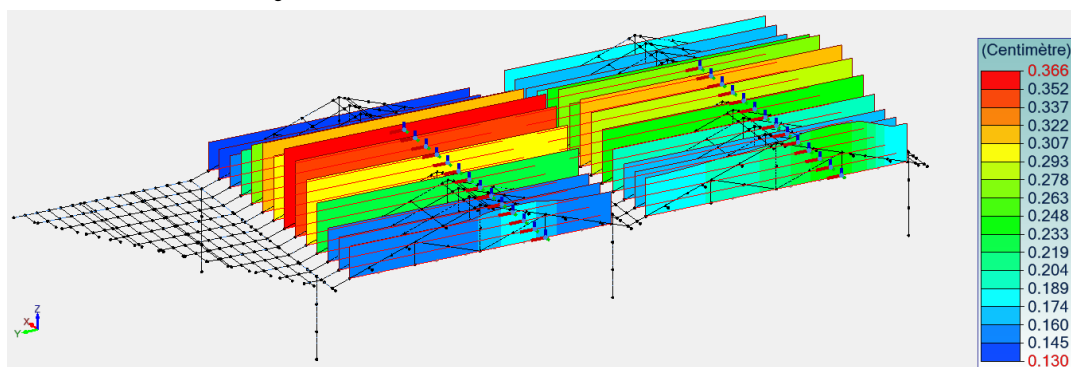


Figure 36: Wfin de la structure bois

6.2.7 Chevrans

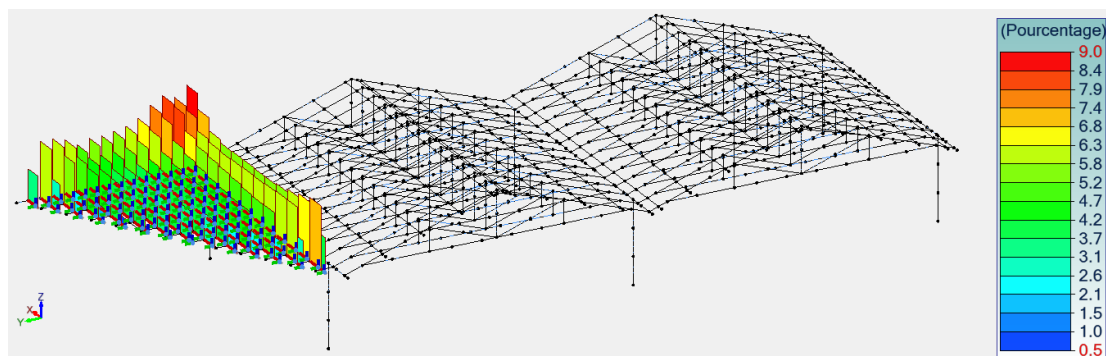


Figure 37: Taux de travail de la stabilité de la structure bois

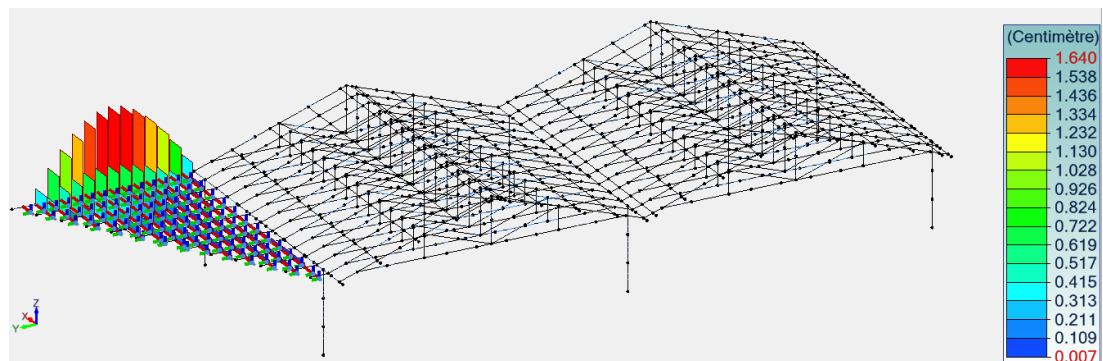


Figure 38: Wfin de la structure bois

6.2.8 Solives

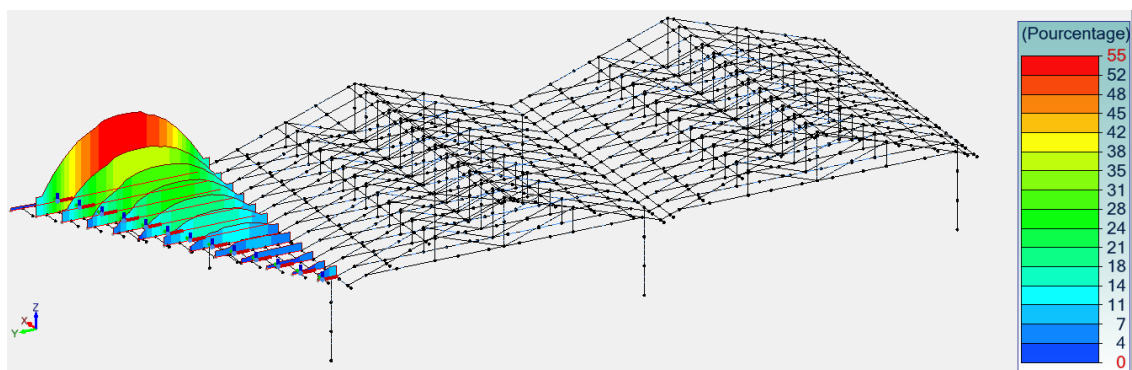


Figure 39: Taux de travail de la stabilité de la structure bois

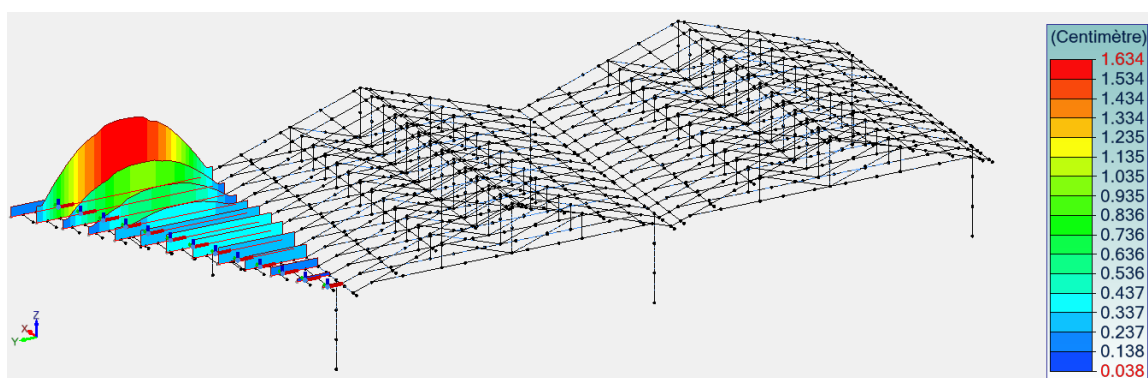


Figure 40: Wfin de la structure bois

6.2.9 Contreventement

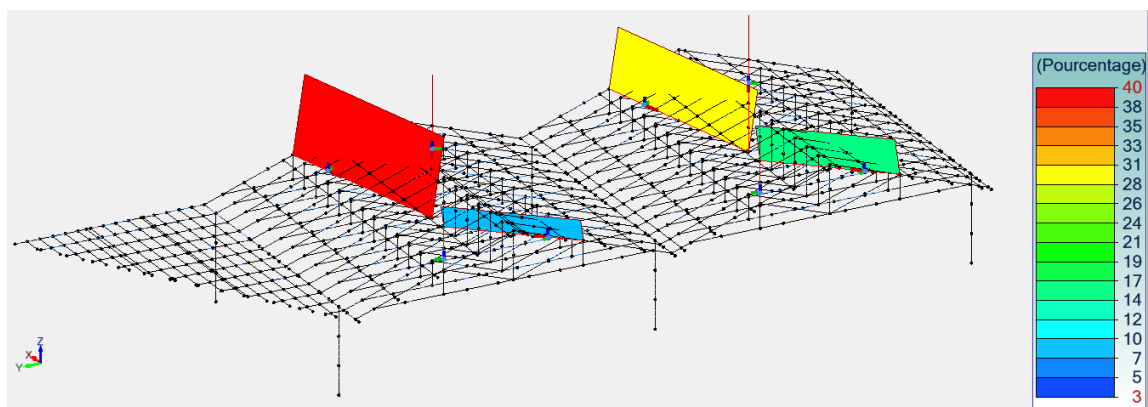


Figure 41: Taux de travail de la stabilité de la structure bois

6.2.10 Poutres métalliques

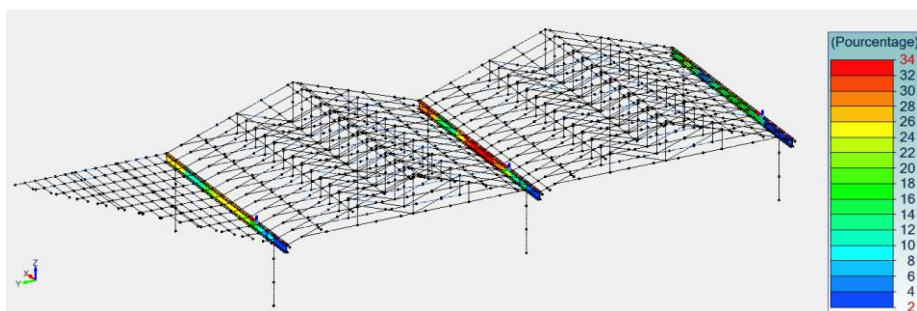


Figure 42: Taux de travail de la stabilité de la structure bois

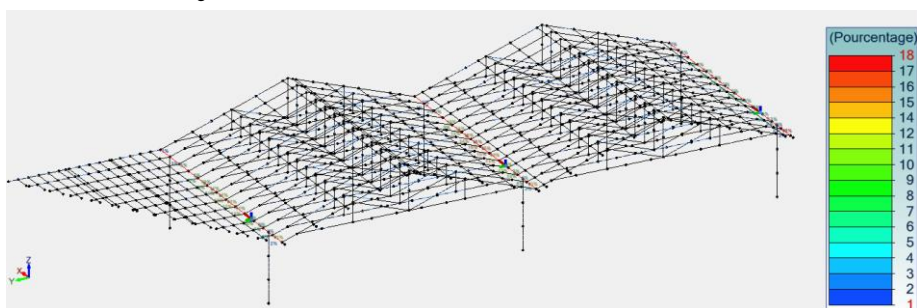


Figure 43: Taux de travail de la flèche de la structure métallique

7 Vérification des fondations existantes

Suivant le rapport géotechnique établie par GEOTEC référence 2023/02875/LILLE, la capacité portante des fondations existantes est estimée à :

Fouille	F2	F3	F4
Zone	Poteau de la structure métallique	Poteau de la structure métallique	Mur en briques
Nature de la fondation	Semelle isolée en gros béton	Semelle isolée en gros béton	Assise en brique supposée filante
Profondeur de la base de la fondation/assise	0.62 m/TA	0.93 m/TA	0.50 m/TA
Dimensions supposées de la fondation	Section : 0.64 m x 0.50 m	Section : 0.70 m x 0.50 m	Largeur : 0.30 m
Sol d'assise	Remblai limoneux + débris de brique + brique + racines	Remblai limoneux + débris de brique + brique + racines	Craie limoneuse
Sondage de référence	SP1	SP2	SP2
q _{els}	0.05 MPa	0.09 MPa	0.09 MPa
Capacité portante	16 kN (≈ 1.6 t)	31 kN (≈ 3.1 t)	27 kN/ml (≈ 2.7 t/ml)

Figure 44: Capacité portante des fondations existantes

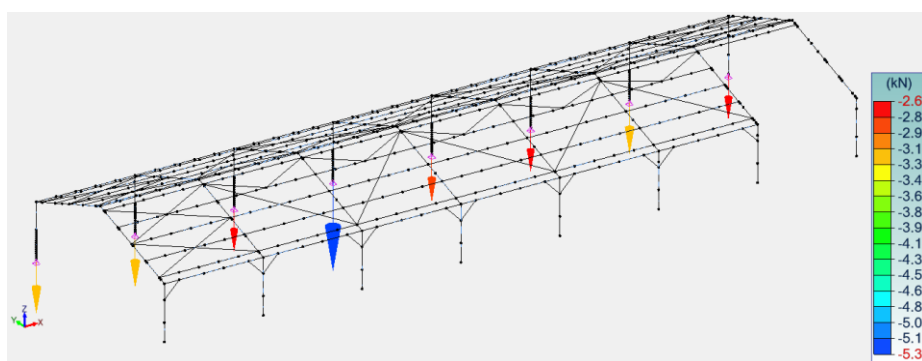


Figure 45: Effort maximal



8 Conclusion

Les charpentes dans l'état actuelle ne sont pas capables de supporter les charges liées aux dispositions de l'état projeté, un renforcement doit donc être fait sur certains éléments structuraux.

Le renforcement de la charpente métallique consiste à :

- Renforcer certains poteaux : l'assemblage pourra se faire par soudure ou boulonnage.
- Renforcer certains arbalétriers : l'assemblage pourra se faire par soudure ou boulonnage.
- Renforcer certaines pannes : l'assemblage pourra se faire par soudure ou boulonnage.

Le renforcement de la charpente bois consiste à :

- Renforcer tous les arbalétriers : doubler sa section par boulonnage.
- Renforcer toutes les contrefiches : doubler sa section par boulonnage.
- Renforcer tous les entrails : doubler sa section par boulonnage.
- Ajout d'un contreventement.
- Renforcer 1 poutre métallique : l'assemblage pourra se faire par soudure ou boulonnage.