



SERTCO

INGÉNIERIE DU BÂTIMENT ET DU GÉNIE CIVIL

*CAP NORD Bâtiment A
2 All2e Marie BERHAUT
35000 RENNES
Tél. 02 23 25 01 30
Fax : 02 23 25 01 35
Courriel : sertco35@sertco.fr*

*Affaire : SO35.16.2200
DIAGNOSTIC 2e RMAT
35 BRUZ*

*Maître de l'ouvrage
DIVISION INVESTISSEMENT
Pôle Conduite d'Opérations Rennes 2
Quartier Margueritte BP14 – 35998 RENNES Cedex 9*

*Bureau d'étude
SERTCO*

DIAG.007 W DIAGNOSTIC TECHNIQUE DES TOITURES



A Rennes(35), le vendredi 2 juin 2017

PHASE DIAG

GRILLE DE REVISION

Ind.	Date	Remarques	Réalisé par :	Validé par :
-	02/06/2017	Première diffusion	Philippe NAULLEAU	Pierre LHERMEY

TABLE DES MATIERES

1	PREAMBULE.....	4
2	OBJET DE LA MISSION	4
2.1	DETAIL	4
2.2	PERIMETRE D'INTERVENTION	4
3	CADRE NORMATIF D'ETUDE.....	5
4	HYPOTHÈSES D'ÉTUDES	5
4.1	PRINCIPE GENERAL DE STABILITE	5
4.1.1	Charges permanentes Actuelles.....	5
4.1.2	Charges d'exploitations.....	5
4.1.3	Charges d'entretien.	5
4.1.4	Surcharges climatiques (département de L'Ile et Vilaine 35, Commune de BRUZ)	5
5	PRESENTATION DE LA MISSION	6
5.1	DESCRIPTION DES RAPPORTS	6
6	PARTIE TECHNIQUE 1 DIAGNOSTIC DE CONFORMITE.....	6
6.1	DESENFUMAGE.....	6
6.1.1	Relevé des équipements existants.....	6
6.1.2	Vérification de conformité	6
6.1.3	Préconisations de mise en conformité.....	6
6.2	DESCENTES ET CHENEUX EP	6
6.2.1	Relevé des équipements existants.....	6
6.2.2	Vérification de conformité	7
6.2.3	Préconisations de mise en conformité.....	7
6.3	DIAGNOSTIC DE STRUCTURE DE LA CHARPENTE	8
6.3.1	Description de la charpente existante	8
6.3.2	Analyse visuelle - Etat général de la charpente	9
6.3.3	Résultats de calculs sous charges actuelles.....	11
6.3.4	Analyse des résultats	17
6.3.5	Conclusion structure.....	17
6.3.6	Orientation d'intervention et de renforcement structure	18
7	PARTIE TECHNIQUE 2.1 PRECONISATIONS MINIMALES.....	20
7.1	COUVERTURE	20
7.2	DESENFUMAGE.....	20
7.3	TRAITEMENT DES EAUX PLUVIALES.....	20
7.4	STRUCTURE DES CHARPENTES	21
8	PARTIE TECHNIQUE 2.2 PRECONISATIONS PROPOSEES PAR LE TITULAIRE.....	21
9	PARTIE TECHNIQUE 3 ESTIMATION DES TRAVAUX.....	21

DIAG.007 W DIAGNOSTIC TECHNIQUE DES TOITURES

1 PREAMBULE

- Le présent dossier a fait l'objet d'un appel d'offre en Novembre 2016.
- Le Bureau d'étude SERTCO a reçu l'ordre de service n°001, relatif au Marché 20166RNSCO20052, le 9 Février 2017.

2 OBJET DE LA MISSION

2.1 DETAIL

- Contenu de la mission objet du présent document
 - Le prestataire devra réaliser un diagnostic technique de l'existant en s'appuyant sur les éléments du diagnostic effectué en 2007 en les actualisant (mises aux normes – réglementation de l'existant 2017 pour la RT -...). Cette prestation s'inscrit dans les études préalables à la réalisation d'un programme. Elle prendra en compte la couverture, la charpente, le désenfumage, les évacuations des eaux de pluies, les équipements d'accès à la couverture ou tout matériel impacté par la dépose de la couverture (éclairage, plafond-suspendu,...).
 - Les prestations comprennent trois parties techniques. La première (PT1) comprend un diagnostic de conformité du désenfumage, des équipements EP et le diagnostic des charpentes. La seconde partie (PT2.1) est un ensemble de préconisations minimales. La troisième partie technique (PT2.2) comprend l'ensemble des préconisations proposées par le titulaire.
- *Hors mission ou limites de prestation*
 - *La présente mission ne concerne que les toitures. Toutes les façades ne sont pas concernées par le diagnostic, hormis le remplacement du bardage amianté (ponctuel).*

2.2 PERIMETRE D'INTERVENTION

- Ce périmètre d'intervention a été convenu et validé avec le Commandant MAI.
- Périmètre d'étude : Bâtimentd 007 W

QUARTIER WILTZ SUD



Bâtiment 007

3 CADRE NORMATIF D'ETUDE

Cadre normatif retenu :

*Normes nationales applicables avant le 1er janvier 2014 (CM66, Add80, BAEL, NV65, N84...)
+ Eurocodes éventuellement sur des sujets particuliers (assemblages notamment) non traités par les normes nationales*

Aléa sismique

Sans objet

4 HYPOTHÈSES D'ÉTUDES

4.1 Principe général de stabilité

- Transversalement : Portiques autostables
- Longitudinalement : Murs en long-pans.

4.1.1 Charges permanentes Actuelles

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| → Couverture bac-acier. | 08daN/m ² . |
| → Shedisol 50mm. | 04daN/m ² . |
| → Divers. | 03daN/m ² . |

4.1.2 Charges d'exploitations

- Sans objet.

4.1.3 Charges d'entretien.

- Entretien couverture sèche. 2 x 100daN au 1/3 et 2/3 de la portée

4.1.4 Surcharges climatiques (département de L'île et Vilaine 35, Commune de BRUZ)

- Se référer à la note d'hypothèses générale R00

5 PRESENTATION DE LA MISSION

- L'ensemble du rapport d'audit structure sera composé :
- du présent rapport DIAG.00
 - d'un rapport propre à chaque bâtiment ou groupe de bâtiment dans certains cas.
 - D'un récapitulatif pour les 13 bâtiments.

5.1 DESCRIPTION DES RAPPORTS

Les prestations comprennent trois parties techniques. La première (PT1) comprend un diagnostic de conformité du désenfumage, des équipements EP et le diagnostic des charpentes. La seconde partie (PT2.1) est un ensemble de préconisations minimales. La troisième partie technique (PT2.2) comprend l'ensemble des préconisations proposées par le titulaire.

6 Partie technique 1 DIAGNOSTIC DE CONFORMITE

6.1 Désenfumage

Une vérification de la conformité du désenfumage, comprenant :

6.1.1 Relevé des équipements existants

Le Bâtiment est composé de 1 nef de 18m x 70.15m cloisonnée en plusieurs locaux.

Chaque local est d'une surface inférieure à 300m² et est utilisé en magasin. Toutefois le local chromage est déclaré comme ICPE de type 2565-2-a, mais celle-ci n'est pas à prendre en compte car elle sera démantelée en 2018..

Aucun équipement présent actuellement.

6.1.2 Vérification de conformité

La vérification de conformité du désenfumage par rapport aux textes actuellement en vigueur.

Suivant le code du travail les locaux de plus 300m² doivent être désenfumés.

Donc le désenfumage est conforme car aucun local n'a une surface supérieure à 300m².

6.1.3 Préconisations de mise en conformité

Les préconisations de mise en conformité du bâtiment.

Sans objet.

6.2 Descentes et chéneaux EP

Une vérification de la conformité comprenant:

6.2.1 Relevé des équipements existants

Le long pan Est est équipé d'une gouttière demi-ronde de 33 en zinc avec une pente inférieure à 3mm/m avec 2 descentes en zinc ø100mm et 1 en PVC ø80mm. La récupération des eaux contre la menuiserie est assurée par un dalle carrée 120x120 en acier galvanisé avec une descente zinc ø100mm.

Les descentes sont équipées de dauphin en fonte coudé se déversant dans un caniveau béton. La descente en PVC se déverse dans une boîte à eaux du bâtiment 8 Menuiserie.

Le long pan Ouest est équipé d'une gouttière demi-ronde de 33 en zinc avec une pente inférieure à 3mm/m avec 2 descentes en zinc ø100mm au dessus des bâtiments 009 et 010. De part et d'autre des gouttières de 25 sont raccordées à des descentes en zinc ø100mm dont 1 se déverse sur la couverture du préau Nord.

6.2.2 Vérification de conformité

Une gouttière de 33 avec pente de 2mm/ml ne peut pas accepter plus de 63m² de surface en plan de couverture. Cette surface collectée maximum est de 135m² à l'Est et 180m² à l'Ouest. Leurs descentes d'eaux pluviales en Ø100mm peuvent reprendre jusqu'à de 79m² alors que la plus chargée reprend 225m². La descente en PVC Ø80mm reprend 90m² pour 50m² admissible.

Une gouttière de 25 avec pente de 2mm/ml ne peut pas accepter plus de 24m² de surface en plan de couverture. Cette surface collectée maximum est de 135m² à l'Est et 180m² à l'Ouest. Leurs descentes d'eaux pluviales en Ø100mm peuvent reprendre jusqu'à de 79m² alors que la plus chargée reprend 225m². La dalle carrée de section utile 108cm² collecte 117m² alors qu'elle n'accepte que 42m². Sa descente en Ø100 reprend 117m² pour 79m² admissible.

Les gouttières ainsi que le chéneau ne sont donc pas conformes.

6.2.3 Préconisations de mise en conformité

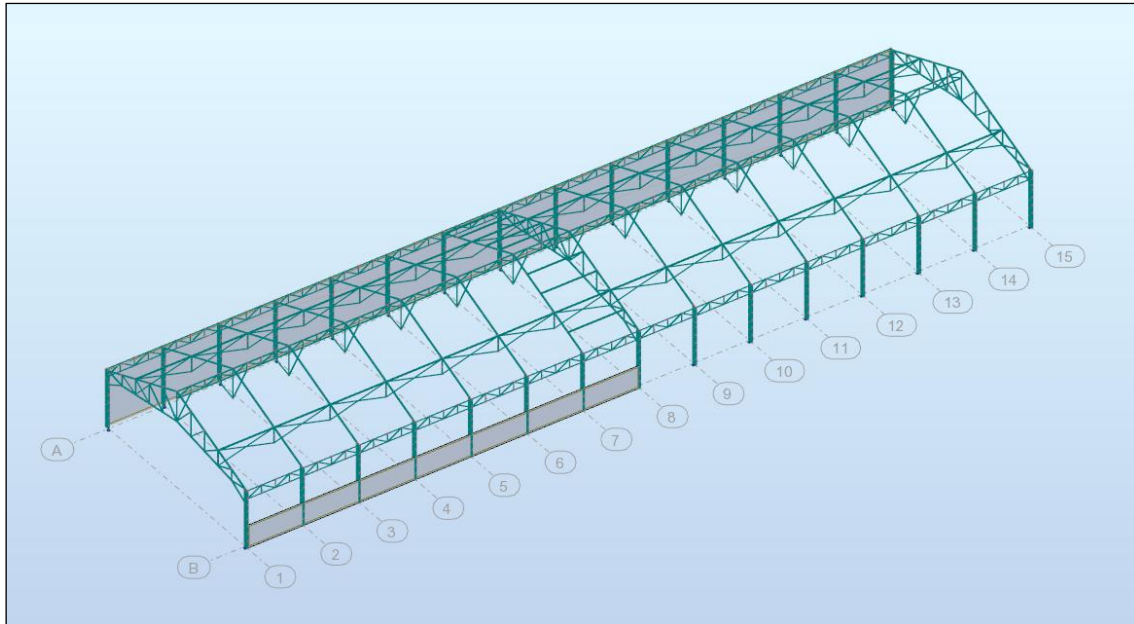
Pour rendre l'ensemble conforme, nous préconisons de remplacer l'ensemble du système de récupération EP.

Les eaux seraient collectées dans un chéneau 200x150mm en encorbellement (dalle carrée) avec une pente minimum de 3mm/m. Quatre descentes en zinc Ø160mm raccordées par une entrée conique par long-pan permettraient d'éviter les portails et les bâtiments adjacents (008, 009 et 010). Les descentes seront équipées de dauphins coudés.

6.3 Diagnostic de structure de la charpente

6.3.1 Description de la charpente existante

La charpente existante est constituée de :



- Portiques treillis bi pente métallique composés de :
 - Poteaux treillis métallique en cornières et plats.
 - Fermes treillis métalliques constitué montants et diagonales en cornière.
 - Les portiques sont espacés tous les 5.00m avec une portée d'environ 17.40m environ.
- Pannes métallique
 - Les pannes sont considérées posées sur 2 appuis
 - Présence d'un lien permettant le maintien hors plan des pannes (faux plafond en shedisol sous rampant)
- Stabilité de l'ouvrage :
 - La stabilité transversale est assurée par les portiques dans leur plan.
 - La stabilité longitudinale est assurée par la maçonnerie et les poutres treillis en bas de pente.
 - Pas de poutres au vent visible (le faux plafond en shedisol ne permettant pas une vue globale de la structure)
- Gros œuvre
 - Présence de mur aggloméré toute hauteur sur la file A et partiellement à mi hauteur sur la file B
 - Portes sectionnelles sur la file B.
 - On note également des refends de maçonnerie permettant de diviser le bâtiments en plusieurs cellules.

6.3.2 Analyse visuelle - Etat général de la charpente

6.3.2.1 Type de protection

- Peinture antirouille
- Suivant le type de renforcement (soudure...) des investigations sur la peinture pourront être nécessaires.

6.3.2.2 Etat général

6.3.2.2.1 Protection

- Protection : Présence de corrosion de surface sur l'ensemble de la charpente
- La charpente métallique est impactée par la corrosion principalement sur les poteaux en contact avec l'extérieur et suite aux projections d'eau engendré par le rejet des descentes d'eaux pluviales.



Une campagne de vérification et de renforcement des pieds par plats soudés sera nécessaire.

6.3.2.2.2 Sections & assemblages

- Pas de désordre constaté
- Les sections et les assemblages ne présentent pas de déformation particulière ni de trace d'impact.
- Il n'a pas été constaté de sections supprimées ou modifiées

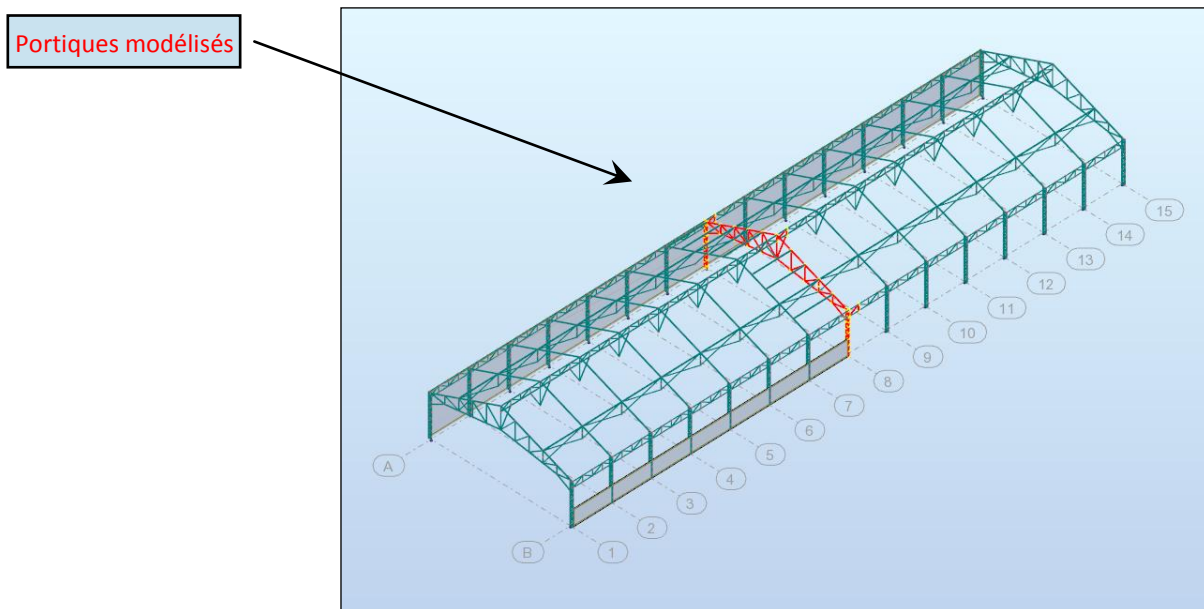
6.3.2.3 Photographies

<p>1 - Vue générale toiture - Couverture en bac acier sans translucide</p>	<p>2 - Maçonnerie sur chaque long pan du bâtiment - file B maçonnerie à mi hauteur</p>
	
<p>3 - Vue générale de l'ensemble de la charpente - Présence de bracon de maintien hors plan</p>	<p>4 - Vue générale de l'ensemble de la charpente - Présence de ciseaux de maintien hors plan</p>
	
<p>5 - Plafond shedisol sur membrure inférieure la charpente est non visible.</p>	<p>6 - Grillage sous bac acier - Pas de présence d'une poutre au vent.</p>
	

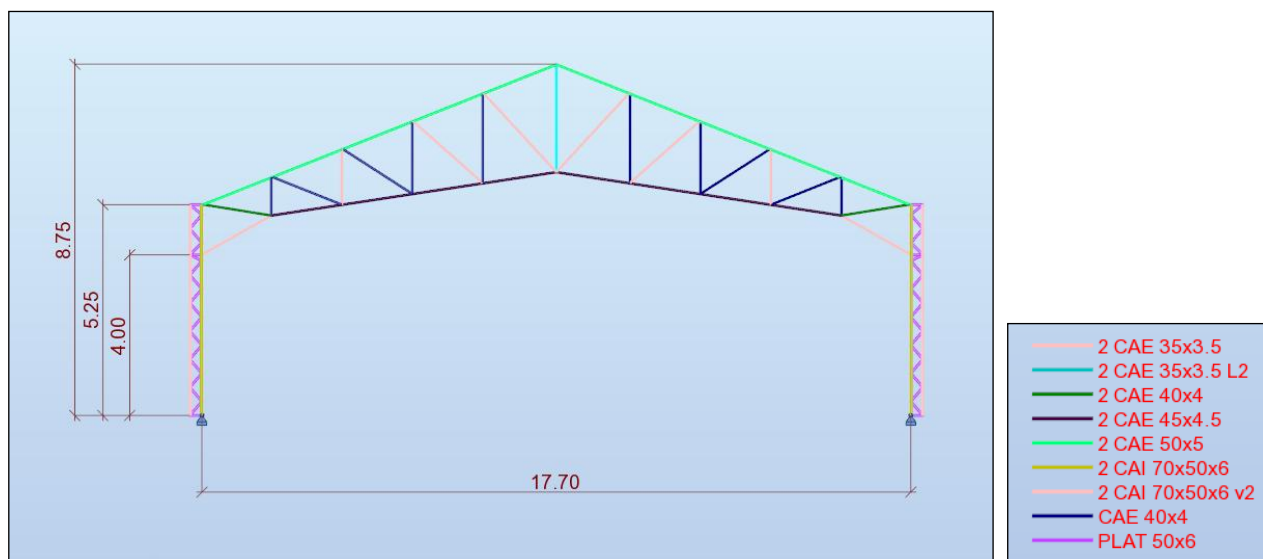
6.3.3 Résultats de calculs sous charges actuelles

6.3.3.1 Repérage des portiques vérifiés

Afin de vérifier les sections des portiques et obtenir les efforts dans les assemblages, les portiques les plus sollicités ont été modélisés sur le logiciel de calcul Robot sous charges actuelles.



6.3.3.2 Vérification des sections du portique file 8

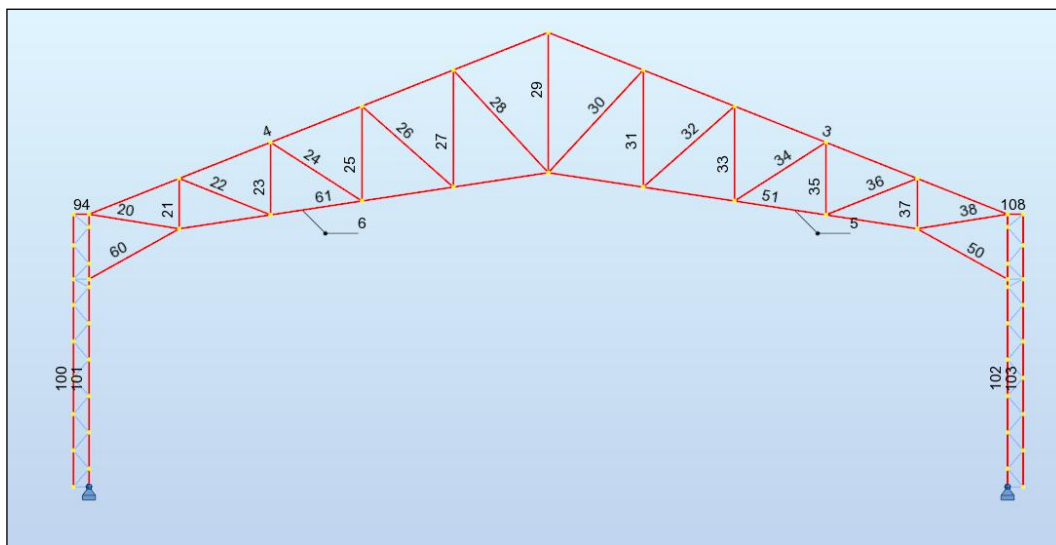


Contraintes sous charges actuelles

→ Partie « Poteaux » :

Pièce		Profil	Matériau	Lay	Laz	Ratio	Cas
100 Poteau TREILLIS_100	OK	2 CAI 70x50x	ACIER	47.39	89.15	0.54	11 EFF /43/
101 Poteau TREILLIS_101	✗	2 CAI 70x50x	ACIER	21.87	118.86	2.13	11 EFF /54/
102 Poteau TREILLIS_102	✗	2 CAI 70x50x	ACIER	21.87	118.86	2.13	11 EFF /52/
103 Poteau TREILLIS_103	OK	2 CAI 70x50x	ACIER	47.39	89.15	0.54	11 EFF /45/

Localisation des barres treillis



→ Partie « Membrures » :

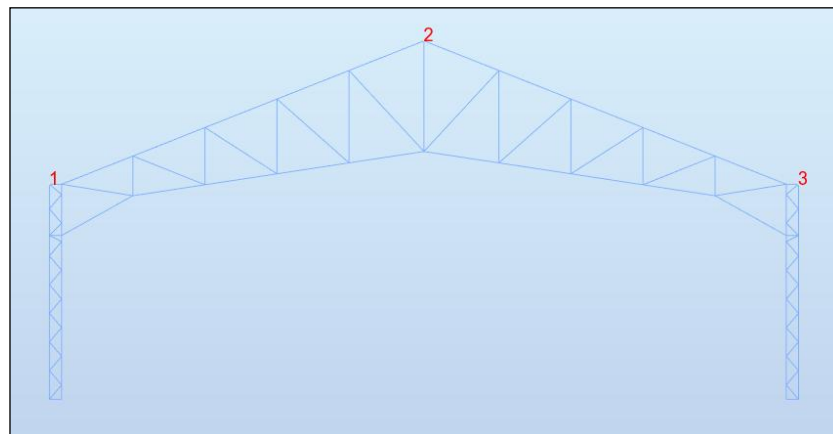
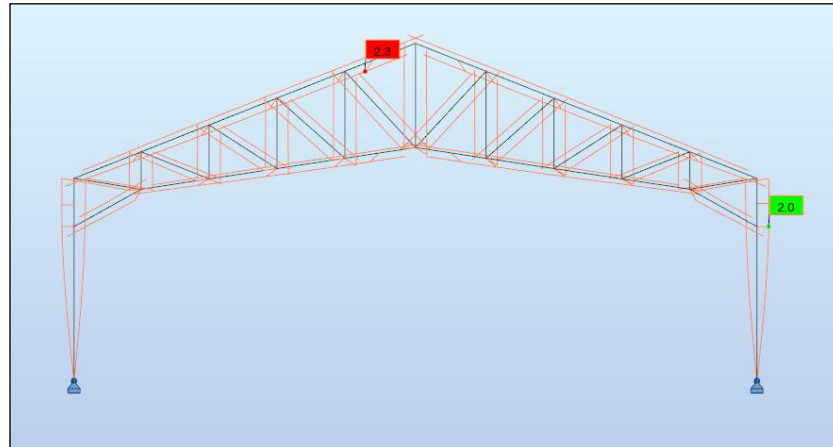
Pièce		Profil	Matériau	Lay	Laz	Ratio	Cas
3 Membrane sup	!	2 CAE 50x5	ACIER	119.66	238.92	38.10	11 EFF /1/
4 Membrane sup	!	2 CAE 50x5	ACIER	119.66	238.92	38.10	11 EFF /1/
5 Membrane inf	!	2 CAE 45x4.5	ACIER	153.43	186.92	23.37	11 EFF /52/
6 Membrane inf	!	2 CAE 35x3.5	ACIER	139.48	182.36	41.89	11 EFF /54/

→ Partie « Montants et diagonales » :

Pièce		Profil	Matériau	Lay	Laz	Ratio	Cas
20 Diagonale_CM66_20	OK	2 CAE 40x4	ACIER	117.03	94.64	0.46	11 EFF /15/
21 Diagonale_CM66_21	OK	CAE 40x4	ACIER	64.29	80.36	0.49	11 EFF /15/
22 Diagonale_CM66_22	!	CAE 40x4	ACIER	125.80	157.25	1.19	11 EFF /43/
23 Diagonale_CM66_23	OK	2 CAE 35x3.5	ACIER	104.81	83.46	0.23	11 EFF /54/
24 Diagonale_CM66_24	OK	CAE 40x4	ACIER	138.87	173.59	0.50	11 EFF /43/
25 Diagonale_CM66_25	OK	CAE 40x4	ACIER	121.23	151.54	0.33	11 EFF /54/
26 Diagonale_CM66_26	OK	2 CAE 35x3.5	ACIER	176.38	140.46	0.29	11 EFF /52/
27 Diagonale_CM66_27	OK	CAE 40x4	ACIER	149.70	187.12	0.49	11 EFF /45/
28 Diagonale_CM66_28	OK	2 CAE 35x3.5	ACIER	202.10	160.94	0.65	11 EFF /15/
29 Diagonale_CM66_29	OK	2 CAE 35x3.5	ACIER	114.99	200.14	0.88	11 EFF /45/
30 Diagonale_CM66_30	OK	2 CAE 35x3.5	ACIER	202.10	160.94	0.65	11 EFF /15/
31 Diagonale_CM66_31	OK	CAE 40x4	ACIER	149.70	187.12	0.49	11 EFF /43/
32 Diagonale_CM66_32	OK	2 CAE 35x3.5	ACIER	176.38	140.46	0.29	11 EFF /54/
33 Diagonale_CM66_33	OK	CAE 40x4	ACIER	121.23	151.54	0.33	11 EFF /52/
34 Diagonale_CM66_34	OK	CAE 40x4	ACIER	138.87	173.59	0.50	11 EFF /45/
35 Diagonale_CM66_35	OK	2 CAE 35x3.5	ACIER	104.81	83.46	0.23	11 EFF /52/
36 Diagonale_CM66_36	!	CAE 40x4	ACIER	125.80	157.25	1.19	11 EFF /45/
37 Diagonale_CM66_37	OK	CAE 40x4	ACIER	64.29	80.36	0.49	11 EFF /15/
38 Diagonale_CM66_38	OK	2 CAE 40x4	ACIER	117.03	94.64	0.46	11 EFF /15/

Déplacements sous charges actuelles

→ Partie « portique » :



- Cas 15 16

Noeud/Cas	UX [cm]	UZ [cm]	RY [Rad]
1/ DEP+	1,9	0,1	0,002
1/ DEP-	-2,0	-0,1	-0,001
2/ DEP+	1,9	0,2	0,001
2/ DEP-	-1,9	-1,3	0,000
3/ DEP+	2,0	0,1	0,001
3/ DEP-	-1,9	-0,1	-0,002

→ Partie « Poteaux » :

Déplacement admissible $H/200 \Rightarrow 26\text{mm} > 20\text{mm}$

Correct

→ Partie « Fermes » :

Déplacement admissible $L/200 \Rightarrow 88\text{mm} > 13\text{mm}$

Correct

6.3.3.3 Assemblages principaux



Hypothèse d'assemblage membrure supérieure:

- Gousset ép4mm + 2 x L50x5
- 3 Boulons Ø12 classe 4.6

Sous charges actuelles l'effort maximal à reprendre

2 CAE 45x4.5	61	11	EFF+	3517,01	7,28
2 CAE 45x4.5	61	11	EFF-	-3338,4	3,3
2 CAE 45x4.5	61	12	EFF+	1837,45	-3,9
2 CAE 45x4.5	61	12	EFF-	-5578	-6,78

- Effort 5578 daN < 3 boulons M12 (double cisaillement) = 7882 daN

Taux de travail de l'assemblage - 71%

Correct



Hypothèse d'assemblage membrure inférieure:

- Gousset ép4mm + 2 x L35x3.5
- 3 Boulons Ø12 classe 4.6

Sous charges actuelles l'effort maximal à reprendre

2 CAE 35x3.5	60	9	EFF+	4310,33	4,18
2 CAE 35x3.5	60	9	EFF-	-3941	3,14
2 CAE 35x3.5	60	11	EFF+	4306,83	-3,14
2 CAE 35x3.5	60	11	EFF-	-3944,5	-4,18

- Effort 4306 daN < 3 boulons M12 (double cisaillement) = 7882 daN

Taux de travail de l'assemblage - 55%

Correct



Hypothèse d'assemblage diagonales sur membrures:

- Gousset 4 + L40x4
- 2 Rivets tête Ø21

Sous charges actuelles l'effort maximal à reprendre

CAE 40x4	22	28	EFF+	2189,03	Aucun
CAE 40x4	22	28	EFF-	-2471,8	Aucun
CAE 40x4	22	13	EFF+	2190,69	Aucun
CAE 40x4	22	13	EFF-	-2470,2	Aucun

- Effort 2471 daN > 2 Rivets tête Ø21 (simple cisaillement) = 5096 daN

Taux de travail de l'assemblage - 48%

Correct



Hypothèse d'assemblage ferme /poteau (haut):

- Gousset ép8mm
- 6 Boulons Ø12 classe 4.6

Sous charges actuelles l'effort maximal à reprendre

Barre/Noeud/Cas	FX [daN]	FZ [daN]	MY [daNm]	Définition
1/ 8/ EFF/15	3947,76>>	-571,46	0,00	1*1.33 + 2*1.33 + 9*1.50
1/ 8/ EFF/43	-1988,39<<	1340,20	0,00	1*1.00 + 3*1.75 + 2*1.00
1/ 10/ EFF/54	133,03	3215,93>>	0,00	1*1.00 + 2*1.00 + 6*1.75 + 9*0.83
1/ 10/ EFF/43	-87,68	-3242,07<<	0,00	1*1.00 + 3*1.75 + 2*1.00
1/ 10/ EFF/52	1976,94	-1816,79	0,00>>	1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.75 + 9*0.83
1/ 10/ EFF/47	-617,69	-344,06	-0,00<<	1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.75

- Effort 4860 daN < 6 boulons M12 (double cisaillement) = 15765 daN

Taux de travail de l'assemblage - 31%

Correct

Hypothèse d'assemblage ferme /poteau (bas):

- 2 x L60x6 Gousset ép5mm
- 6 Boulons Ø12 classe 4.6

Sous charges actuelles l'effort maximal à reprendre

Barre / Point [m]	FX [daN]	FZ [daN]
Valeur actuelle	-1832,46	862,26
pour la barre:	1	
dans le point:	x=0,0 [m]	
1 / orig.	-1832,46	862,26
1 / auto x=4,00 (-)	-1832,46	434,72
1 / auto x=4,00 (+)	-465,68	-2017,14
1 / extr.	-465,68	-2161,20

- Effort traction 4306 daN
- Effort de cisaillement 2392 daN

-Contrainte max dans les boulons 11.2daN/mm² < 23.5daN/mm² boulons M12 (Ar=84.3)

Taux de travail de l'assemblage - 47%

Correct

6.3.3.4 Vérification des sections des pannes

La panne IPN80 vérifiée sur 2 appuis avec un lien sous **charges actuelles** :

Profil :	IPN 80	Poids propre :	6,0 kg/ml
Contrainte svt axe principal :	$400 / 19,5 = 20,51 \text{ daN/mm}^2$		
Contrainte svt la pente :	$40 / 3 = 13,33 \text{ daN/mm}^2$		
Contrainte totale :	$20,51 + 13,33 = 33,84 \text{ daN/mm}^2 > 27,5$		Liens nécessaires
Flèche svt axe principal :	$5 \times 0,89 \times 500^4 / (384 \times 2 \times 100\,000 \times 77,8) = 4,4 \text{ cm} = L / 112$		
Flèche svt la pente :	$5 \times 0,356 \times 250^4 / (384 \times 2 \times 100\,000 \times 6,29) = 1,4 \text{ cm} = L / 439$		

Les pannes ne sont pas correctement dimensionnées pour supporter les charges de couverture actuelle.

6.3.4 Analyse des résultats

6.3.4.1 Pannes

Résultats sous charges actuelles

- Les sections des pannes **ne sont pas justifiées** en contrainte sous les charges actuelles suivant les normes retenues.
- Les déplacements **ne sont pas corrects** sous les charges actuelles suivant les normes retenues.

6.3.4.2 Portiques

Résultats sous charges actuelles

- Les sections des portiques **ne sont pas justifiées** en contrainte sous les charges actuelles suivant les normes retenues.
- Les déplacements des portiques sont corrects sous les charges actuelles suivant les normes retenues.

6.3.4.3 Assemblages

- Les assemblages des ferme treillis ainsi que les éclisses des pannes sont justifiés sous les charges actuelles

6.3.5 Conclusion structure

D'un point de vue général, la charpente existante sous charges actuelles n'est pas conforme aux normes et règlements en vigueur :

- 1. Les sections des pannes **ne sont pas conformes**
- 2. Les sections des portiques treillis **ne sont pas conformes**
- 3. Les assemblages des portiques et des pannes **sont conformes**

Conclusion:

- Dans l'état, la charpente n'est pas apte à reprendre les charges actuelles et aucune charge supplémentaire ne peut être acceptée.
- Pour reprendre les charges actuelles, des renforcements sont à envisager sur la charpente.
- Des solutions de renforcements sont préconisées afin de remettre le bâtiment en conformité.

6.3.6 Orientation d'intervention et de renforcement structure

6.3.6.1 Protection

L'ensemble de la charpente sera décapé par brossage puis une peinture anti-rouille sera appliquée.

6.3.6.2 Pannes

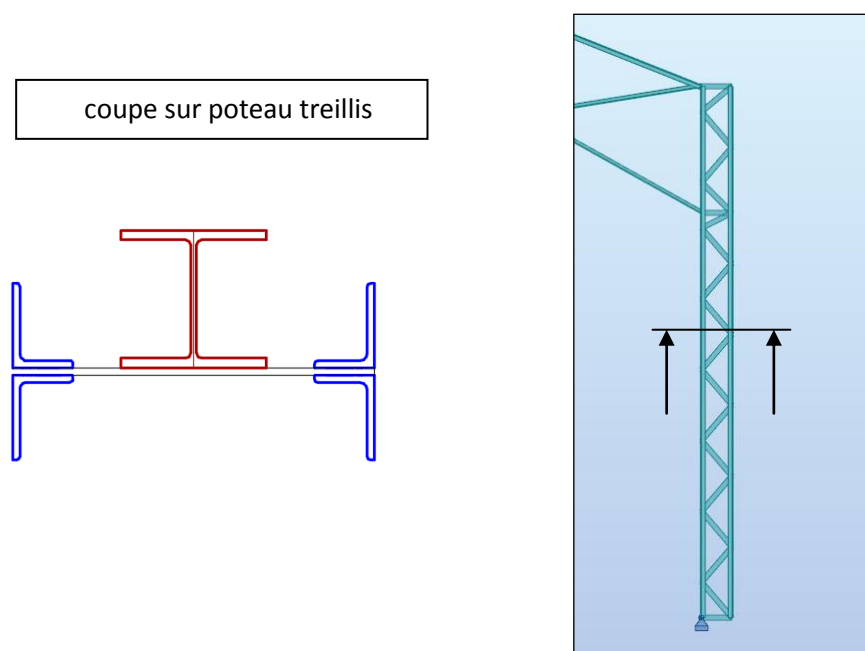
On peut envisager le renforcement des pannes en les considérant en continuité par l'intermédiaire d'éclisse, on ajoutera également un lien permettant leur maintien hors plan (2 liens minimum par panne).

6.3.6.3 Fermes treillis

→ Poteau - renforcement hors plan

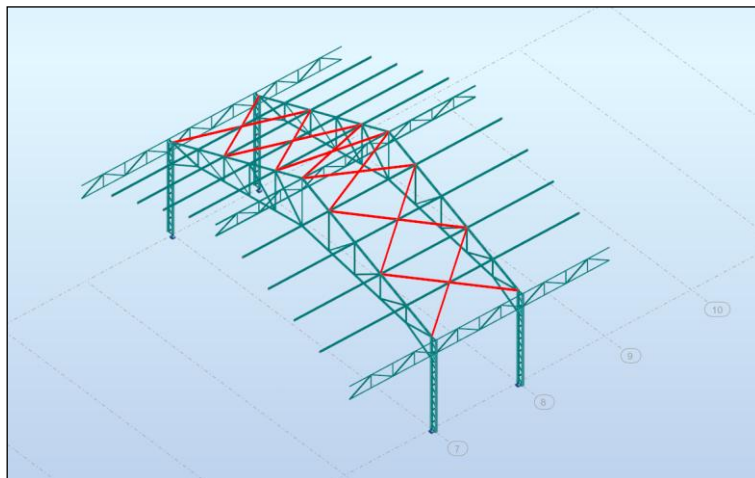
Le renforcement des poteaux peut être envisagé par l'ajout d'un profil permettant le maintien hors plans (profil en rouge sur le schéma ci dessous)

Ce renforcement est nécessaire seulement en l'absence de maçonnerie sur toute la hauteur du poteau (exemple : passage porte sectionnelle)



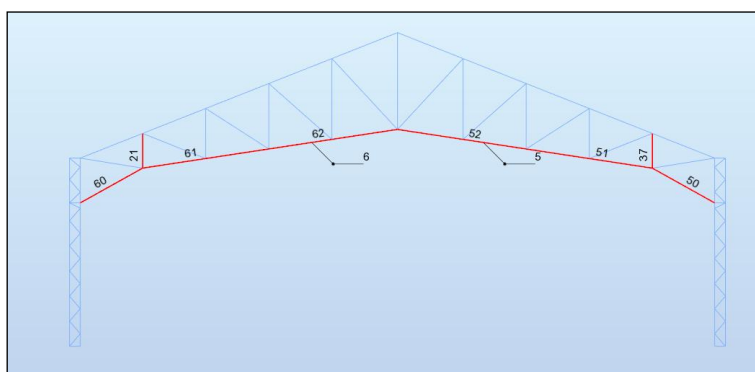
→ membrure supérieure - renforcement hors plan

Le renforcement des membrures peut être envisagé par l'ajout d'une poutre au vent transversale suivant rampant permettant le maintien hors plan des membrures au droit de toutes les pannes



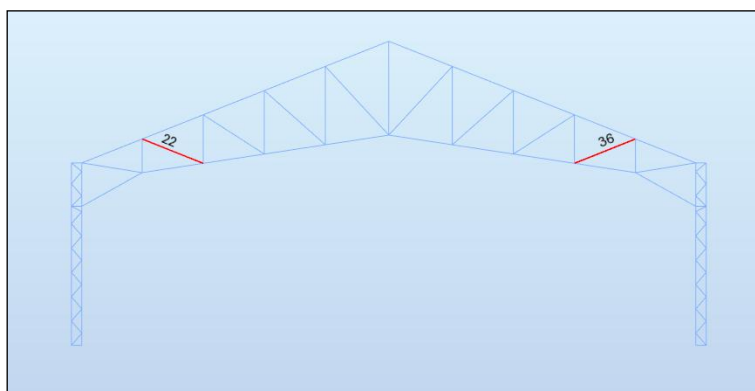
→ membrure inférieure - renforcement hors plan

Le renforcement des membrures peut être envisagé par l'ajout d'un profil permettant le maintien hors plans et sera complété par la mise en œuvre d'un bracon au niveau de la brisure de la membrure au droit des montants repérés ci dessous en rouge (barres 21 et 37)



→ Diagonales - renforcement hors plan

Le renforcement de la diagonale peut être envisagé par l'ajout d'un profil permettant le bon maintien hors plans, les barres à renforcer sont repérés ci dessous en rouge



7 Partie technique 2.1 PRECONISATIONS MINIMALES.

Description sommaire des actions de travaux à réaliser aux vues des exigences actuellement envisagées :

7.1 Couverture

Dépose et évacuation de la couverture bac acier existante ainsi que du plafond shédisol sur l'ensemble du bâtiment.

Après renforcement de charpente, Le Bac acier, sera donc remplacé par un panneau sandwich (Type Ondatherm 1040TS de chez Arval ou similaire) avec une âme en polyuréthane de 100mm ($U=0,24W/m^2.K$). L'éclairage naturel est assuré par les façades.

Les cloisons séparatives des locaux seront prolongées jusqu'à la couverture afin de conserver le cantonnement initial (bardage + ossature).

Un capotage de protection des débords de pannes sera réalisé en tôle laquée pliée.

Sécurisation des accès en toitures : Mise en place d'une échelle à crinoline sur un long-pan comprenant un palier d'arrivée avec gardes-corps latéraux et portillon. De cet accès des lignes de vie avec jeu de longe permettront le cheminement en tout point de la couverture. Cette échelle pourra être placée pour desservir les 3 bâtiments (007, 009 et 010).

Les luminaires seront déposés pour les travaux et remplacés par des luminaires à LED de type réglette permettant une valeur minimale d'éclairement minimum de 60 lux (Entrepôt).

7.2 Désenfumage

Sans objet.

7.3 Traitement des eaux pluviales

Les eaux seront collectées dans un chéneau 200x150mm en encorbellement (dalle carrée) avec une pente minimum de 3mm/m. Quatre descentes en zinc $\varnothing 160mm$ raccordées par une entrée conique, par long-pan, permettront d'éviter les portails et les bâtiments adjacents (008, 009 et 010). Les descentes seront équipées de dauphins coudés déversant les eaux sur le sol ou dans le caniveau existant.

7.4 Structure des charpentes

7.4.1.1 Protection

L'ensemble de la charpente sera décapé par brossage puis une peinture anti-rouille sera appliquée.

7.4.1.2 Pannes

Les pannes devront être remplacées

7.4.1.3 Portiques

Les portiques seront renforcés de la même façon qu'au § 6.3.6.3.

8 Partie technique 2.2 PRECONNISATIONS PROPOSEES PAR LE TITULAIRE.

Tous les dauphins seront remplacés par des dauphins canalisés dans des collecteurs en pieds.

Les débords de pannes pourraient être supprimés et de ce fait une simple rive en pignon serait nécessaire.

Nous proposons d'intégrer 10% d'éclairage zénithal par plaques de polycarbonate alvéolaire adaptées à la couverture, ainsi lors de la réfection des façades, le vitrage pourrait être remplacé par du bardage.

9 Partie technique 3 ESTIMATION DES TRAVAUX.

Un document estimatif sera établi et détaillera par bâtiment, et de manière distinctes les prestations décrites dans les parties techniques 1, 2.1 et 2.2.