



Scaprim

ETCHE – BRUAY LA BUSSIÈRE (62)

Audit du 01/03/2021



Fiche d'identification du document

Numéro d'affaire : 20.77.031

Missions proposées par :
GNAT Ingénierie Ile-de-France (G2I)
Cité Descartes
12, rue Albert Einstein
77420 CHAMPS-SUR-MARNE

Pour le compte de :
Etche Stock
c/o Scaprim PM
52B Rue de la Bienfaisance
75008 PARIS

Nom du fichier : 20.77.031 – Audit – 01.03.2020.pdf

Nombre de pages : 69 pages

Notes : /



Table des matières

I - Contexte	4
II - Inventaire des rubriques	4
III - Historique DREAL et Audit	5
IV - Passage en 1510	5
V - Propositions d'aménagement du site	9
VI - Étude non-ruine en chaîne	11
a) Cadre du diagnostic	11
b) Liste des documents reçus	11
c) Description du bâtiment	11
d) Étude de non ruine en chaîne.....	14
b) Non effondrement vers l'extérieur	18
c) Conclusion de l'étude non-ruine en chaîne	20
VII - Étude économique du renforcement de la structure	21
VIII - Annexes	22
1 - <i>Annexe A : Chiffrage des travaux de mise en conformité 1510</i>	22
2- <i>Annexe B : Calcul D9</i>	26
3- <i>Annexe C : Rapport de solidité de la charpente existante</i>	27
4- <i>Annexe D : Plans diagnostic de la charpente métallique</i>	65



I - CONTEXTE

L'entreprise ETCHE souhaite évaluer le potentiel de son site de Bruay-la-Buissière, pour cela les étapes suivantes sont proposées :

- Audit des installations, des documents et mise en lumière des non conformités mis en avant dans le document *AUDIT DE FAISABILITE 1510*, datant de Novembre 2020, réalisé par SD Environnement,
- Faisabilité et évaluation des coûts à entreprendre pour une conversion en 1510.

II - INVENTAIRE DES RUBRIQUES

Le site était sous arrêté préfectoral pour :

Le bâtiment est de base autorisée pour la rubrique 1510 Entrepôt de stockage

Cependant une inspection de la DREAL en 2010 a entraîné le déclasse du site pour la rubrique 1510.

Pour conserver son autorisation d'exploiter, la société ITM a fait réaliser un constat d'huissier le 14 février 2020 qui confirme la présence de palettes sur le site et le fonctionnement des installations.

Particularités du site :

Pour l'extérieur :

- Une ancienne aire de lavage est présente à gauche de l'entrée du site. Celle-ci comporte différentes fosses,
- Un bassin de rétention d'eau se situe au fond du terrain. La bâche de ce bassin paraît en bon état,
- Le local surpresseur incendie se situe à coté de ce bassin avec une pompe faisant un bruit anormal,
- La largeur de la voirie arrière pompiers a été mesurée de 6,5m,
- Un local annexe de type box parking se trouve à coté de cette voirie. Ce local possède une toiture en fibro,
- La présence de plusieurs fosses le long du bâtiment peut indiquer la présence d'un vide sanitaire,
- Une deuxième aire de lavage se situe en fond de parcelle, à droite de l'entrée du site avec un local contenant une réserve de fuel estampillée « WashTech », cette aire de lavage a fait l'objet d'une désinstallation de ses équipements,
- L'ensemble du site est raccordé à l'assainissement,
- Problème de raccordement au compteur Véolia à l'entrée du site.

L'intérieur :

- Le transformateur est en bon état général mais il faut contrôler les cellules,
- Il y a deux groupes électrogènes, un pour les chambres froides, l'autre pour l'électricité général, situés dans un local annexe,
- Présence d'un local de charge,
- Les charpentes métalliques des bâtiments chambre froide (négative) et bâtiment de stockage (température ambiante) sont galvanisées, celles de la façade chambre froide (positive) sont peintes.



III - HISTORIQUE DREAL ET AUDIT

Dans l'arrêté préfectoral d'octobre 2004, le site était classé en autorisation pour la rubrique 1510 pour un volume de 160 000 m³ correspondant à l'ensemble des zones de stockage.

Le déclassement du site pour la rubrique 1510 a fait suite à une inspection de la DREAL en 2010 et à des demandes de révisions de prescriptions de la société ITM au Préfet en 2011, 2014 et 2015.

Le rapport de la DREAL daté du 23 septembre 2015 présente un historique du site et il annonce la cessation de l'activité en 2017.

Le site a fait l'objet d'une inspection le 23 mars 2016.

Dans son rapport daté du 6 avril 2016, l'inspection confirme le respect de l'arrêté de mise en demeure du 17 octobre 2010. Il indique également que l'activité du site va cesser en début d'année 2018.

Un arrêté préfectoral d'autorisation cesse de produire effet si l'installation n'a pas été exploitée durant deux années consécutives.

Pour conserver son autorisation d'exploiter, la société ITM a fait réaliser un constat d'huissier le 14 février 2020 qui confirme la présence de palettes sur le site et le fonctionnement des installations.

IV - PASSAGE EN 1510

Dispositions générales

Les différents éléments conformes aux normes dans le bâtiment actuel concernent les points suivants:

- Pour l'intégration dans le paysage la disposition est prévue dans le dossier d'autorisation initiale
- L'exploitant s'engage à la conformité de l'installation
- L'exploitant s'engage à respecter les prescriptions sur les caractéristiques générales de l'ensemble des rejets
- Les eaux usées et les eaux pluviales sont collectées de manière séparatives
- L'exploitant s'engagera à respecter les prescriptions concernant les déchets.

D'autres éléments du rapport mettent avant un point non-conformes auquel des modifications devront être réalisées :

- La présence d'un disconnecteur sur l'AEP n'a pas été prouvé. Par conséquent ce dispositif devra être retrouvé ou installé sur site.
- Il n'y a pas de séparation des eaux non polluées et susceptibles d'être polluées. Ce point est non conforme à la réglementation cependant le site a été autorisé en 2004 pour la rubrique 1510, une dérogation pourra être demandée à la DREAL



Des éléments non-présents sur le site actuellement devront être réalisés comme :

- La présence d'un document disponible sur le site
- L'exploitant s'engagera à réaliser le diagnostic de l'impact environnemental et sanitaire en cas de sinistre dû à un incendie.

Règles d'implantation

Les éléments du rapport mettent en avant une conformité du bâtiment par rapport aux règles d'implantation :

- Les flux calculés par la méthode FLUMILOG et présentés dans le présent document montrent que l'implantation du bâtiment est conforme aux dispositions de l'arrêté ministériel.

Accessibilité

Les différents éléments conformes aux normes dans le bâtiment actuel concernant différents points :

- Le site est accessible par l'entrée principale et par une entrée secondaire via un portail pompiers
- La voie « engins » respecte les exigences

D'autres éléments du rapport mettent en avant un point non-conformes auquel des modifications devront être réalisées :

- Les aires de mise en station des moyens aériens et de stationnement doivent être créées
- Les accès aux IS ont une largeur de 1,3 m et non 1,8 m. Une rampe dévidoir devra être rajoutée sur les façades Quais

Des éléments non-présents sur le site actuellement devront être réalisés comme :

- Une documentation disponible sur site doit être mise à disposition aux services d'incendie et de secours.

Dispositions constructives

Des éléments non-présents sur le site actuellement devront être réalisés concernant les dispositions constructives :

- Une étude de non-ruine en chaîne du bâtiment doit être réalisée. Un bureau de contrôle devra attester que les dispositions constructions (toiture, couverture, isolants, murs CF, portes CF) sont conformes à la réglementation



Désenfumage

Des éléments du rapport mettent avant un point non-conformes concernant le désenfumage auquel des modifications devront être réalisées :

- Le pourcentage de désenfumage est conforme mais et les commandes doivent être doublées. Des reports de commandes devront être rajoutées à des points opposés de l'entrepôt par rapport aux commandes existantes et à proximité des issues de secours

Compartimentage

Les éléments du rapport mettent en avant une conformité du bâtiment par rapport au compartimentage :

- Le bâtiment est composé de 2 cellules de 11 478,4 m² et 4 904,8 m² séparées par un mur coupe-feu REI180 (à confirmer par un bureau de contrôle)

Dimensions de la cellule

Des éléments du rapport mettent avant un point non-conformes concernant les dimensions de la cellule auquel des modifications devront être réalisées :

- La superficie des cellules étant supérieures à 3 000 m², le bâtiment doit être sprinklé. La structure du bâtiment étant métallique, une étude structure devra être réalisée pour déterminer si elle est suffisamment dimensionnée pour supporter l'installation sprinkler.

Eaux d'extinction incendie

Des éléments du rapport mettent avant un point non-conformes concernant les eaux d'extinction incendie auquel des modifications devront être réalisées :

- Le site est équipé d'une vanne de barrage en T, exclusivement manuelle. Elle devra être remplacée par une vanne motorisée et actionnable à distance.

Des éléments non-présents sur le site actuellement devront être réalisés concernant les eaux d'extinction incendie :

- La capacité de rétention du site devra être dimensionnée par un géomètre. La D9/D9A devra être recalculée et la rétention devra être complétée en conséquence.

Détection automatique d'incendie

Les éléments concernant la détection automatique d'incendie sont conformes aux normes :

- Un système de détection automatique d'incendie est actuellement installé sur site. Il pourra être conservé ou remplacé par le système d'extinction automatique d'incendie.



Moyens de lutte contre l'incendie

Le rapport met en avant que les différents éléments de lutte contre l'incendie ne sont pas conformes aux normes :

- Le site est équipé de 6 poteaux incendie alimentés par une réserve incendie et un surpresseur. Le volume de la réserve incendie devra être confirmé. Pour respecter la distance de 150 m entre 2 points d'eaux incendie, 2 poteaux incendie devront être rajoutés sur site.
- Seul l'ancienne chambre froide n'est pas équipée de RIA, l'installation devra être complétée.
- Le site n'est équipé d'aucune aire de stationnement. Il doit être complété par l'implantation d'aires de mise en station des moyens aériens de part et d'autre des murs coupe-feu et d'aires de stationnement des engins au niveau de chaque poteau incendie.
- La façade Nord-Est doit être équipée d'une rampe dévidoir

Evacuation du personnel

Le rapport met en avant que les différents éléments concernant l'évacuation du personnel ne sont pas conformes aux normes :

- Cette disposition a été prise en compte dans la conception du bâtiment. Seul l'ancienne chambre froide n'est pas équipée d'IS, des IS devront être rajoutés à deux directions opposées.

Installations électriques et équipements métalliques

Le rapport met en avant que les éléments concernant les installations électriques et équipements métalliques sont conformes aux normes :

- Un arrêt d'urgence permettant de couper l'alimentation électrique du bâtiment est présent en façade du local TGBT.

Eclairage

Le rapport met en avant que les différents éléments concernant l'éclairage ne sont pas conformes aux normes :

- Les ampoules ne sont pas conformes, elles devront être remplacées par des ampoules LEDs.

Ventilation et recharge batteries

Le rapport met en avant que les éléments concernant la ventilation et la recharge de batteries sont conformes aux normes :

- Le local de charge est équipé de tourelles d'extractions et de grilles d'aération.



V - PROPOSITIONS D'AMÉNAGEMENT DU SITE

La proposition consiste à conserver la structure du bâtiment existant et faire les renforcements si nécessaire. Les différentes cloisons et panneaux frigos présents sont à déposer afin de former deux cellules :

- Une cellule d'une surface de 11 766 m² séparé par un mur coupe-feu (MCF) d'une autre cellule de 5 089m².
- L'ensemble des cellules est sprinklé (obligatoire selon la 1510).



Plan des bâtiments 1 et 2



VI - ÉTUDE NON-RUINE EN CHAÎNE

a) Cadre du diagnostic

Nous intervenons dans le cadre d'un diagnostic portant sur le risque de ruine en chaîne du bâtiment d'entrepôt de l'entreprise ETCHE situé à Bruay-la-Buissière (62).

Dans ce cadre, nous avons été sollicités afin d'établir ce dossier technique. Cette analyse est réalisée suivant les éléments portés à notre connaissance et observés sur site lors de notre visite le 07 décembre 2020. L'ensemble des informations recueillis sont récapitulées dans la suite de ce rapport.

Cette étude consiste en une analyse détaillée des conditions de ruine compte tenu de la structure existante observée lors de notre visite.

Cette étude constate une situation définie et ne relève pas d'un acte de conception. Elle ne vise pas non plus à vérifier la conformité réglementaire des résistances au feu prévues par le concepteur.

b) Liste des documents reçus

- DOE partiel des plans charpente métallique

c) Description du bâtiment

L'entrepôt est composé de deux bâtiments à ossature métallique. Le bâtiment 1 a été construite lors d'une première phase. Le bâtiment 2 compose une extension du bâtiment original, qui ont été ajoutés lors d'une deuxième phase.

Les bâtiments 1 et 2 sont séparées par un mur coupe-feu qui longe le pignon arrière du bâtiment 1.





Description structure

L'ossature de la zone en structure métalliques est réalisée à partir de portiques métalliques en profilés du commerce et de type treillis.

Le bâtiment est en partie stabilisé par des palées de stabilité verticale réalisées à l'aide de croix de Saint André.

Les joints de dilatations correspondent bien à des zones où la structure est doublée de part et d'autre du mur coupe-feu. Le remplacement des fixations actuelles entre la charpente métallique de la cellule 1 et l'ossature métallique du mur coupe-feu par des crapauds fusibles, permet d'éviter la transmission des efforts le bâtiment dans le cas où les charges d'une zone soient reportées sur une autre zone.

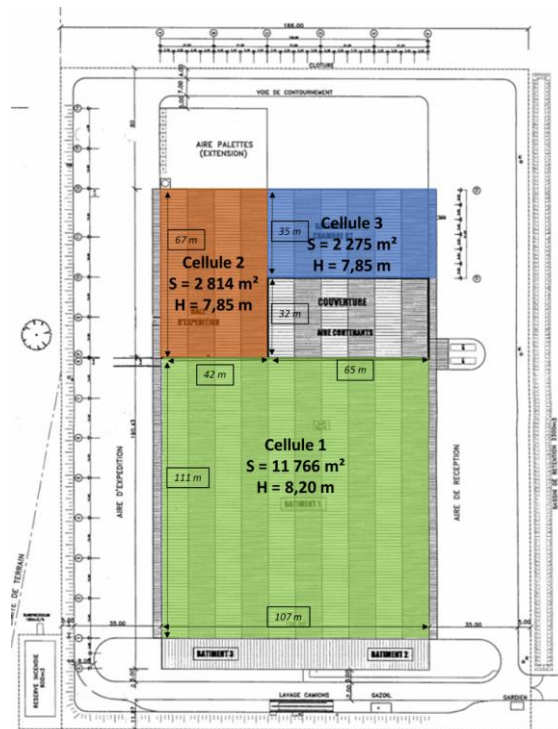
Description des assemblages

Le contrôle de la ruine nécessite une maîtrise de la séparation des éléments primaires qui sont touchés par la limite de stabilité au terme du processus d'exposition au feu. La conception générale de l'ouvrage et les différentes liaisons utilisées jouent un rôle prépondérant dans la justification de la stabilité des éléments non soumis à l'incendie.

L'appréciation générale du caractère isostatique des constructions permet d'établir la limite du risque de ruine en chaîne. Nous sommes ici dans le cas de constructions à caractère isostatique.

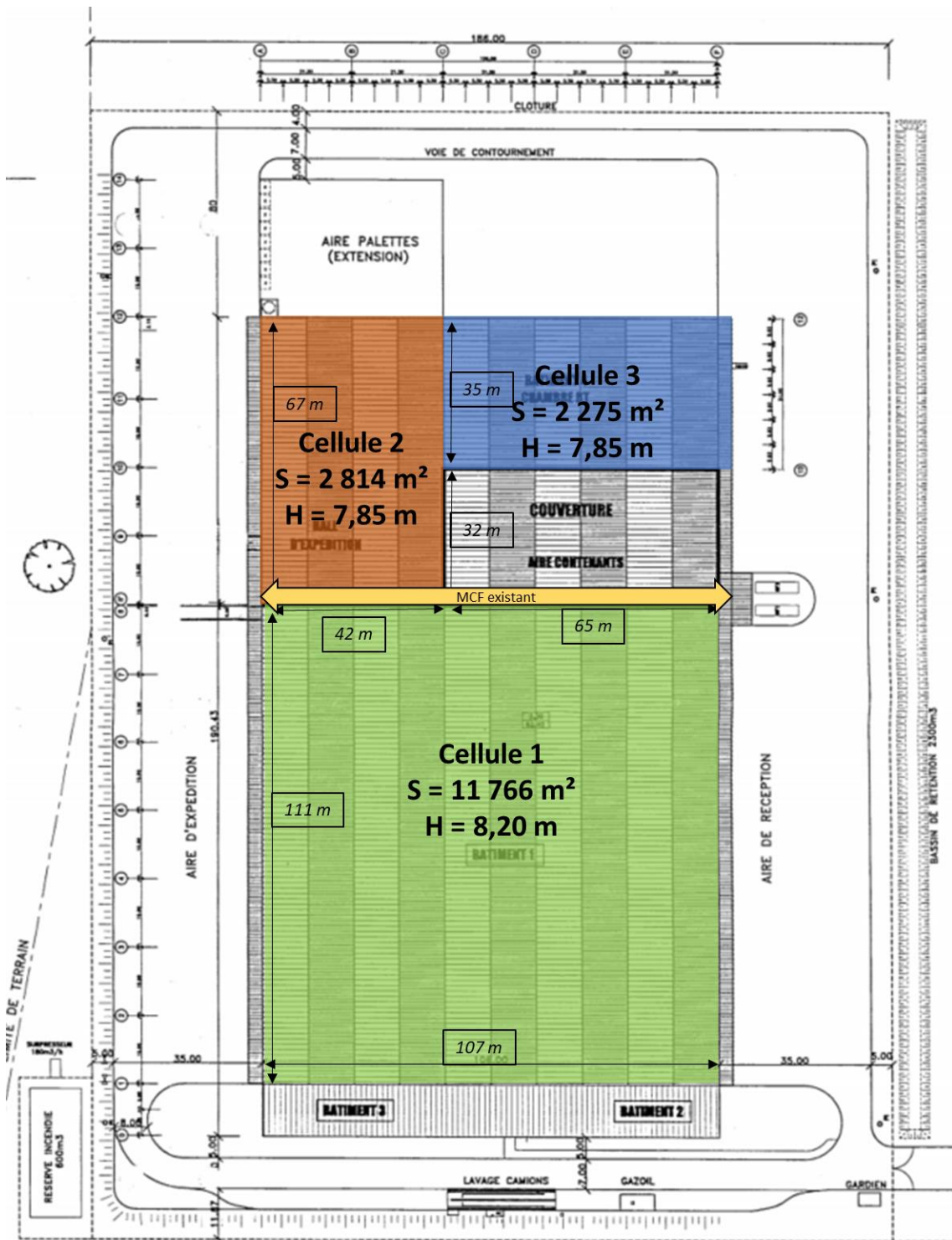
Par ailleurs, les liaisons entre poutres et poteaux (métalliques ou béton) sont des encastremements ou des semi-encastremements. Ce qui implique que la ruine d'une poutre entraîne nécessairement un couple de renversement dans le poteau auquel elle est rattachée. Ce qui implique sous incendie, des réactions en chaîne sur toutes les zones de structure comprises entre les joints de dilatations.

Localisation des cellules





Repérage des cellules de stockage par rapport aux joints de dilatation de la structure



↔ Mur coupe-feu 2h assimilé à un joint de dilatation

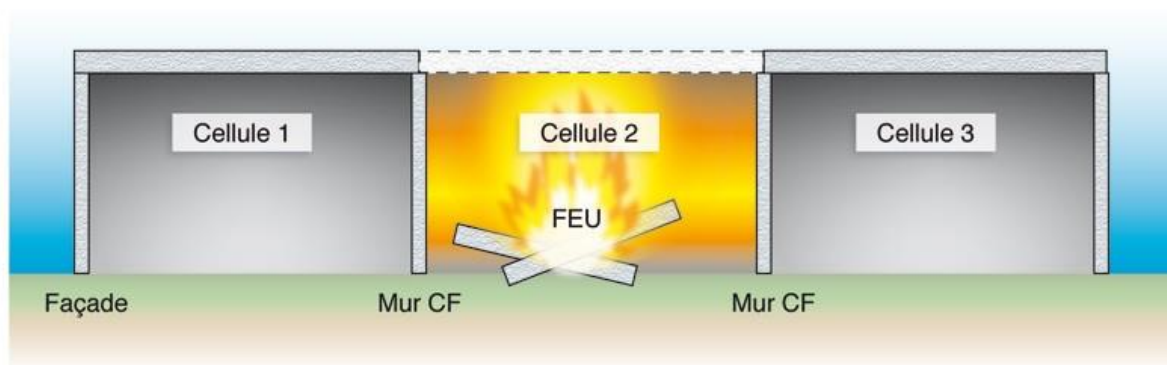
d) Étude de non ruine en chaîne

Description principe ruine en chaîne

Lorsque l'on considère des actions thermiques de type feu naturel, le critère d'absence de ruine en chaîne doit être vérifié. Un incendie se déclarant à l'intérieur d'une cellule ne doit pas provoquer la ruine de la structure porteuse dans un autre endroit de l'entrepôt.

Les critères associés à l'absence de ruine en chaîne se vérifient pour chaque cellule pour toute la durée de l'incendie et impliquent le non-effondrement des murs séparatifs.

Pour qu'il n'y ait pas de risque de ruine en chaîne, il faut que la structure de chaque cellule soit auto stable. Ainsi si la structure porteuse d'une cellule s'effondre sous l'action d'un incendie, la cellule adjacente reste stable.



Dans le cas du bâtiment concerné par la présente étude, le principe de non effondrement en chaîne ne saurait être respecté. En effet, la liaison entre le mur coupe-feu et l'ossature du bâtiment est fixé par des crapauds non fusibles, ce qui implique une interdépendance des deux éléments.



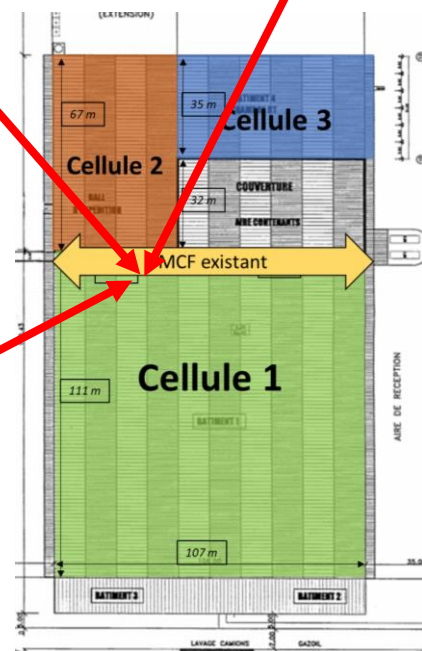
Photo 1



Photo 2



Photo 3



Les photos 1, 2 et 3 correspondent à la jonction entre l'ossature de la cellule 1 avec le mur coupe-feu.

Les photos 1 et 2 présentent l'ossature métallique de la cellule. Le mur coupe-feu a été ajouté ultérieurement à l'ossature.



La photo 3 présente la fixation du mur coupe-feu avec l'ossature métallique. Celle-ci est réalisée avec des pattes de fixation et des boulons. Cette configuration ne permet pas d'avoir un mur coupe-feu indépendant et implique une ruine en chaîne.



Photo 4

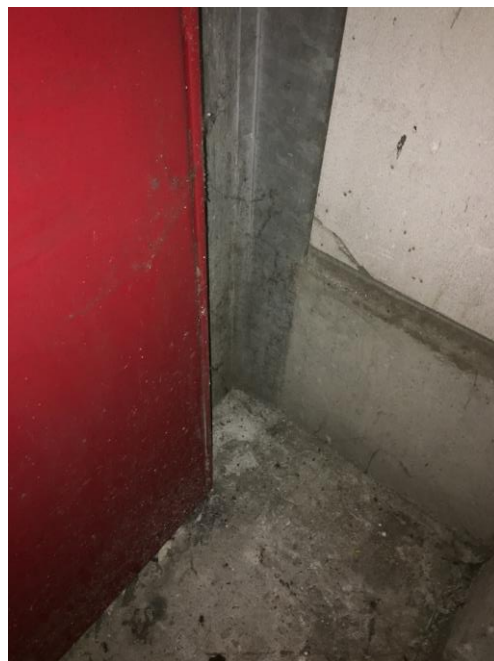
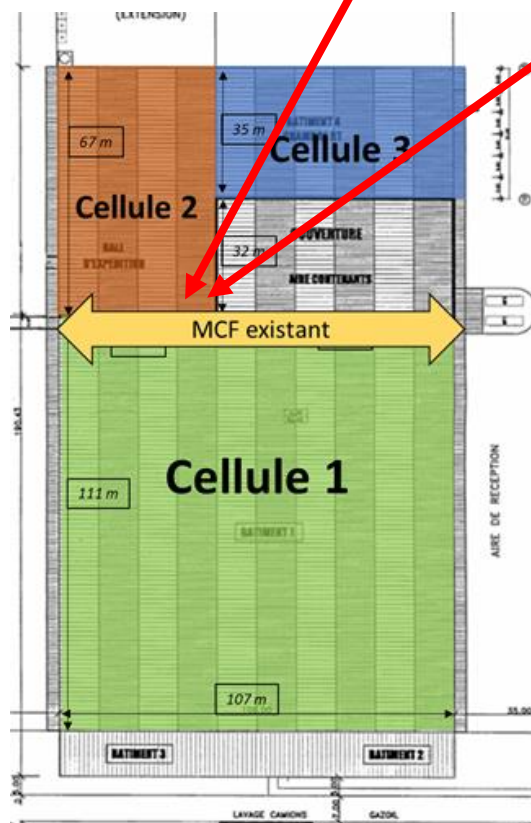


Photo 5





Les photos 4 et 5 correspondent à la jonction entre l'ossature de la cellule 2 avec le mur coupe-feu.

La photo 4 présente l'ossature métallique qui compose la cellule.

La photo 5 présente le poteau de l'ossature métallique ainsi que le mur coupe-feu. Ceci montre que l'ossature métallique de la cellule 2 ainsi que le mur coupe-feu sont indépendants.

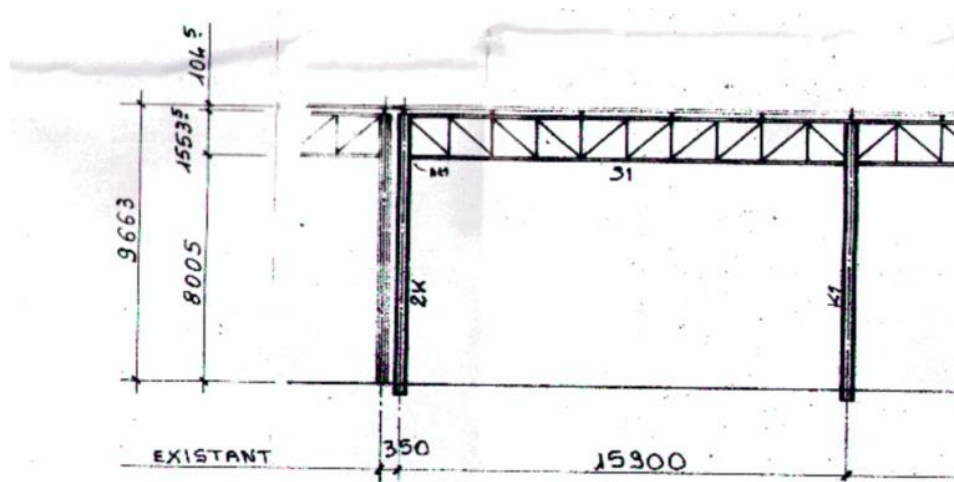


Photo 6

La photo 6 provient des DOE du lot charpente métallique. Ce plan montre l'indépendance structurelle des deux ossatures du bâtiment.

Solution : Mise en place de fixations fusibles entre le mur coupe-feu et l'ossature du bâtiment 1.

Conclusion

Les cellules 1 et deux sont indépendantes les unes des autres.

Cependant le mur coupe-feu est fixé à l'ossature de la cellule 1 par des pattes de fixation. En cas d'effondrement de l'ossature de la cellule 1, le mur coupe-feu pourrait s'effondrer en chaîne.

Afin d'avoir l'ensemble du bâtiment telle une structure sans risque d'effondrement en chaîne, il faudrait remplacer les boulons de fixation entre le mur coupe-feu et l'ossature de la cellule par des boulons fusible. Ceci permettrait donc d'avoir un mur coupe-feu indépendant de l'ossature, et ainsi ne pas avoir de risque d'effondrement en chaîne.



b) Non effondrement vers l'extérieur

Un incendie se déclarant à l'intérieur d'une cellule ne doit pas provoquer l'effondrement des façades vers l'extérieur de l'entrepôt. Cet objectif vise à préserver la sécurité des équipes de secours situées à l'extérieur du bâtiment.

Une ruine locale d'éléments de structure ne doit pas conduire à mettre en danger les personnes éventuellement présentes à l'extérieur de l'entrepôt. Il s'agit donc de vérifier la cinématique de ruine, c'est-à-dire la direction vers laquelle l'élément de structure vertical va s'effondrer. Ce critère doit être vérifié sur chaque façade.

Points influençant le sens d'effondrement

Les charges appliquées à la structure :

L'effet de charges excentrée vers l'extérieur de la structure provoquent des moments dans les poteaux qui lors d'un incendie risquent d'entraîner un effondrement vers l'extérieur.

Nous pouvons noter que les façades ouest et est comportent des auvents au-dessus des quais de livraison. Ce type de configuration engendre des efforts dans les poteaux et augmente le risque de ruine vers l'extérieur.



Présence de auvents au-dessus des quais

Effet des gradients thermiques (exposition au feu non uniforme de la section) :

Etant donné que la structure ne présente pas de poteaux libres en tête, l'effet des gradients thermiques dans les poteaux n'influencera pas le mode de ruine.

Efficacité des liaisons entre les éléments :

Lors d'un incendie, les liaisons entre les poutres et les poteaux seront maintenues et donc si les poutres s'effondrent avant les poteaux, elles entraîneront les poteaux vers l'intérieur du bâtiment.



Ruine vers l'extérieur des façades

Ce mode de ruine se traduit de 2 manières successives :

- En phase d'échauffement : cette phase se traduit pour les façades par la poussée de la toiture vers l'extérieur. Cette phase tend à faire basculer les façades vers l'extérieur. Dans le cas de notre bâtiment, la phase d'échauffement aura peu d'influence sur la partie en charpente métallique, la couverture en bac acier possède une rigidité très faible dans le sens perpendiculaire aux ondes.
- En phase de ruine de la toiture : l'effondrement du toit tend à faire basculer les façades vers l'intérieur de la cellule à condition que les attaches supérieures des poteaux soient encore opérationnelles. Dans le cas contraire les façades se déplaceront vers l'extérieur. Dans le cas de notre bâtiment, les jonctions poteaux/poutres sont rigides, un effondrement vers l'intérieur du bâtiment est donc plus probable.

Conclusion

Etant donné la nature des liaisons (rigides) entre les poteaux et les poutres et l'absence de poteaux libres en tête, nous pouvons dire qu'un effondrement vers l'intérieur représente le mode de ruine le plus évident. Cependant, la présence d'auvent pourrait provoquer un effondrement vers l'extérieur.

c) Conclusion de l'étude non-ruine en chaîne

Le bâtiment, dans sa conception, et suivant les plans fournis et les observations faites sur place, présente un risque de ruine en chaîne des cellules.

Ce risque est présent par la présence de fixation entre le mur coupe-feu et la cellule 1. La mise en place de boulons fusibles permet d'avoir une indépendance du mur vis-à-vis de la cellule. Ceci permettrait d'éviter la ruine en chaîne de la structure.

La configuration du bâtiment est de sorte que le risque d'effondrement vers l'extérieur est minime.



VII - ÉTUDE ÉCONOMIQUE DU RENFORCEMENT DE LA STRUCTURE

Repère	RENFORT DE LA CHARPENTE METALLIQUE D'UN BATIMENT LOGISTIQUE - LABUISSIERE (62)							Page E_DIAG-1	
	Désignation des pièces	Sections (en mètre)		longueur (en mètre)	quantité	cube (m ³) surface (m ²)	prix unitaire	prix total HT en Euros	observations Cf=contreflèche ; Scf=sans contreflèche
		épaisseur	hauteur						
	Eléments métalliques S235 - galvanisés à chaud	kg/ml				kg		Em1	coût des ferrures compris
Zone 1									
Tm200	tirants	ø16	1,630	3,180	990	5132			Maintien au flambement des Mh1
Tm201	tirants	ø16	1,630	3,700	20	121			Maintien au flambement des Mh1
Mh200	moise de renfort des Mh1	UPE120	12,100	15,200	24	4414			travées 1-2; 6-7 et 7-8
Pm200	renfort des Pm71	UPE140	14,500	1,500	16	348			travées 1-2 et 7-8
Dm200	renfort des Dg74	UPE100	9,820	2,200	16	346			travées 1-2 et 7-8
Pm201	renfort des Pm75	UPE120	12,100	1,500	40	726			files 2 à 7
Dm201	renfort des Dg73	UPE160	17,000	2,200	48	1795			Au droit des poteaux centraux
Cm200	Croix de ST André	L60x60x6	5,530	4,700	8	208			Files A et F
Bm200	Buton en file 8	L60x60x6	5,530	5,300	2	59			Maintien au flambement des poteaux
Cm201	Buton en file 8	L60x60x6	5,530	6,600	1	36			Maintien au flambement des poteaux
Cm202	Renfort Cm1	UPE140	14,500	7,800	4	452			travées 1-2 et 7-8
Cm203	Remplacement de Cm67	ø88,9x5mm	10,300	4,200	20	865			travées 1-2 et 7-8
Cm204	Contreventement complémentaire attaches	ø88,9x5mm	10,300	4,200	20	865			travées 1-2 et 7-8
						768			
Zone 2									
Tm300	tirants	ø16	1,630	3,180	228	1182			Maintien au flambement des Mh1
Tm301	tirants	ø16	1,630	3,700	8	48			Maintien au flambement des Mh1
Mh300	renfort des Mh10	UPE240	30,200	15,200	8	3672			travées 1-2; 6-7 et 7-8
Em300	renfort des Em10	UPE240	30,200	15,200	8	3672			travées 1-2; 6-7 et 7-8
Dm300	renfort des Dg73	UPE160	17,000	2,200	6	224			Au droit des poteaux centraux
Pm300	renfort des poteaux centraux	UPE330	53,200	8,500	6	2713			Au droit des poteaux centraux
Cm300	Croix de ST André	L60x60x6	5,530	4,700	4	104			File A
Cm300	Remplacement de Cm61	100x100x5	14,400	5,000	2	144			travées 1-2 et 7-8
Bm300	Buton en file 8 attaches	100x100x5	14,400	5,300	1	76			Maintien au flambement des poteaux
						592			
Zone 3									
Ab400	Renfort des Ab100 attaches	HEA120	19,900	5,300	132	13922			
	Total poste Em1					43182	15,00 €	647 728,22	
	Dépose et repose des éléments gênants (gainés électriques, luminaires, etc)							DR1	
	dépose soignée des éléments gênant	---	---		ens.	---			
	Total poste DR1							20 000,00	

Repère	RENFORT DE LA CHARPENTE METALLIQUE D'UN BATIMENT LOGISTIQUE - LABUISSIERE (62)							Page E_DIAG-2	
	Désignation des pièces	Sections (en mètre)		longueur (en mètre)	quantité	cube (m ³) surface (m ²)	prix unitaire	prix total HT en Euros	observations Cf=contreflèche ; Scf=sans contreflèche
		épaisseur	hauteur						
	Divers			(mm)		(mm)		D1	
So200	étaie provisoire	---	---	---	ens.	---		15 000,00	
So200	soudure sur site	---	---	200,000	16	3200,000	2,00 €	6 400,00	renfort assemblage Cm20 file 1
So201	soudure sur site	---	---	200,000	8	1600,000	2,00 €	3 200,00	renfort assemblage Cm1 d'extrémité
So300	soudure sur site	---	---	200,000	8	1600,000	2,00 €	3 200,00	renfort assemblage Cm20 file 8'
	renfort de l'assemblage des chevêtres	---	---	---	65	---	150,00 €	9 750,00	zone 1
	renfort de l'assemblage des chevêtres	---	---	---	12	---	150,00 €	1 800,00	zone 2
	renfort de l'assemblage des chevêtres	---	---	---	13	---	150,00 €	1 950,00	zone 3
	remplacement de boulon existant	ø12(8,8)	---	---	8	---	150,00 €	1 200,00	Zone 2 - file 8'
	boulons supplémentaires	---	---	---	6	---	50,00 €	300,00	Zone 2 - file C
	Modification de la ferrure existante	---	---	---	1	---	2 000,00 €	2 000,00	Zone 2 - en 8'C
	vérification et serrage des boulons	---	---	---	ens.	---		5 000,00	
	Total poste D1							49 800,00	
	Relevé complémentaire							5 000,00	
	Organisation de chantier							5 000,00	
	Moyens de levage							42 471,78	
	Frais d'études EXE							15 000,00	
	Plans PAQ et DOE							15 000,00	
	TOTAL H.T. DES TRAVAUX DE MISE EN CONFORMITE DE L'EXISTANT							800 000,00	



VIII - ANNEXES

1 - Annexe A : Chiffrage des travaux de mise en conformité 1510

GNAT ingénierie Ile de France

BRUAYE LA BUISSIERE

20.77.031.M - ETCHE - BRUAY LA BUISSIERE

Version n°01



01/03/2021

1/ HYPOTHESES DE CHIFFRAGE

Cadre de travail, ETCHE souhaite convertir l'entrepôt de Bruay-la-Bussière en bâtiment 1510

Nous décomposerons donc ici les travaux à envisager selon les thèmes suivants:

- Travaux à l'extérieur du bâtiment,**
- Travaux de sprinklage,**
- Travaux d'amélioration,**
- Travaux de passage en 1510**
- Renfort de la charpente métallique**

2/ SURFACES

Extérieurs

Surface des terrains environ	51 769	m ²
Surface des Voiries environ	23 600	m ²
Récupération Eaux d'extinction incendie	1 200	m ³

Clos et couvert compris fluides liés aux bâtiments

Surfaces de stockage en cumulé bâtiment 1	11 877	m ²
Surfaces de stockage en cumulé bâtiment 4 + hall d'expédition	5 089	m ²
Local Technique	708	m ²
Local SPK	64	m ²

3/ CHIFFRAGE DES TRAVAUX PASSAGE 1510

Travaux extérieurs

Installation de chantier, géomètre, signalisation	1	u
Bassin réserve incendie étanche compris cloture, échelle, regards, etc	800	m ³
Raccordement bassin existant / créé - Ø400	15	ml
Raccordement bâtiment / local SPK - Ø200	50	ml
Tranchée + 2Ø90 TPC rouge + Remblais + Enrobé	60	ml

Sous total **96 000 €**

Réseaux AEP

Chambre de comptage	1	u
Installation d'un disjoncteur sur l'AEP - PI + RIA	1	u
Installation d'un disjoncteur sur l'AEP - SPK	1	u
Installation d'un disjoncteur sur l'AEP - Journalier	1	u

Sous total **29 500 €**

Sprinklage bâtiment

Rajout d'une installation d'extinction automatique d'incendie :

1 source d'eau (1 GMP Diesel / 1 réserve d'eau)		
3 postes de contrôle à EAU DN200 + collecteur lisse d'alimentation		
Environ 2200 têtes ESFR sous toiture.		
Electricité et Alarmes		
Réception	1	ens
Sorties EP bâtiment	3	u
Raccroderement EP poste de contrôle	110	ml

Sous total **516 900 €**



GNAT ingénierie Ile de France

BRUAYE LA BUISSIERE

Local SPK

Création d'un local SPK :
 Travaux GC,
 Fondations et fondations groupe motopompe,
 Voiles maçonnerie
 Plancher,
 Enduit de façade monocouche,
 Serrurerie (portes double vantaux + grille VB(VH),
 Eclairage et chauffage

64 m²

Sous total **48 000 €**

Cuve SPK

Création d'un génie civil d'une cuve SPK avec un radier de 12m de diamètre
 Surpresseur remplissage cuve SPK

113 m²
 1 u

Sous total **43 260 €**

Défense incendie

Compléter les réseaux poteaux d'eaux incendie
 Rajout de poteaux incendie
 Remplacement du surpresseur
 Rajout de RIA dans l'ancienne chambre froide compris réseau

350 ml
 2 u
 1 u
 4 u

Sous total **94 000 €**

Accès voirie

Implantation d'aires de mises en station des moyens aériens (de part et d'autre des murs coupe-feu) 7x10m
 Implantation d'aires de stationnement des engins au niveau de chaque poteau incendie - 4x8m
 Création de voirie pour les deux poteaux incendie créés 4x8m
 Rajout d'une rampe dévidoir sur la façade (quais Nord-Est) comprenant voile de soutènement, remblais en GNT, dallage béton ballayé et garde corps

4 u
 8 u
 2 u
 1 u

Sous total **46 300 €**

Rétention incendie

Implantation d'une vanne motorisée et actionnable à distance sur le réseau d'eaux pluviales

1 u

Sous total **8 000 €**

Eclairage

Remplacement de l'installation par des LEDs

17 738 m²

Sous total **354 760 €**

Mise aux normes des portes CFCF 2H

Dépose porte CF actuelles pas aux normes
 Dépose porte CF coulissante actuelles pas aux normes
 Flocage mur CF local de charge / cellule stockage
 Pose porte CF 2H 1 ventail
 Pose porte CF 2H 2 vantaux
 Pose porte CF 2H coulissante 3x2m
 Rajout IS cellule surgelé

5 u
 2 u
 344 m²
 2 u
 1 u
 2 u
 3 u

Sous total **51 652 €**

Désenfumage

Remplacement des skydome cellule 1 et 2
 Commande désenfumage bizona conforme au 1510
 Mise en place du désenfumage - local de charge

106 u
 14 u
 1 u

Sous total **138 200 €**



GNAT ingénierie Ile de France

BRUAYE LA BUISSIERE

Travaux de façades

Dépose panneaux frigo

Installation de chantier, géomètre, signalisation	1	u
Dépose murs frigo intérieur existants	2 406	m ²
Dépose plafond panneaux frigo	14 041	m ²
Mise en place nouveau bardage (hors CF)		
Mise en place bardage double peau à la place des panneaux verticaux	1 601	m ²

Sous total **407 000 €**

Descentes EP

Ajout de descentes EP	36	u
-----------------------	----	---

Sous total **10 800 €**

Travaux de structure métallique permettant la non ruine en chaîne

Dépose pattes de fixation actuelle MCF et pose de fixation fusible	144	u
--	-----	---

Sous total **72 000 €**

Renfort de la charpente métallique

Éléments métalliques S235 - galvanisé à chaud

Total poste Em1	1	u
Dépose et repose des éléments gênants (gaines électriques, luminaires, etc)		
Total poste DR1	1	u
Divers		
Total poste D1	1	u
Postes supplémentaires		
Relevé complémentaire	1	u
Organisation de chantier	1	u
Moyens de levage	1	u
Frais d'études EXE	1	u
Plans PAQ et DOE	1	u

Sous total **800 000 €**

Options

Remplacement 63 portes sectionnelles

Remplacement 11 portes sectionnelles

Dépose portes sectionnelles actuelles	63	u
Porte sectionnelle de type "ISO" motorisée	63	u
Mise en place d'issues de secours	1	u
Electricité		
Raccordement électrique des portes sectionnelles	63	u
Phare de chargement	4	u

Sous total **269 100 €**

Rechapage

Dépose et remplacement de l'étanchéité zone 1 (membrane PVC)	5 089	m ²
zone 2 (étanchéité bicouche)	11 877	m ²
Bande M1 sur bicouche	11 877	m ²
membrane M0 sur pvc	5 089	m ²

Sous total **890 695 €**



GNAT ingénierie Ile de France

BRUAYE LA BUISSIERE

4/ TOTAL CHIFFRAGE (HORS OPTIONS)

TOTAL DES TRAVAUX BATIMENT H.T.	2 716 372 €
Etudes annexes et aléas	598 000 €
TOTAL DU PROJET EN BASE H.T.	3 314 372 €

5/ TOTAL CHIFFRAGE (AVEC OPTIONS)

TOTAL DES TRAVAUX BATIMENT H.T.	3 876 167 €
Etudes annexes et aléas	853 000 €
TOTAL DU PROJET EN BASE H.T.	4 729 167 €

6/ ETUDES ANNEXES

Frais de géomètre
Assurance maîtrise ouvrage
Bureau de contrôle
Mission Maîtrise d'œuvre
Missions d'études techniques
Mission Sécurité et Protection de la Santé
Réceptions par organisme agréé
Les aléas de chantier



2- Annexe B : Calcul D9

Description sommaire du risque			
CRITERES	COEFFICIENTS ADDITIONNELS	COEFFICIENTS RETENUS	COMMENTAIRES
Hauteur de stockage : - Jusqu'à 3 m - Jusqu'à 8 m - Jusqu'à 12 m - Au-delà de 12 m	0 +0,1 +0,2 +0,5	+ 0,2	La hauteur de stockage sera supérieure à 8 m mais inférieure à 12 m.
Type de construction : - Ossature stable au feu ≥ 1 h - Ossature stable au feu ≥ 30 min - Ossature stable au feu < 30 min	-0,1 0 +0,1	+ 0,1	Pas d'information sur la stabilité de la structure.
Types d'interventions internes : - Accueil 24h/24 (présence permanente à l'entrée) - DAI généralisée reportée 24h/24 7j/7 en télésurveillance. - Service de sécurité incendie 24h/24 avec moyens appropriés équipe de seconde intervention en mesure d'intervenir 24h/24)	-0,1 -0,1 -0,3	- 0,1	Nous avons prévu une DAI généralisée reportée 24h/24 en télésurveillance
Σ des Coefficients		+ 0,2	
1+ Σ des Coefficients		+ 1,2	
Surface de référence (S en m²)		11 000 m²	La surface de référence correspond à la surface de la cellule la plus grande du bâtiment.
$Q_i = 30 * \frac{S}{500} * (1 + \sum coeff)$	m³/h	792	
Catégorie de risque : Risque 2 : Q2 = Qi x 1,5		1 188	La catégorie de risque 2 correspond à la catégorie habituellement admise pour les entrepôts.
Risque sprinklé :		1 188	Le bâtiment n'est pas sprinklé.
Débit requis (Q en m³/h)		720 m³/h	Le débit requis est limité à 720 m³/h

Le dimensionnement du besoin en eau incendie conduit à un débit de 720 m³/h pendant 2 heures, pour un bâtiment non sprinklé.

Pour un bâtiment sprinklé, le besoin en eau est alors de 600 m³/h. Dans l'arrêté préfectoral de 2004, le débit prescrit est de 240 m³/h pendant 2 heures. Les poteaux incendie sont alimentés par une réserve d'eau de 600 m³ équipée d'un surpresseur. La réserve indiquée sur les plans ne présente qu'un volume de 440 m³/h.



3- Annexe C : Rapport de solidité de la charpente existante

DIAGNOSTIC DE LA CHARPENTE METALLIQUE

D'UN BATIMENT LOGISTIQUE

62 482 LABUISSIERE

MAITRE D'OUVRAGE : SAS ETCHE/SCAPRIM

MAITRE D'OEUVRE : GNAT INGENIERIE
Cité Descartes
12, rue Albert Einstein
77 420 CHAMPS SUR MARNE

BUREAU D'ETUDES

REFLEX' BOIS

3b, chemin des Trois Pierres
67 220 DIEFFENBACH - AU - VAL
Tél: 03 90 56 48 12

RAPPORT DE SOLIDITE DE LA CHARPENTE EXISTANTE

Date	Ind.	Modifications	ETABLI	VERIFIE
01-03-2021		Première diffusion - Phase DIAG	J. SPAT	J. SPAT

MODE : DIAG

Echelle : ---

Cotation : ---

Plan N⁰ : RS.01

SOMMAIRE

1- DESCRIPTION GENERALE DU PROJET	2
1.1 – Description de l’ouvrage	2
1.1.1 – Charpente de la zone 1	4
1.1.2 – Charpente de la zone 2	5
1.1.3 – Charpente de la zone 3	6
1.2 – Constat visuel	8
1.2.1 – Zone 1	8
1.2.2 – Zone 2	9
1.2.3 – Zone 3	14
1.2.4 – Description des assemblages	15
1.3 – Etat de solidité	19
1.3.1 – Hypothèses de chargement	19
1.3.2 – Référentiel de calcul	31
1.3.3 – Etat de solidité de la zone 1	32
1.3.4 – Etat de solidité de la zone 2	33
1.3.5 – Etat de solidité de la zone 3	33
1.4 – Travaux à prévoir	34
1.4.1 – Pour la zone 1	34
1.4.2 – Pour la zone 2	35
1.4.3 – Pour la zone 3	35
1.5 – Estimation du coût des travaux	36

1- DESCRIPTION GENERALE DU PROJET

1.1 – Description de l'ouvrage

Le bâtiment concerné par le présent rapport est situé à LABUISSIERE (62)

Il s'agit d'un ancien bâtiment logistique qui n'est actuellement plus en activité.

Dans le cadre de la réhabilitation du bâtiment, une mission de diagnostic nous a été confiée, afin :

- de déterminer l'état de solidité de la structure métallique,
- de définir les principes de renforcement de la charpente existante.



Vue aérienne du bâtiment logistique

Le bâtiment se décompose en 3 zones :

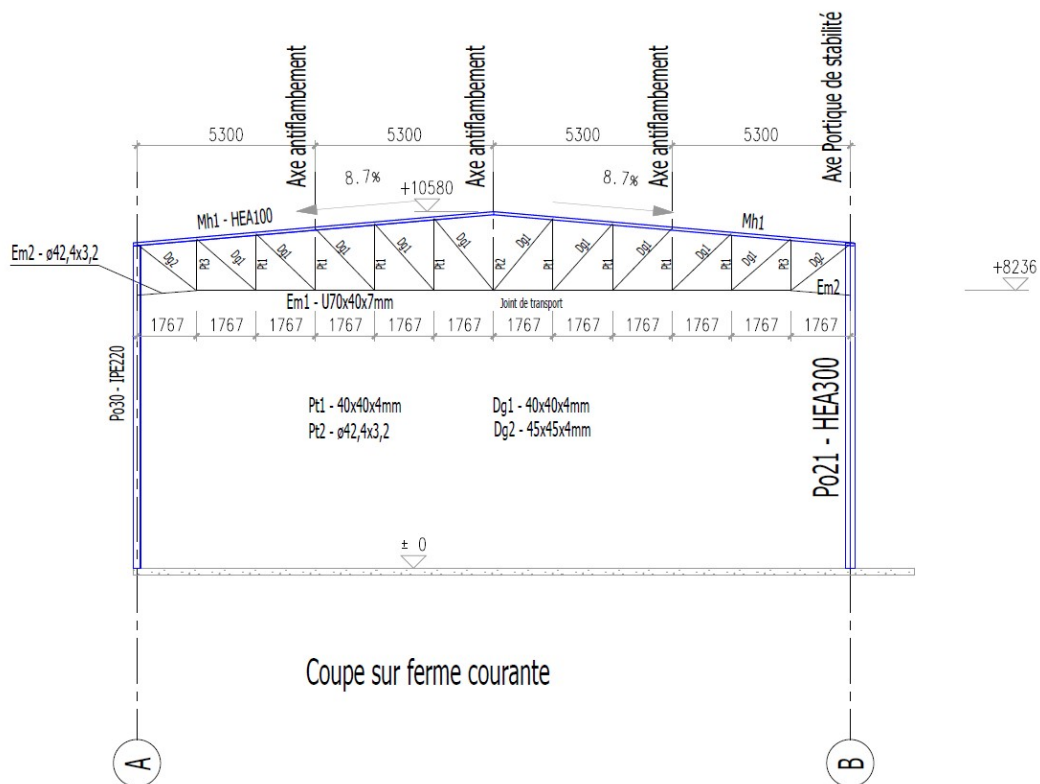


Repérage des zones 1, 2 et 3

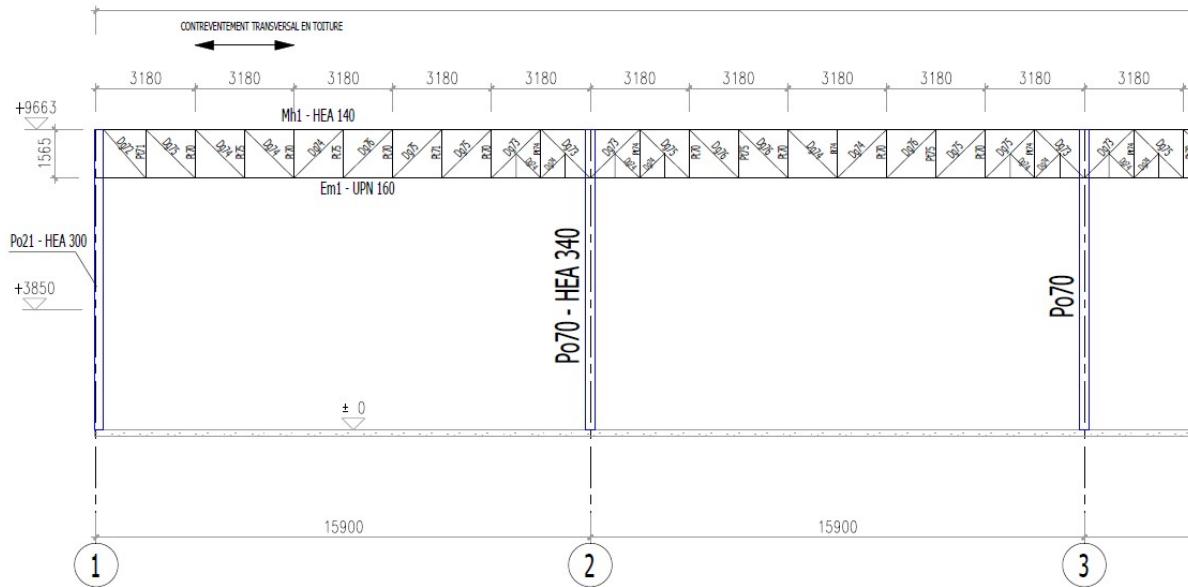
1.1.1 – Charpente de la zone 1

La structure métallique, support d'un complexe d'étanchéité, est composée :

- d'une étanchéité multicouche sur bac acier avec interposition d'un isolant de 60mm environ,
- de fermes courantes triangulées soudées, support du bac acier, et en appui isostatique sur :
 - o les poteaux de longs-pans en files A et F,
 - o les portiques de stabilité situés en files B, C, D et E,
- de portiques de stabilité triangulés, support des fermes courantes, ancrés sur le dallage BA,
- de systèmes d'antiflambement des membrures hautes et basses des fermes courantes, assurant également le maintien des poteaux de pignons files 1 et 8,
- d'un contreventement transversal assurant le transfert des efforts de vent appliqués perpendiculairement aux pignons files 1 et 8, jusque dans le plan :
 - o des palées de stabilité situées en long-pan files A et F,
 - o des portiques de stabilité situés en files B, C, D et E,
- d'un contreventement longitudinal assurant le transfert des efforts de vent appliqués perpendiculairement aux longs-pans files A et F, jusque dans le plan des palées de stabilité situées en pignon files 1 et 8,
- des palées de stabilité situées en pignon files 1 et 8,
- des palées de stabilité situées en long-pan files A et E.



Extrait du plan E01 – Elévation d'une ferme courante

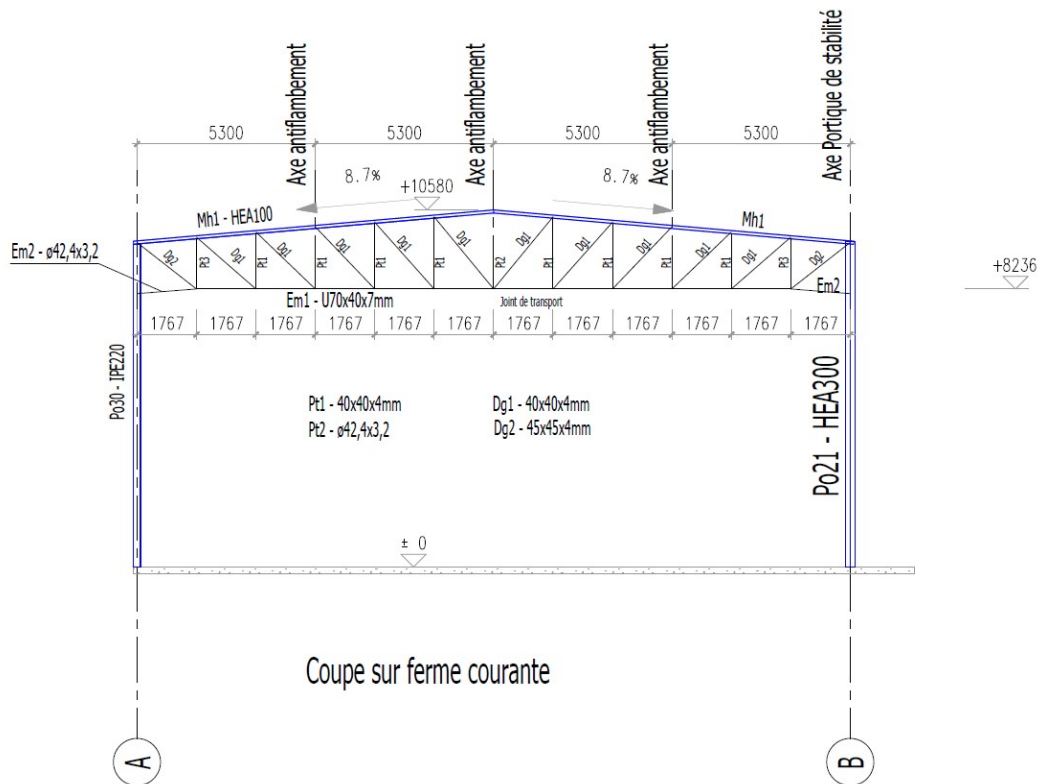


Extrait du plan E01 – Elévation partielle d'un portique de stabilité

1.1.2 – Charpente de la zone 2

La structure métallique, support d'un complexe d'étanchéité, est composée :

- d'une étanchéité multicouche sur bac acier avec interposition d'un isolant de 60mm environ,
- de fermes courantes triangulées soudées, support du bac acier, et en appui isostatique sur :
 - o les poteaux de longs-pans en file A,
 - o les portiques de stabilité situés en file B et C,
- de portiques de stabilité triangulés, support des fermes courantes, ancrés sur le dallage BA,
- de systèmes d'antiflambement des membrures hautes et basses des fermes courantes, assurant également le maintien des poteaux de pignons files 8' et 11,
- d'un contreventement transversal assurant le transfert des efforts de vent appliqués perpendiculairement aux pignons files 8' et 11, jusque dans le plan :
 - o des palées de stabilité situées en long-pan file A,
 - o des portiques de stabilité situés en files B et C,
- d'un contreventement longitudinal assurant le transfert des efforts de vent appliqués perpendiculairement aux longs-pans files A et C, jusque dans le plan des palées de stabilité situées en pignon files 8' et 10''' de la zone 3,
- des palées de stabilité situées en pignon file 8',
- des palées de stabilité situées en long-pan file A.

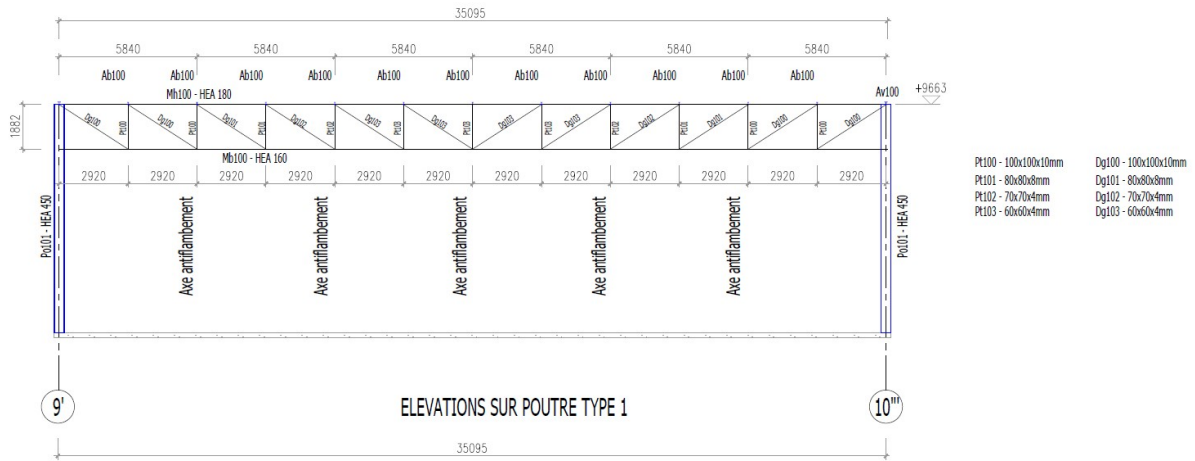


Extrait du plan E02 – Elévation d'une ferme courante

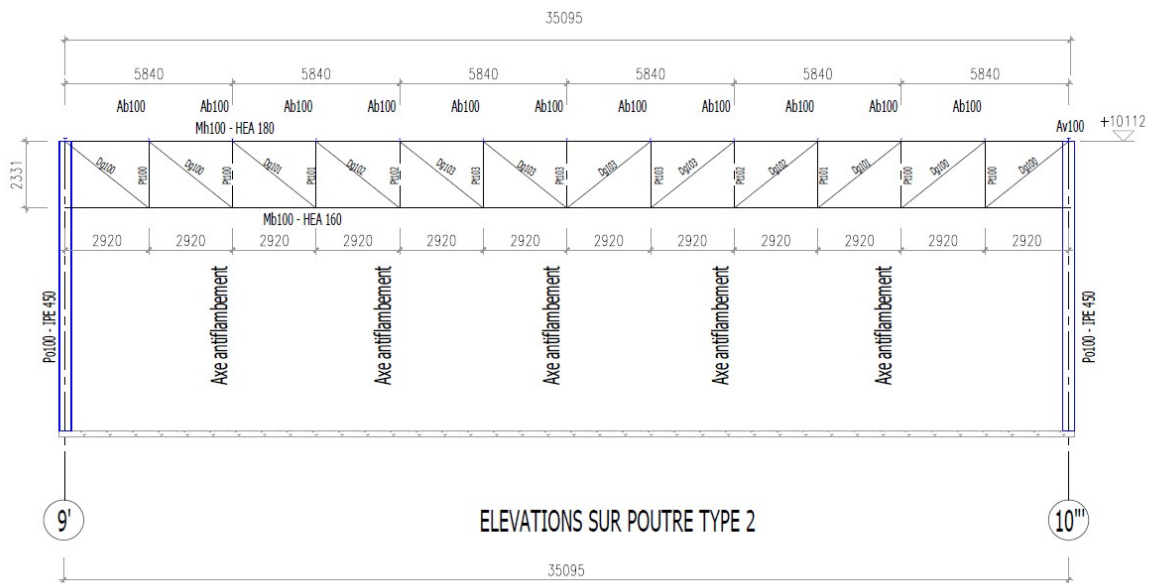
1.1.3 – Charpente de la zone 3

La structure métallique, support d'un complexe d'étanchéité, est composée :

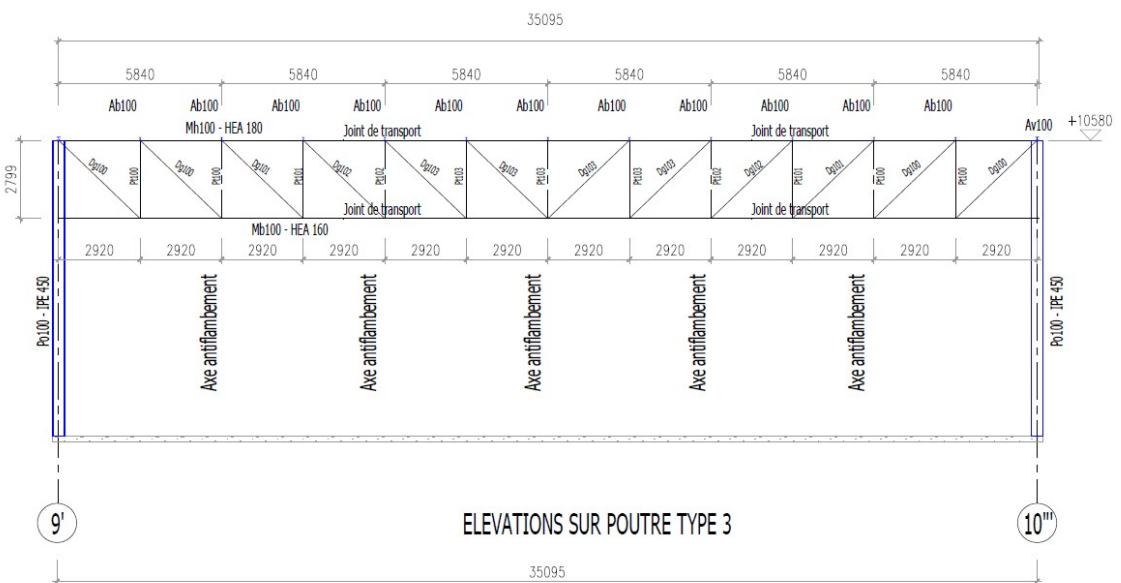
- d'une étanchéité multicouche sur bac acier avec interposition d'un isolant de 60mm environ,
- d'arbalétriers, support du complexe d'étanchéité, et en appui continu sur :
 - o les poutres types 1, 2 et 3,
 - o la poutre de rive en file F,
- d'arbalétriers de rive, support du complexe d'étanchéité, et en appui continu sur les poteaux des long-pans files 9' et 10''',
- des poutres type 1, triangulées soudées, support des arbalétriers, et en appui isostatique sur les poteaux Po101 de long-pans en file 9' et 10''',
- des poutres type 2, triangulées soudées, support des arbalétriers, et en appui isostatique sur les poteaux Po100 de long-pans en file 9' et 10''',
- des poutres type 3, triangulées soudées, support des arbalétriers, et en appui isostatique sur les poteaux Po100 de long-pans en file 9' et 10''',
- de portiques de stabilité triangulés, support des fermes courantes, ancrés sur le dallage BA,
- de systèmes d'antiflambement des membrures hautes et basses des poutres type 1, 2 et 3, assurant également le maintien des poteaux de pignons situés en file F,
- d'un contreventement transversal assurant le transfert des efforts de vent appliqués perpendiculairement au pignon file F, jusque dans le plan des palées de stabilité situées en long-pan files 9' et 10''',
- des palées de stabilité situées en pignon file F.



Extrait du plan E04 – Elévation sur poutre type 1



Extrait du plan E04 – Elévation sur poutre type 2



Extrait du plan E04 – Elévation sur poutre type 3

1.2 – Constat visuel

1.2.1 – Zone 1

Lors de notre visite, nous avons observé les points suivants :

- un état général sain de la charpente métallique, sans trace de corrosion importante,
- une absence de diagonales au droit des palées de stabilité des longs-pans files A et F,
- une absence de fixation fusible du mur coupe-feu avec les poteaux de la file 8 (voir photo n°01)

⇒ ***Il faut prévoir la dépose du crapautage existant et la mise en œuvre d'un crapautage fusible pour éviter la ruine en chaîne (voir photo n°02)***



Photo n°01 – Absence de fixation fusible du mur coupe feu file 8



Photo n°02 – Exemple de crapautage fusible à prévoir

1.2.2 – Zone 2

Lors de notre visite, nous avons observé les points suivants :

- un état général sain de la charpente métallique, sans trace de corrosion importante,
- absence de fixation fusible du mur coupe-feu avec les poteaux de la file 8' (voir photo n°03)
 - ⇒ ***Il faut prévoir la dépose du crapautage existant et la mise en œuvre d'un crapautage fusible pour éviter la ruine en chaîne (voir photo n°02),***



Photo n°03 – Absence d'assemblage fusible en file 8'

- reprise aléatoire de l'assemblage contre la file 8 lors de la création du mur coupe feu entre la zone 1 et 2 (voir photo n°04)
 - ⇒ ***Les assemblages défectueux en file 8' doivent être entièrement repris,***



Photo n°04 – Reprise aléatoire de l'assemblage lors de la construction du mur coupe feu entre la zone 1 et 2

- différence de diamètre pour l'assemblage des diagonales de la palée de stabilité en file 8' (voir photo n°05)
 - ⇒ **Les boulons $\varnothing 12$ (6.8) doivent être remplacés par des boulons $\varnothing 12$ (8.8),**



Photo n°05 – Diamètre des boulons différent – Palée de stabilité file 8

- une absence de diagonales au droit des palées de stabilité du long-pan file A (voir photo n°06),



Photo n°06 – Absence de la diagonale Cm90 de la palée de stabilité file A

- absence d'une barre Bm80 en file 8' (voir photo n°07)
 - ⇒ **Prévoir la mise en œuvre d'un buton assurant le maintien au flambement des poteaux Po80,**



Photo n°07 – Absence d'une barre Bm80 en file 8'

- absence d'assemblage des chevêtres des skydomes (voir photo n°08)
 - ⇒ **Prévoir la mise en œuvre d'un assemblage assurant la reprise des efforts de soulèvement,**



Photo n°08 – Absence de liaison des chevêtres de skydom

- absence de liaison du système d'antiflambement en file 11 (voir photo n°09)
⇒ ***Il faut remettre en place l'assemblage,***



Photo n°09 – Absence de liaison du système d'antiflambement en file 11

- longueur de boulons non conforme (voir photo n°10)
⇒ ***Il faut prévoir le remplacement des boulons concernés,***



Photo n°10 – Longueur de boulon non conforme

- absence de boulons dans l'assemblage de transport de la membrure haute du portique de stabilité situé en file C (voir photo n°11)
 - ⇒ ***Il faut prévoir le remplacement des boulons concernés.***



Photo n°11 – Absence de 2 fois 2 boulons dans l'assemblage du joint de transport des Mh10 en file C

1.2.3 – Zone 3

Lors de notre visite, nous avons observé les points suivants :

- un état général sain de la charpente métallique, sans trace de corrosion importante,
- absence d'assemblage des chevêtres des skydômes (voir photo n°12)
 - ⇒ **Prévoir la mise en œuvre d'un assemblage assurant la reprise des efforts de soulèvement.**



Photo n°11 – Absence de liaison des chevêtres de skydom

1.2.4 – Description des assemblages

1.2.4.1 – Zone 1

Les fermes courantes sont assemblées par:

- cordons de soudure pour l'ensemble de la triangulation,
- 2 fois 4 boulons $\varnothing 16$ (8.8) au double cisaillement au droit du joint de transport des Em1,
- 1 boulon $\varnothing 16$ (6.8) au simple cisaillement en extrémité des potelets Pm2,
- 2 fois 2 boulons $\varnothing 16$ (8.8) au simple cisaillement en tête des membrures Mh1,
- 1 boulon $\varnothing 16$ (6.8) au simple cisaillement en extrémité des Em2,
- 2 boulons $\varnothing 16$ (6.8) au simple cisaillement en tête des poteaux Po20 en files A et F,
- 2 boulons $\varnothing 16$ (6.8) au simple cisaillement sur les poutres de portiques en files B, C, D et E.

Les portiques de stabilité sont assemblés par:

- cordons de soudure pour l'ensemble de la triangulation,
- 2 fois 3 boulons $\varnothing 20$ (8.8) au double cisaillement au droit de la liaison des Em1 sur les Po70,
- 2 fois 9 boulons $\varnothing 20$ (8.8) au double cisaillement au droit du joint de continuité des Mh1 en tête des poteaux Po70,
- 2 boulons $\varnothing 16$ (8.8) au simple cisaillement au droit de la liaison des Em1 sur les poteaux Po21 en files 1 et 8,
- 2 fois 3 boulons au simple cisaillement au droit de la liaison des Mh1 sur les poteaux Po21 en files 1 et 8.

Les arbalétriers Av1 en continuité sur 3 appuis sont assemblés par:

- 2 boulons $\varnothing 16$ (6.8) au simple cisaillement en tête des poteaux Po20 intermédiaires,
- 2 fois 2 $\varnothing 16$ (6.8) au simple cisaillement à chaque extrémité.

Les éléments des palées de stabilité des files A et F sont assemblés par:

- 2 boulons $\varnothing 16$ (8.8) au double cisaillement à chaque extrémité des Cm30,
- 2 fois 2 boulons $\varnothing 16$ (8.8) au simple cisaillement en tête des poteaux Po30,
- 1 boulon $\varnothing 16$ (6.8) au simple cisaillement chaque extrémité des butons Bm31,
- 2 fois 2 boulons $\varnothing 16$ (8.8) au simple cisaillement à chaque extrémité des Bm30 sur les poteaux Po20.

Les éléments de la palée de stabilité de file 1 sont assemblés par:

- 3 boulons $\varnothing 20$ (8.8) au simple cisaillement à chaque extrémité des Cm20,
- 2 fois 2 boulons $\varnothing 16$ (8.8) au simple cisaillement en tête des poteaux Po20,
- 1 boulon $\varnothing 16$ (8.8) au simple cisaillement à chaque extrémité des butons Bm20.

Les éléments de la palée de stabilité de file 8 sont assemblés par:

- 5 boulons $\varnothing 20$ (8.8) au simple cisaillement à chaque extrémité des Cm40,
- 2 boulons $\varnothing 20$ (8.8) au simple cisaillement à chaque extrémité des Cm41,
- 5 boulons $\varnothing 20$ (8.8) au simple cisaillement à chaque extrémité des Cm42,
- 2 fois 6 boulons $\varnothing 20$ (8.8) au simple cisaillement à chaque extrémité des Bm40 sur les poteaux Po20.

Les barres de contreventement Cm1 sont assemblées par :

- 2 fois 2 boulons $\varnothing 16$ (6.8) au simple cisaillement à chaque extrémité,
- 2 boulons $\varnothing 16$ (6.8) au croisement des fermes courantes.

Les barres de contreventement Cm2 sont assemblées à chaque extrémité par 2 boulons $\varnothing 16$ (6.8) au simple cisaillement.

Les barres de contreventement Bm10 sont assemblées par 1 boulon $\varnothing 16$ au simple cisaillement à chaque extrémité.

Les barres de contreventement Cm10 sont assemblées à chaque extrémité par 2 boulons $\varnothing 16$ (6.8) au simple cisaillement.

Les barres de contreventement Cm11 sont assemblées à chaque extrémité par 1 boulon $\varnothing 16$ (6.8) au simple cisaillement.

Les éléments des systèmes d'antiflambement sont assemblés par 1 boulon $\varnothing 16$ (6.8) à chaque extrémité.

1.2.4.2 – Zone 2

Les fermes courantes sont assemblées par:

- cordons de soudure pour l'ensemble de la triangulation,
- 2 fois 4 boulons $\varnothing 16$ (8.8) au double cisaillement au droit du joint de transport des Em1,
- 1 boulon $\varnothing 16$ (6.8) au simple cisaillement en extrémité des potelets Pm2,
- 2 fois 2 boulons $\varnothing 16$ (8.8) au simple cisaillement en tête des membrures Mh1,
- 1 boulon $\varnothing 16$ (6.8) au simple cisaillement en extrémité des Em2,
- 2 boulons $\varnothing 16$ (6.8) au simple cisaillement en tête des poteaux Po90 en file A,
- 2 boulons $\varnothing 16$ (6.8) au simple cisaillement sur les poutres de portique en files B et C.

Les portiques de stabilité sont assemblés par:

- cordons de soudure pour l'ensemble de la triangulation,
- 2 fois 3 boulons $\varnothing 20$ (8.8) au double cisaillement au droit de la liaison des Em10 sur les Po72,
- 2 fois 9 boulons $\varnothing 20$ (8.8) au double cisaillement au droit du joint de continuité des Mh10 en tête des poteaux Po72,
- 2 boulons $\varnothing 16$ (8.8) au simple cisaillement au droit de la liaison des Em10 sur les poteaux Po81 en files 1 et 8,
- 2 fois 3 boulons au simple cisaillement au droit de la liaison des Mh10 sur les poteaux Po81 en files 1 et 8.

Les arbalétriers Av50 en continuité sur 3 appuis sont assemblés par:

- 2 boulons $\varnothing 16$ (6.8) au simple cisaillement en tête des poteaux Po80 intermédiaires,
- 2 fois 2 $\varnothing 16$ (6.8) au simple cisaillement à chaque extrémité.

Les éléments des palées de stabilité des file A sont assemblés par:

- 2 boulons $\varnothing 16$ (8.8) au double cisaillement à chaque extrémité des Cm90,
- 2 fois 2 boulons $\varnothing 16$ (8.8) au simple cisaillement en tête des poteaux Po90,

- 1 boulon $\varnothing 16$ (6.8) au simple cisaillement à chaque extrémité des butons Bm91,
- 2 fois 2 boulons $\varnothing 16$ (8.8) au simple cisaillement à chaque extrémité des Bm90 sur les poteaux Po90.

Les éléments de la palée de stabilité de file 8' sont assemblés par:

- 3 boulons $\varnothing 20$ (8.8) au simple cisaillement à chaque extrémité des Cm80,
- 2 fois 2 boulons $\varnothing 16$ (8.8) au simple cisaillement en tête des poteaux Po80,
- 1 boulon $\varnothing 16$ (8.8) au simple cisaillement à chaque extrémité des butons Bm80.

Les barres de contreventement en toiture sont assemblées par 2 boulons $\varnothing 16$ (6.8) au simple cisaillement à chaque extrémité.

Les barres de contreventement Bm60 sont assemblées par :

- 2 fois 2 boulons $\varnothing 16$ (6.8) au simple cisaillement au croisement de chaque ferme courante,
- 2 fois 2 boulons $\varnothing 16$ (8.8) HR au droit des joints de transport.

Les éléments des systèmes d'antiflambement sont assemblés par 1 boulon $\varnothing 16$ (6.8) à chaque extrémité.

1.2.4.3 – Zone 3

Les poutres triangulées type 1, 2 et 3 sont assemblées par:

- cordons de soudure pour l'ensemble de la triangulation,
- 2 fois (2 boulons $\varnothing 20$ (10.9) + 2 boulons $\varnothing 12$ (10.9)) au double cisaillement au droit du joint de transport des Mb100,
- 2 fois 2 boulons $\varnothing 20$ (10.9) HR au simple cisaillement au droit du joint de transport des Mh100,
- 2 fois 3 boulons $\varnothing 20$ (8.8) au simple cisaillement en extrémité des Mb100 sur les poteaux de longs-pans,
- 2 fois 3 boulons $\varnothing 20$ (8.8) au simple cisaillement en extrémité des Mb100 sur les poteaux de longs-pans,
- 2 boulons $\varnothing 20$ au simple cisaillement à chaque extrémité des Dg102.

Les arbalétriers Ab100 en continuité sur 3 appuis sont assemblés par:

- 2 fois 2 boulons $\varnothing 16$ (6.8) au simple cisaillement sur les poutres de type 2,
- 2 boulons $\varnothing 16$ (6.8) au simple cisaillement sur les poutres type 1 et 3.

Les arbalétriers Av100 en continuité sur 3 appuis sont assemblés par:

- 2 boulons $\varnothing 16$ (6.8) au simple cisaillement en tête des poteaux Po100 intermédiaires,
- 2 $\varnothing 16$ (6.8) au simple cisaillement à chaque extrémité sur les poteaux de lon-pan.

Les éléments des palées de stabilité de la file F sont assemblés par:

- 2 boulons $\varnothing 16$ (8.8) au simple cisaillement à chaque extrémité des Cm103,
- 2 boulons $\varnothing 16$ (6.8) au simple cisaillement à chaque extrémité des butons Bm103.

Les barres de contreventement en toiture sont assemblées par 2 boulons $\varnothing 16$ (6.8) au simple cisaillement à chaque extrémité.

Les barres de contreventement Bm100 sont assemblées par :

- 2 fois 2 boulons $\varnothing 16$ (6.8) au simple cisaillement au croisement de chaque ferme courante,
- 2 fois 2 boulons $\varnothing 16$ (8.8) HR au droit des joints de transport.

Les éléments des systèmes d'antiflambement sont assemblés par 1 boulon $\varnothing 16$ (6.8) à chaque extrémité.

1.3 – Etat de solidité

1.3.1 – Hypothèses de chargement

La synthèse des hypothèses de chargement pour les 3 zones est donnée ci-dessous :

1.3.1.1 Charges permanentes

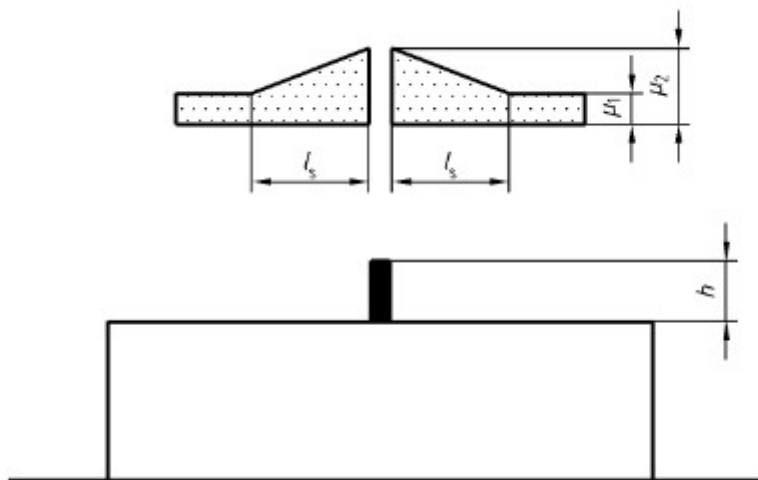
Etanchéité multicouche :	12 kg/m ²
Isolant en laine de roche :	3 kg/m ²
Bac acier 40mm :	10 kg/m ²
Divers (fluides, électricité):	15 kg/m ²
Sprinklage	10 kg/m ²
Total sur la structure :	55 kg/m ²

1.3.1.2 Neige

Zone de neige : A1
 Altitude du projet: 50m
 Pente de la toiture variable mais <5°

$S_k = 45 \text{ daN/m}^2$
 $\mu_1 (<30^\circ) = 0,80$

Risque d'accumulation contre le mur coupe feu file 8 (type acrotère)



Avec :

h variable de 1,21m à 2,07m

$L_s = 2h$ et doit être compris entre 5m et 15m
 On prendra $L_s = 5m$

Charge de neige normale

$$S_{k,1} = \mu_1 S_{k,0} = 0,80 \times 45 = 36 \text{ daN/m}^2$$

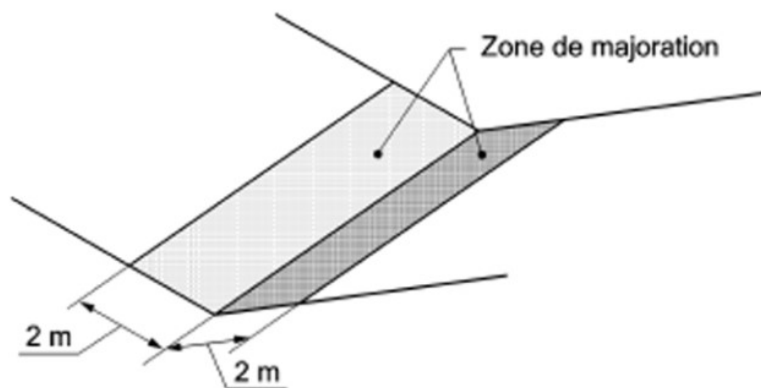
$$S_{k,w} = \mu_w S_{k,0} = 1,6 \times 45 = 72 \text{ daN/m}^2$$

Risque d'accumulation au droit des noues

Lorsque la toiture comporte des zones dont la pente vis-à-vis de l'écoulement de l'eau est inférieure à 3 %, il y a lieu, pour tenir compte de l'augmentation en cas de pluie de la densité de la neige résultant des difficultés d'évacuation de l'eau, de majorer la charge de neige sur ces zones de $0,2 \text{ kN/m}^2$.

La majoration doit être appliquée non seulement à la zone à faible pente considérée mais également sur une distance de 2 mètres dans toutes les directions au-delà de ses limites.

La figure ci-dessous montre les surfaces où appliquer la majoration dans le cas particulier d'une noue, lorsque la pente du fil d'eau à l'intersection est faible (inférieure à 3 %) et celle de chacun des deux versants supérieure ou égale à 3 %. La zone à pente faible d'écoulement est en effet dans ce cas réduite à la ligne d'intersection, et les surfaces où appliquer la majoration sont uniquement celles correspondant à la distance des 2 mètres indiquée plus haut.



1.3.1.3 Vent

Zone de vent : 3
 Rugosité du site: IIIa
 Pente de toiture plate

1.3.1.3.1 Bâtiment fermé

HYPOTHESES

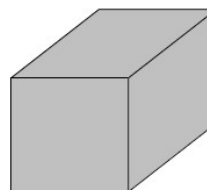
Environnement - Localisation

Région : 3
 Catégorie de Terrain : Rugosité IIIa (Campagne avec des haies, vignobles, bocage, habitat dispersé)
 Vitesse de référence du vent : 26.00 m/s

Bâtiment - Caractéristiques

Dimensions bâtiment

Longueur du Long-Pan : 111.00 m
 Largeur du Pignon : 106.00 m
 Hauteur sablière : 10.60 m
 Hauteur bâtiment : 10.60 m



Caractéristiques Toiture

Toiture Terrasse
 Angle de la terrasse compris entre 0° et 5°
 Type de Toiture-Terrasse Rives à arêtes vives

Bâtiment - Coefficients de pression

Surface de charge prise en compte >= 10 m² (Cpe,10 - Calcul de la structure portante générale des bâtiments)

Ouvertures - Caractéristiques

Bâtiment fermé

RESULTATS

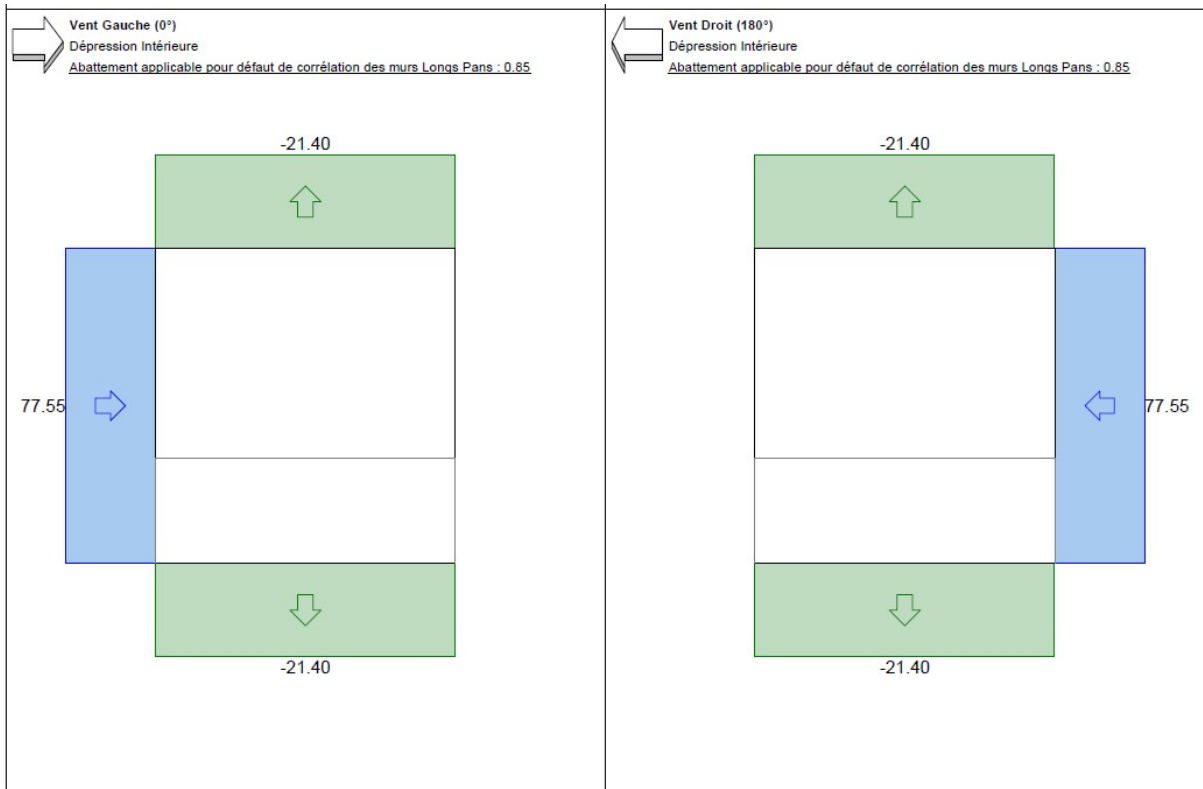
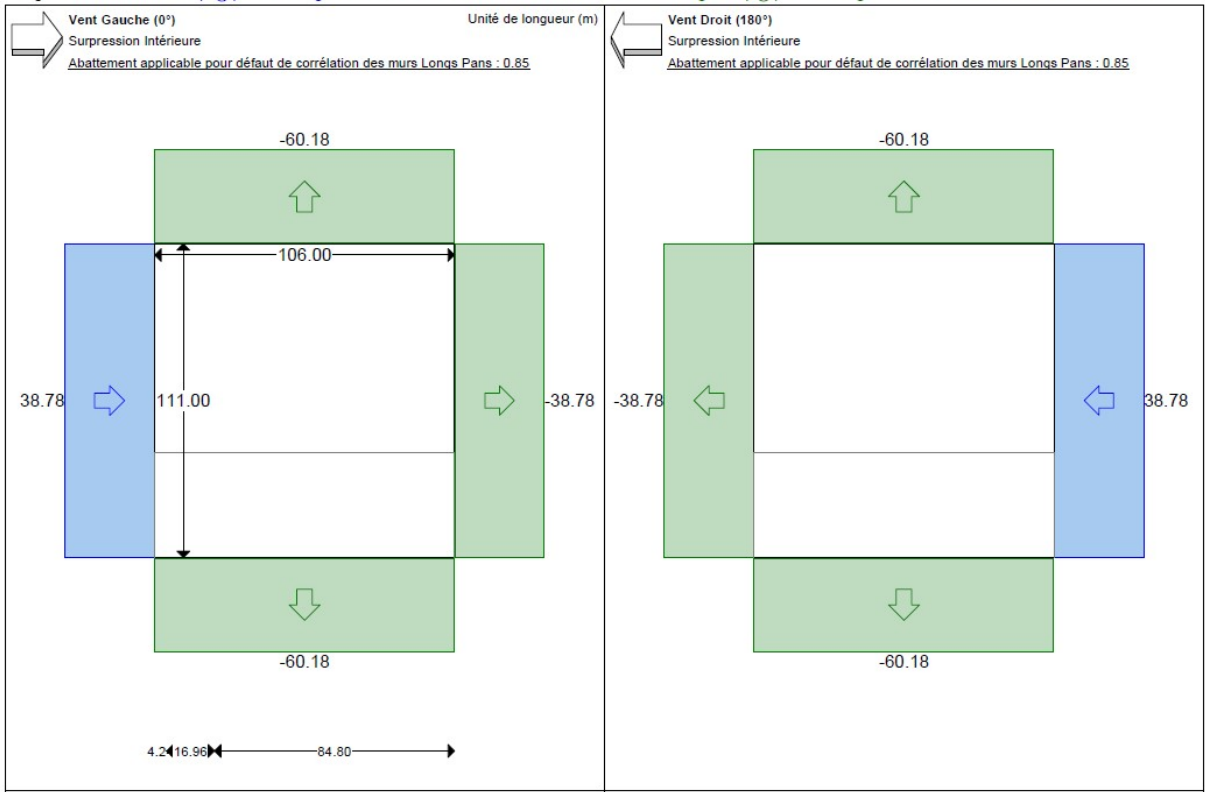
Pressions - Forces de frottement

Pression de pointe Toiture - Qp : **77.55** daN/m²
 Abattement applicable sur murs Pignons : 0.85 (Uniquement sur les faces au vent et sous le vent)
 Abattement applicable sur murs Longs Pans 0.85 (Uniquement sur les faces au vent et sous le vent)
 Force de frottement - Ffr : 6766.98 daN Toiture Plane, Lisse (à savoir acier, béton lisse)

COEFFICIENT/EFFORT sur PAROIS VERTICALES/MURS - VENT SUR LONG PAN

Résultats directs (pression en daN/m²)

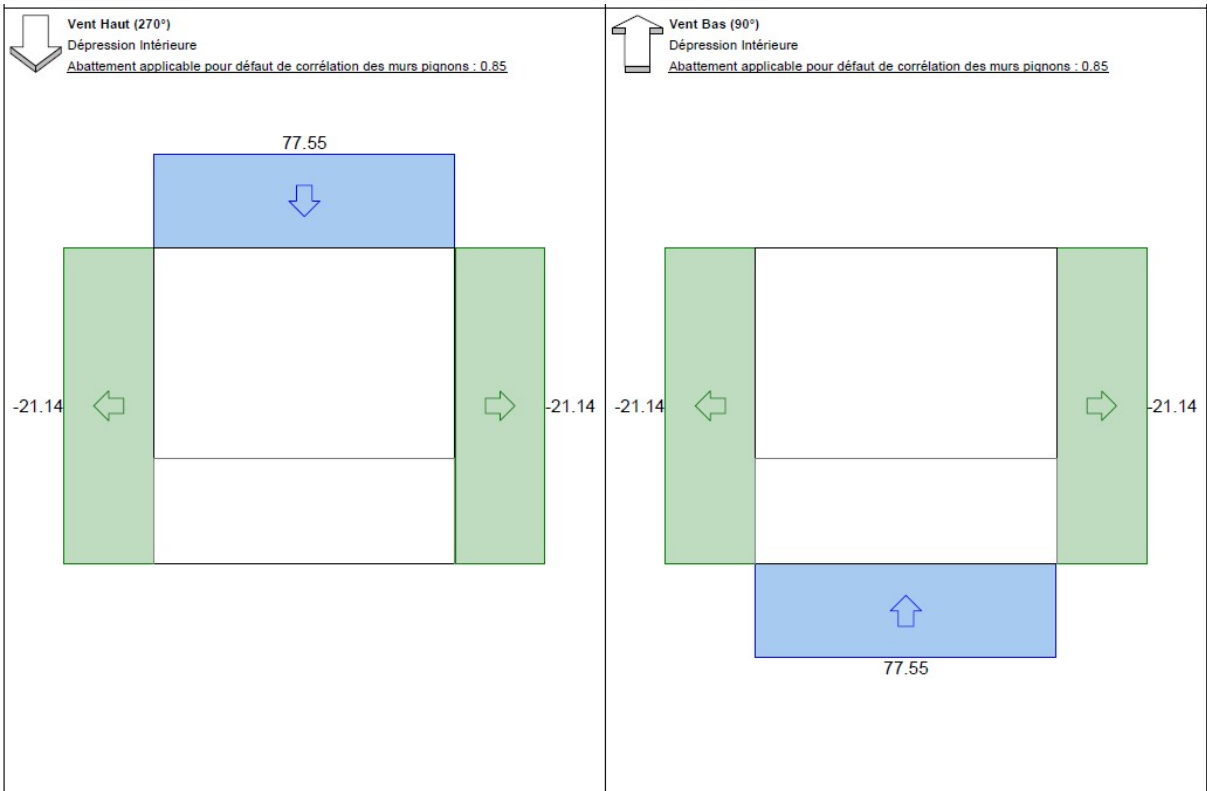
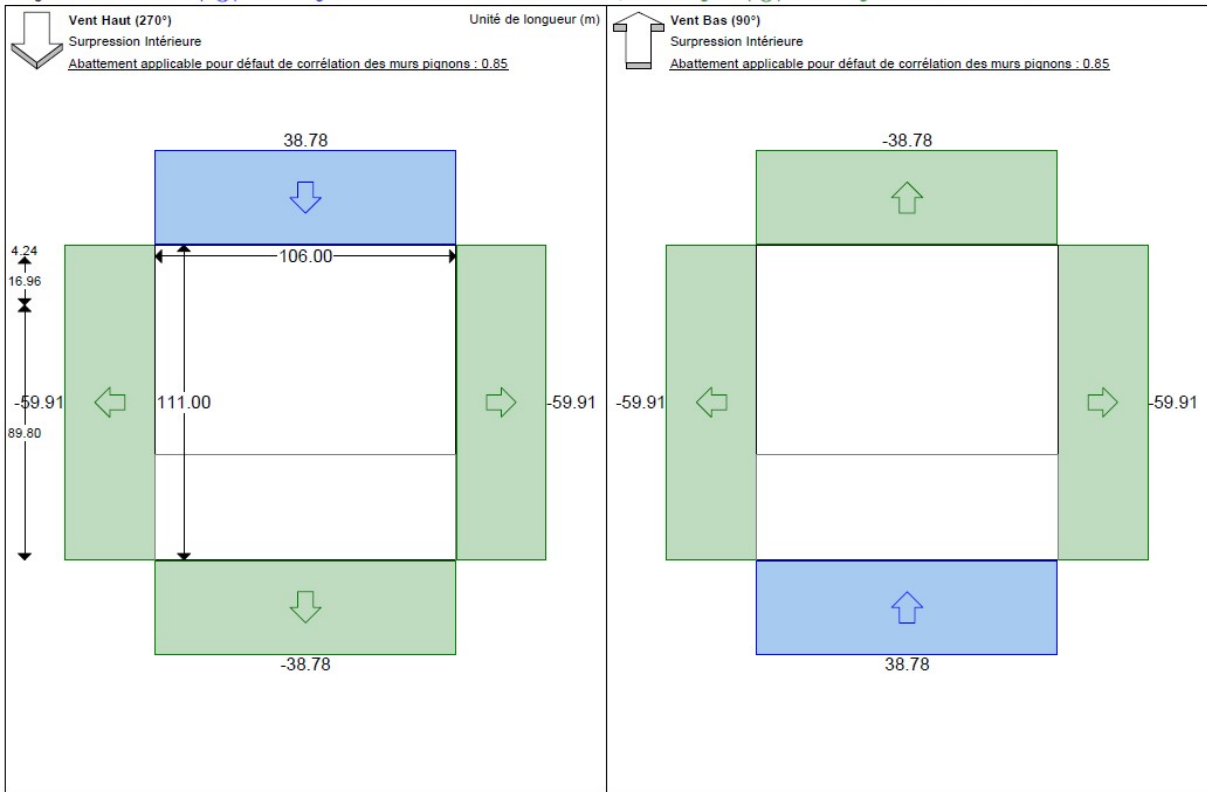
Légende : Valeur Positive (+ ⊕) : Force dirigée de l'extérieur vers l'intérieur du bâtiment, Valeur Négative (- ⊖) : Force dirigée de l'intérieur vers l'extérieur du bâtiment



COEFFICIENT/EFFORT sur PAROIS VERTICALES/MURS - VENT SUR PIGNON

Résultats directs (pression en daN/m²)

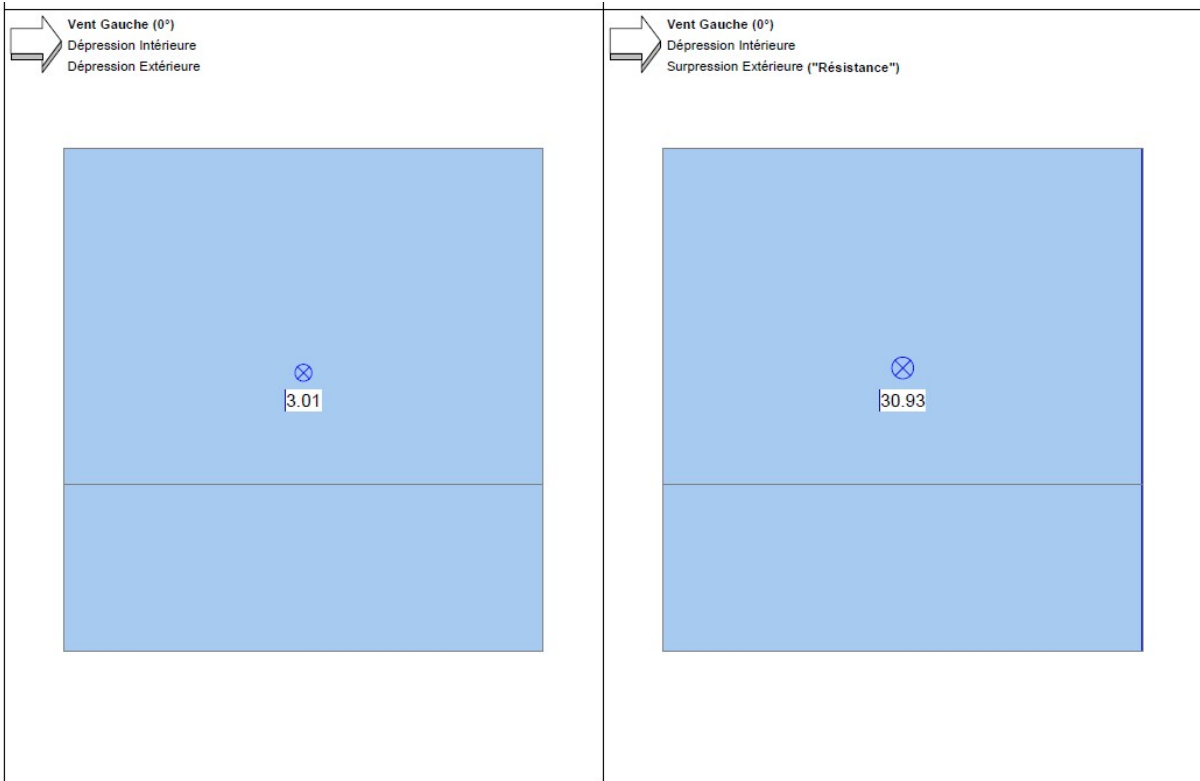
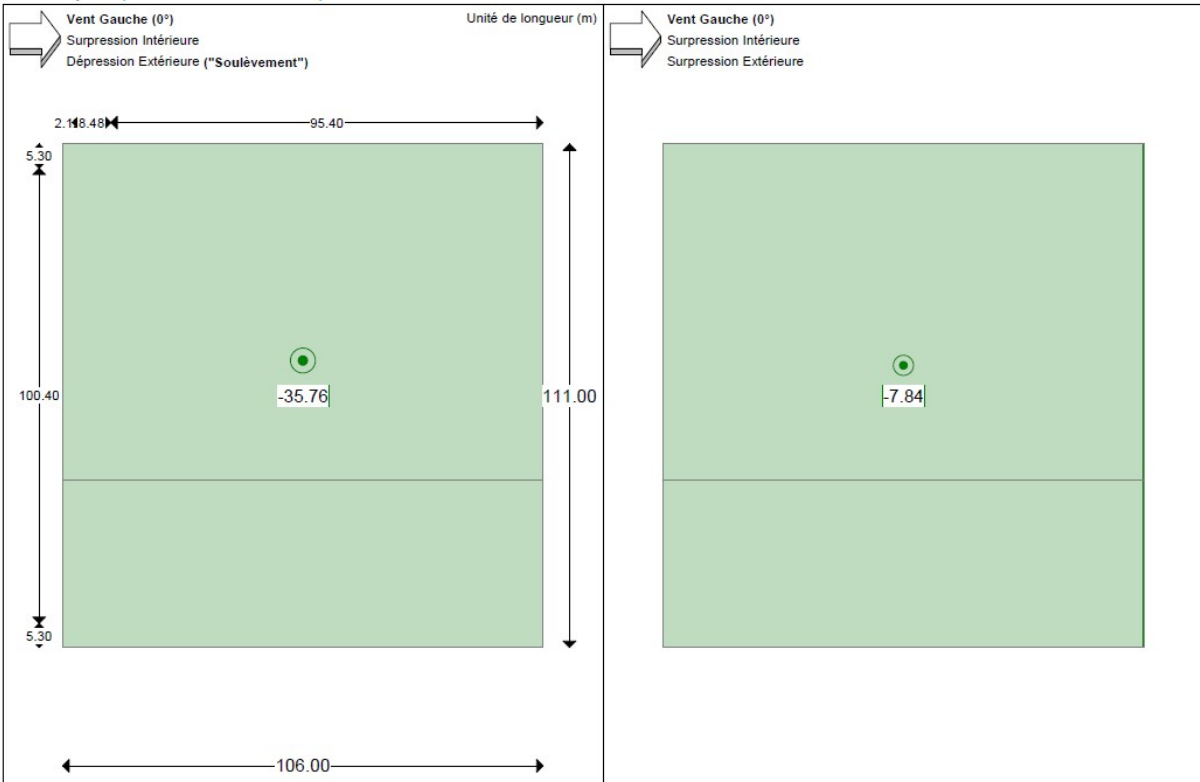
Légende : Valeur Positive (+ ⊕) : Force dirigée de l'extérieur vers l'intérieur du bâtiment, Valeur Négative (- ⊖) : Force dirigée de l'intérieur vers l'extérieur du bâtiment



COEFFICIENT/EFFORT sur TOITURES - VENT SUR LONG PAN

Résultats directs (pression en daN/m²)

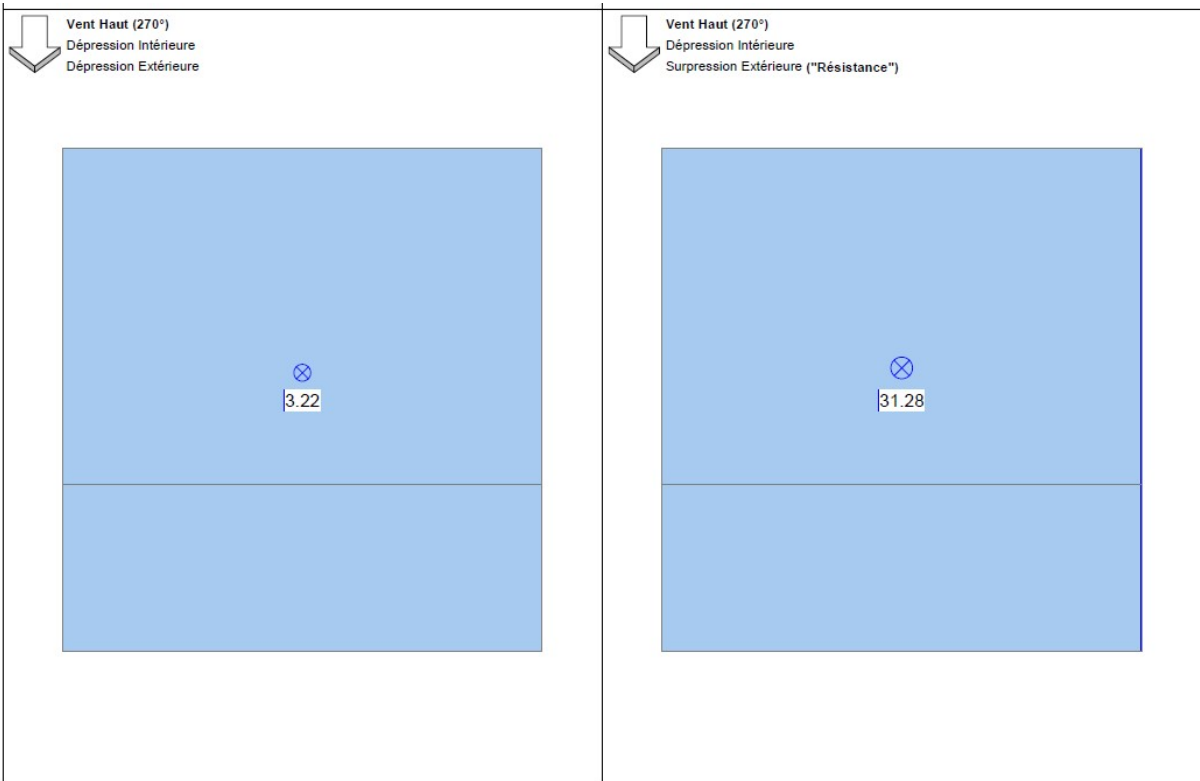
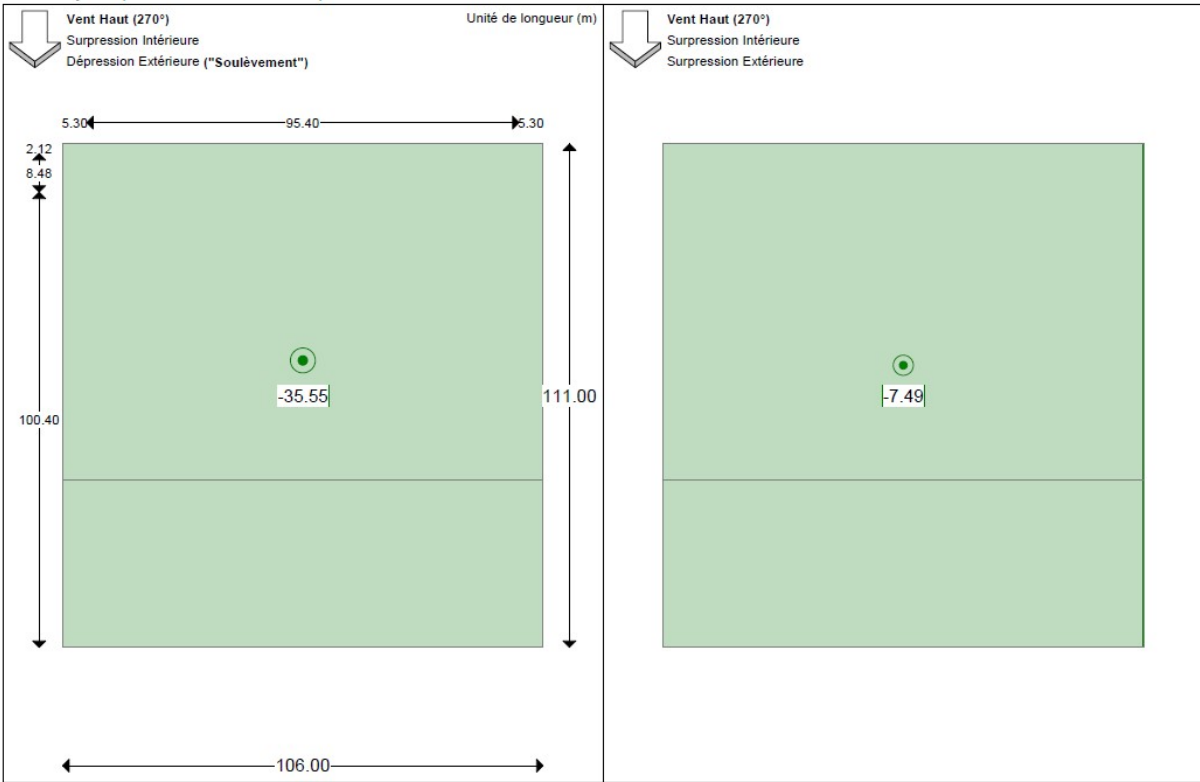
Légende : Valeur Positive (+ ⊗) : Force dirigée de l'extérieur vers l'intérieur du bâtiment, Valeur Négative (- ⊙) : Force dirigée de l'intérieur vers l'extérieur du bâtiment
 Toiture symétrique - Un seul sens de vent représenté



COEFFICIENT/EFFORT sur TOITURES - VENT SUR PIGNON

Résultats directs (pression en daN/m²)

Légende : Valeur Positive (+ ⊗) : Force dirigée de l'extérieur vers l'intérieur du bâtiment, Valeur Négative (- ⊙) : Force dirigée de l'intérieur vers l'extérieur du bâtiment
 Toiture symétrique - Un seul sens de vent représenté



1.3.1.3.2 Bâtiment ouvert

HYPOTHESES

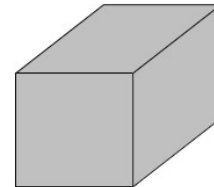
Environnement - Localisation

Région : 3
 Catégorie de Terrain : Rugosité IIIa (Campagne avec des haies, vignobles, bocage, habitat dispersé)
 Vitesse de référence du vent : 26.00 m/s

Bâtiment - Caractéristiques

Dimensions bâtiment

Longueur du Long-Pan : 111.00 m
 Largeur du Pignon : 106.00 m
 Hauteur sablière : 10.60 m
 Hauteur bâtiment : 10.60 m



Caractéristiques Toiture

Toiture Terrasse
 Angle de la terrasse compris entre 0° et 5°
 Type de Toiture-Terrasse Rives à arêtes vives

Bâtiment - Coefficients de pression

Surface de charge prise en compte >= 10 m² (Cpe,10 - Calcul de la structure portante générale des bâtiments)

Ouvertures - Caractéristiques

Bâtiment fermé

RESULTATS

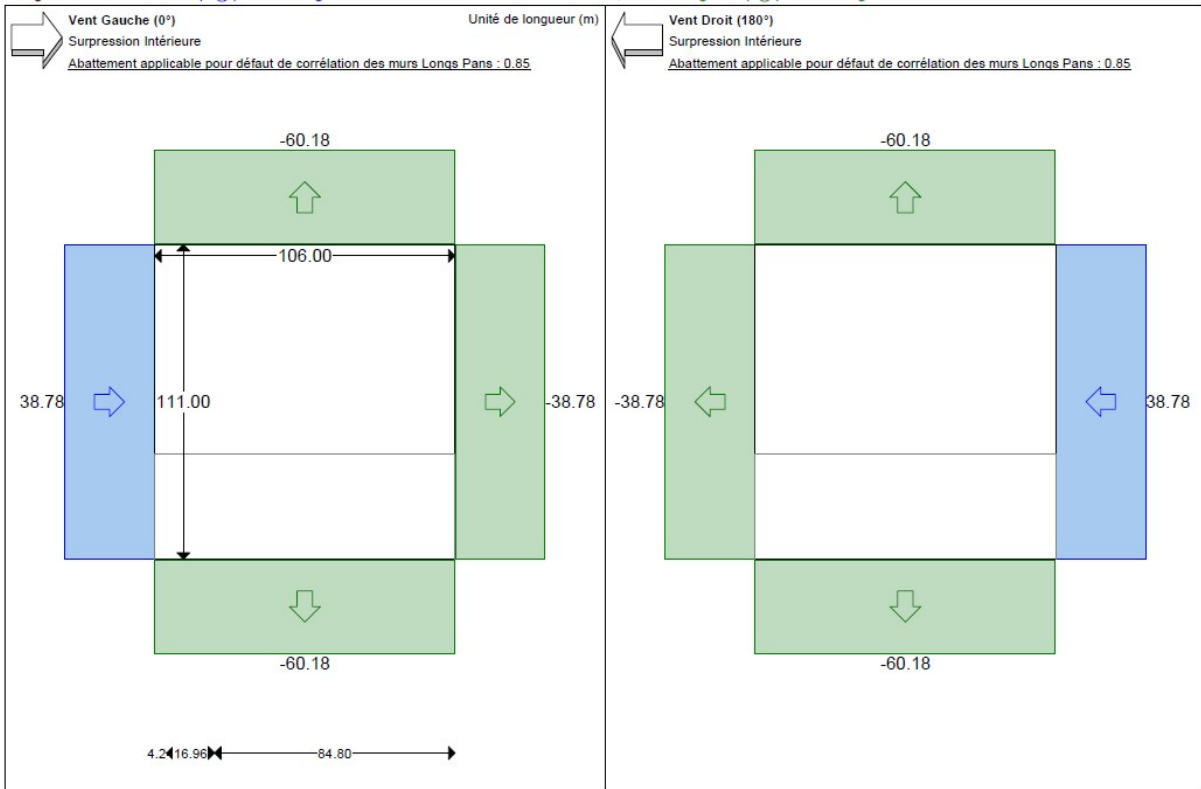
Pressions - Forces de frottement

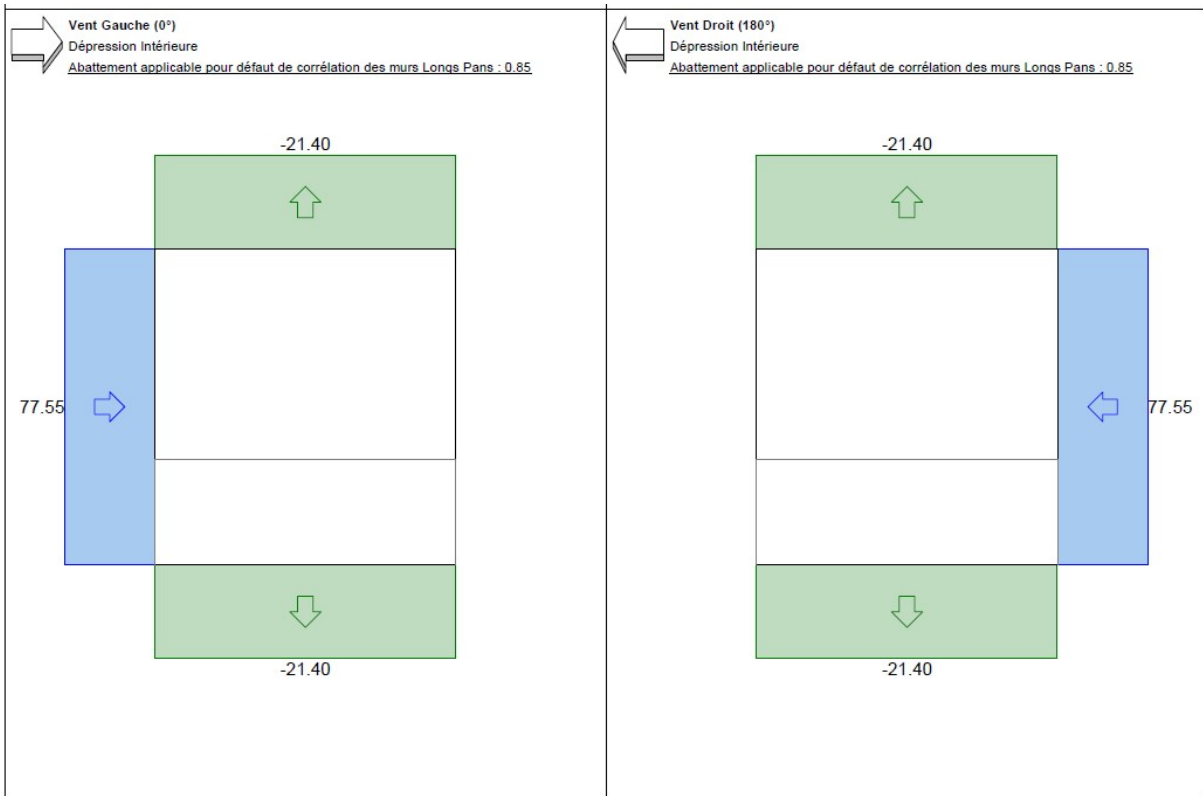
Pression de pointe Toiture - Qp : 77.55 daN/m²
 Abattement applicable sur murs Pignons : 0.85 (Uniquement sur les faces au vent et sous le vent)
 Abattement applicable sur murs Longs Pans : 0.85 (Uniquement sur les faces au vent et sous le vent)
 Force de frottement - Ffr : 6766.98 daN Toiture Plane, Lisse

COEFFICIENT/EFFORT sur PAROIS VERTICALES/MURS - VENT SUR LONG PAN

Résultats directs (pression en daN/m²)

Légende : Valeur Positive (+ ⊗) : Force dirigée de l'extérieur vers l'intérieur du bâtiment, Valeur Négative (- ⊗) : Force dirigée de l'intérieur vers l'extérieur du bâtiment

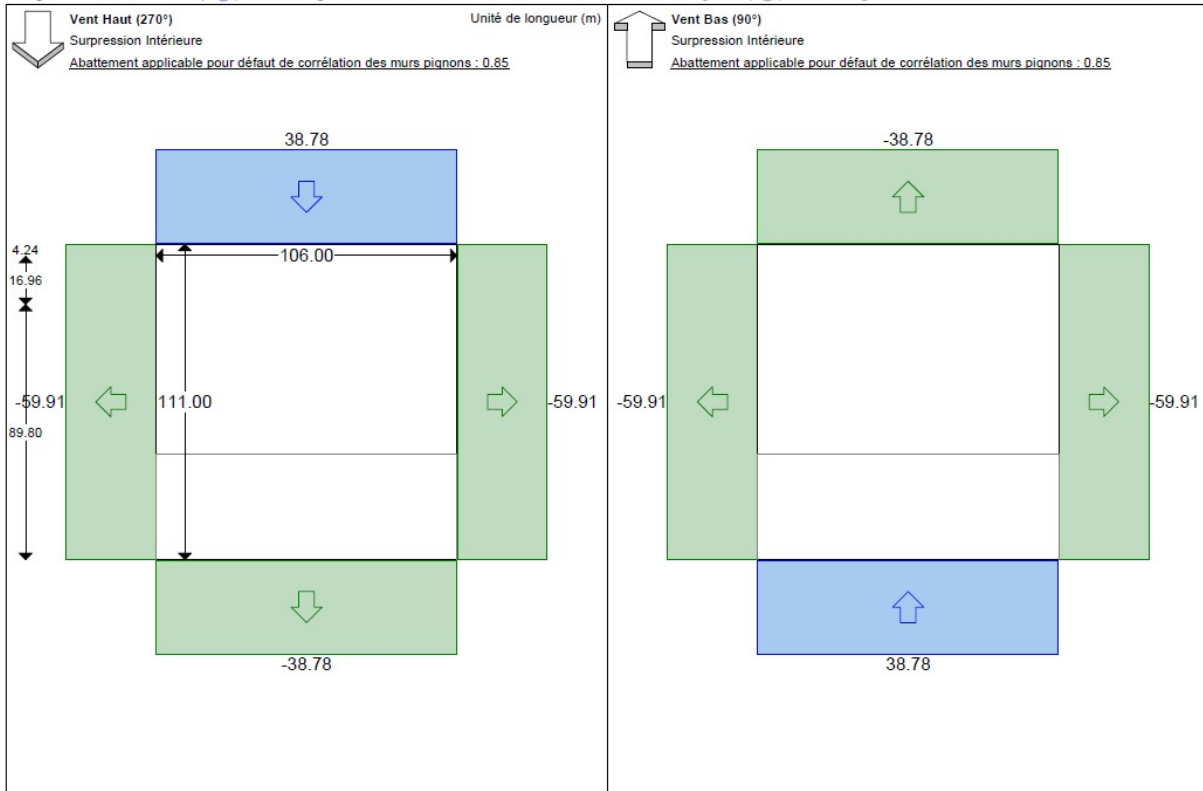


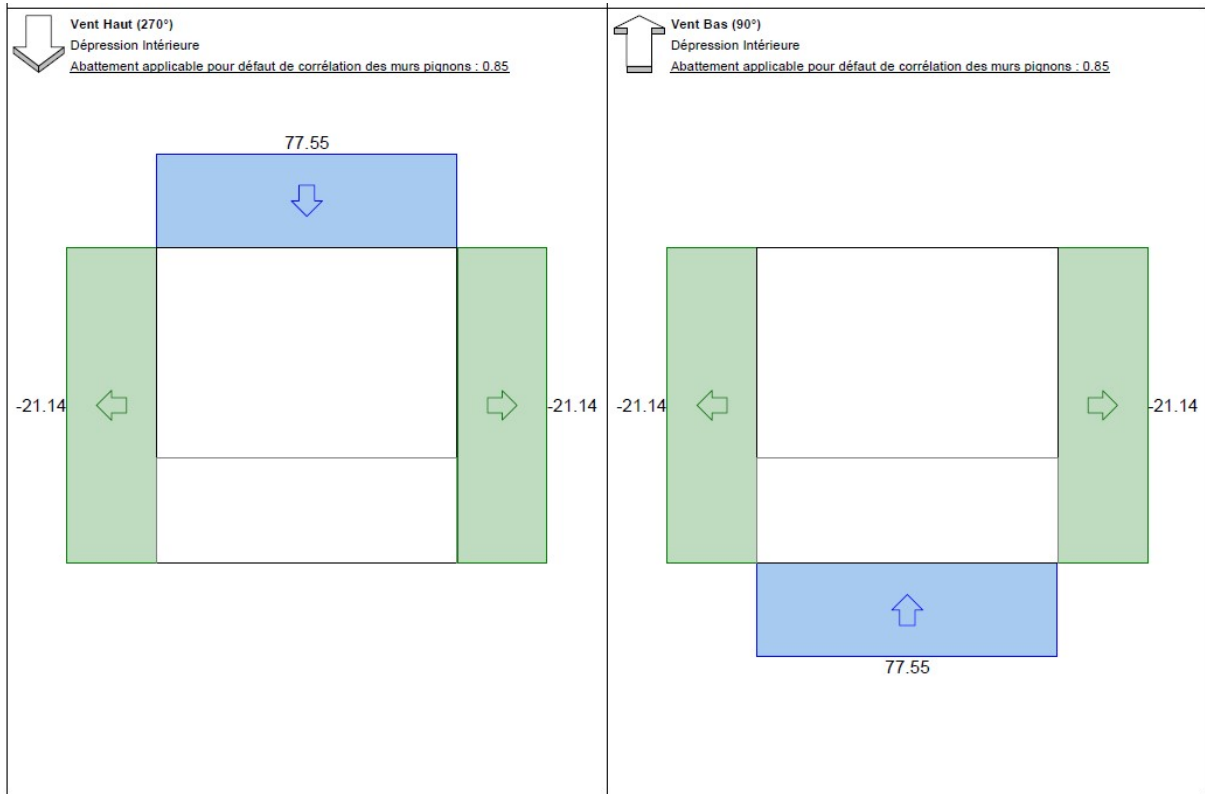


COEFFICIENT/EFFORT sur PAROIS VERTICALES/MURS - VENT SUR PIGNON

Résultats directs (pression en daN/m²)

Légende : Valeur Positive (+ ⊗) : Force dirigée de l'extérieur vers l'intérieur du bâtiment, Valeur Négative (- ⊙) : Force dirigée de l'intérieur vers l'extérieur du bâtiment

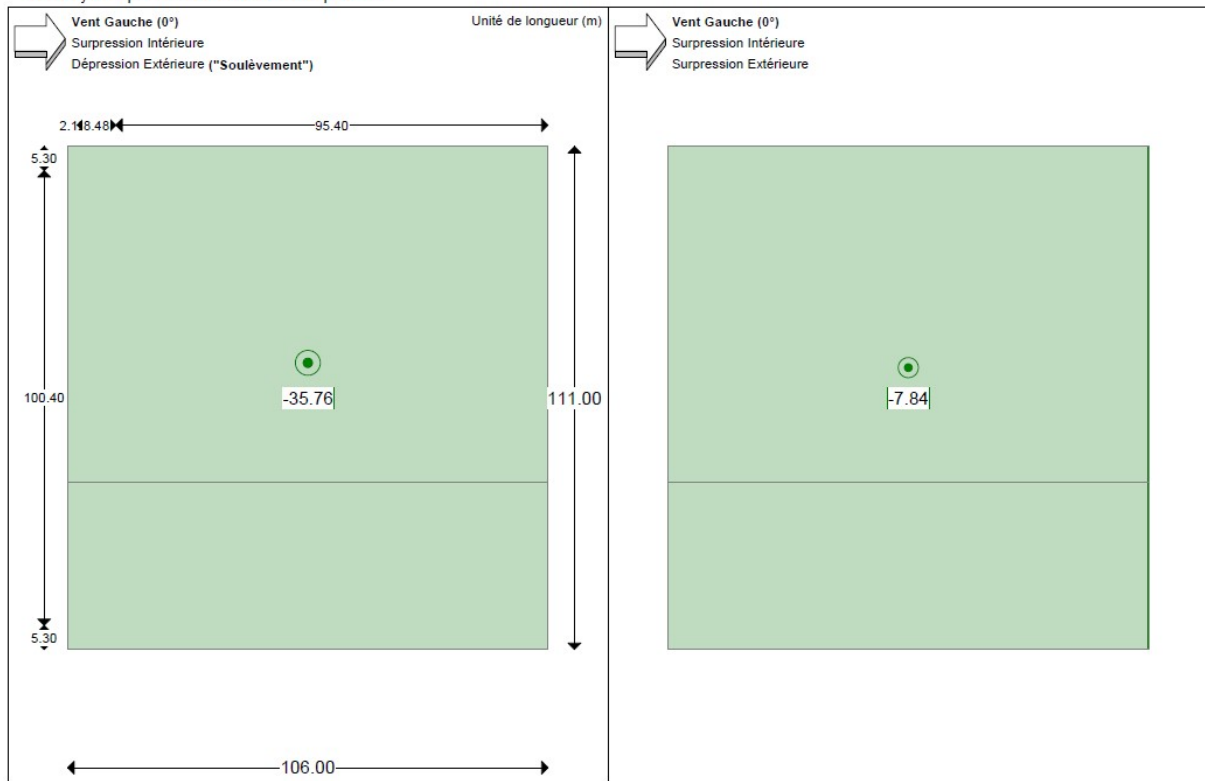


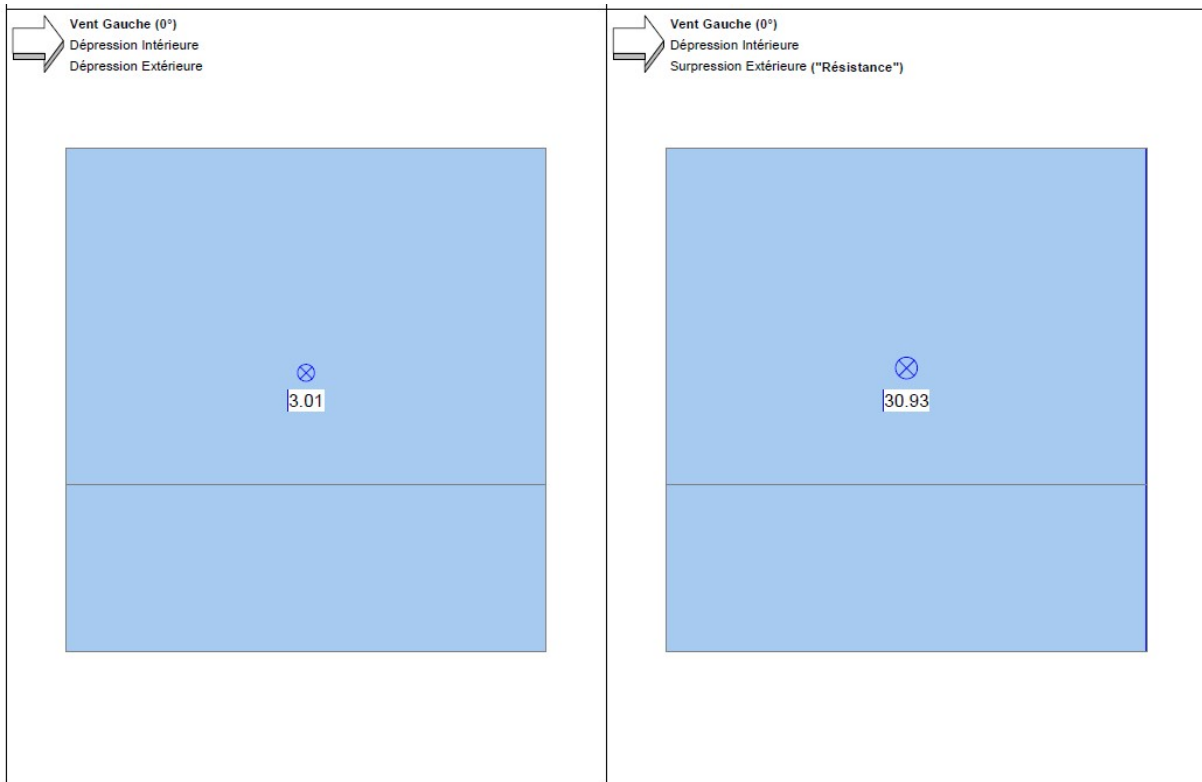


COEFFICIENT/EFFORT sur TOITURES - VENT SUR LONG PAN

Résultats directs (pression en daN/m²)

Légende : Valeur Positive (+ ⊗) : Force dirigée de l'extérieur vers l'intérieur du bâtiment, Valeur Négative (- ⊙) : Force dirigée de l'intérieur vers l'extérieur du bâtiment
 Toiture symétrique - Un seul sens de vent représenté

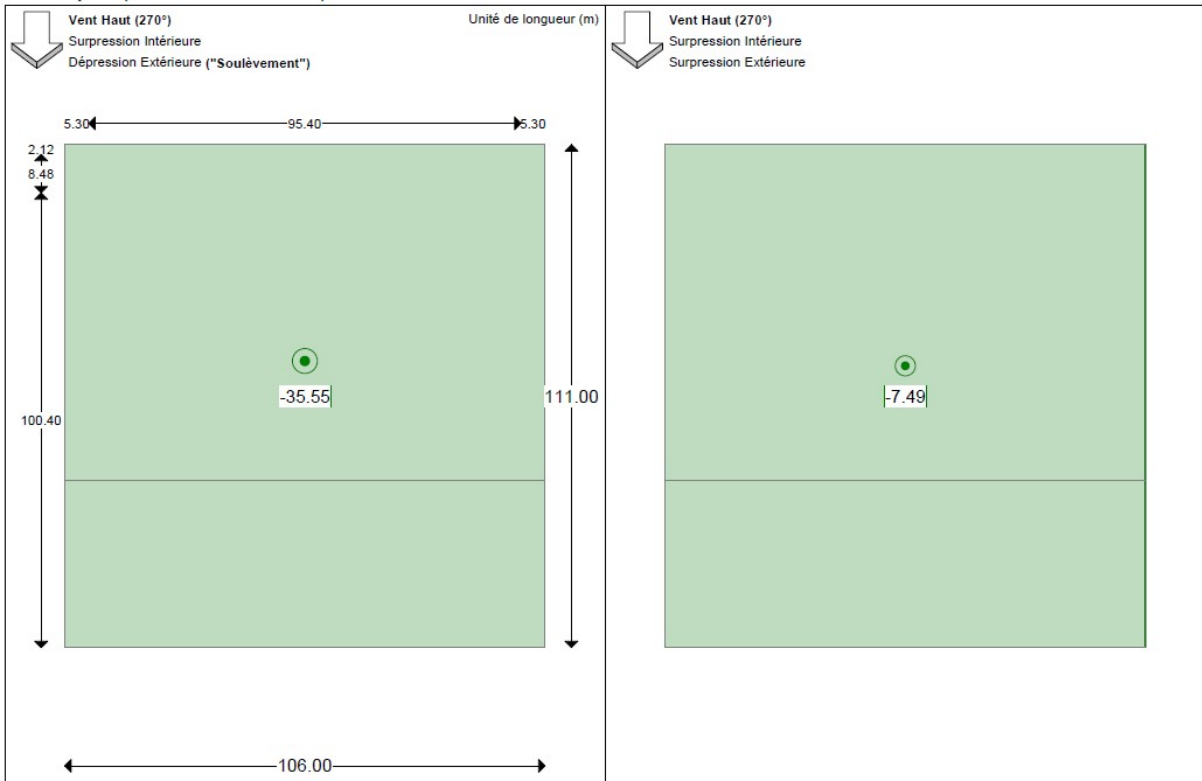




COEFFICIENT/EFFORT sur TOITURES - VENT SUR PIGNON

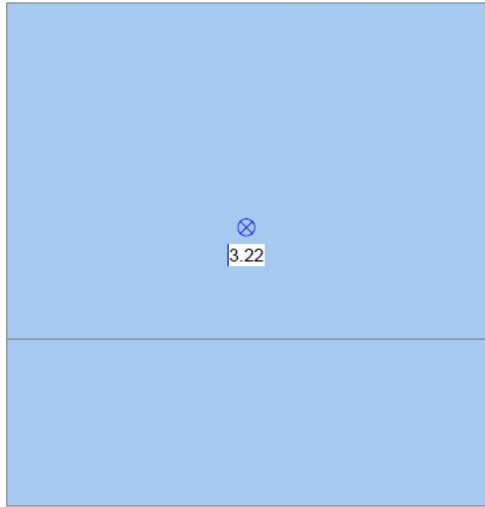
Résultats directs (pression en daN/m²)

Légende : Valeur Positive (+ ⊗) : Force dirigée de l'extérieur vers l'intérieur du bâtiment, Valeur Négative (- ⊙) : Force dirigée de l'intérieur vers l'extérieur du bâtiment
Toiture symétrique - Un seul sens de vent représenté

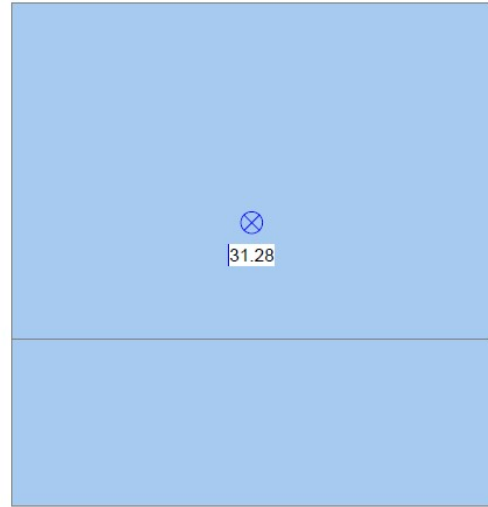




Vent Haut (270°)
Dépression Intérieure
Dépression Extérieure



Vent Haut (270°)
Dépression Intérieure
Surpression Extérieure ("Résistance")



1.3.1.4 Entretien

Entretien de l'étanchéité : 80 daN/m² sur 10m² au plus défavorable

1.3.1.5 Stabilité au feu

Dans le cadre de la réhabilitation du site, un système de sprinklage est prévu pour assurer la stabilité au feu.

Le mur coupe feu qui sépare les zones 1 et 2 est actuellement assemblé sur les 2 zones sans système de fixations fusibles.

Pour éviter le risque d'effondrement en chaîne, il faut prévoir :

- ***la dépose des assemblages existants,***
- ***la mise en œuvre d'assemblages fusibles de part et d'autre du mur coupe-feu.***

1.3.1.6 Sismicité

Zone de sismicité : faible (zone 2)
 Classe de sol : non déterminée
 Catégorie d'importance du bâtiment existant : II

Aucune étude sismique de la structure n'est exigée.

1.3.1.7 Stabilité

Le contreventement de toiture assure le transfert des efforts jusque dans le plan:

- des portiques de stabilité,
- des palées de stabilité en long-pan,
- des palées de stabilité en pignon.

1.3.2 – Référentiel de calcul

La vérification de la charpente existante a été réalisée suivant les Eurocodes.

1.3.3 – Etat de solidité de la zone 1

En considérant les hypothèses de chargement définies au §1.3.1, et en dehors des éléments cités ci-dessous, la charpente de la zone 1 est suffisamment dimensionnée et assemblée.

La vérification de la charpente bois a permis de mettre en évidence les faiblesses suivantes:

- Les membrures hautes des fermes courantes sont insuffisantes vis-à-vis de la flexion composée (+23%).
⇒ **Il faut prévoir une réduction de la longueur de flambement par la mise en œuvre d'un système d'antiflambement complémentaire.**
- Pour les travées 1-2, 6-7 et 7-8, les membrures hautes des portiques de stabilité sont insuffisantes vis-à-vis de la flexion (+97%).
⇒ **Il faut prévoir un renfort par la mise en œuvre de 2 UPE 120 boulonnés.**
- Les poteaux des portiques de stabilité sont insuffisants vis-à-vis de la flexion composée (+11%), mais le faible dépassement ne justifie pas la mise en œuvre d'un renfort.
- Les potelets Pt71 des portiques de stabilité sont insuffisants vis-à-vis du flambement (+36%).
⇒ **Il faut prévoir un renfort par la mise en œuvre d'un UPE 140 boulonné.**
- Les diagonales Dg74 situées en extrémité des portiques de stabilité des travées 1-2 et 7-8, sont insuffisantes vis-à-vis du flambement (+20%).
⇒ **Il faut prévoir un renfort par la mise en œuvre d'un UPE 100 boulonné.**
- Les potelets Pt75 des portiques de stabilité, entre les files 2 et 7, sont insuffisants vis-à-vis du flambement (+57%).
⇒ **Il faut prévoir un renfort par la mise en œuvre d'un UPE 120 boulonné.**
- Les diagonales Dg73 situées au droit des poteaux Po70 des portiques de stabilité sont insuffisantes vis-à-vis du flambement (+77%).
⇒ **Il faut prévoir un renfort par la mise en œuvre d'un UPE 160 boulonné.**
- L'assemblage en extrémité des Em10 est insuffisant (+16%), mais le faible dépassement ne justifie pas la mise en œuvre d'un renfort.
- Les poteaux Po20 en file 1 sont insuffisants vis-à-vis du flambement (+8%), mais le faible dépassement ne justifie pas la mise en œuvre d'un renfort.
- Les poteaux Po20 en file 8 sont insuffisants vis-à-vis du flambement (+26%).
⇒ **Il faut prévoir une réduction de la longueur de flambement par la mise en œuvre d'un système d'antiflambement complémentaire.**
- L'assemblage en extrémité des Cm20 de la palée de stabilité en file 1 est insuffisant (+58%).
⇒ **Il faut prévoir un renfort par soudure de l'assemblage sur site.**
- Les poteaux Po30 sont insuffisants vis-à-vis du flambement (+15%), mais le faible dépassement ne justifie pas la mise en œuvre d'un renfort.
- Les 4 barres de contreventement Cm1, situées à chaque extrémité de la poutre au vent, sont insuffisantes vis-à-vis de la traction (+50%).
⇒ **Il faut prévoir un renfort par la mise en œuvre d'un UPE 140 boulonnée.**
- L'assemblage des 4 barres de contreventement Cm1, situées à chaque extrémité de la poutre au vent, sont insuffisantes vis-à-vis de la traction (+215%).
⇒ **Il faut prévoir un renfort par soudure sur site.**
- Les barres de contreventement Cm67 sont insuffisantes vis-à-vis du flambement (+61%).
⇒ **Il faut prévoir le remplacement des barres Cm67 par un profilé suffisant.**
- L'assemblage des barres de contreventement Cm68, situées à chaque extrémité des poutres au vent transversales, est insuffisant (+44%).
⇒ **Il faut prévoir un renfort par la mise en œuvre d'une barre de contreventement supplémentaire à chaque extrémité.**

1.3.4 – Etat de solidité de la zone 2

En considérant les hypothèses de chargement définies au §1.3.1, et en dehors des éléments cités ci-dessous, la charpente de la zone 2 est suffisamment dimensionnée et assemblée.

La vérification de la charpente existante a permis de mettre en évidence les faiblesse suivantes:

- Les membrures hautes des fermes courantes sont insuffisantes vis-à-vis de la flexion composée (+23%).
⇒ **Il faut prévoir une réduction de la longueur de flambement par la mise en œuvre d'un système d'antiflambement complémentaire.**
- Les membrures hautes des portiques de stabilité sont insuffisantes vis-à-vis de la flexion composée (+600%).
⇒ **Il faut prévoir un renfort par la mise en œuvre de 2 UPE 1240 boulonnés.**
- Les membrures basses des portiques de stabilité sont insuffisantes vis-à-vis de la flexion composée (+330%).
⇒ **Il faut prévoir un renfort par la mise en œuvre de 2 UPE 1240 boulonnés.**
- Les poteaux Po72 sont insuffisants vis-à-vis de la flexion composée (+28%).
⇒ **Il faut prévoir un renfort par la mise en œuvre de 2 UPE 330 boulonnés.**
- Les diagonales Dg73 situées au droit des poteaux Po72 des portiques de stabilité sont insuffisantes vis-à-vis du flambement (+57%).
⇒ **Il faut prévoir un renfort par la mise en œuvre d'un UPE 160 boulonné.**
- L'assemblage en extrémité des Cm80 de la palée de stabilité en file 8' est insuffisant (+39%).
⇒ **Il faut prévoir un renfort par soudure de l'assemblage sur site.**
- L'assemblage des Av50 au droit de la palée de stabilité en file 8' est insuffisant (+23%).
⇒ **Il faut prévoir le remplacement des boulons $\varnothing 12(6.8)$ existants en $\varnothing 12 (8.8)$.**
- **Les poteaux Po90 sont insuffisants vis-à-vis du flambement (+15%), mais le faible dépassement ne justifie pas la mise en œuvre d'un renfort.**
- Les barres de contreventement Cm61 sont insuffisantes vis-à-vis du flambement (+23%).
⇒ **Il faut prévoir le remplacement des barres Cm61 par un profilé suffisant.**

1.3.5 – Etat de solidité de la zone 3

En considérant les hypothèses de chargement définies au §1.3.1, et en dehors des éléments cités ci-dessous, la charpente de la zone 3 est suffisamment dimensionnée et assemblée.

La vérification de la charpente existante a permis de mettre en évidence les faiblesse suivantes:

- Les arbalétriers Ab10 sont insuffisants :
 - vis-à-vis de la flexion (+39%),
 - vis-à-vis du déversement (+292%),
 - vis-à-vis de la flèche (+218%).
- ⇒ **Il faut prévoir un renfort par la mise en œuvre d'arbalétriers complémentaires.**

1.4 – Travaux à prévoir

1.4.1 – Pour la zone 1

Pour remettre la charpente de la zone 1 en conformité, il faut prévoir les travaux suivants :

- la dépose et repose soignées de tous les éléments gênants pour la réalisation des travaux de renfort de la charpente métallique,
- le relevé complémentaire de tous les éléments nécessaires à la réalisation des plans d'exécution et d'atelier des renforts,
- la fourniture et pose des palées de stabilité manquantes en files A et F,
- la fourniture et pose de fixations fusibles pour le maintien du mur coupe feu de la file 8 sur les poteaux de la zone 1,
- la dépose des assemblages du mur coupe feu de la file 8 sur les poteaux de la zone 1,
- la fourniture et pose d'un système d'antiblambement complémentaire pour le maintien au flambement des membrures hautes des fermes courantes,
- la fourniture et pose des renforts des membrures hautes des portiques de stabilité situés entre les files 1-2, 6-7 et 7-8,
- la fourniture et pose des renforts des potelets Pt71,
- la fourniture et pose des renforts des diagonales Dg74, en extrémité des travées 1-2 et 7-8,
- la fourniture et pose des renforts des potelets Pt75 entre les files 2 et 7,
- la fourniture et pose des renforts des diagonales Dg73 au droit des poteaux Po70,
- la fourniture et pose d'un système d'antiflambement des poteaux Po20 de la file 8,
- le renfort de l'assemblage des Cm20 par soudure sur site,
- la fourniture et pose des renforts des Cm1, à chaque extrémité de la poutre au vent longitudinale,
- le renfort de l'assemblage des Cm1 à chaque extrémité de la poutre au vent longitudinale, par soudure sur site,
- le remplacement des barres de contreventement Cm67,
- la fourniture et pose de barres de contreventement supplémentaires pour le renfort de l'assemblage des Cm68, à chaque extrémité des poutres au vent transversales,
- la reprise des assemblages des chevêtres de désenfumage et des skydômes, pour assurer la reprise des efforts de soulèvement,
- l'étaie provisoire de la charpente,
- le traitement anticorrosion de tous les éléments métalliques mis en œuvre,
- le contrôle et le serrage de l'ensemble des boulons existants.

1.4.2 – Pour la zone 2

Pour remettre la charpente de la zone 2 en conformité, il faut prévoir les travaux suivants :

- la dépose et repose soignées de tous les éléments gênants pour la réalisation des travaux de renfort de la charpente métallique,
- le relevé complémentaire de tous les éléments nécessaires à la réalisation des plans d'exécution et d'atelier des renforts,
- la fourniture et pose des palées de stabilité manquantes en file A,
- la fourniture et pose d'une barre Bm80 en file 8' pour assurer le maintien au flambement des poteaux Po80,
- la reprise des assemblages des chevêtres de désenfumage et des skydômes, pour assurer la reprise des efforts de soulèvement,
- la remise en place de l'assemblage du système d'antiflambement en file 11,
- le remplacement des boulons concernés par une longueur non conforme,
- la mise en œuvre des boulons complémentaires au droit du joint de transport de la membrure haute du portique de stabilité file C,
- la fourniture et pose de fixations fusibles pour le maintien du mur coupe feu de la file 8 sur les poteaux de la zone 2,
- la dépose des assemblages du mur coupe feu de la file 8 sur les poteaux de la zone 2,
- la reprise des assemblages défectueux situés en file 8',
- la fourniture et pose d'un système d'antiblambement complémentaire pour le maintien au flambement des membrures hautes des fermes courantes,
- la fourniture et pose des renforts des membrures hautes des portiques de stabilité,
- la fourniture et pose des renforts des membrures basses des portiques de stabilité,
- la fourniture et pose des renforts des poteaux Po72,
- la fourniture et pose des renforts des diagonales Dg73 au droit des poteaux Po72,
- le renfort de l'assemblage des Cm80 par soudure sur site,
- le remplacement des boulons $\varnothing 12$ de l'assemblage des Av50 au droit de la palée de stabilité de la file 8',
- le remplacement des barres de contreventement Cm61,
- l'étalement provisoire de la charpente,
- le traitement anticorrosion de tous les éléments métalliques mis en œuvre,
- le contrôle et le serrage de l'ensemble des boulons existants.

1.4.3 – Pour la zone 3

Pour remettre la charpente de la zone 3 en conformité, il faut prévoir les travaux suivants :

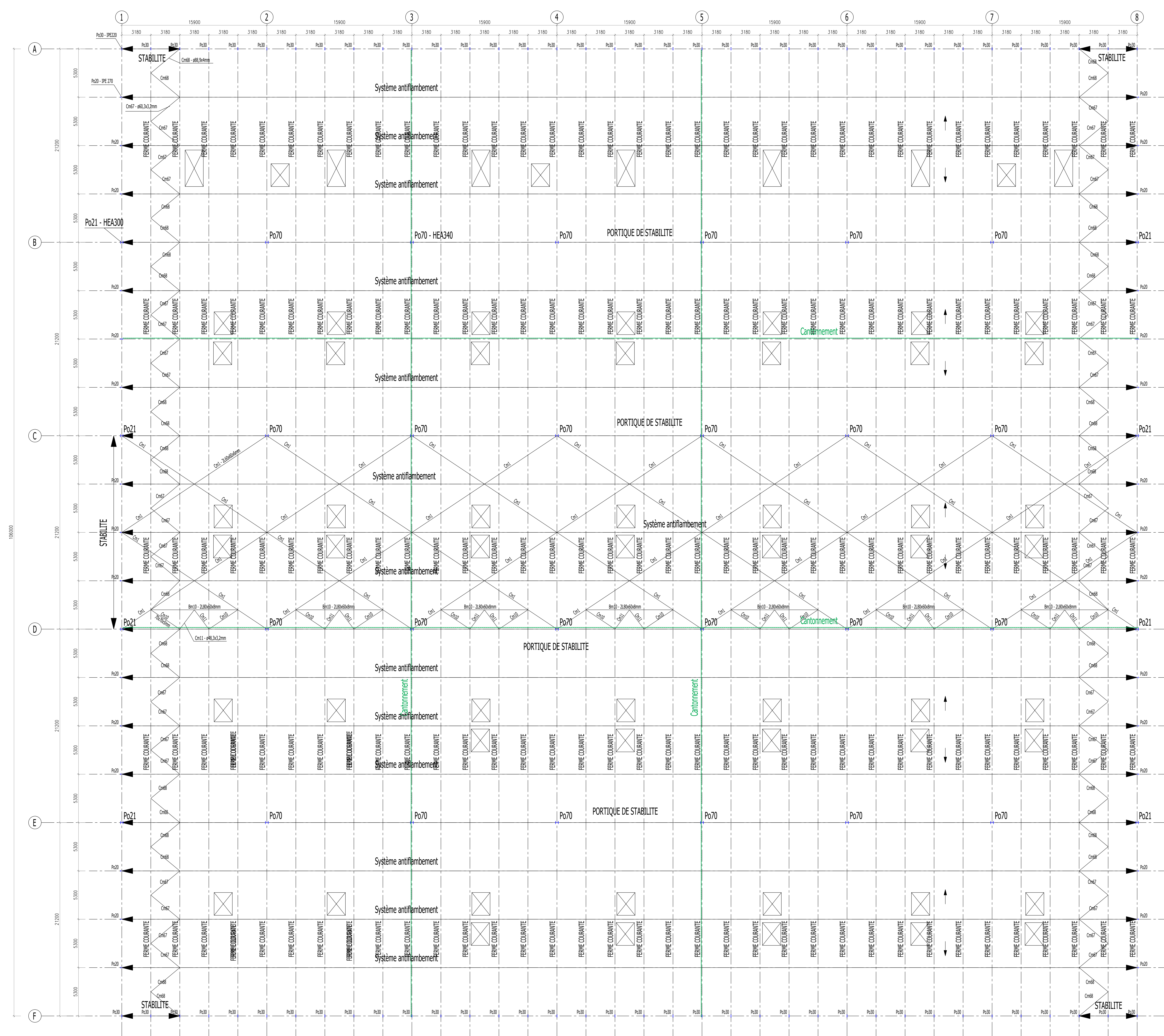
- la dépose et repose soignées de tous les éléments gênants pour la réalisation des travaux de renfort de la charpente métallique,
- le relevé complémentaire de tous les éléments nécessaires à la réalisation des plans d'exécution et d'atelier des renforts,
- la fourniture et pose des arbalétriers supplémentaires pour le renfort des Ab100 existants,
- la reprise des assemblages des chevêtres de désenfumage et des skydômes, pour assurer la reprise des efforts de soulèvement,
- le traitement anticorrosion de tous les éléments métalliques mis en œuvre,
- le contrôle et le serrage de l'ensemble des boulons existants.

1.5 – Estimation du coût des travaux

Pour la remise en conformité de la charpente, il faut prévoir un montant HT de 800 k€ (hors travaux des lots couverture et fluide).



4- Annexe D : Plans diagnostic de la charpente métallique



+0,00m = +91,60m NGF

DIAGNOSTIC DE LA CHARPENTE METALLIQUE
D'UN BATIMENT LOGISTIQUE
62.482 LABUISSIERE

MAITRE D'OUVRAGE : SAS ETCHÉ/SCAPRIM

MAITRE D'OEUVRE : GNAT INGENIERIE
 12, rue Albert Einstein
 77 420 CHAMPS SUR MARNE

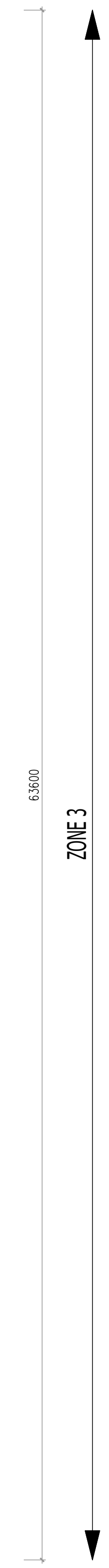
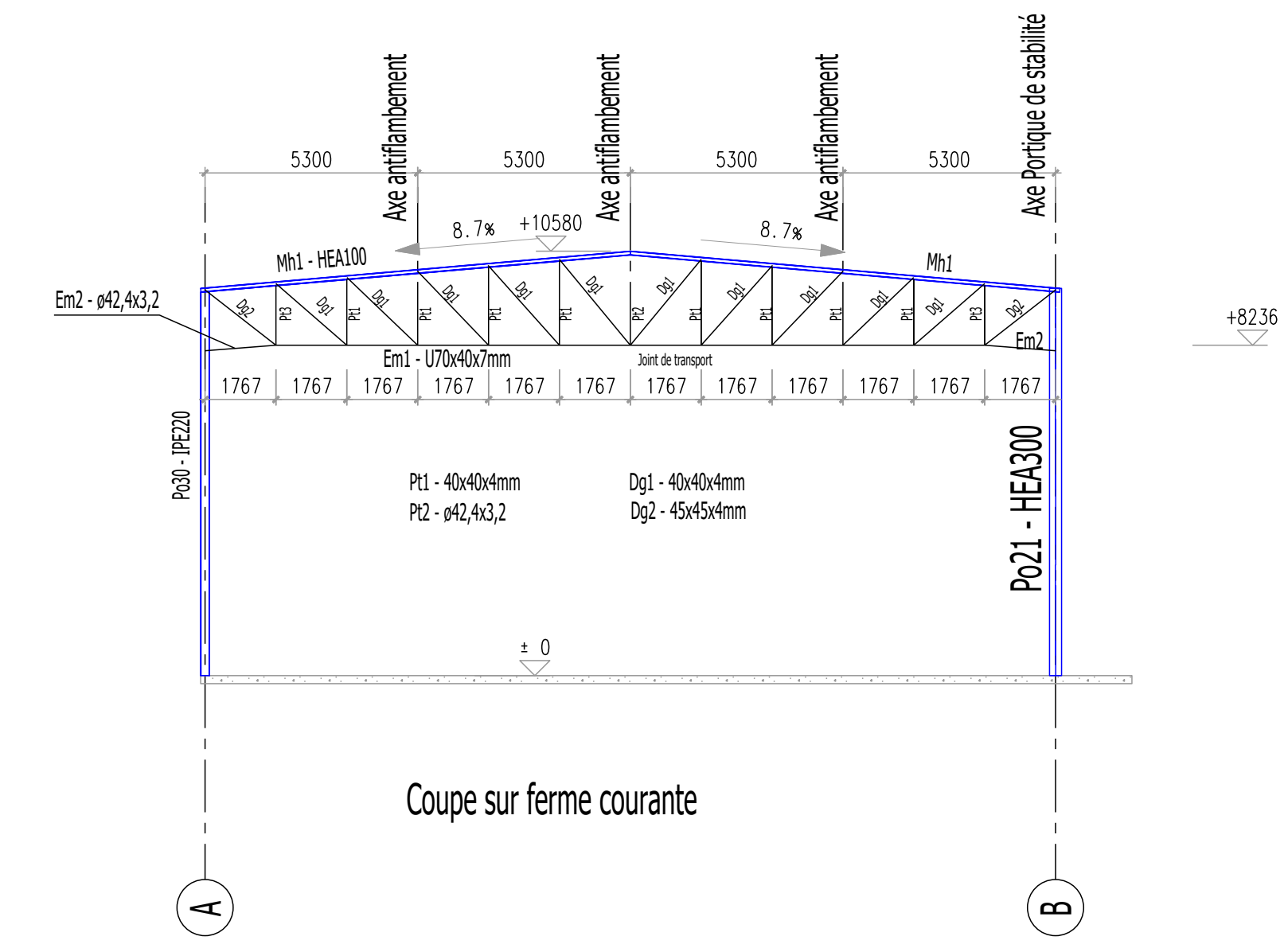
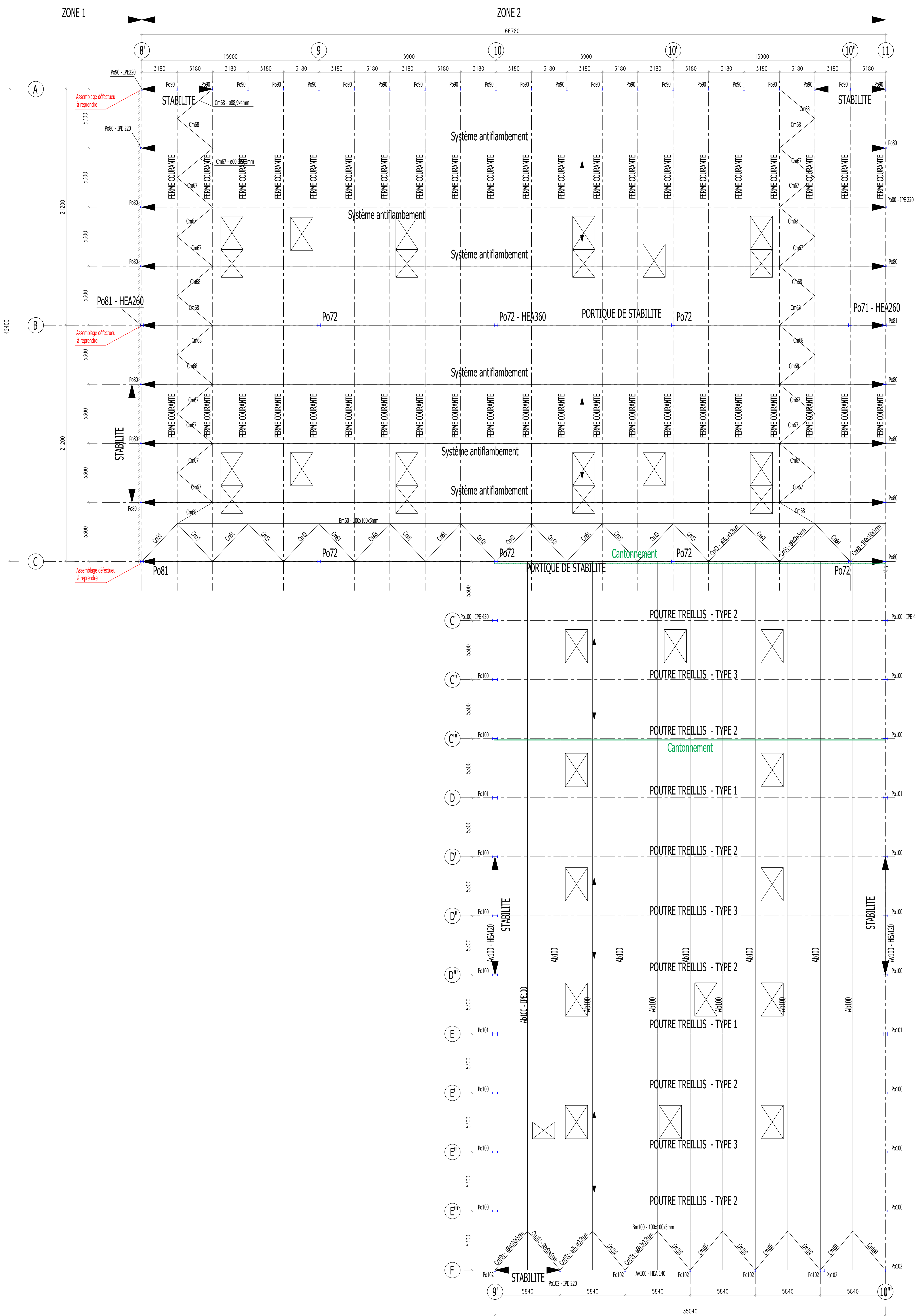
BUREAU D'ETUDES
 REFLEX' BOIS
 35, chemin des Trois Pignons
 67 200 DIEFFENBACH - AU - VAL
 Tél. 03 90 54 48 12

PLAN DE LA CHARPENTE EXISTANTE - ZONE 1

Date	Ind	Modifications	ETABLI	VERIFIE
01-03-2021		Première diffusion - Phase DIAG	J. SPAT	J. SPAT

MODE : DIAG
 Echelle : 1/150
 Cotation : mm
 Plan N° : E.01

Ce plan est une propriété exclusive. Il ne peut être communiqué, reproduit ou utilisé sans votre autorisation écrite. Il ne s'agit pas d'un plan d'exécution.



+0,00m = +52,40m NGF

DIAGNOSTIC DE LA CHARPENTE METALLIQUE
D'UN BATIMENT LOGISTIQUE
62 482 LABUISSIERE

MAITRE D'OUVRAGE : SAS ETCHÉ/SCAPRIM

MAITRE D'OEUVRE : GNAT INGENIERIE
 Cité Descartes
 12, rue Albert Einstein
 77 420 CHAMPS SUR MARNE

BUREAU D'ETUDES
REFLEX' BOIS
 35, chemin des Trois Pignons
 67 200 DIEFFENBACH - AU - VAL
 Tél. 03 90 54 80 12

PLAN DE LA CHARPENTE EXISTANTE - ZONES 2 et 3

Date	Ind	Modifications	ETABLI	VERIFIE
01-03-2021		Première diffusion - Phase DIAG	J. SPAT	J. SPAT

MODE : DIAG Echelle : 1/150
 Cotation : mm
 Plan N° : E.03

Ce plan est votre propriété exclusive. Il ne peut être communiqué, reproduit ou utilisé sans votre autorisation écrite. Il ne s'agit pas d'un plan d'exécution.

