

Pièce jointe n°2bis

**Document annexe justifiant le fonctionnement des installations en
conformité avec les prescriptions générales édictées par l'arrêté
ministériel**

8° de l'art. R. 512-46-4 du code de l'environnement

Cette pièce regroupe les documents justifiant que le fonctionnement des installations est en conformité avec les prescriptions générales édictées par l'arrêté ministériel.

Elle s'articule autour des pièces suivantes :

Annexe 1 : *Modalités de gestion des eaux pluviales*

Annexe 2 : *Modélisations des effets thermiques d'incendie selon la méthode FLUMIlog*

Annexe 3 : *Étude de non-ruine en chaîne du bâtiment 3*

Annexe 4 : *Études de stabilité au feu des bâtiments 1 et 3*

Annexe 5 : *Dimensionnement des besoins en eau (D9) et de confinement (D9a)*

Annexe 6 : *Analyse du Risque Foudre et Étude Technique*

Annexe 1

Modalités de gestion des eaux pluviales

COLLECTIVITE DE MARTINIQUE

**NOTICE REGULATION EAUX PLUVIALES
POUR LA MISE AUX NORMES ICPE DU SITE HO HIO HEN
ZI CALIFORNIE
COMMUNE DU LAMENTIN**



Indice	Date	Objet des modifications
0	26/11/2024	Création du document

Rédigé par : C. BRIDELANCE

TABLE DES MATIERES

1.	PRESENTATION ET DELIMITATION DU BASSIN VERSANT ET CARACTERISTIQUE DES ECOULEMENTS AVANT-PROJET	3
2.	ESTIMATIONS DES DEBITS DE POINTE AVANT ET APRES PROJET	3
3.	RETENTION	6

1. PRESENTATION ET DELIMITATION DU BASSIN VERSANT ET CARACTERISTIQUE DES ECOULEMENTS AVANT-PROJET

Le bassin versant correspondant au projet est représenté ci-dessous.

Lors d'épisodes pluvieux, les eaux suivent les pentes du terrain naturel pour se diriger vers la ravine située au sud-ouest du projet. (Cf. figure suivante).



Délimitation du bassin versants d'écoulement et du ruissellement sur la zone d'étude

2. ESTIMATIONS DES DEBITS DE POINTE AVANT ET APRES PROJET

Les débits de pointe décennaux générés par les bassins versant sur l'emprise du site avant et après imperméabilisation sont calculés par **la méthode rationnelle**. Cette méthode s'applique à des bassins versant de faible superficie et est utilisée en assainissement rural et routier. Elle est décrite comme suit :

$$Q_{10} = K \cdot C \cdot I_{10} \cdot A$$

Avec :

Q_{10} : débit décennal de pointe du bassin versant en m^3/s

K : Constante d'homogénéisation égale à $1/3.6$;

C : Coefficient de ruissellement de pointe du terrain

$I_{10}(T_c)$: Intensité de pluie décennale en mm/h , avec T_c égal au temps de concentration du bassin versant concerné par le projet ; calculée à partir de la Formule de Montana

A : Surface imperméabilisée de l'emprise du projet en ha .

Le produit $C \cdot A$ est la surface active.

Calcul du temps de concentration T_c

Selon le Guide pour la prise en compte des eaux pluviales dans les projets d'aménagement de la DEAL Martinique (Avril 2011), le temps de concentration est estimé à partir de la **Méthode de Kirpich**.

$$T_c = 0.0195 \cdot L^{0.77} \cdot P^{-0.385}$$

Avec :

L : Longueur du chemin hydraulique le plus long

P : Pente longitudinale moyenne du bassin versant, en suivant l'écoulement de l'eau

	BV
P (m/m)	0.07
L (m)	300
T_c (min)	4.40

La réalisation du projet ne modifie pas P et ni L .

Calcul du temps de concentration

Calcul de l'intensité de pluie décennale $I_{10}(t_c)$ (mm/h)

L'intensité I d'une pluie de durée t_c et de période de retour T est exprimée par la **relation de Montana** :

$$I_{10} = a(T) \cdot T_c^{-b(T)}$$

Avec $a(T)$ et $b(T)$ paramètres de Montana dépendant de la période de retour T , I_{10} en mm/min et t_c en min

A la station météorologique de Fort de France Desaix les coefficients de Montana estimés par Météo France sont les suivants :

Pour des pluies de durée de 15 min à 2 heures :

Durée de retour	a	b
10 ans	6.834	0.485
100 ans	8.505	0.441

Coefficients de Montana (Source : Météo France)

	BV
T_c (min)	4.40
Intensité de pluie en (mm/min)	3.34

Intensité de pluie décennale du bassin versant projet

Afin de connaître le débit généré par une pluie décennale sur le terrain actuel au droit des exutoires existants, on applique la méthode rationnelle sur les bassins versant délimités. On notera trois coefficients de ruissellement applicables pour une occurrence décennale :

Type	Espace Vert	Dalles paysagères	Toiture	Voirie	Plan d'eau
Coefficient Cr Q10	0,5	0,85	0,95	0,95	1
Coefficient Cr Q100	0,7	0,9	0,95	0,95	1

CrQ100 : Coefficient de ruissellement pour une pluie centennale

Extrait du guide de gestion des EP de la DEAL Martinique 2011

- ✓ 50% pour les espaces verts ;
- ✓ 95 % pour le bâti ;
- ✓ 95% pour la voirie.

Les tableaux suivants déterminent la surface active calculée à partir des aires des différents types de surfaces et des coefficients de ruissellement respectifs.

	Avant aménagement			Après aménagement		
	S(m²)	C	Sa (m²)	S(m²)	C	Sa (m²)
Espaces végétalisés	33820	0,5	16910	0	0,5	0
Toiture	0	0,95	0	16910	0,95	16064,5
Voirie	0	0,95	0	16910	0,95	16064,5
TOTAL	33820	0,5	16910	33820	0,95	32129

Calcul des surfaces actives du BV projet

☞ Les surfaces imperméabilisées passent de 0 m2 à 33 820m2.

La note suivante détaille les calculs précédents et justifie le volume d'un éventuel bassin de rétention.

Débit de pointe selon formule rationnelle

$$Q = 10 \times C \times I_{max} \times A$$

Où

Q : débit de pointe du bassin versant en m3/h

C : coefficient de ruissellement

I_{max} : Intensité de la pluie décennale en mm/h

A : surface du bassin versant considéré en ha

☞ Q avant-projet = 940L/s

☞ Q après projet = 1790L/s

☞ Il y a augmentation du débit après aménagement qu'il convient de réguler par un ouvrage de rétention

3. RETENTION

La réglementation oblige à réguler afin de garantir le débit avant aménagement soit 940L/s.

Les principes de dimensionnement de l'ouvrage de rétention sont les suivants :

- Débit de fuite réglementaire limité à 940L/s.
- Calcul du volume de stockage selon la méthode des pluies, qui permet une prise en compte des caractéristiques locales exceptionnelles.

Méthode des pluies

$$V = C \times A \times a(T) \times 10^{-3} \times t^{(1+b(T))} - Q_f \times 60 \times t$$

Où

V : volume de rétention nécessaire en m3

C : coefficient de ruissellement

A : surface du bassin versant considéré en m2

t : durée de la pluie considérée en min.

a et b paramètres de Montana

Qf : débit de fuite en m3/s

Durée(mn) (< à 120min)	Intensité (l/s/ha)	Débit (l/s)	Débit de fuite (l/s)	Volume (m3)
1	1139	3659	940	163
2	814	2615	940	201
3	669	2148	940	217
5	522	1677	940	221
10	373	1198	940	155
20	266	856	940	0
40	190	612	940	0
60	156	502	940	0

Calcul du volume de rétention nécessaire pour un débit de fuite de 940L/s.

Nous trouvons un volume de rétention nécessaire de 221m3.

Le bassin réalisé sur le site aura une capacité de 2300m3 qui englobe ce volume de rétention nécessaire de 221m3.

- ☞ Afin de préserver les conditions de ruissellement à l'aval, nous choisissons de mettre en place un bassin de rétention de 2300m3, ayant pour exutoire un ouvrage de régulation limitant le débit de sortie à 940L/s.
- ☞ Cet ouvrage de régulation pourra être une canalisation de diamètre 400mm posée avec une pente de 12.5%.
- ☞ Le temps de vidange de ce bassin sera de 4min.
- ☞ Ce bassin à l'aval du projet permettra de réguler le débit d'eaux pluviales générés par l'aménagement.

Annexe 2

Modélisations des effets thermiques d'incendie selon la méthode FLUMIlog

L'article 2 de l'annexe II de l'arrêté du 11 avril 2017 impose que les parois extérieures de l'entrepôt soient suffisamment éloignées de certaines cibles d'une distance correspondant aux effets létaux et aux effets irréversibles susceptibles d'être générés par un incendie (effets thermiques de 8, 5 et 3 kW/m²).

Ces distances d'effets ont été calculées par l'application de la méthode FLUMIlog.

Cette méthode de calcul a été développée par le CNPP, le CTICM, l'INERIS, l'IRSN et EFECTIS France. Elle a été étayée par des résultats expérimentaux de référence et notamment des essais à moyenne échelle (100 m²) et un essai à grande échelle (850 m²).

Les différentes étapes de la méthode de calcul sont décrites dans le logigramme suivant.

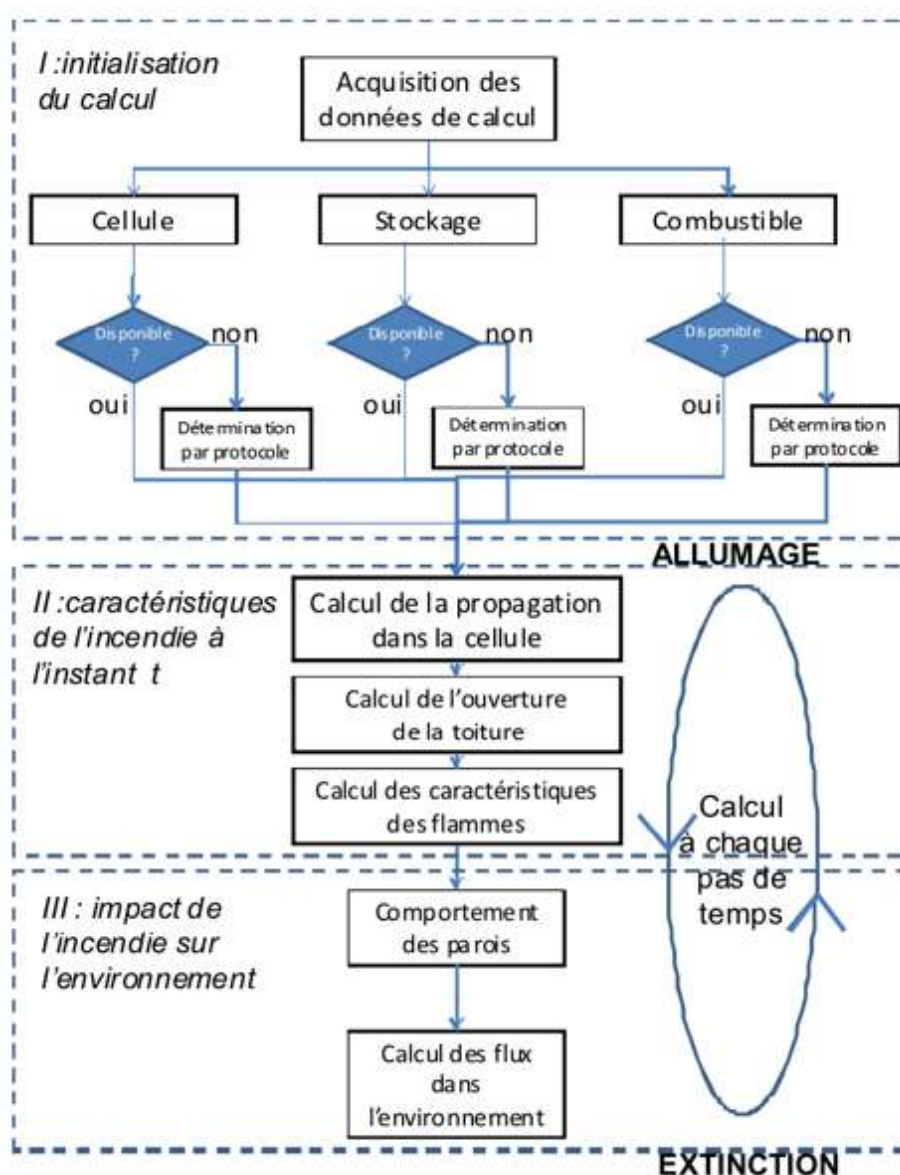


Figure 1 : Etapes de la méthode FLUMIlog

La version 5.6.1.0 de l'interface graphique et la version 6.0.3 de l'outil de calcul ont été utilisées (dernières versions disponibles à la date de rédaction du présent dossier).

I. HYPOTHESES DE CALCUL

I.1. CARACTERISTIQUES DES CELLULES

L'ensemble des caractéristiques des cellules retenues pour les modélisations est précisé dans les rapports FLUMIlog correspondants, objet de l'annexe 1 de cette annexe 2. Les principales hypothèses structurelles de modélisation sont néanmoins rappelées ci-dessous.

Les deux bâtiments n°1 et n°3 ont été modélisés indépendamment l'un de l'autre. En effet, la modélisation du bâtiment 3 nécessitait à lui-seul la décomposition du bâtiment en 3 sous-cellules, nombre maximal de zones pouvant être modélisées simultanément par l'outil Flumilog. De plus les deux bâtiments sont mitoyens au rez-de-chaussée mais séparés par des espaces sans stockage permanent tel que cela peut être visible sur les figures suivantes.



Figure 2 : schéma d'organisation actuelle du site (rez-de-chaussée)

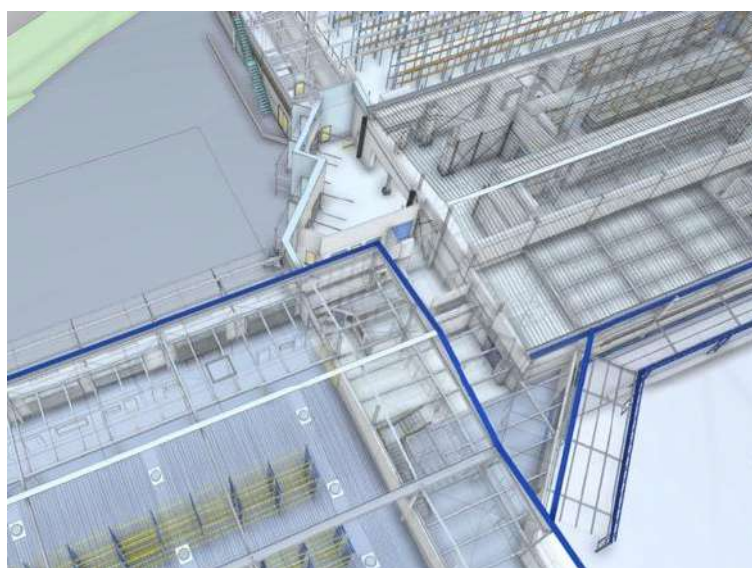


Figure 3 : vue 3D de la zone mitoyenne entre les deux bâtiments (rez-de-chaussée)

L'ensemble des façades du bâtiment frigorifique n°3 ont été considérées de manière majorante comme constituées de panneaux sandwich comprenant une âme combustible en mousse de polyuréthane, sans degré coupe-feu particulier. La stabilité au feu de l'ensemble des éléments composant son ossature (poteaux, poutres, pannes) retenue est de 9 minutes pour la chambre froide négative (partie de bâtiment dite 3.1) et de 7 minutes pour le reste du bâtiment (parties de bâtiments dites 3.2, 3.3 et 3.4). Ces durées sont les plus faibles déterminées au sein de l'étude de stabilité au feu du bâtiment (cf annexe 3 de la présente pièce jointe). La hauteur de la chambre froide négative retenue est de 12 m tandis qu'elle est de 7 m pour le reste du bâtiment.

Le bâtiment n°1 est quant à lui composé d'un sous-sol entièrement constitué d'une structure en béton (poteaux, poutres, parois, plancher) retenue comme présentant un degré REI 120 et d'un rez-de-chaussée composé d'une ossature métallique et de parois considérées de manière majorante comme en simple bardage métallique sans degré coupe-feu particulier. La stabilité au feu des éléments d'ossature métallique du rez-de-chaussée retenue est de 8 minutes, durée la plus faible déterminée au sein de l'étude de stabilité au feu du bâtiment (cf annexe 3 de la présente pièce jointe). Afin de se positionner dans une situation pénalisante qui considérerait que le plancher béton séparant le sous-sol du rez-de-chaussée s'effondrerait en cas d'incendie, le bâtiment a été modélisé comme une unique cellule constituée de parois multi composantes, c'est-à-dire présentant une partie basse REI 120 en béton (sur 5,8 m de haut correspondant au sous-sol) et une partie haute en ossature métallique (sur les 7,2 m restant correspondant au rez-de-chaussée). La hauteur totale de la cellule retenue est ainsi de 13 m.

Des portes de quais ont été positionnées au sein des différentes façades des bâtiments concernées. Le logiciel FLUMIlog ne permet pas de positionner précisément et indépendamment les ouvertures dans les façades, les ouvertures sont implantées à intervalle régulier sur toute la façade. Ainsi certaines ouvertures sont positionnées à des endroits dépourvus d'ouvertures, ou occupés par des locaux. La modélisation permet de connaître les flux thermiques sortants d'une ouverture et permet de modéliser les flux thermiques en tenant compte du bon nombre d'ouverture (et de la bonne surface d'ouverture).

I.2. CARACTERISTIQUES DU STOCKAGE

A l'instar des caractéristiques des cellules de stockage, l'ensemble des caractéristiques de stockage retenues pour les calculs est précisé dans les rapports FLUMIlog correspondants, objet de l'annexe 1 de cette annexe.

Le stockage au sein des deux bâtiments est principalement réalisé en racks mais du stockage en masse au sol est également pratiqué, notamment dans le bâtiment n°1. Compte tenu du caractère majorant des modélisations de stockage en rack, c'est ce dernier qui sera pris en compte dans les modélisations. Ainsi, pour le bâtiment 1, la cellule a été considérée comme entièrement rackée sans tenir compte du futur ERP au rez-de-chaussée qui n'accueillera pas de stockage en racks et qui sera isolé du reste du bâtiment par une paroi REI 120 toute hauteur à l'instar des bureaux et locaux sociaux actuels.

Les conditions de stockage rencontrées au sein des deux bâtiments sont visibles sur les vues 3D suivantes.

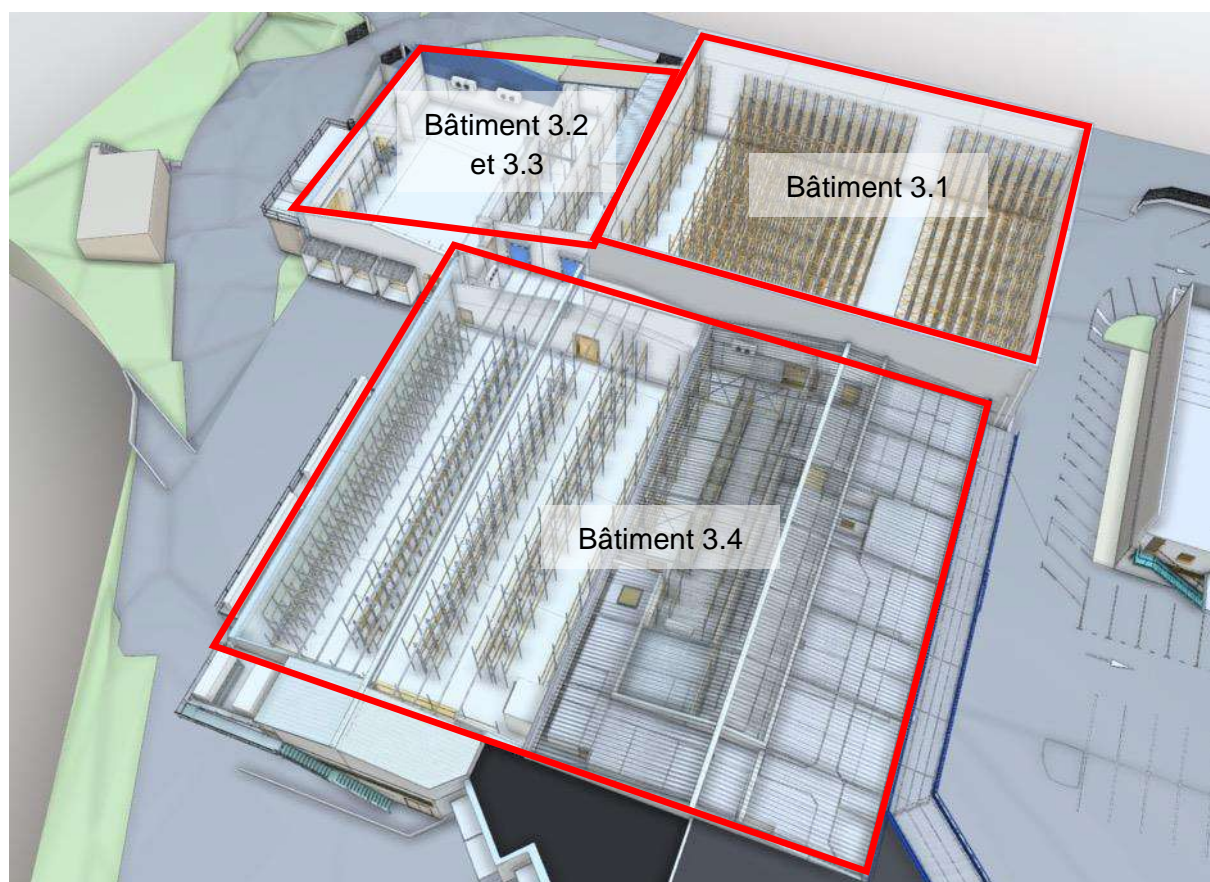


Figure 4 : vue 3D des stockages au sein du bâtiment n°3

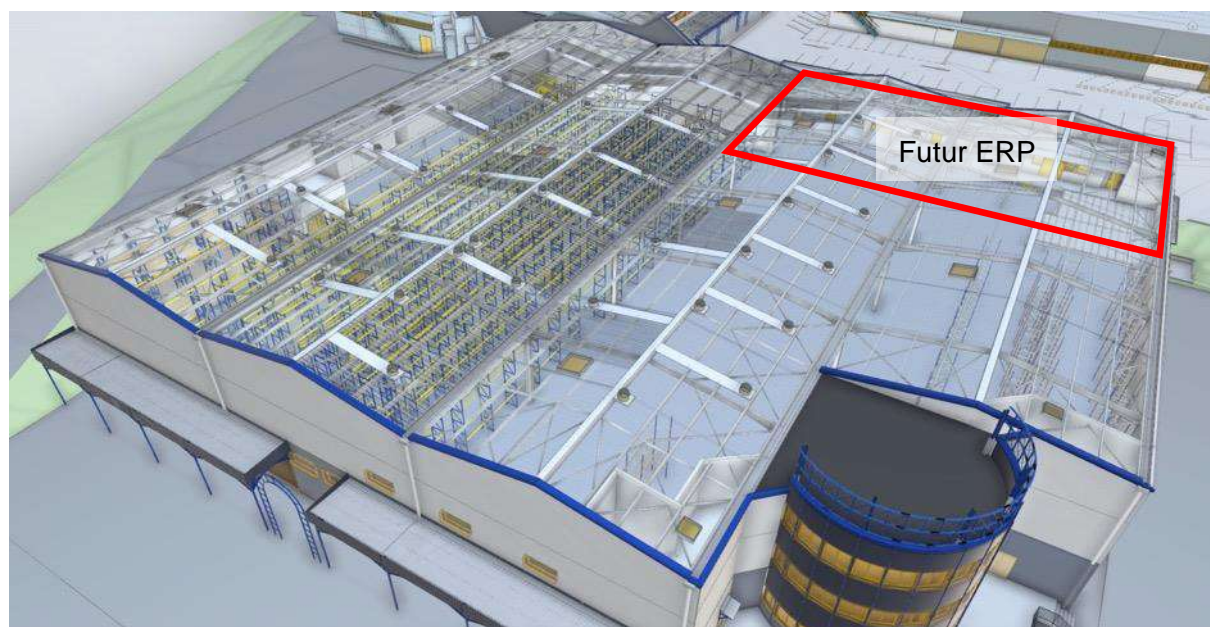


Figure 5 : vue 3D des stockages au sein du rez-de-chaussée du bâtiment n°1

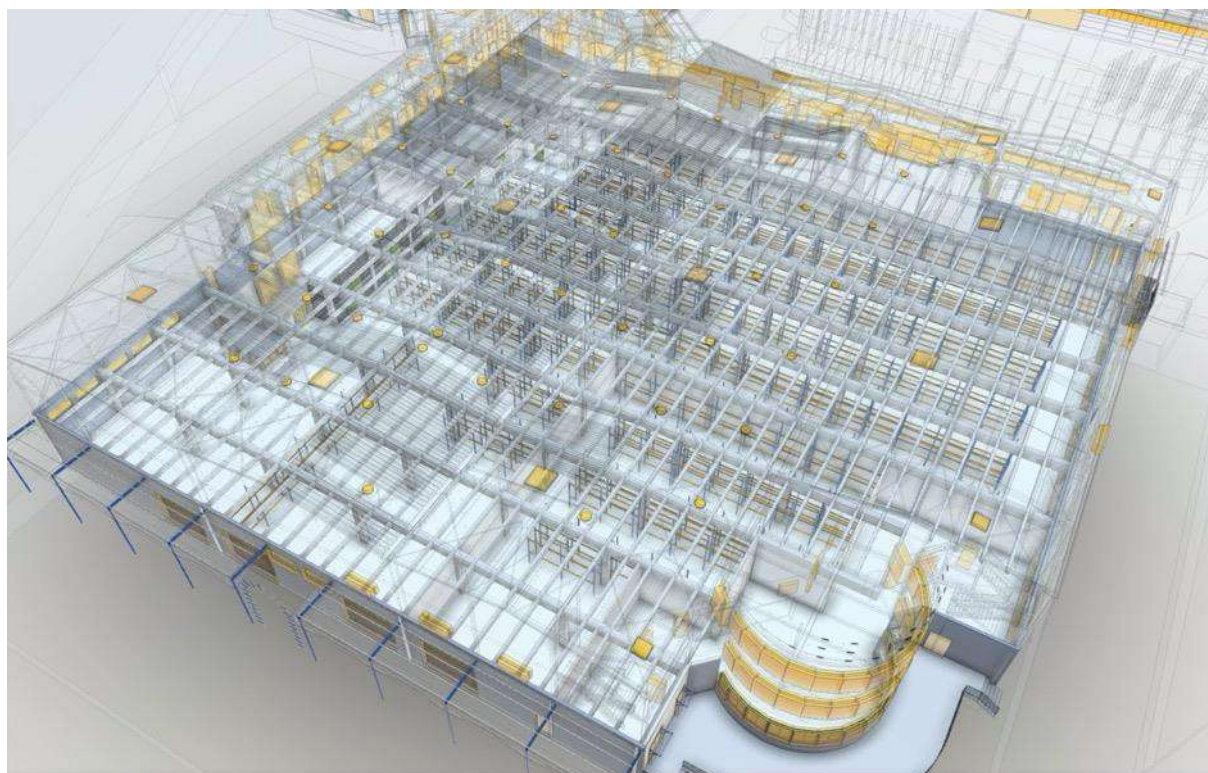


Figure 6 : vue 3D des stockages au sein du sous-sol du bâtiment n°1

Pour des raisons de compréhension, les hypothèses de stockage prises en compte pour l'ensemble des cellules et les rapports FLUMIlog associés sont regroupés dans le tableau ci-dessous.

Cellules	Bâtiment n°1	Bâtiment n°3		
		N°3.1 (chambre froide négative)	N°3.2 et 3.3	N°3.4
Longueur de stockage	53 m	25 m	25 m	30 m
Retrait par rapport à la façade Nord	0 m	0 m	17 m	0 m
Retrait par rapport à la façade Sud	0 m	0 m	0 m	10 m
Retrait par rapport à la façade Ouest	12 m	0 m	0 m	5 m
Retrait par rapport à la façade Est	0 m	5 m	5 m	5 m
Nombre des racks double et simple	11 racks double et 2 racks simple	11 racks double et 2 racks simple	4 racks double et 0 rack simple	7 racks double et 2 racks simple
Largeur d'un simple rack	1,25 m de large			
Largeur d'un double rack	2,5 m de large			
Hauteur de stockage	11 m	11 m	6 m	5 m

Tableau 1 : Caractéristiques du stockage des cellules

Les modélisations des cellules du bâtiment n°3 ont été réalisées avec des palettes type 1511 (entrepôts frigorifiques) tandis que celle de la cellule du bâtiment n°1 a été réalisée avec des palettes de type 1510 (stockage de produits combustibles divers en mélange).

I.3. HAUTEUR DE CIBLE

Le terrain du projet est en pente régulière vers le Sud-Ouest à partir de la cour intérieure centrale et tout le long du bâtiment n°1. Ainsi la hauteur de cible considérée est de 1,8 m pour le bâtiment n°3 tandis que 3 modélisations ont été réalisées pour le bâtiment n°1, avec une hauteur de cible de 1,8 m pour l'Ouest du bâtiment (contrebas du site), de 7,6 m pour l'Est du bâtiment au niveau de la cour centrale et de 4,3 m au Nord et au Sud (hauteur de cible moyenne) afin de déterminer les effets perceptibles pour la tête d'un individu de 1,8 m.

II. RESULTATS

Les rapports de calcul FLUMIlog d'où sont issus les résultats présentés ci-dessous font l'objet de l'annexe 1 de cette annexe. La correspondance des modélisations avec les rapports FLUMIlog est identifiée ci-dessous.

Modélisation	Rapports FLUMIlog associés
Incendie du bâtiment n°1, cible à 1,8 m (Ouest du bâtiment)	<i>Note_de_calcul_P210973a_Bat1</i>
Incendie du bâtiment n°1, cible à 4,3 m (Nord et Sud du bâtiment)	<i>Note_de_calcul_P210973a_Bat1_4m30</i>
Incendie du bâtiment n°1, cible à 7,6 m (Est du bâtiment)	<i>Note_de_calcul_P210973a_Bat1_7m60</i>
Incendie du bâtiment n°3	<i>Note_de_calcul_P210973a_Bat3</i>

Tableau 2 : Récapitulatif des notes de calcul présentes en annexe 1

La cartographie présentée pour le bâtiment n°1 ci-dessous résulte de l'assemblage des trois cartographies des effets aux différentes hauteurs de cible considérées.

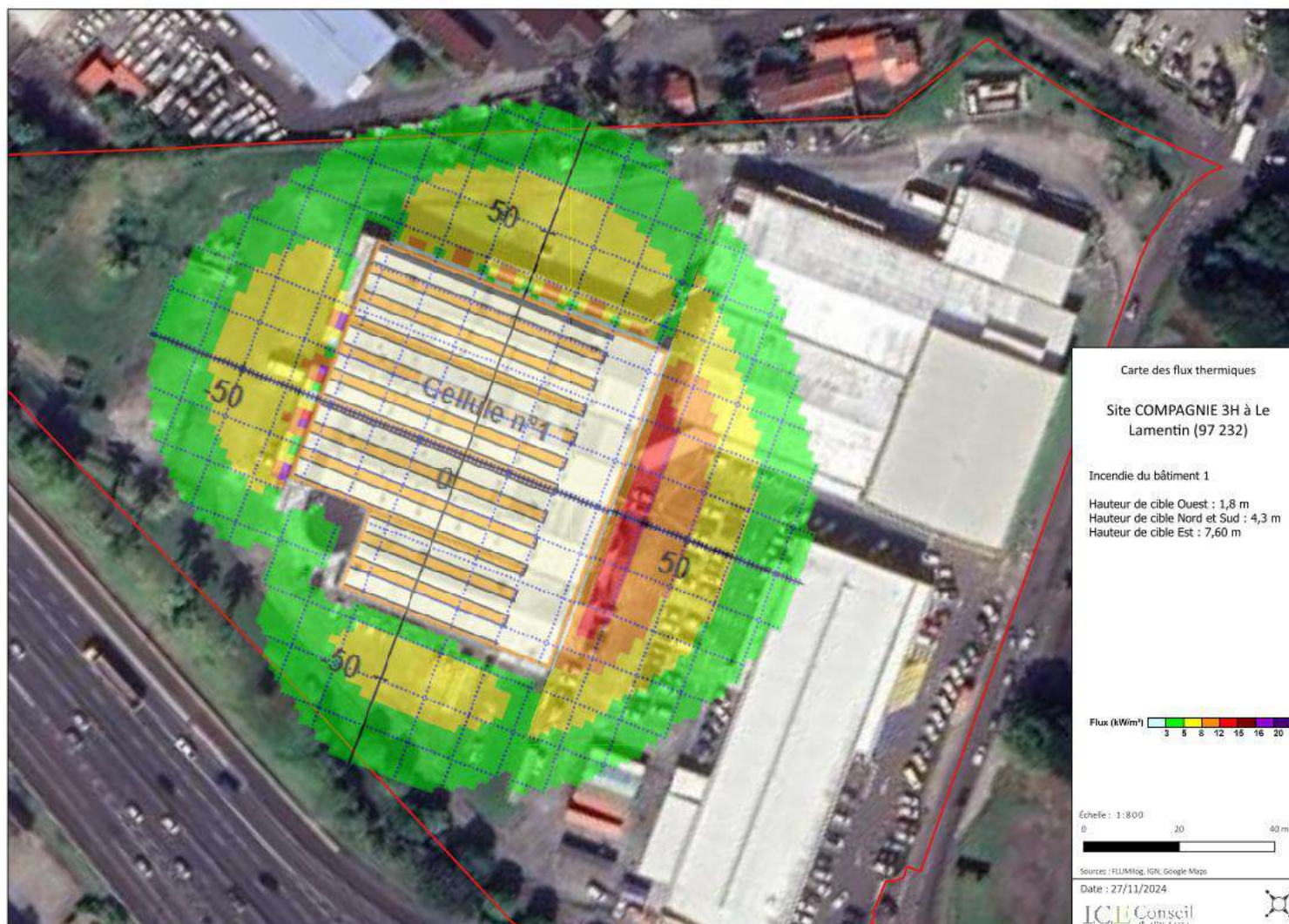
Bâtiment n°1 :

Figure 7 : Cartographie des effets thermiques issus du bâtiment n°1

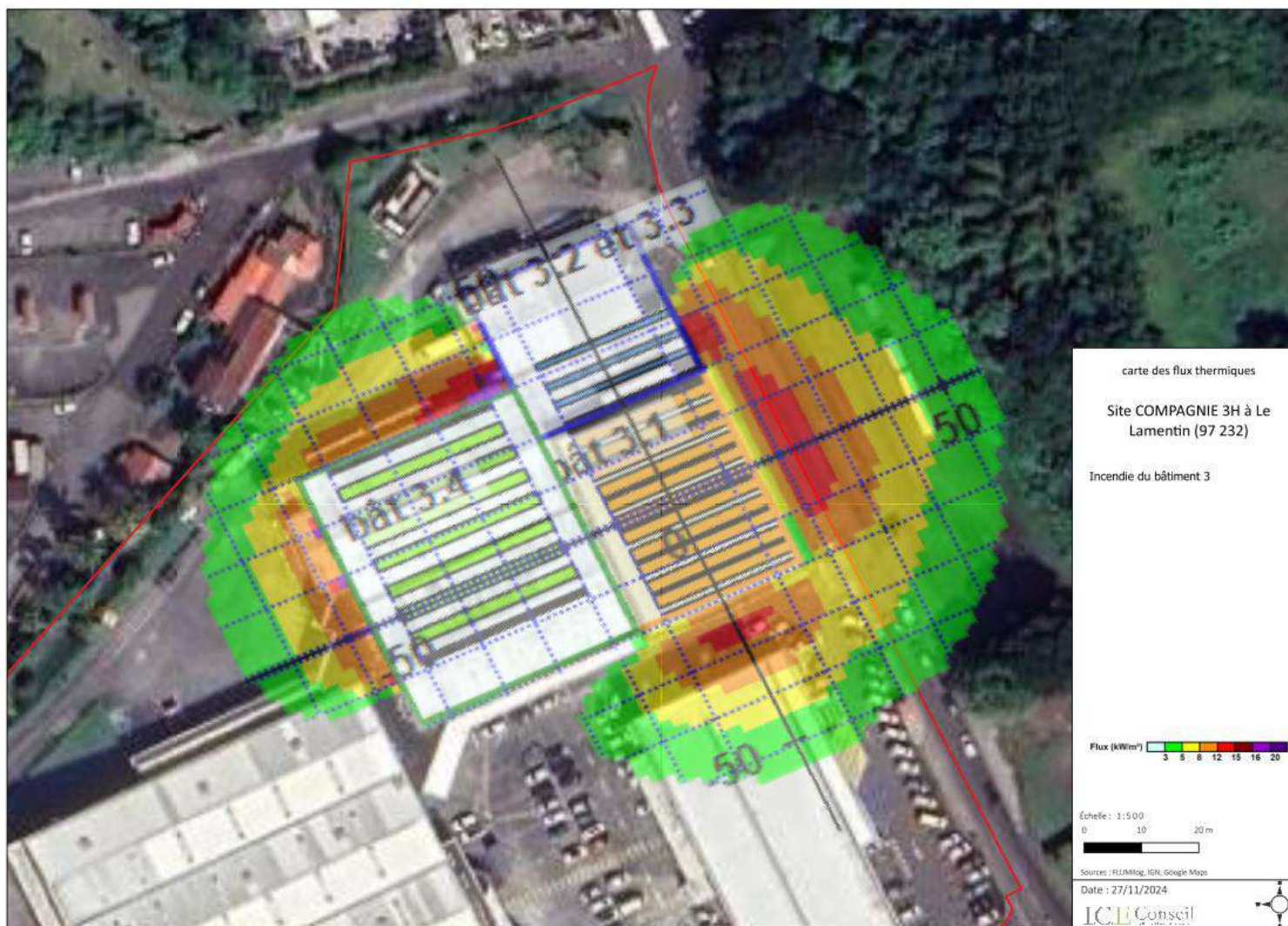
Bâtiment n°3 :

Figure 8 : Cartographie des effets thermiques issus du bâtiment n°3 en situation actuelle

Analyse des distances d'effets obtenues

Pour le bâtiment n°1, les modélisations réalisées montrent que seuls des effets irréversibles seraient susceptibles de sortir des limites de site sur quelques mètres au Nord et au Sud et ceci dans une configuration majorante qui a considéré une unique cellule toute hauteur combinant le sous-sol et le rez-de-chaussée et un stockage sous forme de racks dans l'ensemble du bâtiment. Les zones impactées de faible surface ne sont pas occupées par des cibles à protéger selon du point 2 de l'annexe II de l'arrêté ministériel du 11 avril 2017 (*immeubles de grande hauteur, des établissements recevant du public (ERP)(...), des voies ferrées ouvertes au trafic de voyageurs, des voies d'eau ou bassins exceptés les bassins de rétention ou d'infiltration d'eaux pluviales et de réserve d'eau incendie, et des voies routières à grande circulation autres que celles nécessaires à la desserte ou à l'exploitation de l'entrepôt*). Cette situation est donc acceptable.

Pour le bâtiment n°3, ces modélisations mettent en évidence que dans la configuration actuelle, l'ensemble des effets significatifs et létaux sortiraient des limites de site sur la façade Est de par sa proximité immédiate. Ces effets impacteraient d'une part la rue de Californie et d'autre part le terrain localisé à l'Est de l'autre côté de la rue. Ce terrain est la propriété de Compagnie 3H et n'est pas classé comme une zone à vocation d'habitations. Aujourd'hui elle est uniquement utilisée en zone de stationnement.

Par ailleurs, ces effets impacteraient également le Nord du bâtiment 2 qui accueille un établissement recevant du public (magasin Ho Hio Hen Automobile).

Cette situation est contraire aux dispositions du point 2 de l'annexe II de l'arrêté ministériel du 11 avril 2017 qui précise :

« I. - Pour les installations soumises à enregistrement ou à autorisation, les parois extérieures de l'entrepôt (ou les éléments de structure dans le cas d'un entrepôt ouvert) sont suffisamment éloignées :

- **des limites de site, d'une distance correspondant aux effets thermiques de 8 kW/m²**, cette disposition est applicable aux installations nouvelles dont le dépôt du dossier complet d'enregistrement ou d'autorisation est postérieur au 1er janvier 2021 ;
- des constructions à usage d'habitation, des immeubles habités ou occupés par des tiers et des zones destinées à l'habitation, à l'exclusion des installations connexes à l'entrepôt, et **des voies de circulation autres que celles nécessaires à la desserte ou à l'exploitation de l'entrepôt, d'une distance correspondant aux effets létaux en cas d'incendie (seuil des effets thermiques de 5 kW/m²) ;**
- des immeubles de grande hauteur, **des établissements recevant du public (ERP)** autres que les guichets de dépôt et de retrait des marchandises et les autres ERP de 5e catégorie nécessaires au fonctionnement de l'entrepôt conformes aux dispositions du point 4. de la présente annexe sans préjudice du respect de la réglementation en matière d'ERP, des voies ferrées ouvertes au trafic de voyageurs, des voies d'eau ou bassins exceptés les bassins de rétention ou d'infiltration d'eaux pluviales et de réserve d'eau incendie, et des voies routières à grande circulation autres que celles nécessaires à la desserte ou à l'exploitation de l'entrepôt, **d'une distance correspondant aux effets irréversibles en cas d'incendie (seuil des effets thermiques de 3 kW/m²),**

Les distances sont au minimum soit celles calculées à hauteur de cible pour chaque cellule en feu prise individuellement par la méthode FLUMILOG compte tenu de la configuration des stockages et des matières susceptibles d'être stockées (référéncée dans le document de l'INERIS Description de la méthode de calcul des effets thermiques produits par un feu d'entrepôt, partie A, réf. DRA-09-90 977-14553A) si les dimensions du bâtiment sont dans son

domaine de validité, soit celles calculées par des études spécifiques dans le cas contraire. **Les parois extérieures de l'entrepôt ou les éléments de structure dans le cas d'un entrepôt ouvert, sont implantées à une distance au moins égale à 20 mètres de l'enceinte de l'établissement, à moins que l'exploitant justifie que les effets létaux (seuil des effets thermiques de 5 kW/m²) restent à l'intérieur du site au moyen, si nécessaire, de la mise en place d'un dispositif séparatif E120.** »

Afin de réduire ces distances d'effets, une première modélisation complémentaire a été réalisée en considérant le remplacement des façades Est des différentes parties du bâtiment 3 et de la façade Sud de la chambre froide négative par un écran thermique métallique REI 120. Les résultats sont présentés sur la cartographie suivante. La note de calcul est par ailleurs intégrée à l'annexe 1 de cette annexe (Note_de_calcul_P210973a_Bat3_mCFEsetSudEst).

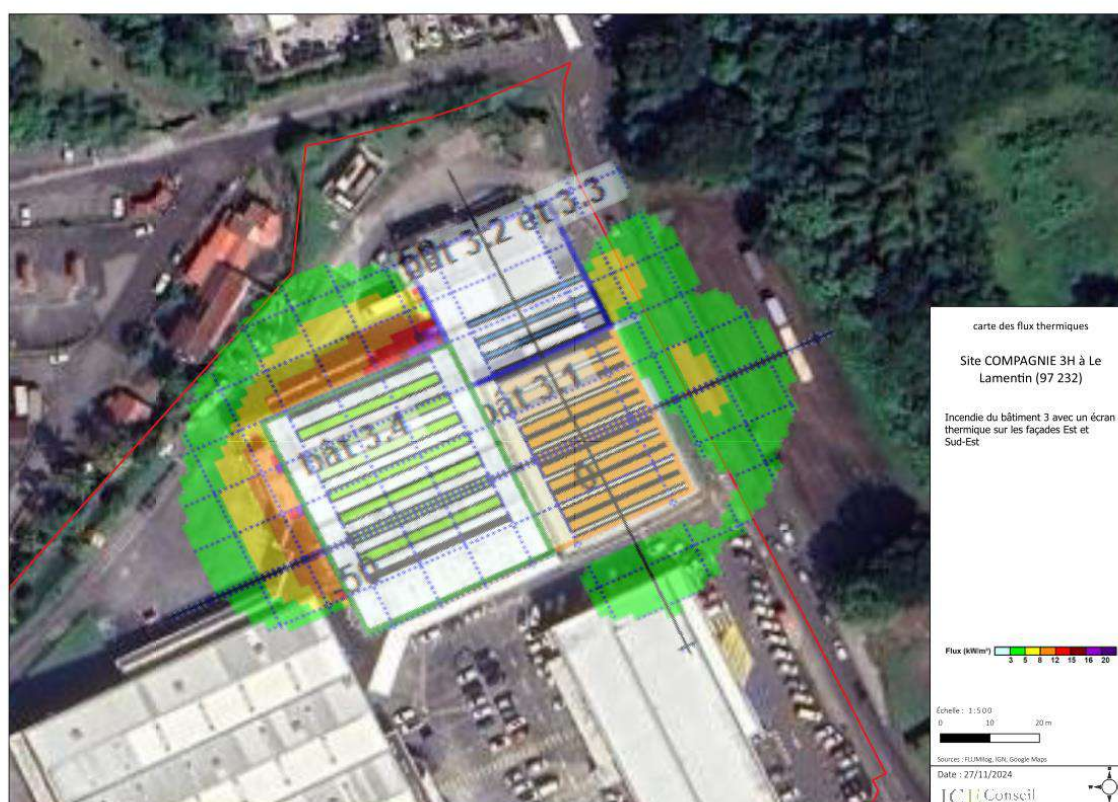


Figure 9 : Cartographie des effets thermiques issus du bâtiment n°3 avec un écran thermique métallique en façade Est

Cette modélisation montre que les distances d'effets seraient réduites mais que des effets létaux continueraient de sortir des limites de site et que des effets irréversibles continueraient d'impacter le bâtiment n°2 accueillant l'ERP. Cette situation reste donc contraire aux dispositions de l'arrêté ministériel du 11 avril 2017.

Une seconde modélisation a été réalisée en considérant la mise en place d'un écran thermique autoportant d'une hauteur équivalente à la hauteur de la façade (12,15 m au niveau de la chambre froide négative et 6,75 m pour le reste de la façade) implanté à environ 1 m de la façade Est du bâtiment 3, entre la façade et la limite de site. Les résultats sont présentés sur la cartographie suivante. La note de calcul est par ailleurs intégrée à l'annexe 1 de cette annexe (Note_de_calcul_P210973a_Bat3_merlonsEst).

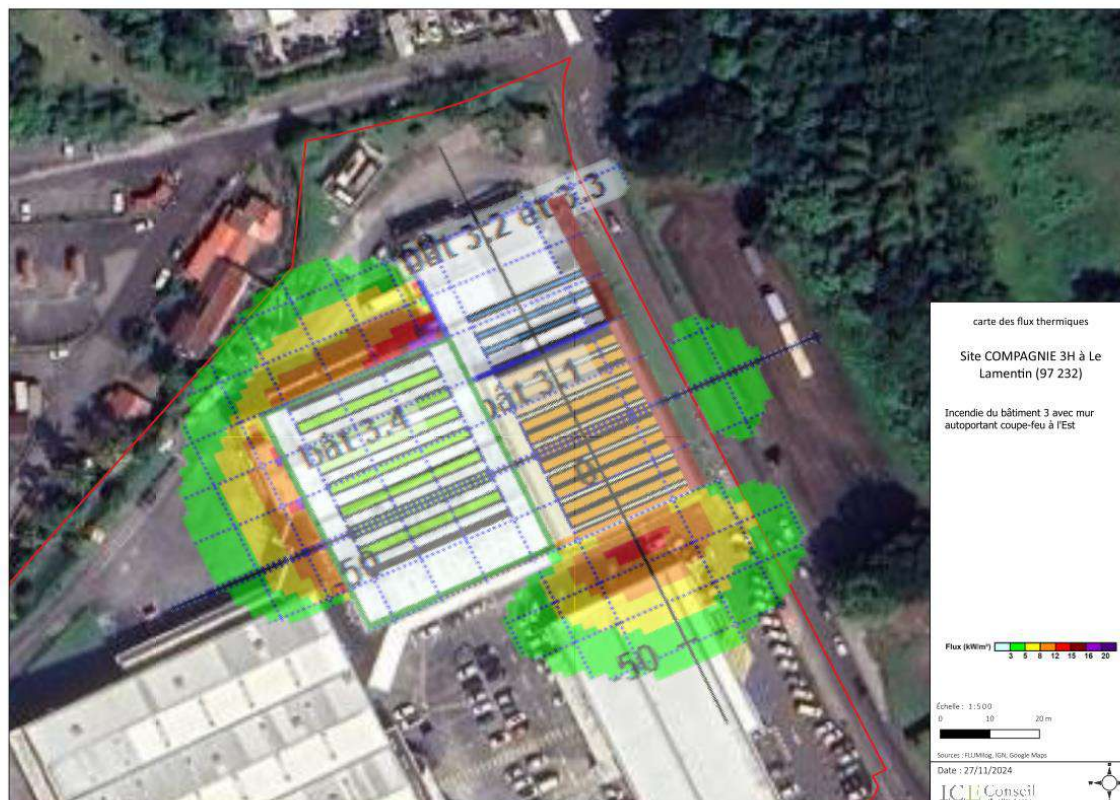


Figure 10 : Cartographie des effets thermiques issus du bâtiment n°3 avec un écran thermique autoportant

Cette modélisation montre que les effets létaux ne sortiraient plus des limites de site. Des effets irréversibles continueraient d'impacter la rue de Californie et le terrain voisin à l'Est, ce qui est acceptable vis-à-vis des dispositions de l'arrêté ministériel du 11 avril 2017. Des effets irréversibles et létaux impacteraient également toujours l'ERP au sein du bâtiment n°2 ce qui est contraire aux dispositions de l'arrêté ministériel du 11 avril 2017.

Une troisième modélisation a été réalisée en considérant la mise en place d'un écran thermique métallique au niveau de la façade Nord du bâtiment 2 constituant l'ERP. Les résultats sont présentés sur la cartographie suivante. La note de calcul est par ailleurs intégrée à l'annexe 1 de cette annexe (Note_de_calcul_P210973a_Bat3_merlonSudEst).

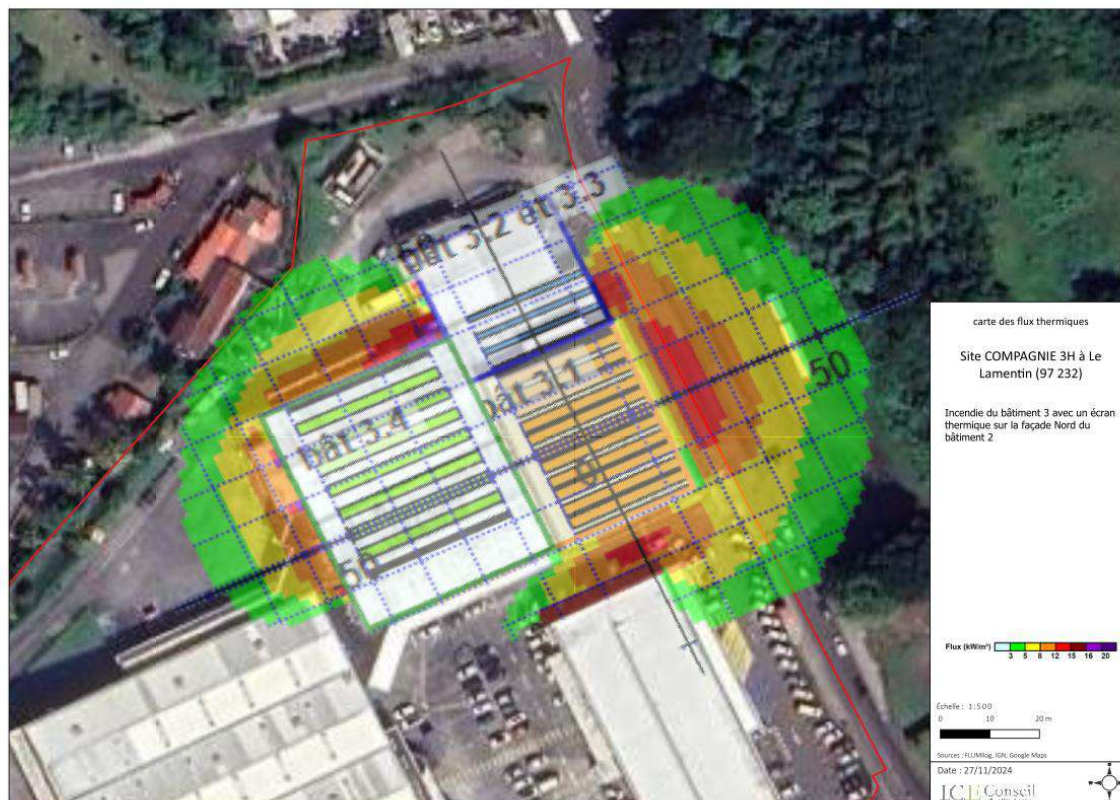


Figure 11 : Cartographie des effets thermiques issus du bâtiment n°3 avec un écran thermique métallique en façade Nord du bâtiment n°2

Cette modélisation montre que les effets thermiques n'impacteraient plus le bâtiment n°2 rendant la situation acceptable vis-à-vis des dispositions de l'arrêté ministériel du 11 avril 2017.

En conclusion, la mise en place d'une part d'un écran thermique autoportant entre la façade Est du bâtiment n°3 et la limite de site et d'autre part le remplacement du bardage métallique de la façade Nord du bâtiment n°2 accueillant l'ERP par un écran thermique métallique EI120 permettrait de respecter les dispositions du point 2 de l'annexe II de l'arrêté ministériel du 11 avril 2017. Si ce deuxième point est techniquement et économiquement réalisable et est programmé, ce ne sera pas le cas du premier point relatif à la mise en place de l'écran thermique autoportant. Une demande d'aménagement aux prescriptions est par conséquent sollicitée sur ce point et fait l'objet d'un des points de la pièce jointe n°3 du présent dossier.

Annexe 1 de l'Annexe 2

Rapports FLUMlog



Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV6.0.3

Flux Thermiques

Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	OM
Société :	ICE
Nom du Projet :	P210973a_Bat1
Cellule :	Bâtiment 1
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	26/11/2024 à 17:08:29 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	26/11/24

I. DONNEES D'ENTREE :

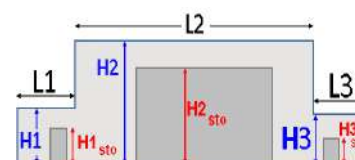
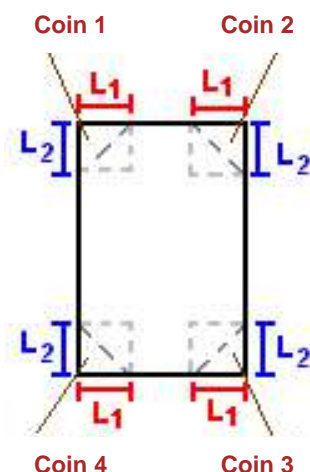
Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,8 m**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		71,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		65,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		13,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	tronqué en équerre	L1 (m)	18,0	
		L2 (m)	18,0	

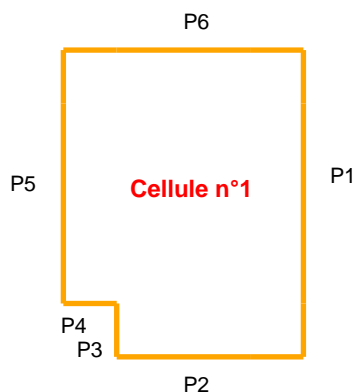
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	



Toiture

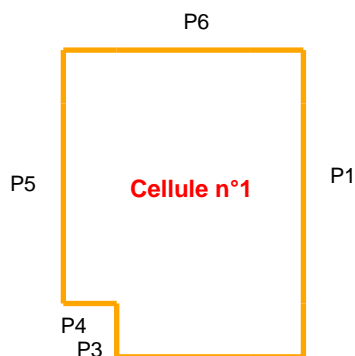
Résistance au feu des poutres (min)	8
Résistance au feu des pannes (min)	8
Matériaux constituant la couverture	Panneaux sandwich - polyurethane
Nombre d'exutoires	15
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°1



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Multicomposante	Multicomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Portique Acier	Portique Acier	Autostable	Autostable
Nombre de Portes de quais	3	0	0	0
Largeur des portes (m)	4,0	0,0	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	4,0	0,0	0,0
	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>
Matériau	bardage simple peau	bardage simple peau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	8	8	120	120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	0	0	120	120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	0	0	120	120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	0	0	120	120
Largeur (m)	35,5	23,5		
Hauteur (m)	7,2	7,2		
	<i>Partie en haut à droite</i>	<i>Partie en haut à droite</i>		
Matériau	bardage simple peau	bardage simple peau		
R(i) : Résistance Structure(min)	8	8		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	0	0		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	0	0		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	0	0		
Largeur (m)	35,5	23,5		
Hauteur (m)	7,2	7,2		
	<i>Partie en bas à gauche</i>	<i>Partie en bas à gauche</i>		
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire		
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120		
Largeur (m)	35,5	23,5		
Hauteur (m)	5,8	5,8		
	<i>Partie en bas à droite</i>	<i>Partie en bas à droite</i>		
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire		
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120		
Largeur (m)	35,5	23,5		
Hauteur (m)	5,8	5,8		

Parois de la cellule :Cellule n°1(suite)



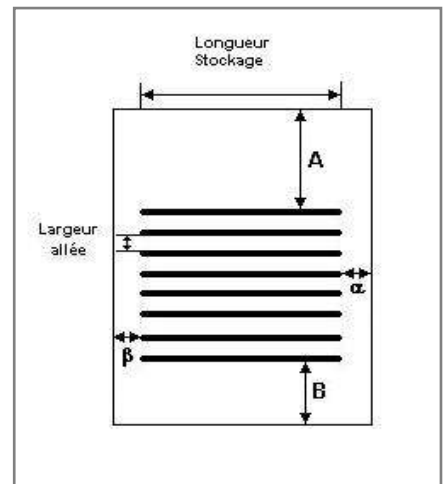
	Paroi P5	Paroi P6		
Composantes de la Paroi	Multicomposante	Multicomposante		
Structure Support	Portique Acier	Portique Acier		
Nombre de Portes de quais	4	6		
Largeur des portes (m)	4,0	4,0		
Hauteur des portes (m)	4,0	4,0		
	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>		
Matériau	bardage simple peau	bardage simple peau		
R(i) : Résistance Structure(min)	8	8		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	0	0		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	0	0		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	0	0		
Largeur (m)	26,5	32,5		
Hauteur (m)	7,2	7,2		
	<i>Partie en haut à droite</i>	<i>Partie en haut à droite</i>		
Matériau	bardage simple peau	bardage simple peau		
R(i) : Résistance Structure(min)	8	8		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	0	0		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	0	0		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	0	0		
Largeur (m)	26,5	32,5		
Hauteur (m)	7,2	7,2		
	<i>Partie en bas à gauche</i>	<i>Partie en bas à gauche</i>		
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire		
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120		
Largeur (m)	26,5	32,5		
Hauteur (m)	5,8	5,8		
	<i>Partie en bas à droite</i>	<i>Partie en bas à droite</i>		
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire		
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120		
Largeur (m)	26,5	32,5		
Hauteur (m)	5,8	5,8		

Stockage de la cellule : Cellule n°1

Nombre de niveaux **7**
 Mode de stockage **Rack**

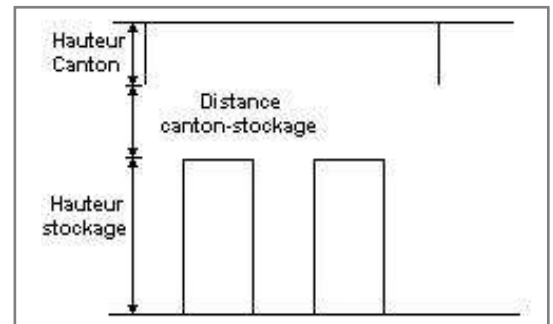
Dimensions

Longueur de stockage **53,0 m**
 Déport latéral A **0,0 m**
 Déport latéral B **0,0 m**
 Longueur de préparation a **12,0 m**
 Longueur de préparation b **0,0 m**
 Hauteur maximum de stockage **11,0 m**
 Hauteur du canton **1,0 m**
 Ecart entre le haut du stockage et le canton **1,0 m**



Stockage en rack

Sens du stockage **dans le sens de la paroi 2**
 Nombre de double racks **11**
 Largeur d'un double rack **2,5 m**
 Nombre de racks simples **2**
 Largeur d'un rack simple **1,3 m**
 Largeur des allées entre les racks **3,4 m**



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Largeur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Hauteur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Volume de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**

Nom de la palette : **Palette type 1510**

Poids total de la palette : **Par défaut**

Composition de la Palette (Masse en kg)

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

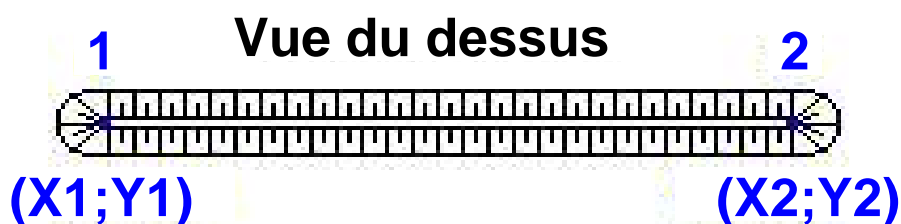
Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : **45,0 min**

Puissance dégagée par la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**

Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW

Merlons



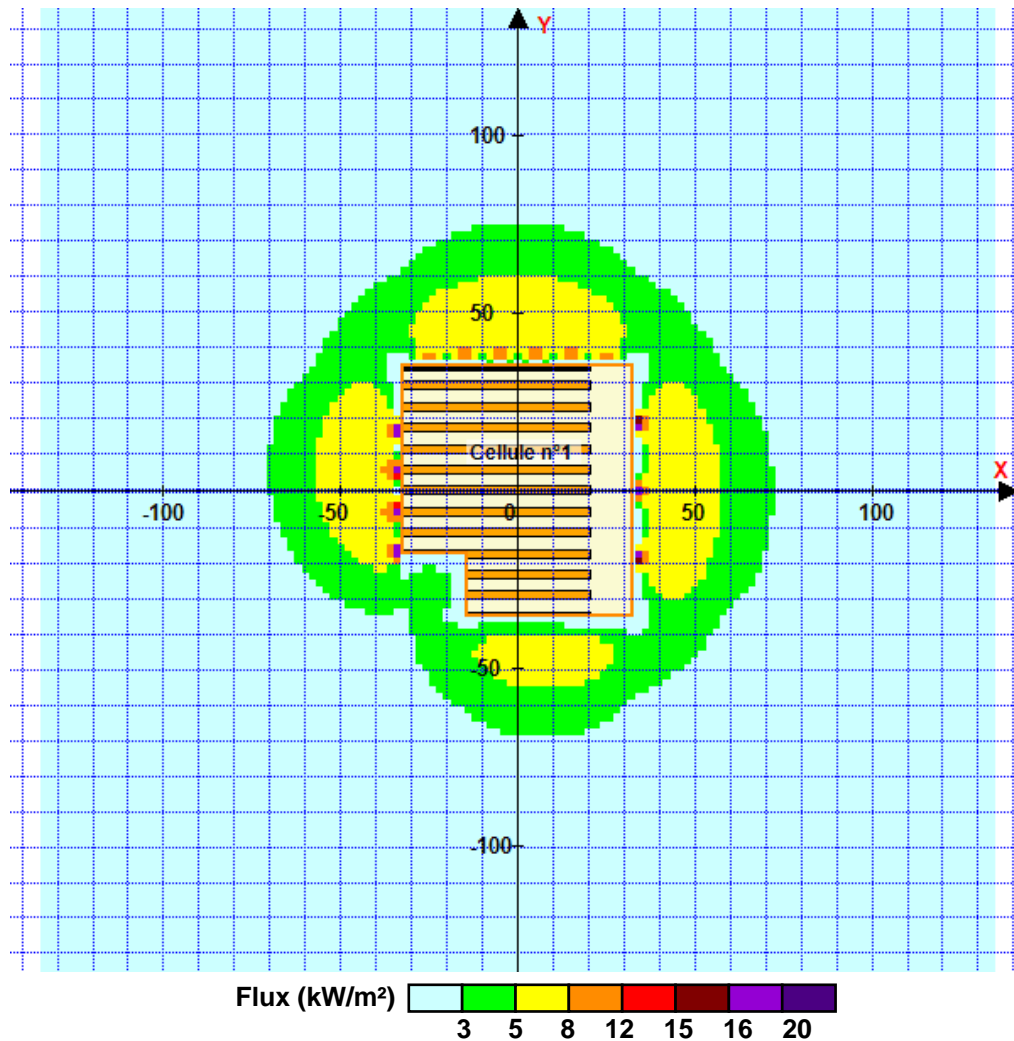
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **118,0 min**

Distance d'effets des flux maximum



Pour information : Dans l'environnement proche de la flamme, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé. Il est donc préconisé pour de faibles distances d'effets comprises entre 1 et 5 m de retenir une distance d'effets de 5 m et pour celles comprises entre 6 m et 10 m de retenir 10 m.



Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV6.0.3

Flux Thermiques

Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	OM
Société :	ICE
Nom du Projet :	P210973a_Bat1_4m30
Cellule :	Bâtiment 1
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	26/11/2024 à 17:18:50 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	26/11/24

I. DONNEES D'ENTREE :

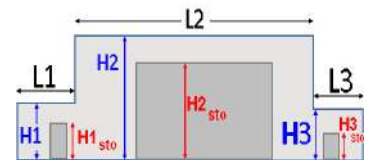
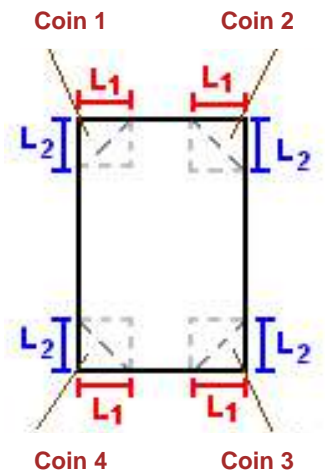
Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,8 m**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la cellule (m)	71,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	65,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	13,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	tronqué en équerre	L1 (m)	18,0
		L2 (m)	18,0

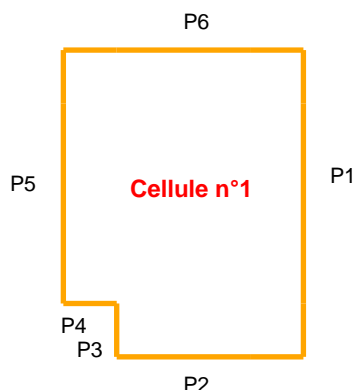
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

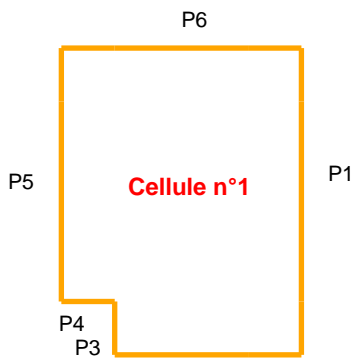
Résistance au feu des poutres (min)	8
Résistance au feu des pannes (min)	8
Matériaux constituant la couverture	Panneaux sandwich - polyurethane
Nombre d'exutoires	15
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°1



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Multicomposante	Multicomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Portique Acier	Portique Acier	Autostable	Autostable
Nombre de Portes de quais	3	0	0	0
Largeur des portes (m)	4,0	0,0	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	4,0	0,0	0,0
	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>
Matériau	bardage simple peau	bardage simple peau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	8	8	120	120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	0	0	120	120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	0	0	120	120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	0	0	120	120
Largeur (m)	35,5	23,5		
Hauteur (m)	7,2	7,2		
	<i>Partie en haut à droite</i>	<i>Partie en haut à droite</i>		
Matériau	bardage simple peau	bardage simple peau		
R(i) : Résistance Structure(min)	8	8		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	0	0		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	0	0		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	0	0		
Largeur (m)	35,5	23,5		
Hauteur (m)	7,2	7,2		
	<i>Partie en bas à gauche</i>	<i>Partie en bas à gauche</i>		
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire		
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120		
Largeur (m)	35,5	23,5		
Hauteur (m)	5,8	5,8		
	<i>Partie en bas à droite</i>	<i>Partie en bas à droite</i>		
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire		
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120		
Largeur (m)	35,5	23,5		
Hauteur (m)	5,8	5,8		

Parois de la cellule :Cellule n°1(suite)



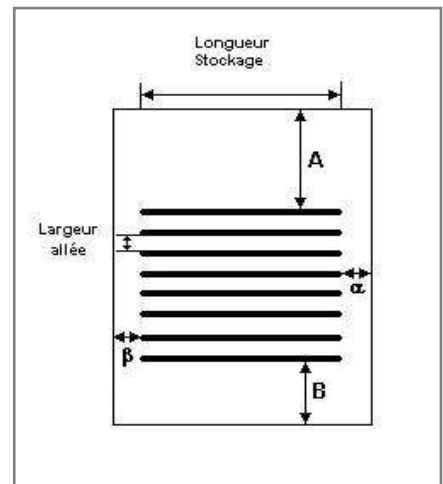
	Paroi P5	Paroi P6		
Composantes de la Paroi	Multicomposante	Multicomposante		
Structure Support	Portique Acier	Portique Acier		
Nombre de Portes de quais	4	6		
Largeur des portes (m)	4,0	4,0		
Hauteur des portes (m)	4,0	4,0		
	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>		
Matériau	bardage simple peau	bardage simple peau		
R(i) : Résistance Structure(min)	8	8		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	0	0		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	0	0		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	0	0		
Largeur (m)	26,5	32,5		
Hauteur (m)	7,2	7,2		
	<i>Partie en haut à droite</i>	<i>Partie en haut à droite</i>		
Matériau	bardage simple peau	bardage simple peau		
R(i) : Résistance Structure(min)	8	8		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	0	0		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	0	0		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	0	0		
Largeur (m)	26,5	32,5		
Hauteur (m)	7,2	7,2		
	<i>Partie en bas à gauche</i>	<i>Partie en bas à gauche</i>		
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire		
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120		
Largeur (m)	26,5	32,5		
Hauteur (m)	5,8	5,8		
	<i>Partie en bas à droite</i>	<i>Partie en bas à droite</i>		
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire		
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120		
Largeur (m)	26,5	32,5		
Hauteur (m)	5,8	5,8		

Stockage de la cellule : Cellule n°1

Nombre de niveaux **7**
 Mode de stockage **Rack**

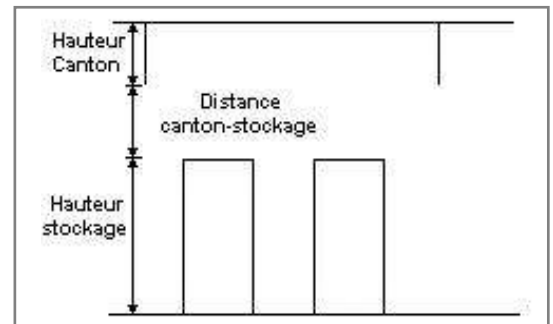
Dimensions

Longueur de stockage **53,0 m**
 Déport latéral A **0,0 m**
 Déport latéral B **0,0 m**
 Longueur de préparation a **12,0 m**
 Longueur de préparation b **0,0 m**
 Hauteur maximum de stockage **11,0 m**
 Hauteur du canton **1,0 m**
 Ecart entre le haut du stockage et le canton **1,0 m**



Stockage en rack

Sens du stockage **dans le sens de la paroi 2**
 Nombre de double racks **11**
 Largeur d'un double rack **2,5 m**
 Nombre de racks simples **2**
 Largeur d'un rack simple **1,3 m**
 Largeur des allées entre les racks **3,4 m**



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Largeur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Hauteur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Volume de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Nom de la palette : **Palette type 1510** Poids total de la palette : **Par défaut**

Composition de la Palette (Masse en kg)

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

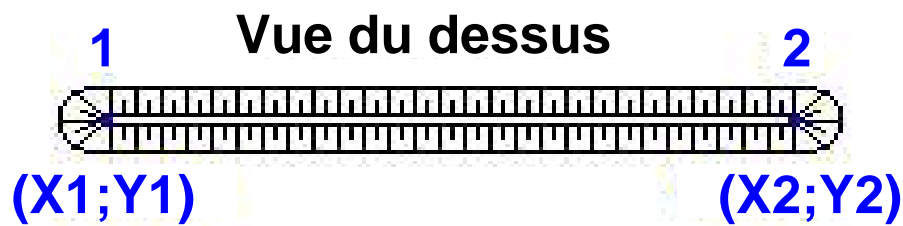
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : **45,0 min**
 Puissance dégagée par la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW

Merlons



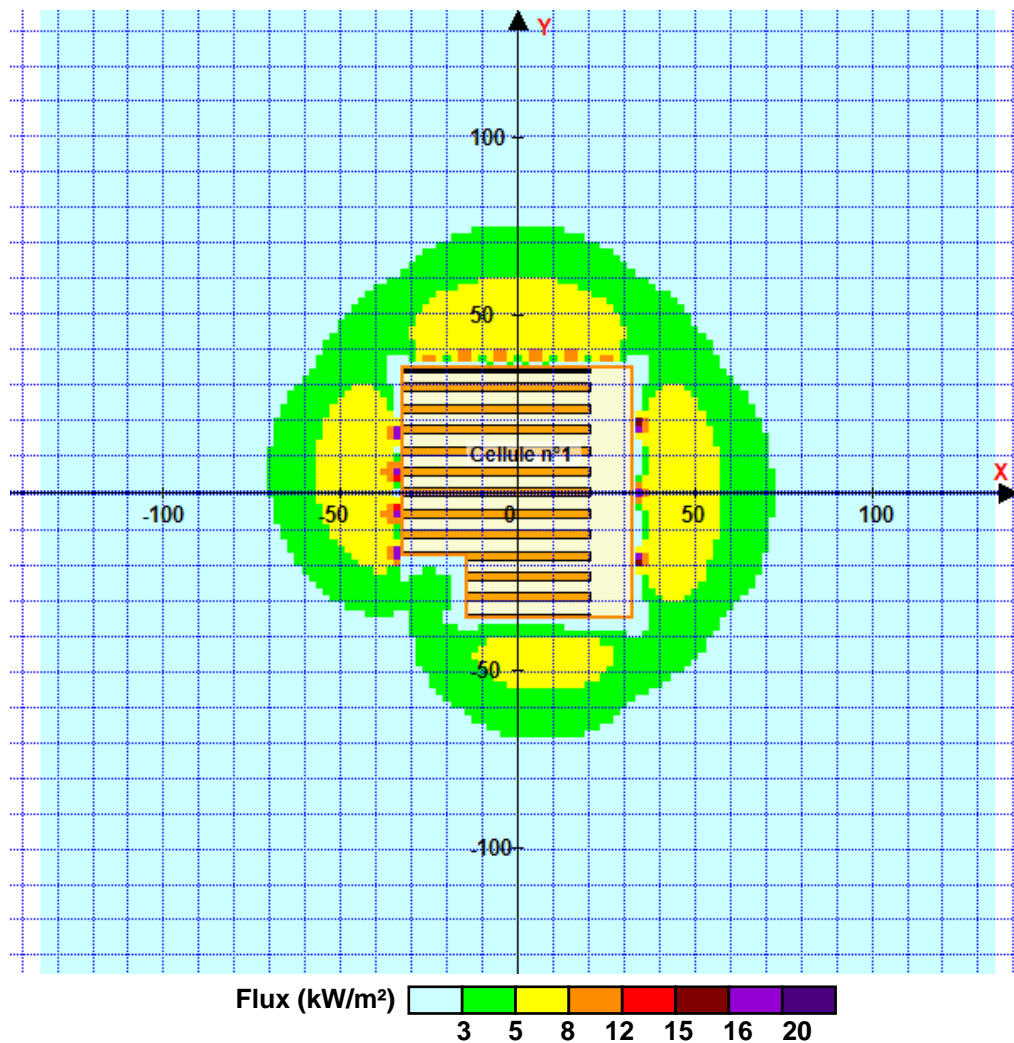
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **118,0** min

Distance d'effets des flux maximum



Pour information : Dans l'environnement proche de la flamme, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé. Il est donc préconisé pour de faibles distances d'effets comprises entre 1 et 5 m de retenir une distance d'effets de 5 m et pour celles comprises entre 6 m et 10 m de retenir 10 m.



Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV6.0.3

Flux Thermiques

Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	OM
Société :	ICE
Nom du Projet :	P210973a_Bat1_7m60
Cellule :	Bâtiment 1
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	26/11/2024 à 17:20:18 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	26/11/24

I. DONNEES D'ENTREE :

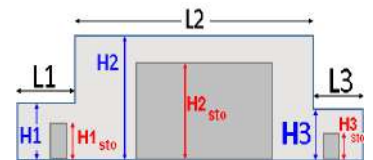
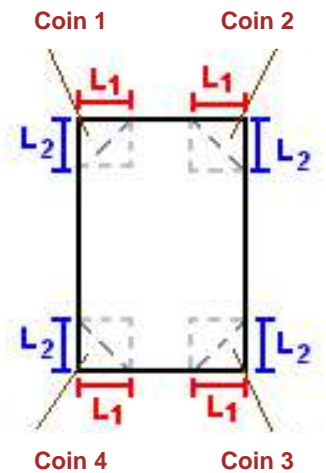
Donnée Cible

Hauteur de la cible : **7,6 m**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		71,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		65,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		13,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	tronqué en équerre	L1 (m)	18,0	
		L2 (m)	18,0	

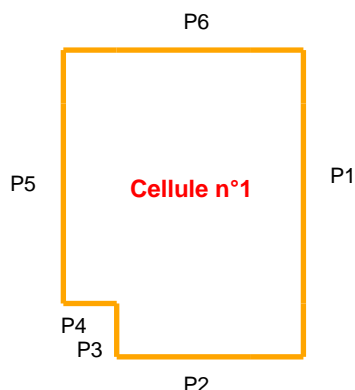
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	



Toiture

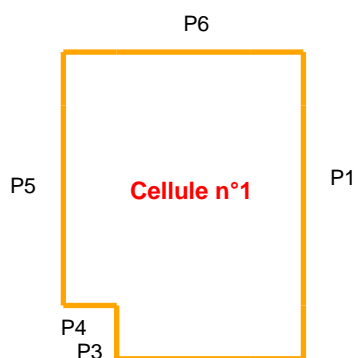
Résistance au feu des poutres (min)	8
Résistance au feu des pannes (min)	8
Matériaux constituant la couverture	Panneaux sandwich - polyurethane
Nombre d'exutoires	15
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°1



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Multicomposante	Multicomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Portique Acier	Portique Acier	Autostable	Autostable
Nombre de Portes de quais	3	0	0	0
Largeur des portes (m)	4,0	0,0	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	4,0	0,0	0,0
	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>
Matériau	bardage simple peau	bardage simple peau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	8	8	120	120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	0	0	120	120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	0	0	120	120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	0	0	120	120
Largeur (m)	35,5	23,5		
Hauteur (m)	7,2	7,2		
	<i>Partie en haut à droite</i>	<i>Partie en haut à droite</i>		
Matériau	bardage simple peau	bardage simple peau		
R(i) : Résistance Structure(min)	8	8		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	0	0		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	0	0		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	0	0		
Largeur (m)	35,5	23,5		
Hauteur (m)	7,2	7,2		
	<i>Partie en bas à gauche</i>	<i>Partie en bas à gauche</i>		
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire		
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120		
Largeur (m)	35,5	23,5		
Hauteur (m)	5,8	5,8		
	<i>Partie en bas à droite</i>	<i>Partie en bas à droite</i>		
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire		
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120		
Largeur (m)	35,5	23,5		
Hauteur (m)	5,8	5,8		

Parois de la cellule :Cellule n°1(suite)



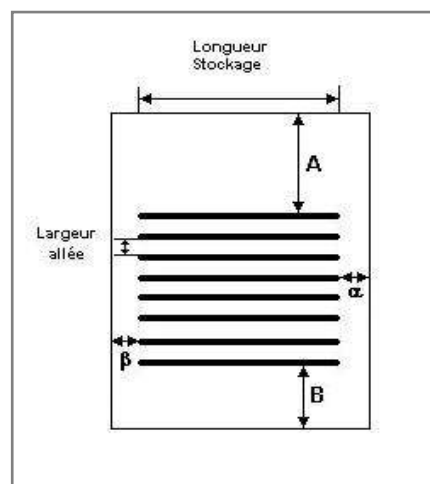
	Paroi P5	Paroi P6		
Composantes de la Paroi	Multicomposante	Multicomposante		
Structure Support	Portique Acier	Portique Acier		
Nombre de Portes de quais	4	6		
Largeur des portes (m)	4,0	4,0		
Hauteur des portes (m)	4,0	4,0		
	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>		
Matériau	bardage simple peau	bardage simple peau		
R(i) : Résistance Structure(min)	8	8		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	0	0		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	0	0		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	0	0		
Largeur (m)	26,5	32,5		
Hauteur (m)	7,2	7,2		
	<i>Partie en haut à droite</i>	<i>Partie en haut à droite</i>		
Matériau	bardage simple peau	bardage simple peau		
R(i) : Résistance Structure(min)	8	8		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	0	0		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	0	0		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	0	0		
Largeur (m)	26,5	32,5		
Hauteur (m)	7,2	7,2		
	<i>Partie en bas à gauche</i>	<i>Partie en bas à gauche</i>		
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire		
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120		
Largeur (m)	26,5	32,5		
Hauteur (m)	5,8	5,8		
	<i>Partie en bas à droite</i>	<i>Partie en bas à droite</i>		
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire		
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120		
Largeur (m)	26,5	32,5		
Hauteur (m)	5,8	5,8		

Stockage de la cellule : Cellule n°1

Nombre de niveaux **7**
Mode de stockage **Rack**

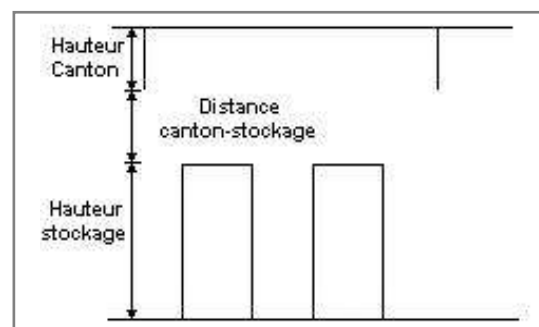
Dimensions

Longueur de stockage **53,0 m**
Déport latéral A **0,0 m**
Déport latéral B **0,0 m**
Longueur de préparation a **12,0 m**
Longueur de préparation b **0,0 m**
Hauteur maximum de stockage **11,0 m**
Hauteur du canton **1,0 m**
Ecart entre le haut du stockage et le canton **1,0 m**



Stockage en rack

Sens du stockage **dans le sens de la paroi 2**
Nombre de double racks **11**
Largeur d'un double rack **2,5 m**
Nombre de racks simples **2**
Largeur d'un rack simple **1,3 m**
Largeur des allées entre les racks **3,4 m**



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
Largeur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
Hauteur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
Volume de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**

Nom de la palette : **Palette type 1510**

Poids total de la palette : **Par défaut**

Composition de la Palette (Masse en kg)

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

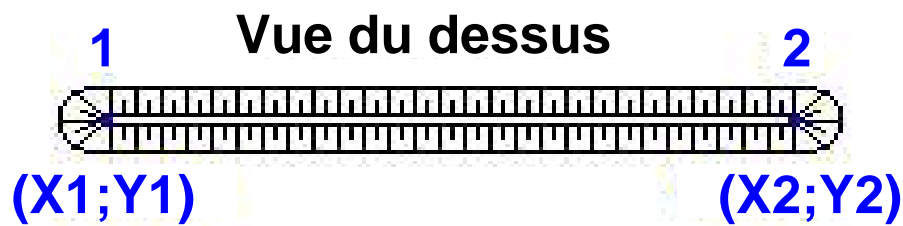
Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : **45,0 min**

Puissance dégagée par la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**

Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW

Merlons



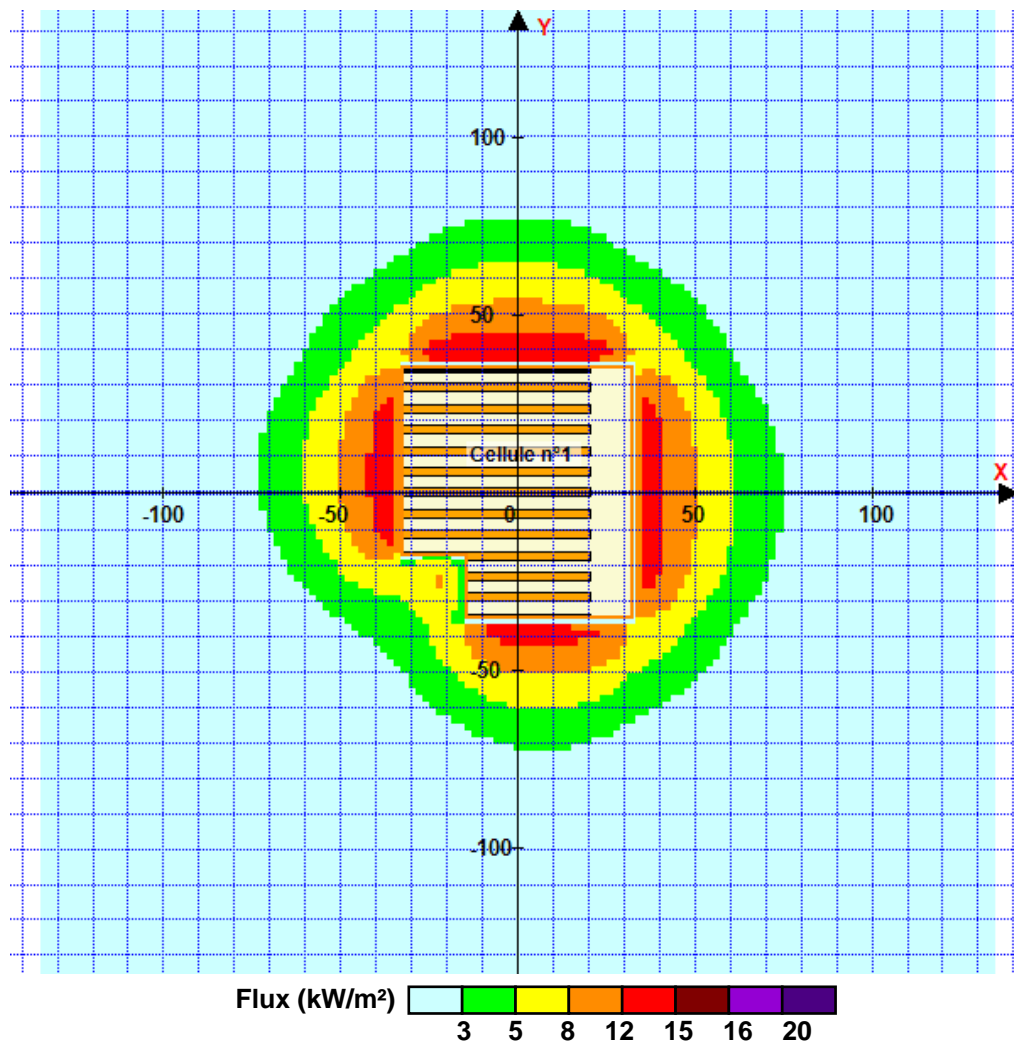
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **118,0** min

Distance d'effets des flux maximum



Pour information : Dans l'environnement proche de la flamme, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé. Il est donc préconisé pour de faibles distances d'effets comprises entre 1 et 5 m de retenir une distance d'effets de 5 m et pour celles comprises entre 6 m et 10 m de retenir 10 m.



Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV6.0.3

Flux Thermiques

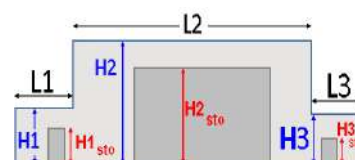
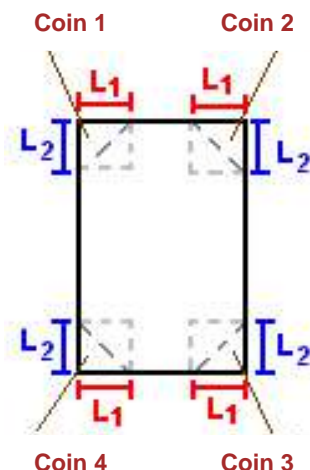
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	OM
Société :	ICE
Nom du Projet :	P210973a_Bat3
Cellule :	bâtiment 3
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	26/11/2024 à 16:04:01 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	26/11/24

I. DONNEES D'ENTREE :**Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,8 m****Données murs entre cellules**REI C1/C2 : **1 min** ; REI C1/C3 : **1 min****Géométrie Cellule1**

Nom de la Cellule :bât 3.1				
Longueur maximum de la cellule (m)		40,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		30,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		12,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	

Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0

**Toiture**

Résistance au feu des poutres (min)	9
Résistance au feu des pannes (min)	9
Matériaux constituant la couverture	Panneaux sandwich - polyurethane
Nombre d'exutoires	4
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

A diagram of a square with a thick orange border. The four sides are labeled with black text: 'P1' on the right, 'P2' on the top, 'P3' on the left, and 'P4' on the bottom. In the center of the square, the text 'bât 3.1' is written in red.

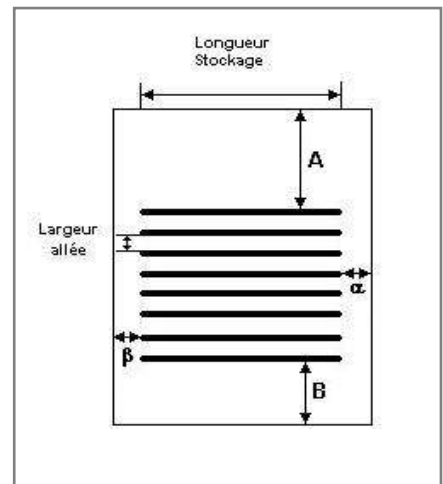
[illegible]

Stockage de la cellule : bât 3.1

Nombre de niveaux	4
Mode de stockage	Rack

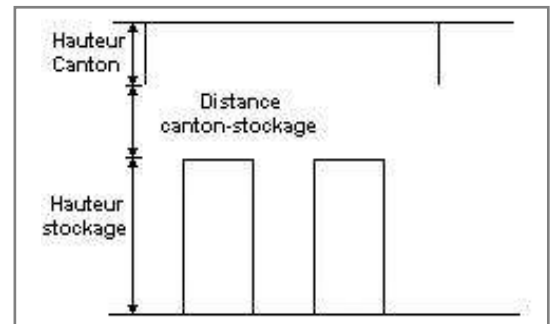
Dimensions

Longueur de stockage	25,0 m
Déport latéral A	0,0 m
Déport latéral B	0,0 m
Longueur de préparation a	0,0 m
Longueur de préparation b	5,0 m
Hauteur maximum de stockage	8,5 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	2,5 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 2
Nombre de double racks	11
Largeur d'un double rack	2,5 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	0,8 m



Palette type de la cellule bât 3.1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 1511	Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1511 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1300,0 kW	

I. DONNEES D'ENTREE :

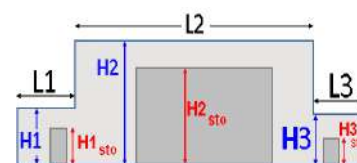
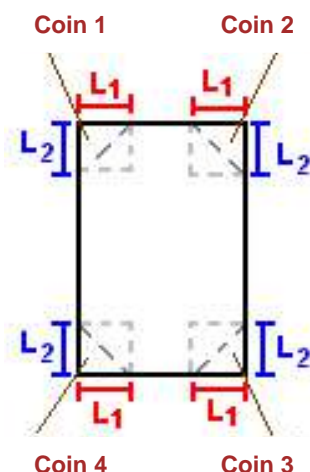
Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,8 m**

Géométrie Cellule2

Nom de la Cellule :bât 3.2 et 3.3			
Longueur maximum de la cellule (m)	30,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	30,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	7,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0

Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	7
Résistance au feu des pannes (min)	7
Matériaux constituant la couverture	Panneaux sandwich - polyurethane
Nombre d'exutoires	3
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

P4

P3

bât 3.2 et 3.3

P1

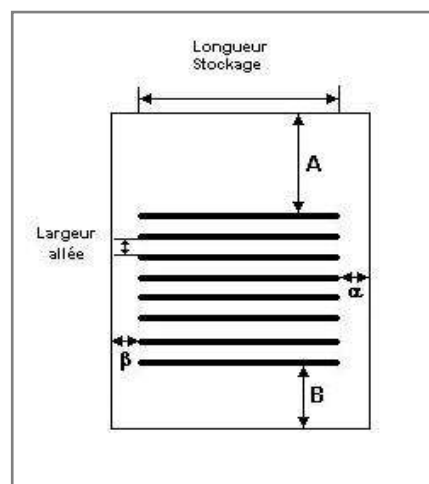
[illegible]

Stockage de la cellule : bât 3.2 et 3.3

Nombre de niveaux	3
Mode de stockage	Rack

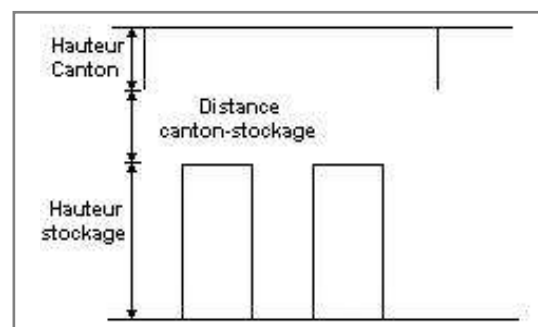
Dimensions

Longueur de stockage	25,0 m
Déport latéral A	17,0 m
Déport latéral B	0,0 m
Longueur de préparation a	0,0 m
Longueur de préparation b	5,0 m
Hauteur maximum de stockage	6,0 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,0 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 2
Nombre de double racks	4
Largeur d'un double rack	1,2 m
Nombre de racks simples	0
Largeur d'un rack simple	0,6 m
Largeur des allées entre les racks	2,7 m



Palette type de la cellule bât 3.2 et 3.3

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 1511	Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1511 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1300,0 kW	

I. DONNEES D'ENTREE :

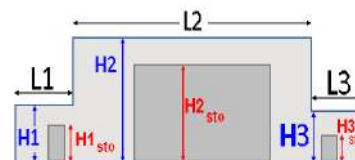
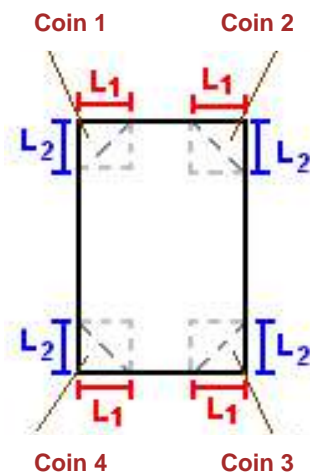
Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,8** m

Géométrie Cellule3

Nom de la Cellule :bât 3.4			
Longueur maximum de la cellule (m)	50,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	40,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	7,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0

Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	7
Résistance au feu des pannes (min)	7
Matériaux constituant la couverture	Panneaux sandwich - polyurethane
Nombre d'exutoires	7
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

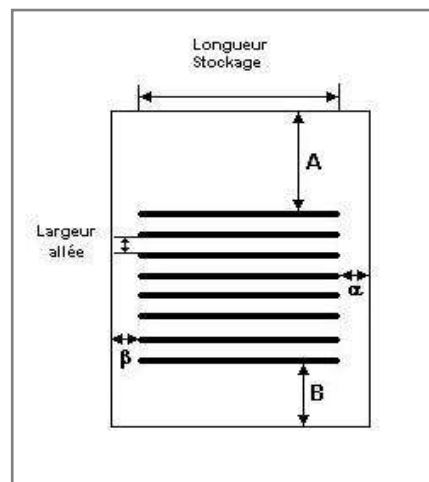
[illegible]

Stockage de la cellule : bât 3.4

Nombre de niveaux **3**
Mode de stockage **Rack**

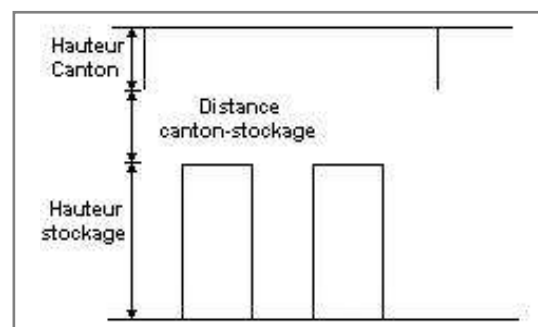
Dimensions

Longueur de stockage **30,0** m
Déport latéral A **0,0** m
Déport latéral B **10,0** m
Longueur de préparation a **5,0** m
Longueur de préparation b **5,0** m
Hauteur maximum de stockage **5,0** m
Hauteur du canton **1,0** m
Ecart entre le haut du stockage et le canton **1,0** m



Stockage en rack

Sens du stockage **dans le sens de la paroi 2**
Nombre de double racks **7**
Largeur d'un double rack **2,5** m
Nombre de racks simples **2**
Largeur d'un rack simple **1,3** m
Largeur des allées entre les racks **2,5** m



Palette type de la cellule bât 3.4

Dimensions Palette

Longueur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
Largeur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
Hauteur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
Volume de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**

Nom de la palette : **Palette type 1511**

Poids total de la palette : **Par défaut**

Composition de la Palette (Masse en kg)

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

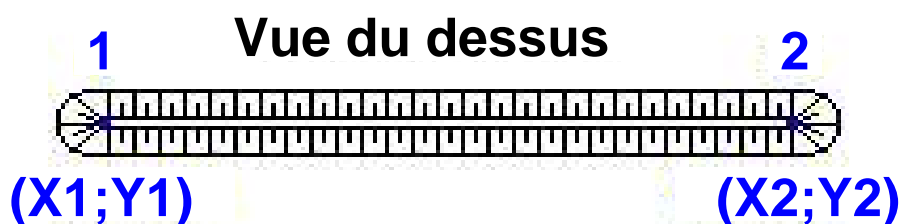
Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : **45,0** min

Puissance dégagée par la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**

Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1511 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1300,0 kW

Merlons



Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

II. RESULTATS :

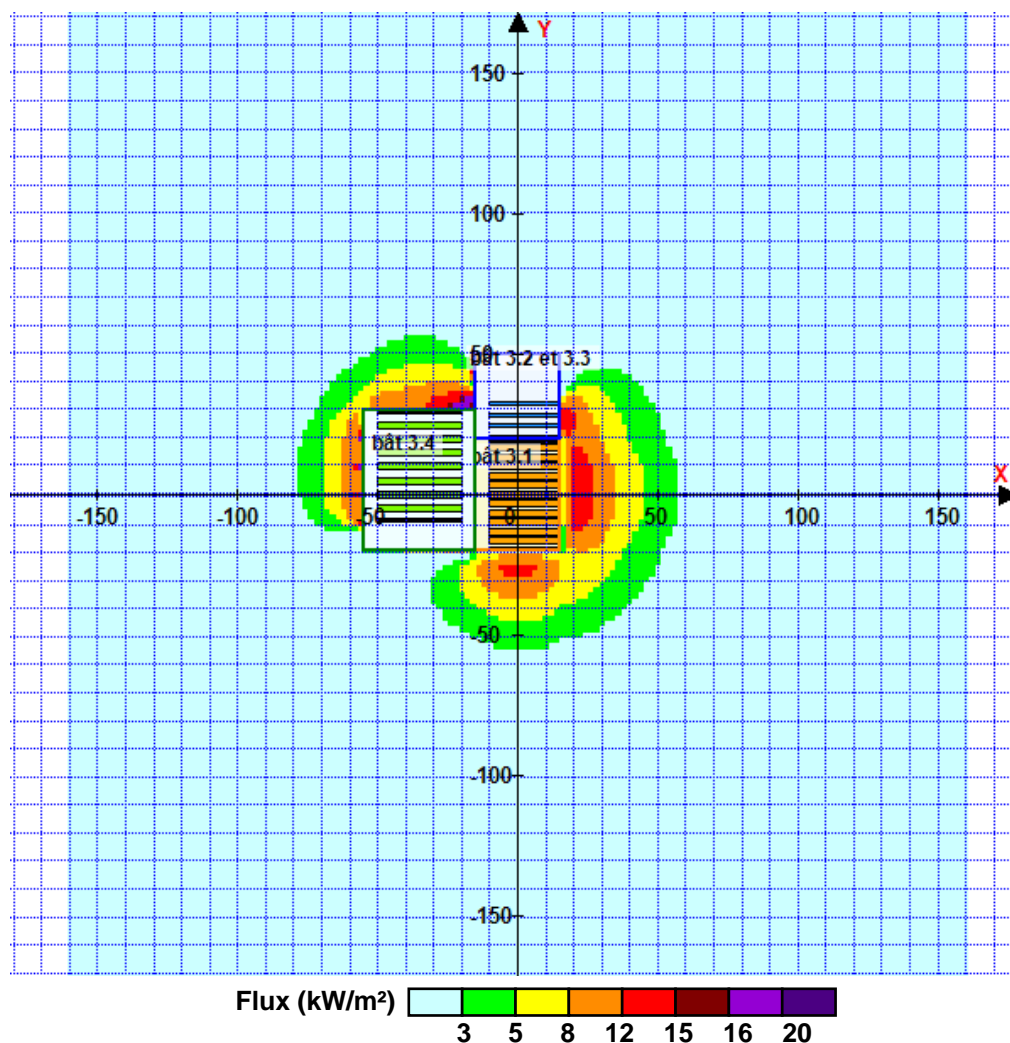
Départ de l'incendie dans la cellule : **bât 3.1**

Durée de l'incendie dans la cellule : bât 3.1 **81,0** min

Durée de l'incendie dans la cellule : bât 3.2 et 3.3 **83,0** min

Durée de l'incendie dans la cellule : bât 3.4 **82,0** min

Distance d'effets des flux maximum



Avertissement: Dans le cas d'un scénario de propagation, l'interface de calcul Flumilog ne vérifie pas la cohérence entre les saisies des caractéristiques des parois de chaque cellule et la saisie de tenue au feu des parois séparatives indiquée en page 2 de la note de calcul.

Pour information : Dans l'environnement proche de la flamme, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé. Il est donc préconisé pour de faibles distances d'effets comprises entre 1 et 5 m de retenir une distance d'effets de 5 m et pour celles comprises entre 6 m et 10 m de retenir 10 m.



Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV6.0.3

Flux Thermiques

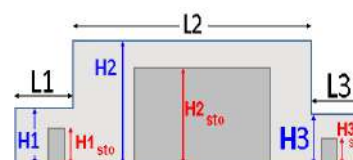
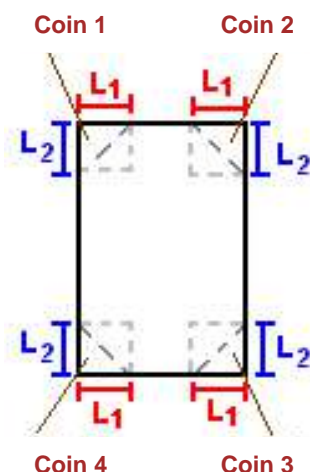
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	OM
Société :	ICE
Nom du Projet :	P210973a_Bat3_mCFEstetSudEst
Cellule :	bâtiment 3
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	27/11/2024 à 08:35:46 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	27/11/24

I. DONNEES D'ENTREE :**Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,8 m****Données murs entre cellules**REI C1/C2 : **1 min** ; REI C1/C3 : **1 min****Géométrie Cellule1**

Nom de la Cellule :bât 3.1				
Longueur maximum de la cellule (m)		40,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		30,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		12,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	

Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	

**Toiture**

Résistance au feu des poutres (min)	9
Résistance au feu des pannes (min)	9
Matériaux constituant la couverture	Panneaux sandwich - polyurethane
Nombre d'exutoires	4
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

A diagram of a square with a thick orange border. The four sides are labeled with black text: 'P1' on the right, 'P2' on the top, 'P3' on the left, and 'P4' on the bottom. In the center of the square, the text 'bât 3.1' is written in red.

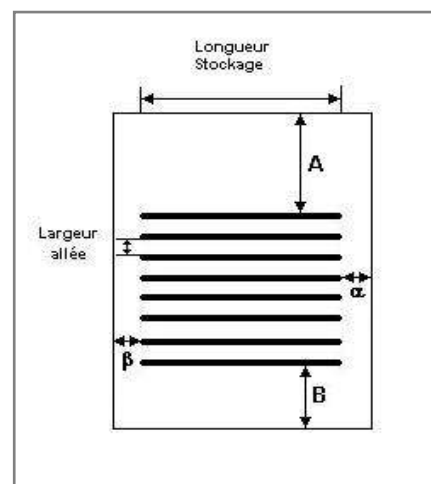
[illegible]

Stockage de la cellule : bât 3.1

Nombre de niveaux	4
Mode de stockage	Rack

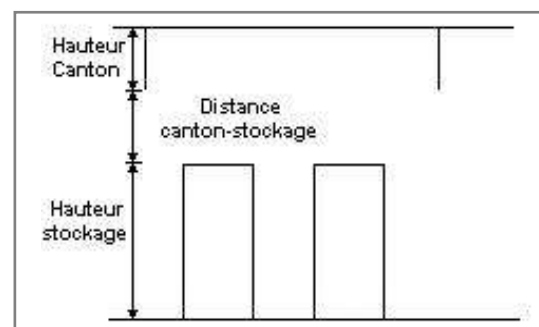
Dimensions

Longueur de stockage	25,0 m
Déport latéral A	0,0 m
Déport latéral B	0,0 m
Longueur de préparation a	0,0 m
Longueur de préparation b	5,0 m
Hauteur maximum de stockage	8,5 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	2,5 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 2
Nombre de double racks	11
Largeur d'un double rack	2,5 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	0,8 m



Palette type de la cellule bât 3.1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 1511	Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1511 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1300,0 kW	

I. DONNEES D'ENTREE :

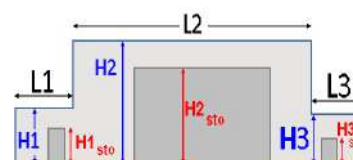
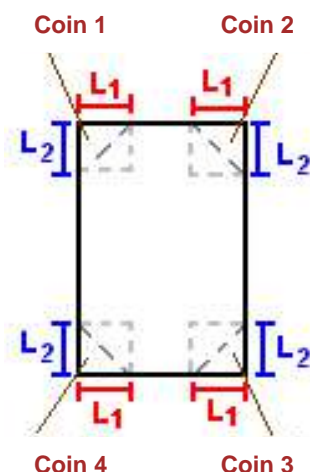
Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,8 m**

Géométrie Cellule2

Nom de la Cellule :bât 3.2 et 3.3				
Longueur maximum de la cellule (m)		30,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		30,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		7,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	

Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	7
Résistance au feu des pannes (min)	7
Matériaux constituant la couverture	Panneaux sandwich - polyurethane
Nombre d'exutoires	3
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

P4

P3

bât 3.2 et 3.3

P1

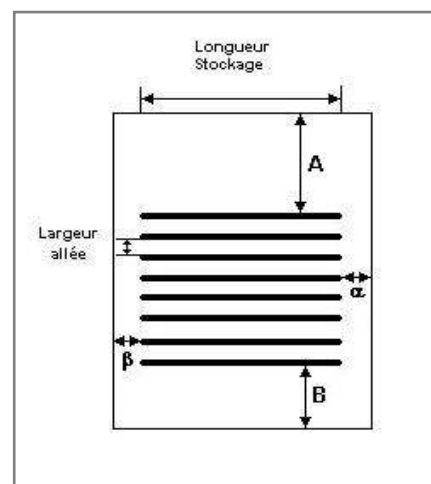
[illegible]

Stockage de la cellule : bât 3.2 et 3.3

Nombre de niveaux	3
Mode de stockage	Rack

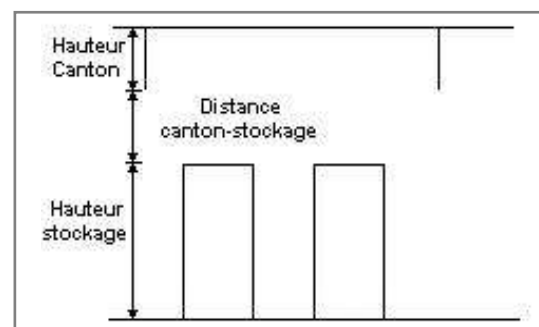
Dimensions

Longueur de stockage	25,0 m
Déport latéral A	17,0 m
Déport latéral B	0,0 m
Longueur de préparation a	0,0 m
Longueur de préparation b	5,0 m
Hauteur maximum de stockage	6,0 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,0 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 2
Nombre de double racks	4
Largeur d'un double rack	1,2 m
Nombre de racks simples	0
Largeur d'un rack simple	0,6 m
Largeur des allées entre les racks	2,7 m



Palette type de la cellule bât 3.2 et 3.3

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 1511	Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1511 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1300,0 kW	

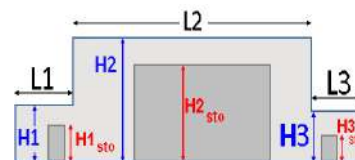
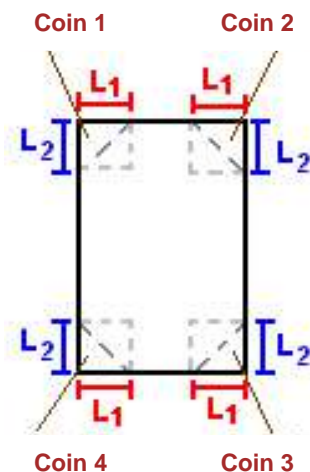
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,8 m**

Géométrie Cellule3

Nom de la Cellule :bât 3.4			
Longueur maximum de la cellule (m)		50,0	
Largeur maximum de la cellule (m)		40,0	
Hauteur maximum de la cellule (m)		7,0	
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	7
Résistance au feu des pannes (min)	7
Matériaux constituant la couverture	Panneaux sandwich - polyurethane
Nombre d'exutoires	7
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

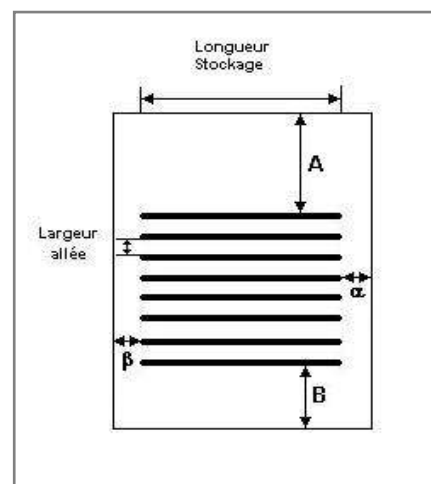
[illegible]

Stockage de la cellule : bât 3.4

Nombre de niveaux	3
Mode de stockage	Rack

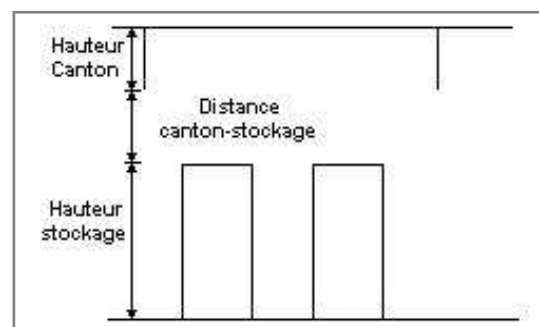
Dimensions

Longueur de stockage	30,0 m
Déport latéral A	0,0 m
Déport latéral B	10,0 m
Longueur de préparation a	5,0 m
Longueur de préparation b	5,0 m
Hauteur maximum de stockage	5,0 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	1,0 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 2
Nombre de double racks	7
Largeur d'un double rack	2,5 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	2,5 m



Palette type de la cellule bât 3.4

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 1511	Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

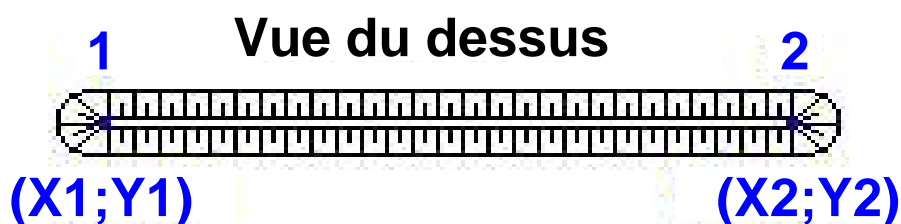
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1511 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1300,0 kW	

Merlons



Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

II. RESULTATS :

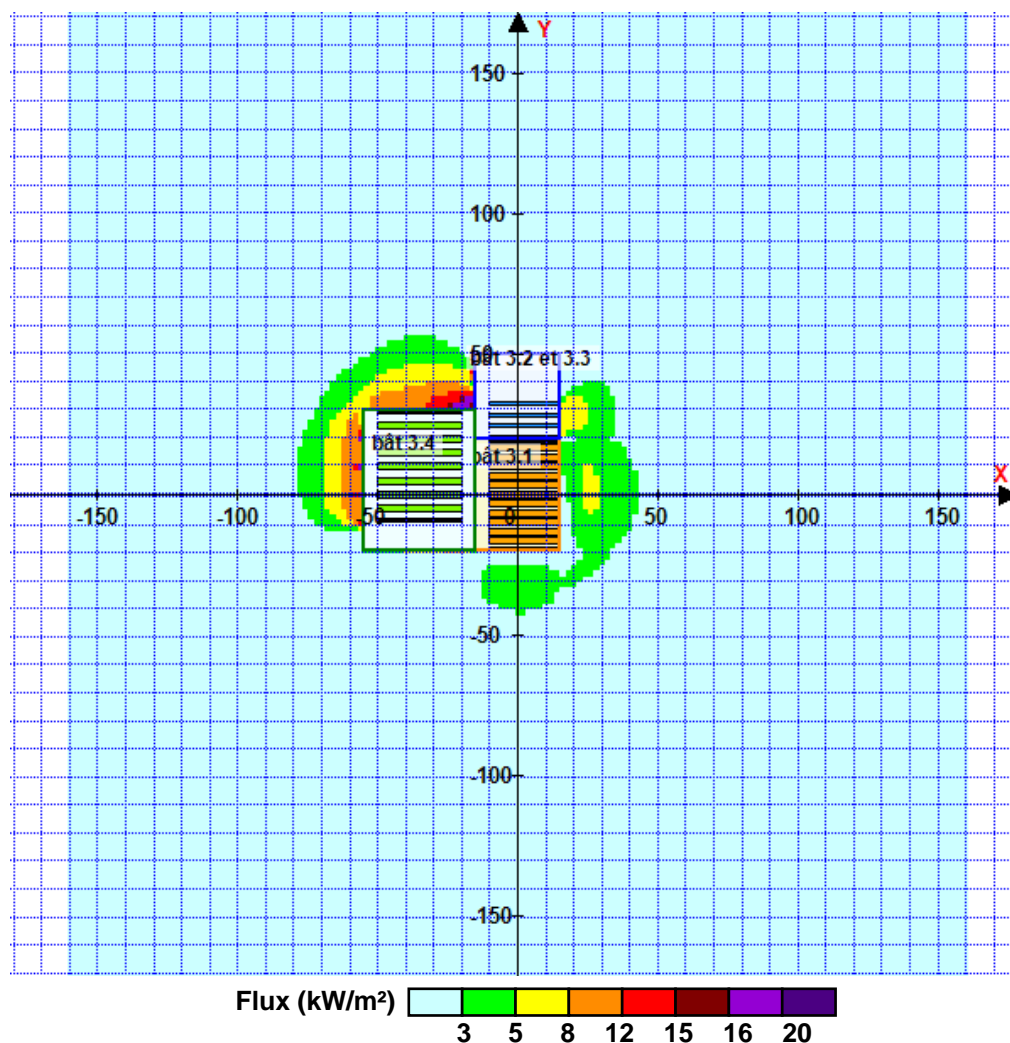
Départ de l'incendie dans la cellule : **bât 3.1**

Durée de l'incendie dans la cellule : bât 3.1 **81,0** min

Durée de l'incendie dans la cellule : bât 3.2 et 3.3 **83,0** min

Durée de l'incendie dans la cellule : bât 3.4 **82,0** min

Distance d'effets des flux maximum



Avertissement: Dans le cas d'un scénario de propagation, l'interface de calcul Flumilog ne vérifie pas la cohérence entre les saisies des caractéristiques des parois de chaque cellule et la saisie de tenue au feu des parois séparatives indiquée en page 2 de la note de calcul.

Pour information : Dans l'environnement proche de la flamme, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé. Il est donc préconisé pour de faibles distances d'effets comprises entre 1 et 5 m de retenir une distance d'effets de 5 m et pour celles comprises entre 6 m et 10 m de retenir 10 m.



Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV6.0.3

Flux Thermiques

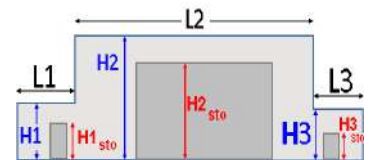
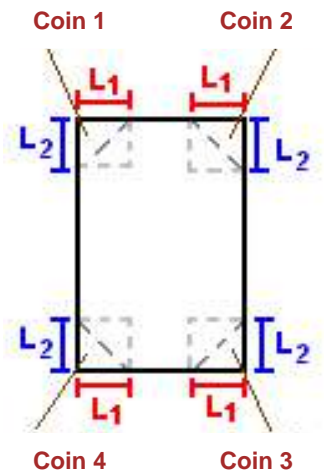
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	OM
Société :	ICE
Nom du Projet :	P210973a_Bat3_merlonsEst
Cellule :	bâtiment 3
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	26/11/2024 à 16:20:00 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	26/11/24

I. DONNEES D'ENTREE :**Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,8** m**Données murs entre cellules**REI C1/C2 : **1** min ; REI C1/C3 : **1** min**Géométrie Cellule1**

Nom de la Cellule :bât 3.1			
Longueur maximum de la cellule (m)	40,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	30,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	12,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0

Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0

**Toiture**

Résistance au feu des poutres (min)	9
Résistance au feu des pannes (min)	9
Matériaux constituant la couverture	Panneaux sandwich - polyurethane
Nombre d'exutoires	4
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

P4

P3

bât 3.1

P1

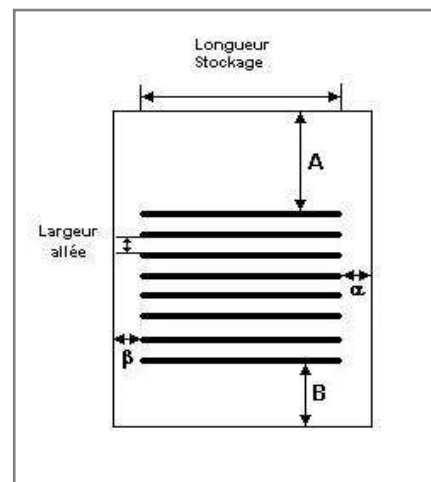
P2

Stockage de la cellule : bât 3.1

Nombre de niveaux	4
Mode de stockage	Rack

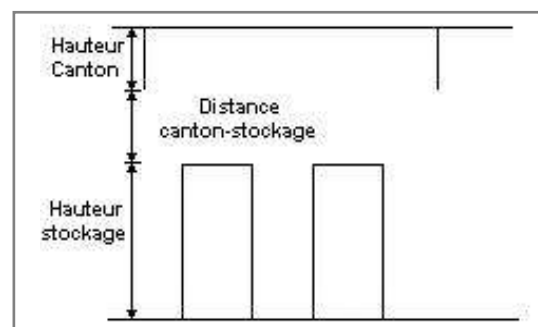
Dimensions

Longueur de stockage	25,0 m
Déport latéral A	0,0 m
Déport latéral B	0,0 m
Longueur de préparation a	0,0 m
Longueur de préparation b	5,0 m
Hauteur maximum de stockage	8,5 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	2,5 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 2
Nombre de double racks	11
Largeur d'un double rack	2,5 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	0,8 m



Palette type de la cellule bât 3.1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Largeur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Hauteur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Volume de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	
Nom de la palette :	Palette type 1511	Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1511 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1300,0 kW	

I. DONNEES D'ENTREE :

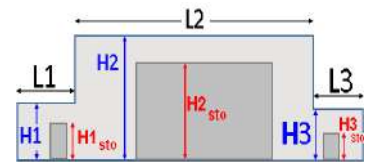
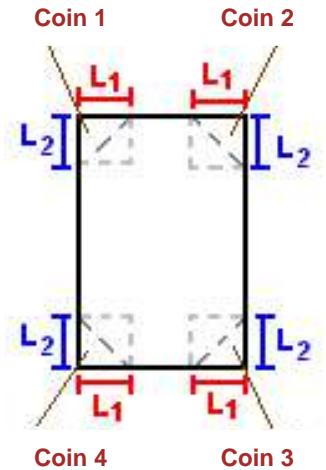
Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,8** m

Géométrie Cellule2

Nom de la Cellule :bât 3.2 et 3.3			
Longueur maximum de la cellule (m)	30,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	30,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	7,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0

Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	7
Résistance au feu des pannes (min)	7
Matériaux constituant la couverture	Panneaux sandwich - polyurethane
Nombre d'exutoires	3
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

P4

P3

bât 3.2 et 3.3

P1

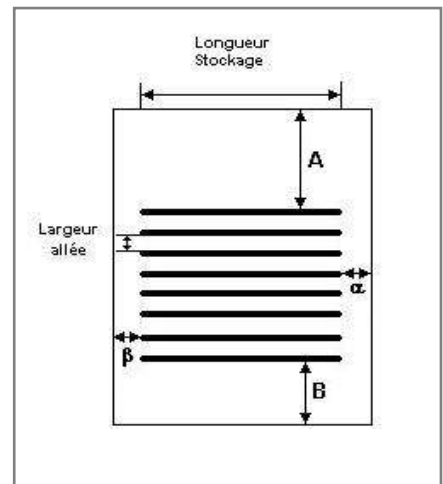
[illegible]

Stockage de la cellule : bât 3.2 et 3.3

Nombre de niveaux **3**
Mode de stockage **Rack**

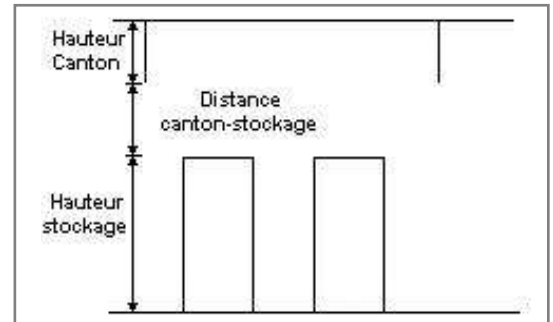
Dimensions

Longueur de stockage **25,0 m**
Déport latéral A **17,0 m**
Déport latéral B **0,0 m**
Longueur de préparation a **0,0 m**
Longueur de préparation b **5,0 m**
Hauteur maximum de stockage **6,0 m**
Hauteur du canton **1,0 m**
Ecart entre le haut du stockage et le canton **0,0 m**



Stockage en rack

Sens du stockage **dans le sens de la paroi 2**
Nombre de double racks **4**
Largeur d'un double rack **1,2 m**
Nombre de racks simples **0**
Largeur d'un rack simple **0,6 m**
Largeur des allées entre les racks **2,7 m**



Palette type de la cellule bât 3.2 et 3.3

Dimensions Palette

Longueur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
Largeur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
Hauteur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
Volume de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**

Nom de la palette : **Palette type 1511**

Poids total de la palette : **Par défaut**

Composition de la Palette (Masse en kg)

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : **45,0 min**

Puissance dégagée par la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**

Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1511 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1300,0 kW

I. DONNEES D'ENTREE :

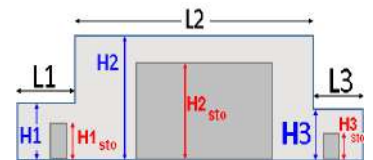
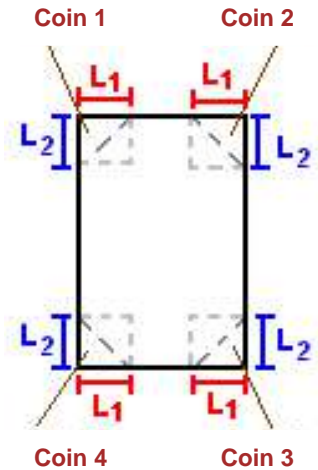
Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,8** m

Géométrie Cellule3

Nom de la Cellule :bât 3.4				
Longueur maximum de la cellule (m)		50,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		40,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		7,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	

Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	7
Résistance au feu des pannes (min)	7
Matériaux constituant la couverture	Panneaux sandwich - polyurethane
Nombre d'exutoires	7
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

A diagram of a square with a green border. Inside the square, the text "bât 3.4" is written in red. The square is labeled with "P3" on the left, "P4" on the top, and "P1" on the right.

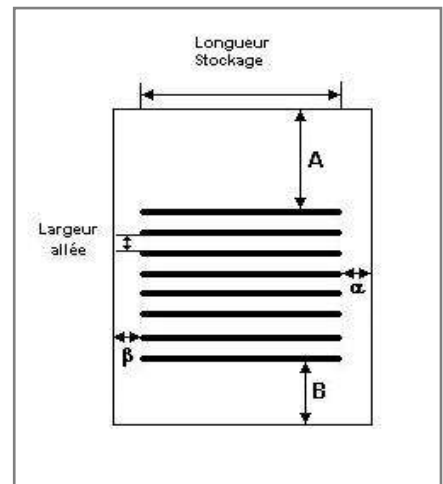
[illegible]

Stockage de la cellule : bât 3.4

Nombre de niveaux **3**
Mode de stockage **Rack**

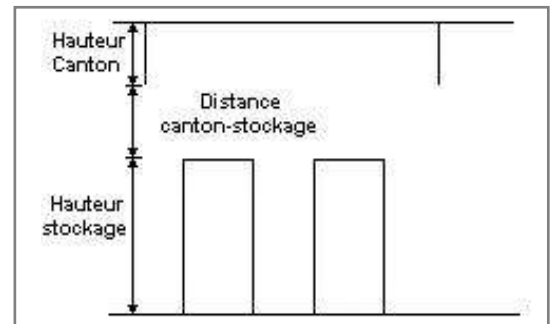
Dimensions

Longueur de stockage **30,0** m
Déport latéral A **0,0** m
Déport latéral B **10,0** m
Longueur de préparation a **5,0** m
Longueur de préparation b **5,0** m
Hauteur maximum de stockage **5,0** m
Hauteur du canton **1,0** m
Ecart entre le haut du stockage et le canton **1,0** m



Stockage en rack

Sens du stockage **dans le sens de la paroi 2**
Nombre de double racks **7**
Largeur d'un double rack **2,5** m
Nombre de racks simples **2**
Largeur d'un rack simple **1,3** m
Largeur des allées entre les racks **2,5** m



Palette type de la cellule bât 3.4

Dimensions Palette

Longueur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
Largeur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
Hauteur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
Volume de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**

Nom de la palette : **Palette type 1511**

Poids total de la palette : **Par défaut**

Composition de la Palette (Masse en kg)

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

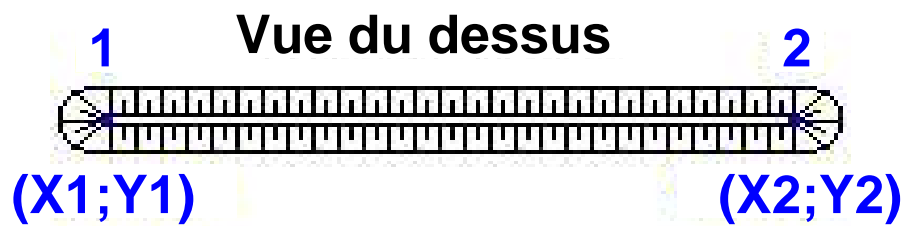
Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : **45,0** min

Puissance dégagée par la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**

Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1511 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1300,0 kW

Merlons



Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	12,2	16,0	-20,0	16,0	20,0
2	6,8	16,0	20,0	16,0	50,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

II. RESULTATS :

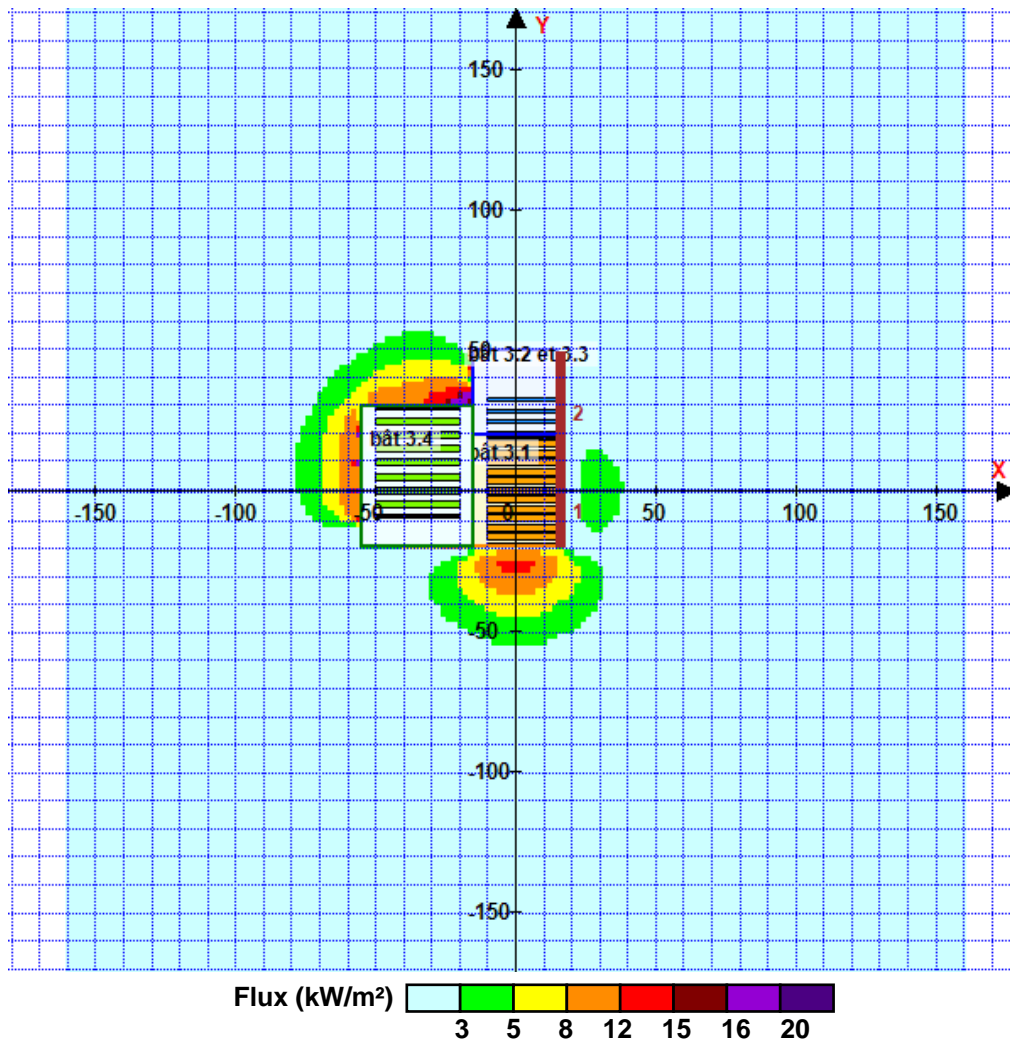
Départ de l'incendie dans la cellule : **bât 3.1**

Durée de l'incendie dans la cellule : bât 3.1 **81,0** min

Durée de l'incendie dans la cellule : bât 3.2 et 3.3 **83,0** min

Durée de l'incendie dans la cellule : bât 3.4 **82,0** min

Distance d'effets des flux maximum



Avertissement: Dans le cas d'un scénario de propagation, l'interface de calcul Flumilog ne vérifie pas la cohérence entre les saisies des caractéristiques des parois de chaque cellule et la saisie de tenue au feu des parois séparatives indiquée en page 2 de la note de calcul.

Pour information : Dans l'environnement proche de la flamme, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé. Il est donc préconisé pour de faibles distances d'effets comprises entre 1 et 5 m de retenir une distance d'effets de 5 m et pour celles comprises entre 6 m et 10 m de retenir 10 m.



Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV6.0.3

Flux Thermiques

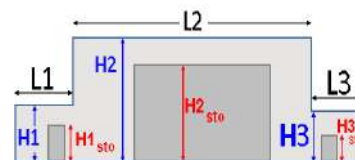
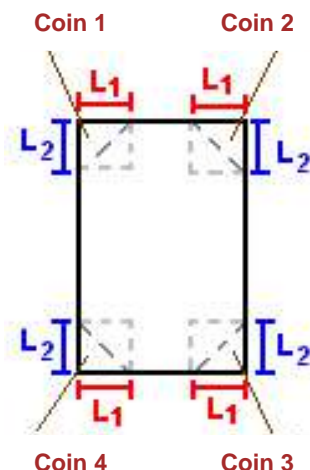
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	OM
Société :	ICE
Nom du Projet :	P210973a_Bat3_merlonSudEst
Cellule :	bâtiment 3
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	26/11/2024 à 16:26:28 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	26/11/24

I. DONNEES D'ENTREE :**Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,8 m****Données murs entre cellules**REI C1/C2 : **1 min** ; REI C1/C3 : **1 min****Géométrie Cellule1**

Nom de la Cellule :bât 3.1			
Longueur maximum de la cellule (m)	40,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	30,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	12,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0

Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0

**Toiture**

Résistance au feu des poutres (min)	9
Résistance au feu des pannes (min)	9
Matériaux constituant la couverture	Panneaux sandwich - polyurethane
Nombre d'exutoires	4
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

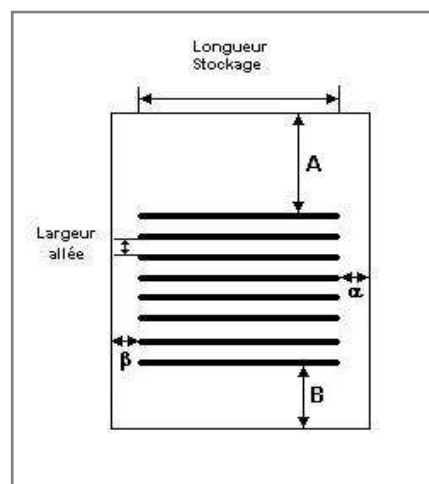
[illegible]

Stockage de la cellule : bât 3.1

Nombre de niveaux **4**
Mode de stockage **Rack**

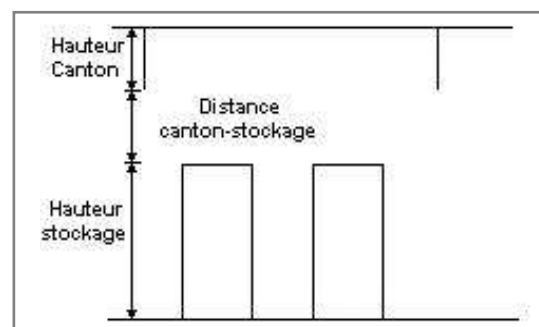
Dimensions

Longueur de stockage **25,0 m**
Déport latéral A **0,0 m**
Déport latéral B **0,0 m**
Longueur de préparation a **0,0 m**
Longueur de préparation b **5,0 m**
Hauteur maximum de stockage **8,5 m**
Hauteur du canton **1,0 m**
Ecart entre le haut du stockage et le canton **2,5 m**



Stockage en rack

Sens du stockage **dans le sens de la paroi 2**
Nombre de double racks **11**
Largeur d'un double rack **2,5 m**
Nombre de racks simples **2**
Largeur d'un rack simple **1,3 m**
Largeur des allées entre les racks **0,8 m**



Palette type de la cellule bât 3.1

Dimensions Palette

Longueur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
Largeur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
Hauteur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
Volume de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**

Nom de la palette : **Palette type 1511**

Poids total de la palette : **Par défaut**

Composition de la Palette (Masse en kg)

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : **45,0 min**

Puissance dégagée par la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**

Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1511 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1300,0 kW

I. DONNEES D'ENTREE :

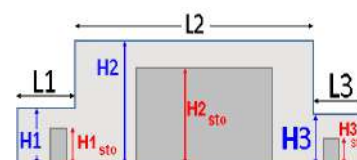
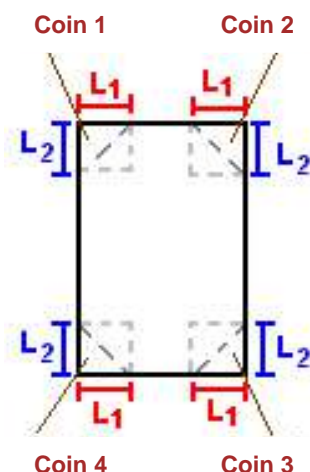
Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,8 m**

Géométrie Cellule2

Nom de la Cellule :bât 3.2 et 3.3			
Longueur maximum de la cellule (m)	30,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	30,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	7,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0

Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	7
Résistance au feu des pannes (min)	7
Matériaux constituant la couverture	Panneaux sandwich - polyurethane
Nombre d'exutoires	3
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

P4

P3

bât 3.2 et 3.3

P1

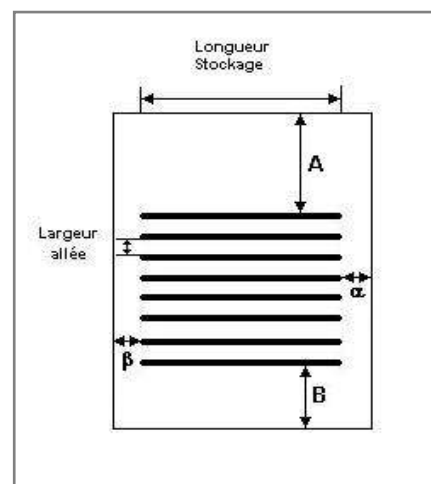
[illegible]

Stockage de la cellule : bât 3.2 et 3.3

Nombre de niveaux **3**
Mode de stockage **Rack**

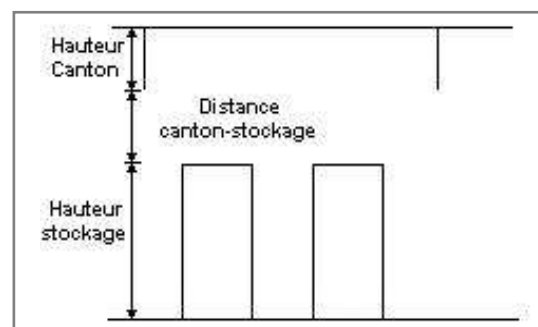
Dimensions

Longueur de stockage **25,0 m**
Déport latéral A **17,0 m**
Déport latéral B **0,0 m**
Longueur de préparation a **0,0 m**
Longueur de préparation b **5,0 m**
Hauteur maximum de stockage **6,0 m**
Hauteur du canton **1,0 m**
Ecart entre le haut du stockage et le canton **0,0 m**



Stockage en rack

Sens du stockage **dans le sens de la paroi 2**
Nombre de double racks **4**
Largeur d'un double rack **1,2 m**
Nombre de racks simples **0**
Largeur d'un rack simple **0,6 m**
Largeur des allées entre les racks **2,7 m**



Palette type de la cellule bât 3.2 et 3.3

Dimensions Palette

Longueur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
Largeur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
Hauteur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
Volume de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**

Nom de la palette : **Palette type 1511**

Poids total de la palette : **Par défaut**

Composition de la Palette (Masse en kg)

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : **45,0 min**

Puissance dégagée par la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**

Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1511 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1300,0 kW

I. DONNEES D'ENTREE :

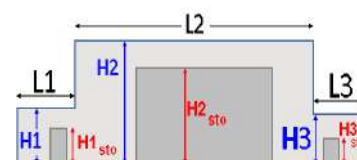
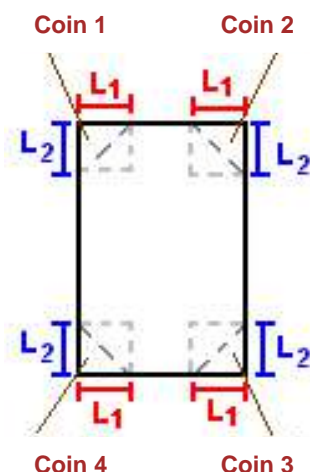
Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,8** m

Géométrie Cellule3

Nom de la Cellule :bât 3.4				
Longueur maximum de la cellule (m)		50,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		40,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		7,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	

Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	7
Résistance au feu des pannes (min)	7
Matériaux constituant la couverture	Panneaux sandwich - polyurethane
Nombre d'exutoires	7
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

P3

P4

bât 3.4

P1

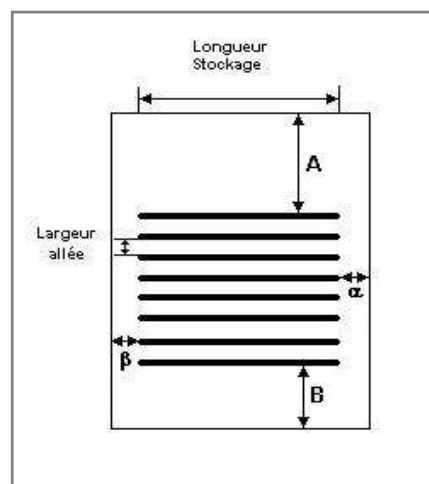
[illegible]

Stockage de la cellule : bât 3.4

Nombre de niveaux **3**
Mode de stockage **Rack**

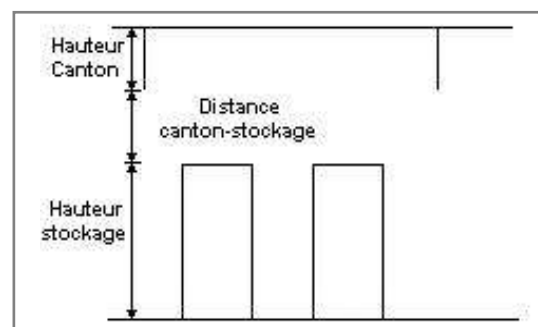
Dimensions

Longueur de stockage **30,0** m
Déport latéral A **0,0** m
Déport latéral B **10,0** m
Longueur de préparation a **5,0** m
Longueur de préparation b **5,0** m
Hauteur maximum de stockage **5,0** m
Hauteur du canton **1,0** m
Ecart entre le haut du stockage et le canton **1,0** m



Stockage en rack

Sens du stockage **dans le sens de la paroi 2**
Nombre de double racks **7**
Largeur d'un double rack **2,5** m
Nombre de racks simples **2**
Largeur d'un rack simple **1,3** m
Largeur des allées entre les racks **2,5** m



Palette type de la cellule bât 3.4

Dimensions Palette

Longueur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
Largeur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
Hauteur de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
Volume de la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**

Nom de la palette : **Palette type 1511**

Poids total de la palette : **Par défaut**

Composition de la Palette (Masse en kg)

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

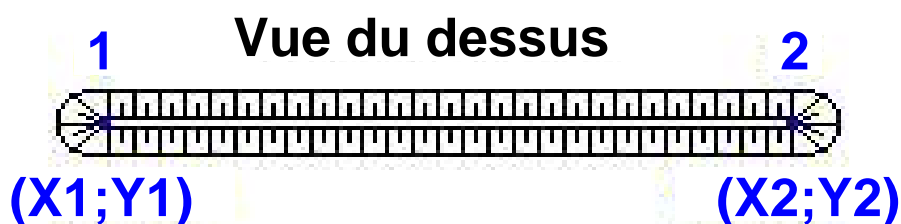
Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : **45,0** min

Puissance dégagée par la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**

Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1511 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1300,0 kW

Merlons



Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	9,2	2,0	-32,0	-24,0	-32,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

II. RESULTATS :

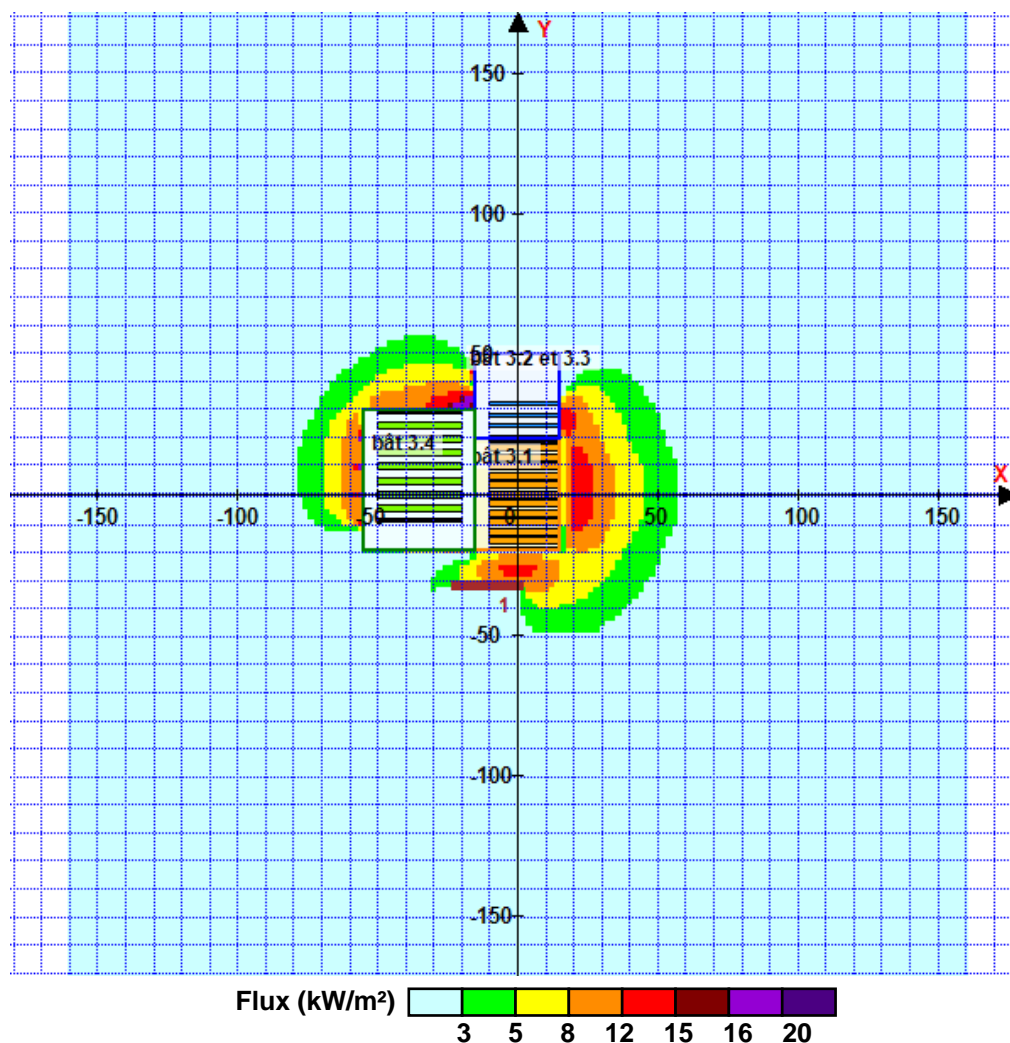
Départ de l'incendie dans la cellule : **bât 3.1**

Durée de l'incendie dans la cellule : bât 3.1 **81,0** min

Durée de l'incendie dans la cellule : bât 3.2 et 3.3 **83,0** min

Durée de l'incendie dans la cellule : bât 3.4 **82,0** min

Distance d'effets des flux maximum



Avertissement: Dans le cas d'un scénario de propagation, l'interface de calcul Flumilog ne vérifie pas la cohérence entre les saisies des caractéristiques des parois de chaque cellule et la saisie de tenue au feu des parois séparatives indiquée en page 2 de la note de calcul.

Pour information : Dans l'environnement proche de la flamme, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé. Il est donc préconisé pour de faibles distances d'effets comprises entre 1 et 5 m de retenir une distance d'effets de 5 m et pour celles comprises entre 6 m et 10 m de retenir 10 m.

Annexe 3

Étude de non-ruine en chaine du bâtiment 3



BUREAU D'ETUDES STRUCTURES METALLIQUE

1, Avenue Aristide Briand

17100 SAINTES

Tél. : 05. 46. 92. 19. 88

e-mail : storm@storm17.fr

www.storm-ingenierie.fr

S.A.R.L. au capital de 20 000 €

RCS SAINTES - SIRET 790 045 942 00022 - APE 7112 B - N° TVA FR 68 790045942

AFFAIRE

SITE LAMENTIN

N° DOCUMENT

NDC-05

MAITRE D'OUVRAGE

COMPAGNIE 3H

Lot Les Hauts de Californie
97332 LE LAMENTIN

MAITRE D'OEUVRE

ETUDE DE NON RUINE EN CHAINE

Suivi général des révisions

Indice	Date	Etabli par	Vérifié par	Modifications
0	15/06/2023	MBA	YP	Première diffusion

Date : 15/06/2023

Etabli par : YP

Vérifié par : YP

VISA :




ETUDE NON RUINE EN CHAÎNE

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-05	Date :	15/06/2023	Indice :	0
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---

Page	0	A	B	C	D	E	F	G
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								
37								
38								
39								
40								
41								
42								
43								
44								
45								
46								
47								
48								
49								
50								
51								
52								
53								
54								
55								
56								
57								
58								
59								
60								
61								
62								


Page	0	A	B	C	D	E	F	G
63								
64								
65								
66								
67								
68								
69								
70								
71								
72								
73								
74								
75								
76								
77								
78								
79								
80								
81								
82								
83								
84								
85								
86								
87								
88								
89								
90								
91								
92								
93								
94								
95								
96								
97								
98								
99								
100								
101								
102								
103								
104								
105								
106								
107								
108								
109								
110								
111								
112								
113								
114								
115								
116								
117								
118								
119								
120								
121								
122								
123								
124								

Page	0	A	B	C	D	E	F	G
125								
126								
127								
128								
129								
130								
131								
132								
133								
134								
135								
136								
137								
138								
139								
140								
141								
142								
143								
144								
145								
146								
147								
148								
149								
150								
151								
152								
153								
154								
155								
156								
157								
158								
159								
160								
161								
162								
163								
164								
165								
166								
167								
168								
169								
170								
171								
172								
173								
174								
175								
176								
177								
178								
179								
180								
181								
182								
183								
184								
185								
186								

		ETUDE NON RUINE EN CHAINE			
Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-05	Date : 15/06/2023	Indice : 0

SOMMAIRE

1. OBJET DE LA NOTE	4
2. REGLEMENTS DE CALCULS.....	5
3. DOCUMENTS DE REFERENCES.....	6
4. HYPOTHESES GENERALES	7
4.1 Unités.....	7
4.2 Logiciels de calculs	7
4.3 Matériaux.....	7
4.4 Critères d'acceptation	7
4.4.1 Contraintes.....	7
4.4.2 Déformations.....	7
4.5 Notes générales.....	7
4.6 Repérages bâtiments.....	8
4.7 Hypothèses charges	11
5. NON RUINE EN CHAINE.....	13
5.1 Domaine d'étude	13
5.1 Justification en phase traction.....	13
5.2 Justification en phase poussée	13
5.2.1 RECAPITULATIF DEPLACEMENTS et JD.....	14
5.2.2 DETERMINATIONS DES EFFORTS DE STABILITE LATERALE CAPABLE BAT 3.4	15
5.2.3 DETERMINATIONS DES EFFORTS DE STABILITE PORTIQUE CAPABLE BAT 3.2 à 3.4	16
5.2.4 DETERMINATIONS DES EFFORTS DE STABILITE LATERALE CAPABLE BAT 3.1	16
5.3 Vérifications si efforts provenant de la phase poussée.....	16
5.3.1 BAT 3.1 vers BAT 3.4	16
5.3.2 BAT 3.2 et 3.4 vers BAT 3.1	16
5.3.3 BAT 3.2 et 3.3 vers BAT 3.4	16
6. CONCLUSION	17
7. ANNEXES.....	18
7.1 JOINT JD entre structures.....	18
7.1 Déplacements BAT 3.1.....	21
7.2 Déplacements BAT 3.2.....	22
7.3 Déplacements BAT 3.3.....	23
7.4 Déplacements BAT 3.4.....	23
7.5 ESTIMATION DE L'EFFORT SI COLLISION BAT 3.1 vers 3.4 (JD =8 cm et Déplacement = 10cm).....	24
7.6 ESTIMATION DE L'EFFORT SI COLLISION BAT 3.2 et 3.3	25

		ETUDE NON RUINE EN CHAINE					
Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-05	Date :	15/06/2023	Indice :	0

1. OBJET DE LA NOTE

L'étude consiste à vérifier en cas d'incendie l'absence de ruine en chaîne des structures des différentes cellules sur le site du LE LAMENTIN (MARTINIQUE).

La vérification du comportement au feu de la structure est réalisée en suivant la méthodologie présentée dans le « Guide de vérification du comportement au feu des bâtiments à simple rez-de-chaussée en charpente métallique » (document CTICM en date du 29/11/2017).


Cette note vise :

- A définir les hypothèses de calculs
- A fournir une conclusion vis-à-vis de la non ruine en chaîne.

Le site est composé de trois bâtiments distincts :

- Un bâtiment 1 d'une superficie d'environ 4000 m² au sous-sol et de 4500 m² à l'étage, accueillant actuellement du stockage de pneumatiques, huile et pièces détachées automobile ; des bureaux sont également localisés à l'étage en façade Est, au-dessus de la zone de stockage.
- Un bâtiment 2, d'une superficie de 2250 m² au sol, 2500 m² en comptant la mezzanine existante ; il accueille actuellement le magasin Ho Hio Hen automobile et sa réserve de pièces détachées ; il s'agit donc d'un ERP accolé à un entrepôt,
- Un bâtiment 3, d'une superficie d'environ 4700 m² ; construit en plusieurs étapes, dont la dernière extension en 2008, il accueille des chambres froides positives et négatives ainsi que les zones de réception expédition associées ; les bureaux de la société sont également situés en façade Sud de ce bâtiment, au-dessus d'une ancienne zone de stockage,



		ETUDE NON RUINE EN CHAÎNE			
Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-05	Date : 15/06/2023	Indice : 0

NOTAS :

- Le bâtiment 1 n'est pas concerné par cette étude, en effet il comporte une cellule unique et le bâtiment est composé d'un portique mutlinef dont la direction est perpendiculaire aux autres structures . Il n'y a donc pas d'incidence sur les autres structures en cas d'effondrement.
- Le bâtiment 2 n'est pas concerné par cette étude, en effet il comporte une cellule unique et le bâtiment est composé d'un portique une nef qui est indépendant et isolé. Il n'y a donc pas d'incidence sur les autres structures en cas d'effondrement.

Seul la zone « bâtiment 3 », composée de 4 structures indépendantes et de cellules uniques, sera étudié dans cette note.

2. REGLEMENTS DE CALCULS

Les règlements utilisés sont les règles Eurocodes (comprit Amendements et Corrigéums) avec les annexes nationales françaises. Ces règles sont complétées par diverses recommandations de la BNCM, CECM, CNC2M, CTICM

Titre	Référence	Avancement
<u>Eurocode 0 – Base de calcul des structures</u>		
Base de calcul des structures	NF EN 1990	2003/03
<u>Eurocode 1 - Actions sur les structures</u>		
Partie 1-1: Poids volumique poids propres et charges d'exploitation bâtiments	NF EN 1991-1-1	2003/03
Partie 1-2: Actions sur les structures exposées au feu	NF EN 1991-1-2	2003/07
Partie 1-3: Charges de neige	NF EN 1991-1-3	2004/04
Partie 1-4: Actions du vent	NF EN 1991-1-4	2005/11
Partie 1-5: Actions thermiques	NF EN 1991-1-5	2004/05
Partie 3: Actions induites par les grues et les ponts roulants	NF EN 1991-3	2007/04
<u>Eurocode 3 - Calcul des structures en acier</u>		
Partie 1-1: Règles générales et règles pour les bâtiments	NF EN 1993-1-1	2005/10
Partie 1-2: Règles générales - Calcul du comportement au feu	NF EN 1993-1-2	2005/11
Partie 1-3: Profilés et plaques formés à froid	NF EN 1993-1-3	2007/03
Partie 1-5: Plaques planes chargées dans leur plan	NF EN 1993-1-5	2007/03
Partie 1-6: Coques	NF EN 1993-1-6	2007/07
Partie 1-7: Plaques planes chargées transversalement à leur plan	NF EN 1993-1-7	2007/09
Partie 1-8: Calcul des assemblages	NF EN 1993-1-8	2005/12
Partie 1-10: Choix des qualités d'acier	NF EN 1993-1-10	2005/12
Partie 6: Chemins de roulement	NF EN 1993-6	2007/09
<u>Eurocode 8 - Calcul des structures pour leur résistance aux séismes</u>		
Partie 1: Règles générales, actions sismiques et règles pour les bâtiments	NF EN 1998-1	2005/09
Partie 3: Evaluation et renforcement des bâtiments	NF EN 1998-3	2005/12

Document CTICM :









OSSATURES EN ACIER : Méthode de justification d'une stabilité au feu de ¼ heure (R15) du 05/10/2021

GUIDE DE VERIFICATION DU COMPORTEMENT AU FEU DES BATIMENTS A SIMPLE REZ DE CHAUSSEE EN CHARPENTE METALLIQUE
Du 29/11/17

3. DOCUMENTS DE REFERENCES


Les documents suivants ont été pris pour références dans le cadre de la présente étude et de l'établissement du modèle de calcul :

- Maquette IFC « 220608 – SITE CALIFORNIE complet REL 01 »
- Maquette IFC + plans selon relevé STORM de Novembre 2022
- Plans EXE CONSTRUDEM – SERIN :

 MULTIGROS - STRUCTURE RAFFEL - SR14 - INDICE A.dwg	2 103 273	1 013 747	2008-04-08 09:15
 MULTIGROS - PLAN D'ENSEMBLE - SR12 - INDICE A.dwg	8 838 357	2 811 358	2008-04-08 09:29
 MULTIGROS - IMPLANTATION - SR10 - INDICE A.dwg	1 607 050	497 163	2008-04-08 09:35
 MULTIGROS - FILES A1 ET B1 - SR13 - INDICE A.dwg	1 887 314	668 260	2008-04-08 09:12
 MULTIGROS - FACADES - SR11 - INDICE A.dwg	3 508 325	1 274 666	2008-04-08 09:32
 SR-04 A - ENSEMBLE.dwg	9 300 047	2 581 747	2007-11-23 15:16
 SR-03 A - PERSPECTIVE.dwg	2 675 433	1 376 856	2007-11-23 15:20
 DDC DOM Multigros Bât B Ind B.doc	5 603 328	1 121 869	2007-10-05 17:51



Extrait : 220608 – SITE CALIFORNIE complet REL 01

		ETUDE NON RUINE EN CHAINE					
Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-05	Date :	15/06/2023	Indice :	0

4. HYPOTHESES GENERALES

4.1 Unités

Unités de calculs : daN , m , daN/mm^2

4.2 Logiciels de calculs

Logiciel de modélisation utilisés pour les calculs de modélisation et de vérification :

Advance Design 2023

4.3 Matériaux

N'ayant pas d'informations, nous avons pris l'hypothèse que l'ensemble des profils du bâtiment 3 est de nuance S235.

4.4 Critères d'acceptation

4.4.1 Contraintes

La résistance des différents éléments des structures métalliques devra être supérieure aux efforts déterminés par le calcul.

La structure est considérée stable et correctement dimensionnée à froid.

4.4.2 Déformations

Sans objet pour la vérification. La structure est considérée stable et correctement dimensionnée à froid.

4.5 Notes générales

NOTA 1 : Cette mission de calculs est réalisée sur la base de pièces écrites fournies.

Les compléments de calculs éventuellement nécessaires ne seront établis qu'à réception des éléments graphiques cotés correspondants.

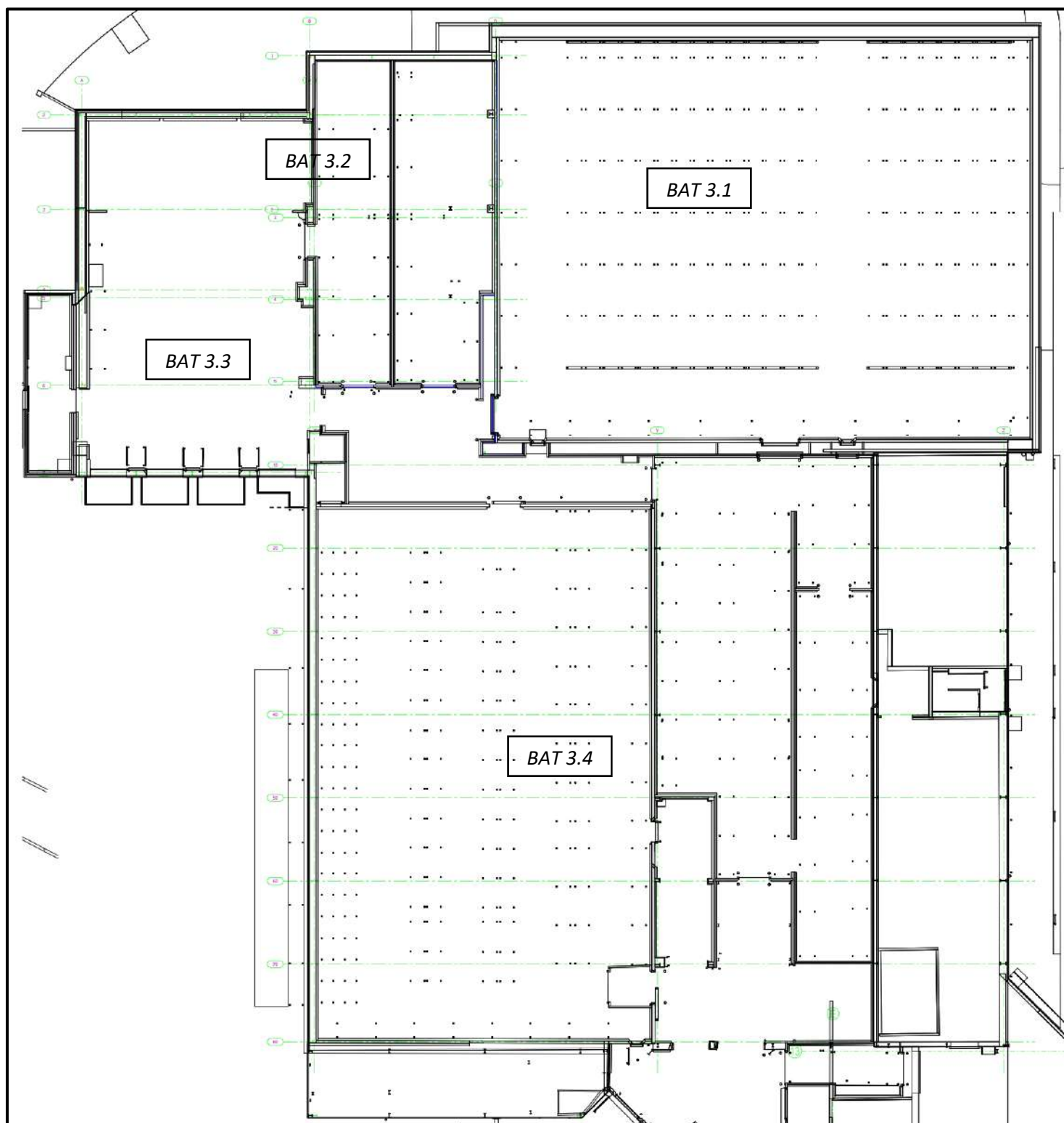
Cette note doit être interprétée par des personnes qualifiées et habituées au langage de la résistance des matériaux et de la charpente métallique. En cas de doute sur l'interprétation, il est nécessaire de nous contacter au 05.46.92.19.88 en précisant le numéro de cette note qui se trouve en première page, dans l'entête.

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-05	Date :	15/06/2023	Indice :	0
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---

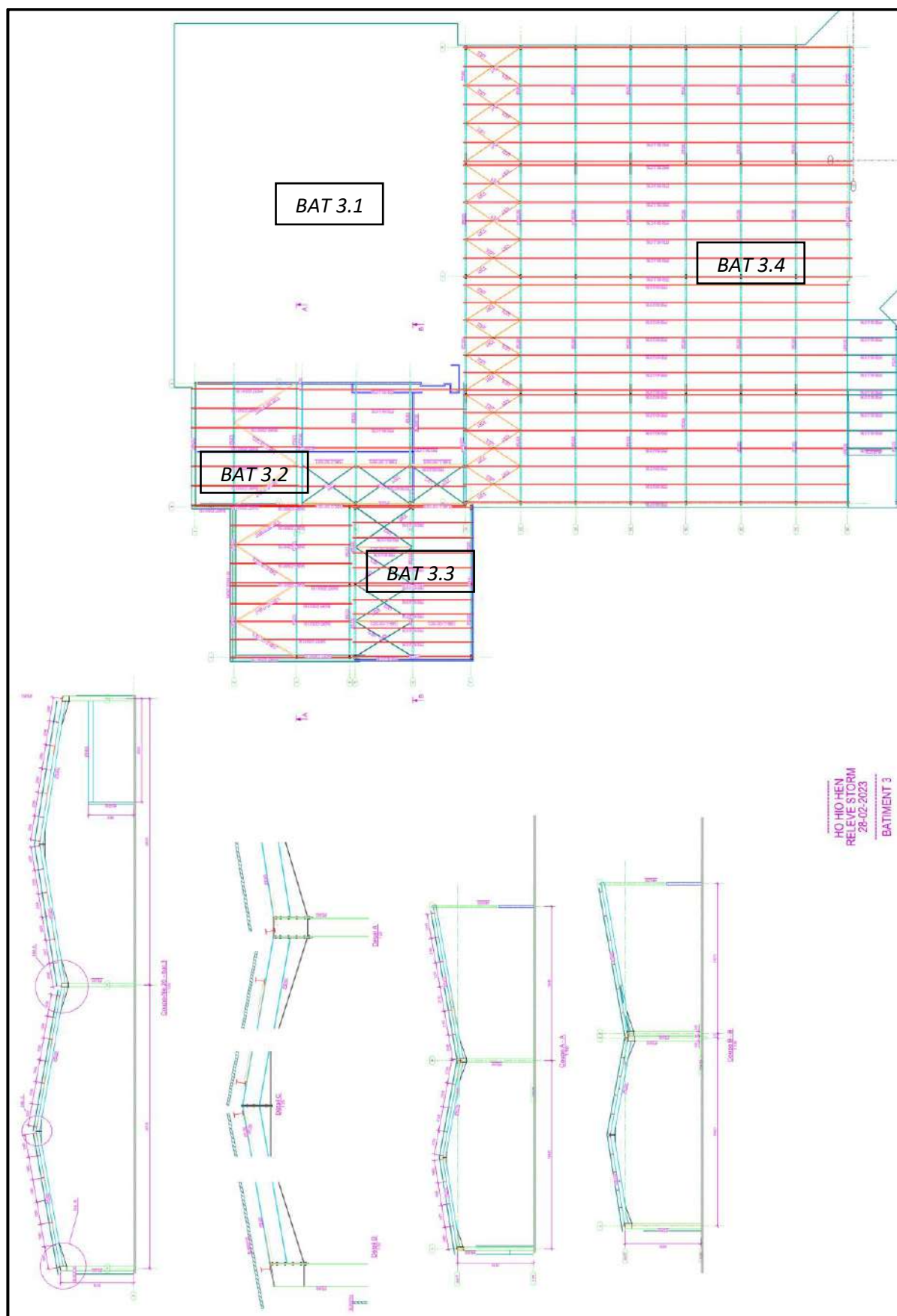
4.6 Repérages bâtiments

Le bâtiment 3 est composé de plusieurs bâtiments indépendants. Ci-après leur repérage :






Extrait : Plan Bat.3 PLAN



Extrait : Plan Bat.3 COUPES

		ETUDE NON RUINE EN CHAÎNE			
Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-05	Date : 15/06/2023	Indice : 0

4.7 Hypothèses charges

- Les bâtiments sont considérés stables et correctement dimensionnés à froid.
- Les pieds de poteaux sont supposés articulés.

Charges permanentes				
Désignation	Localisation	Valeur	Unité	Memo
Bac Sec	BAT 3.1 - Couverture	10	daN/m²	
Divers	BAT 3.1 - Couverture	5	daN/m²	
Panneaux Froids	BAT 3.1 - Membrane inf	45	daN/m²	
Bac Sec	BAT 3.2 - Couverture	10	daN/m²	
Divers	BAT 3.2 - Couverture	5	daN/m²	
Bac Sec	BAT 3.3 - Couverture	10	daN/m²	
Divers	BAT 3.3 - Couverture	5	daN/m²	
Bac Sec	BAT 3.4 - Couverture	10	daN/m²	
Divers	BAT 3.4 - Couverture	5	daN/m²	
Plancher	BAT 3.4 - Plancher	250	daN/m²	

Nota : Les éléments en notre possession ne permettent pas de déterminer la nature exacte des couvertures et plancher. Des valeurs forfaitaires sont prises en compte.

Exploitation				
Catégorie E2-a: Installation et unité de production	BAT 3.1 - Surp/Dép dus à la température des panneaux froids	20	daN/m²	
Catégorie B: Bureaux	BAT 3.4 - Plancher	250	daN/m²	


Vent				
Région	Martinique	$v_{b,0} =$	32	m/s
Catégorie du terrain	II	$v_b =$	32	m/s
Hauteur au-dessus du sol (m)	$z = 10.00$	$v_m(z) =$	32	m/s
Coef. de probabilité	$C_{prob} = 1$	$q_p(z) =$	147	daN/m²
Coef. de direction	$C_{dir} = 1$			
Coef. d'altitude	$C_{alt} = 1$			
Coef. pour construction temporaire	$C_{season} = 1$			
Coef. d'orographie	$C_o = 1$			
Coef. de rugosité	$C_r(z) = 1.007$			
Coef. Structural suivant direction du vent	$C_s C_d = 1.00$	vent transversal		
	$C_s C_d = 1.00$	vent longitudinal		
Perméabilité	Fermé			
Coef. Intérieur Cpi	+0.2 ou -0.3			

Dans le cadre de la vérification de la stabilité au feu R15 de la structure étudiée, nous avons retenu un vent 'Martinique' avec une catégorie de terrain 'II' amenant à un effort de vent ELS de 147 daN/m².

Les combinaisons d'actions permettant de vérifier cette stabilité au feu se basant sur l'effort ELS de vent, cette hypothèse permet d'obtenir un effort de vent aux ELS équivalent aux normes NV65/09 :

► Vent suivant NV65 rév. 2009

Région = 5	Pression de base ...	normale	=f° [H+Site]	pondération hauteur et site
Hauteur : H(m) = 10.000	Wno (kg/m²) =	122	147	= Wno x 1.00 x 1.20
Site = exposé	Wne (kg/m²) =	214	257	= 1.75 x Wno
Bâtiment considéré = fermé				
Effet de masque = 1				

		ETUDE NON RUINE EN CHAINE			
Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-05	Date : 15/06/2023	Indice : 0


Neige

Sans Objet

Séisme

Paramètres généraux

zone de sismicité =	3	carte				
classe de l'ouvrage =	B	annexe 2				
classe du site =	S2	§ 5.21				
coef. d'amplification topographique : τ =	1	§ 5.24				

		ETUDE NON RUINE EN CHAINE					
Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-05	Date :	15/06/2023	Indice :	0

5. NON RUINE EN CHAINE

5.1 Domaine d'étude

Lorsqu'une structure porteuse d'un bâtiment à simple rez-de-chaussée en structure métallique est soumise à l'incendie, son comportement mécanique est décomposé en deux phases distinctes :

- Phase de poussée : Au début de l'incendie, la dilatation thermique de la structure de toiture induite par l'augmentation de température se traduit par un déplacement vers l'extérieur de la cellule exposée au feu. Ce phénomène se poursuit jusqu'à ce que les éléments de toiture concernés soient soumis à des phénomènes d'instabilité ou de plastification importante.
- Phase de traction : Une fois l'apparition des premiers phénomènes d'instabilité ou de plastifications importantes, les efforts transmis à la partie de structure non échauffée passent progressivement d'une force de poussée à une force de traction, et la structure de la cellule en feu s'effondre vers l'intérieur.
- Le bâtiment 3.4 n'est pas concerné par cette étude, en effet il comporte une cellule unique et le bâtiment est composé d'un portique mutlinef qui est isolé. Il n'y a donc pas d'incidence sur les autres structures en cas d'effondrement.

5.1 Justification en phase traction

Du fait des JD entre structures, lorsque la ruine d'un bâtiment intervient, ce dernier s'effondre vers l'intérieur sans entraîner les autres structures

5.2 Justification en phase poussée

Lors de cette phase, on calcule les déplacements latéraux induits aux extrémités de la cellule en feu. On étudie la dilatation thermique de chaque portique à partir d'un modèle de calculs RDM. On impose une température supérieure à 800°C afin d'avoir un coefficient de dilatation thermique $\Delta l/l$ égal à 0.011, conformément à l'EN1993-1-2 :

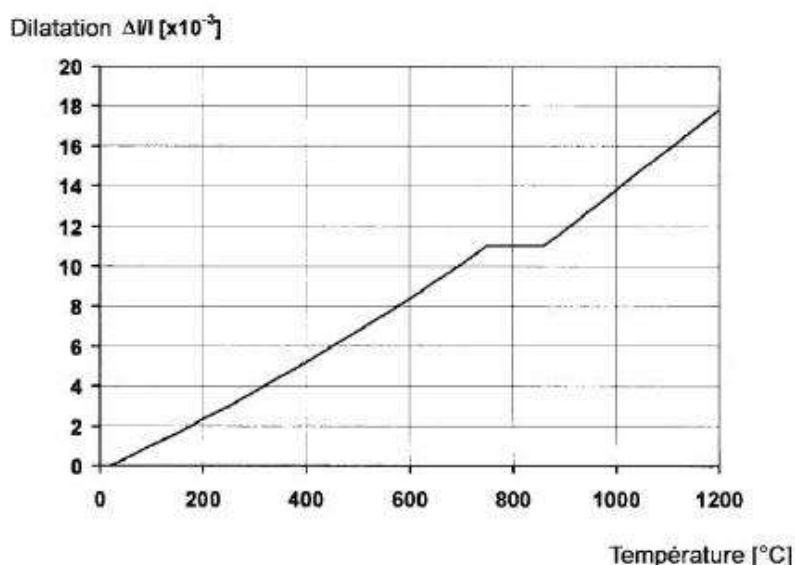
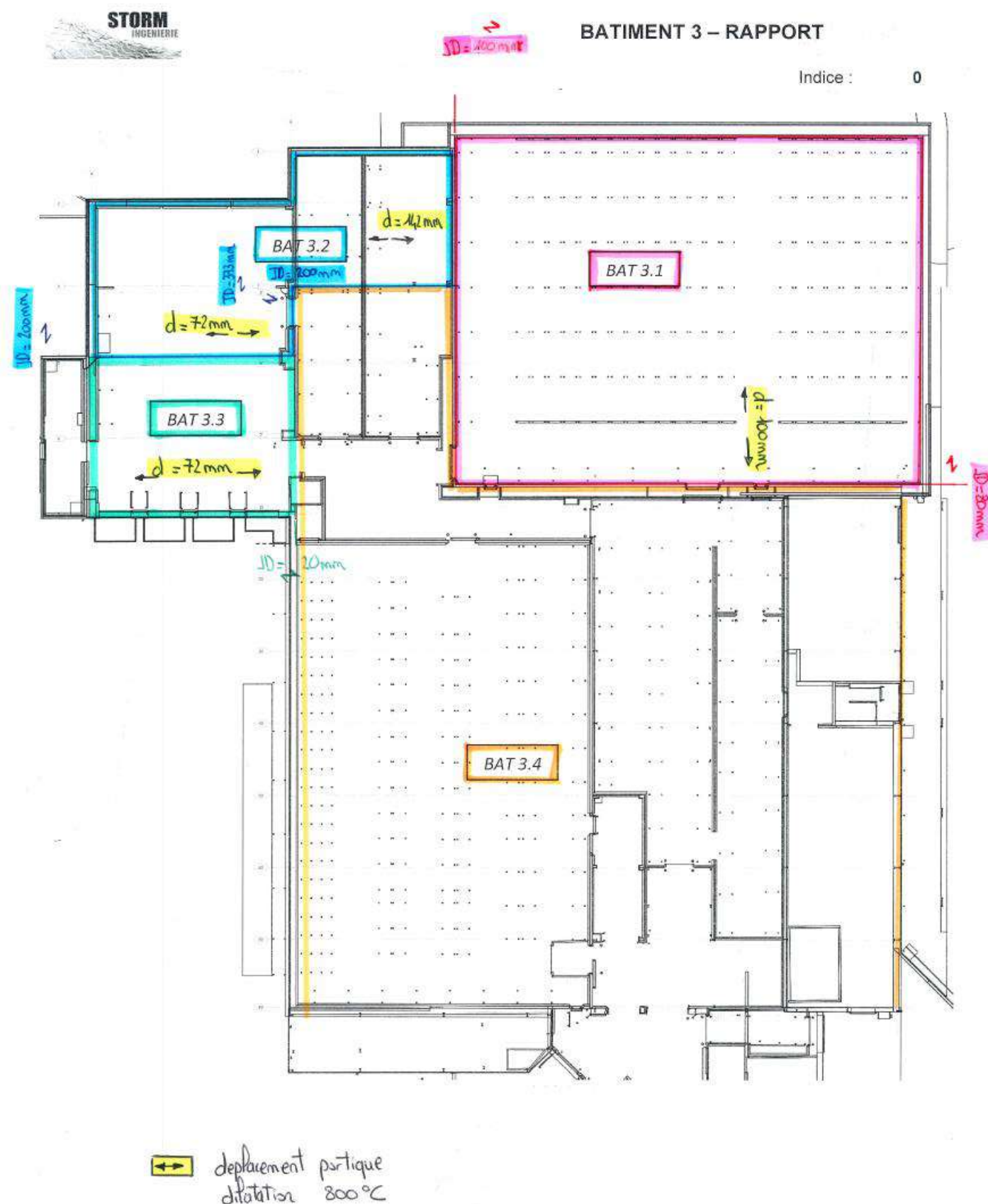


Figure 3.3 - Dilatation thermique de l'acier au carbone en fonction de la température


Cette hypothèse est très sécuritaire, car la ruine d'une structure métallique de type portique se produit généralement lorsque sa température est aux alentours de 650°C.

Les déplacements aux extrémités des portiques calculés avec ces hypothèses ainsi que les JD entre ossatures sont regroupées ci-dessous (voir détails en annexes).

5.2.1 RECAPITULATIF DEPLACEMENTS et JD



CONCLUSION : Les JD ne permettent pas tous d'éviter les déplacements des structures attenantes en situation d'incendie.

		ETUDE NON RUINE EN CHAINE					
Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-05	Date :	15/06/2023	Indice :	0

5.2.2 DETERMINATIONS DES EFFORTS DE STABILITE LATERALE CAPABLE BAT 3.4

DETERMINATION DES EFFORTS DUS AU SEISME						
AFFAIRE :						
N° COMMANDE :						
OBJET :		efforts séisme stabilité verticale				
DONNEES						
<u>Paramètres généraux</u>						
zone de sismicité =	3	carte				
classe de l'ouvrage =	B	annexe 2				
classe du site =	S2	§ 5.21				
coef. d'amplification topographique : τ =	1	§ 5.24				
<u>Masses à prendre en compte dans les calculs - Coefficients de masses partielles § 6.21</u>						
surcharges d'exploitation =	3-Archives, entrepôts					
neige normale =	altitude $\leq 500m$					
surcharges d'exploitation Φ_Q =	0.80					
neige normale Φ_S =	0.00					
<u>Amortissement § 6.234</u>						
matériau :	Acier boulonné					
amortissement relatif : ζ (%) =	4					
<u>Type de structure §6.6122</u>						
contreventement :	Contreventement par voiles et palées triangulées					
exposant : α =	1.5					
CALCULS						
accélération nominale : a_n (m/s²) =	3.5	§ 3.3				
période plateau : TB (s) =	0.30	§ 5.232				
période plateau : TC (s) =	0.60	§ 5.232				
spectre dimensionnement : RD(T) (m/s²) =	2.25	§ 5.232				
coefficient d'amortissement : ρ =	1.09	§ 5.234				
accélération spectrale : R(T) (m/s²) =	8.61	§ 6.5				
coefficient majorateur : ρ_0 =	1.05	§ 6.6124				
FORCES STATIQUES EQUIVALENTES DE CALCULS § 6.6124						
<u>Stabilité verticale</u>						
coefficient de comportement : q =	1.5	§ 6.33 et 13.4	$\Sigma m_i \times z_i^\alpha / \Sigma m_i \times z_i^{2\alpha} =$		0.062	
nature	masse (kg)	altitude (m)	$m_i \times z_i^\alpha$	$m_i \times z_i^{2\alpha}$	Φ	fr (kg)
charges permanentes	27500	6.400	445249	7208960	1.000	16896


DETERMINATION MASSE A EXITER :

Divers + couvertures = 15 daN/m

Ossatures plénum = 35 daN/m²

½ Surface couverture BAT 3.4 : 550 m² -> 550 x 50 = 27500 daN

→ Frd stabilité existante = 16.9 T (stabilité d'un long pan)

		ETUDE NON RUINE EN CHAINE			
Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-05	Date : 15/06/2023	Indice : 0

5.2.3 DETERMINATIONS DES EFFORTS DE STABILITE PORTIQUE CAPABLE BAT 3.2 à 3.4

Frd = vent CM66 120 daN/m² x 1.75 pondération x 6m travée x 6.4m /2hauteur = 4 Tonnes

5.2.4 DETERMINATIONS DES EFFORTS DE STABILITE LATERALE CAPABLE BAT 3.1

Frd = vent CM66 120 daN/m² x 1.75 pondération x 15m travée x 11m /2 hauteur = 17.3 Tonnes (stabilité d'un long pan)

5.3 Vérifications si efforts provenant de la phase poussée

5.3.1 BAT 3.1 vers BAT 3.4

Si on résonne sur la poussée amenée par le ½ bâtiment 3.1 sur le pignon du bâtiment 3.4 (stabilité d'un long pan)

Frd = 16900 daN (voir détail en 5.2.2)

Fed = 4480 daN x 3 portiques = 13500 daN (voir détail en annexe 6.5)

Fed < Frd -> ok

5.3.2 BAT 3.2 et 3.4 vers BAT 3.1

Si on résonne sur la poussée amenée en pignon par le vent des batiments 3.2 et 3.4 sur la stabilité du batiment 3.1 (stabilité d'un long pan)

Frd = 17300 daN (voir détail en 5.2.4)

Fed = 3220 daN x 3 portiques = 9660 daN (voir détail en annexe 6.6)

Fed < Frd -> ok


5.3.3 BAT 3.2 et 3.3 vers BAT 3.4

Si on résonne sur la poussée amenée en tête de portique par le vent des batiments 3.2 ou 3.3 sur les portiques du batiment 3.4

Frd = 4 000 daN (voir détail en 5.2.3)

Fed = 3220 daN x 1portiques (voir détail en annexe 6.6)

Fed < Frd -> ok

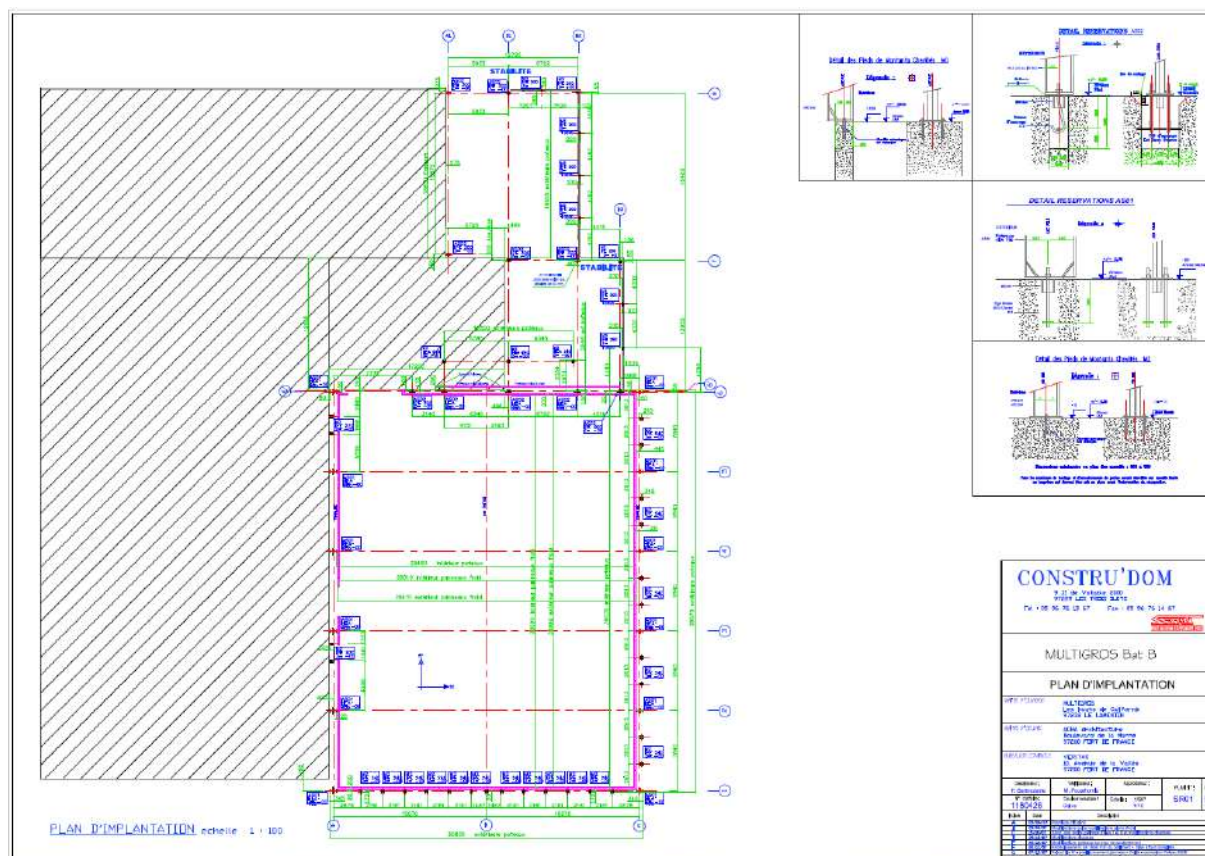
		ETUDE NON RUINE EN CHAINE			
Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-05	Date : 15/06/2023	Indice : 0

6. CONCLUSION

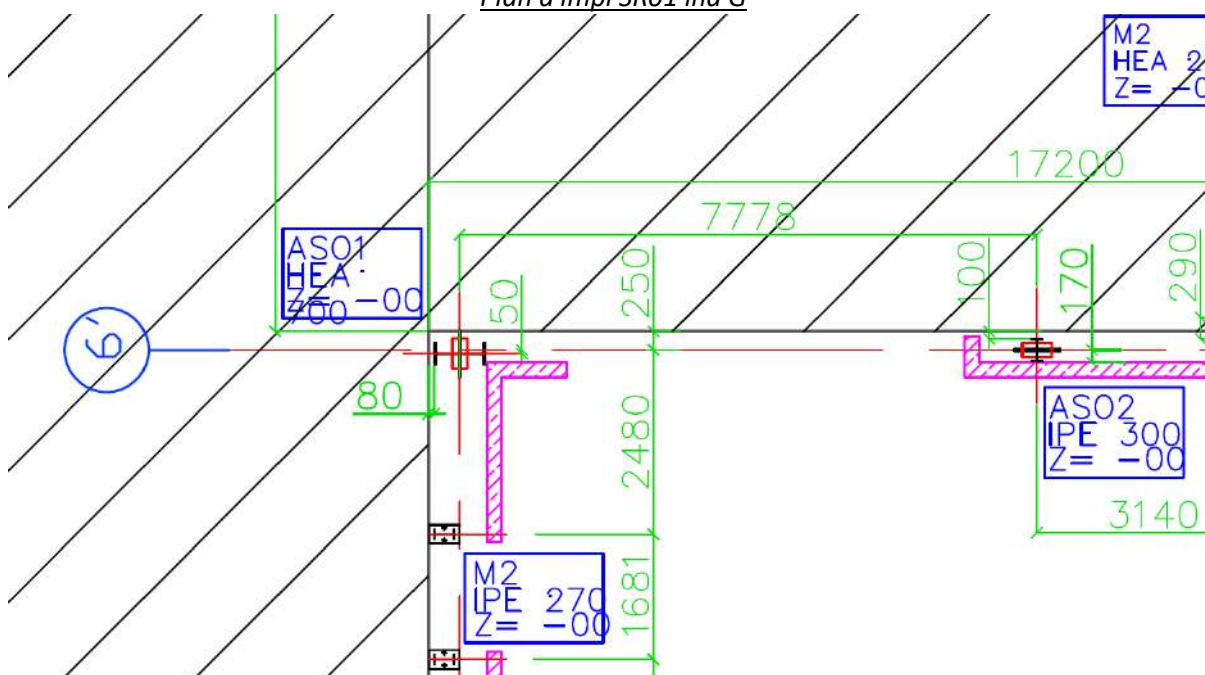
Les JD présents ainsi que la reprise des efforts induits par des déplacements des portiques sous situation d'incendie sur les structures attenantes permettent d'affirmer qu'il n'y a pas de risques de ruine en chaîne sous cas d'incendie.

7. ANNEXES

7.1 JOINT JD entre structures

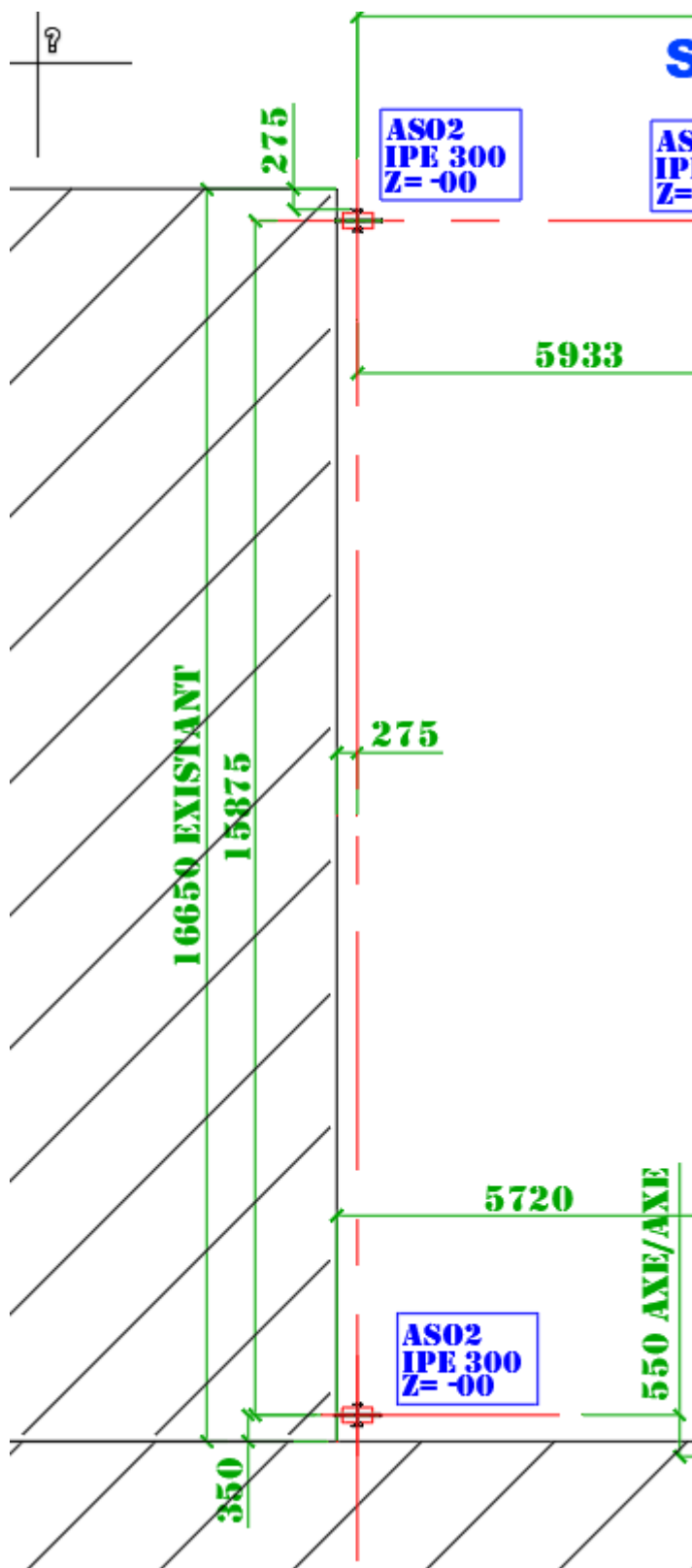


Plan d'impl SR01 ind G



EXTRAIT : Plan d'impl SR01 ind G

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-05	Date :	15/06/2023	Indice :	0
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---

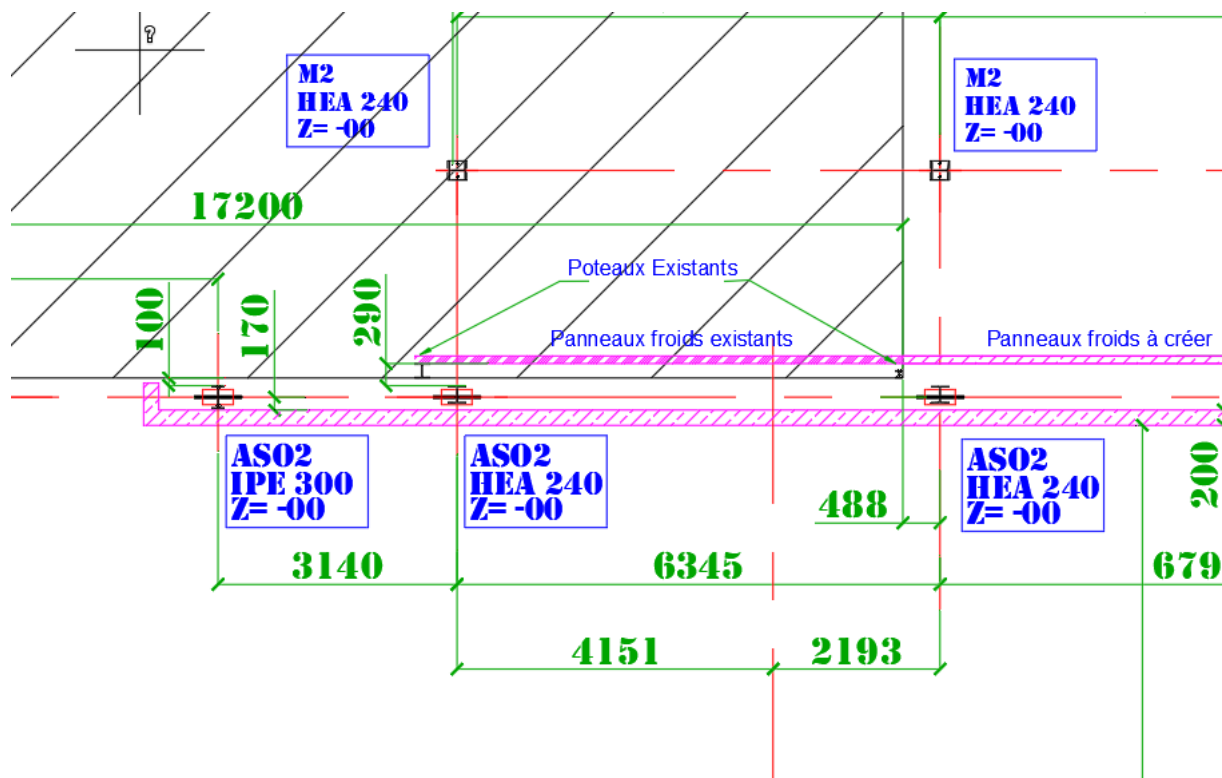


EXTRAIT : Plan d'impl SR01 ind G

NOTA :

Aile IPE 300 = 150 mm -> JD = $275 - 150/2 = 350 - 150/2 = 200$ mm

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-05	Date :	15/06/2023	Indice :	0
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---

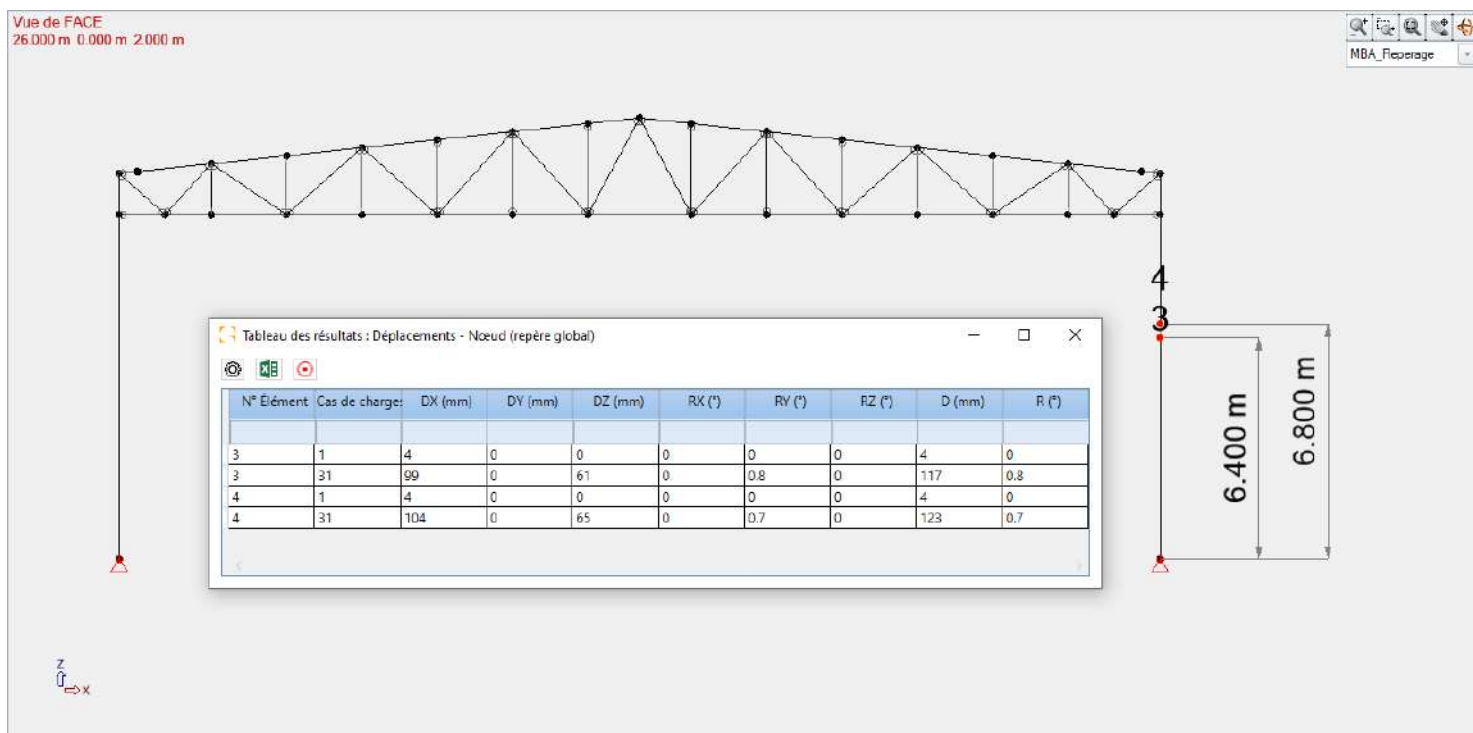
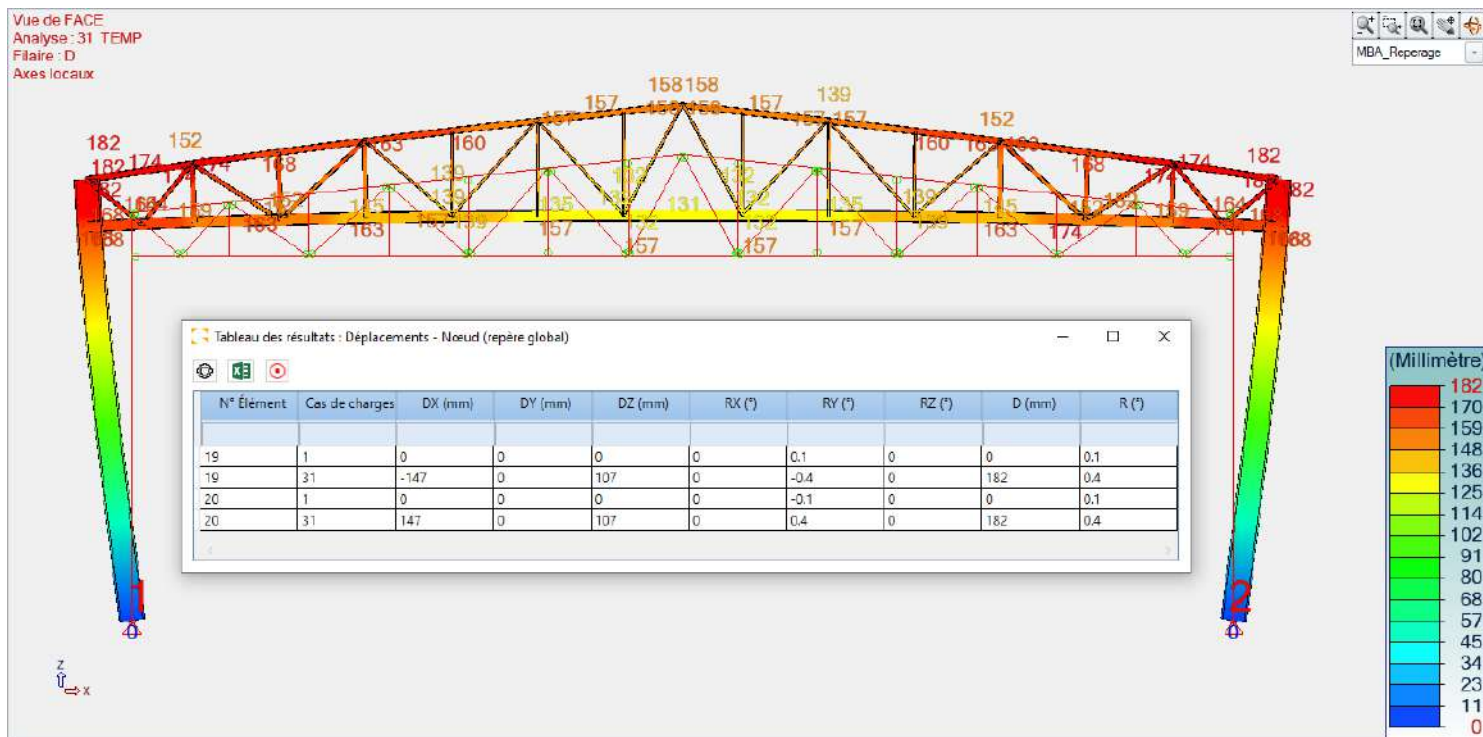


EXTRAIT : Plan d'impl SR01 ind G

NOTA :

$488 - 230/2 = 373 \text{ mm}$

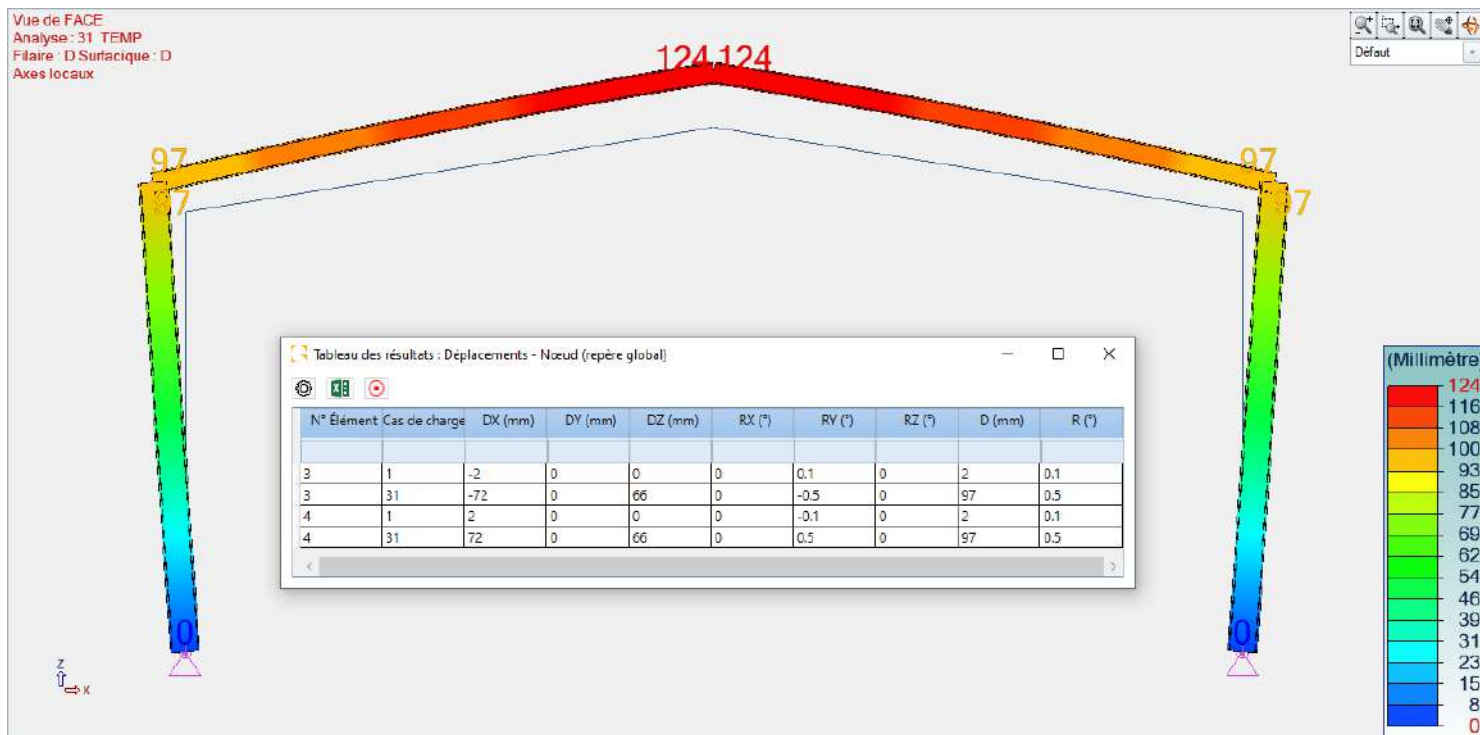
7.1 Déplacements BAT 3.1



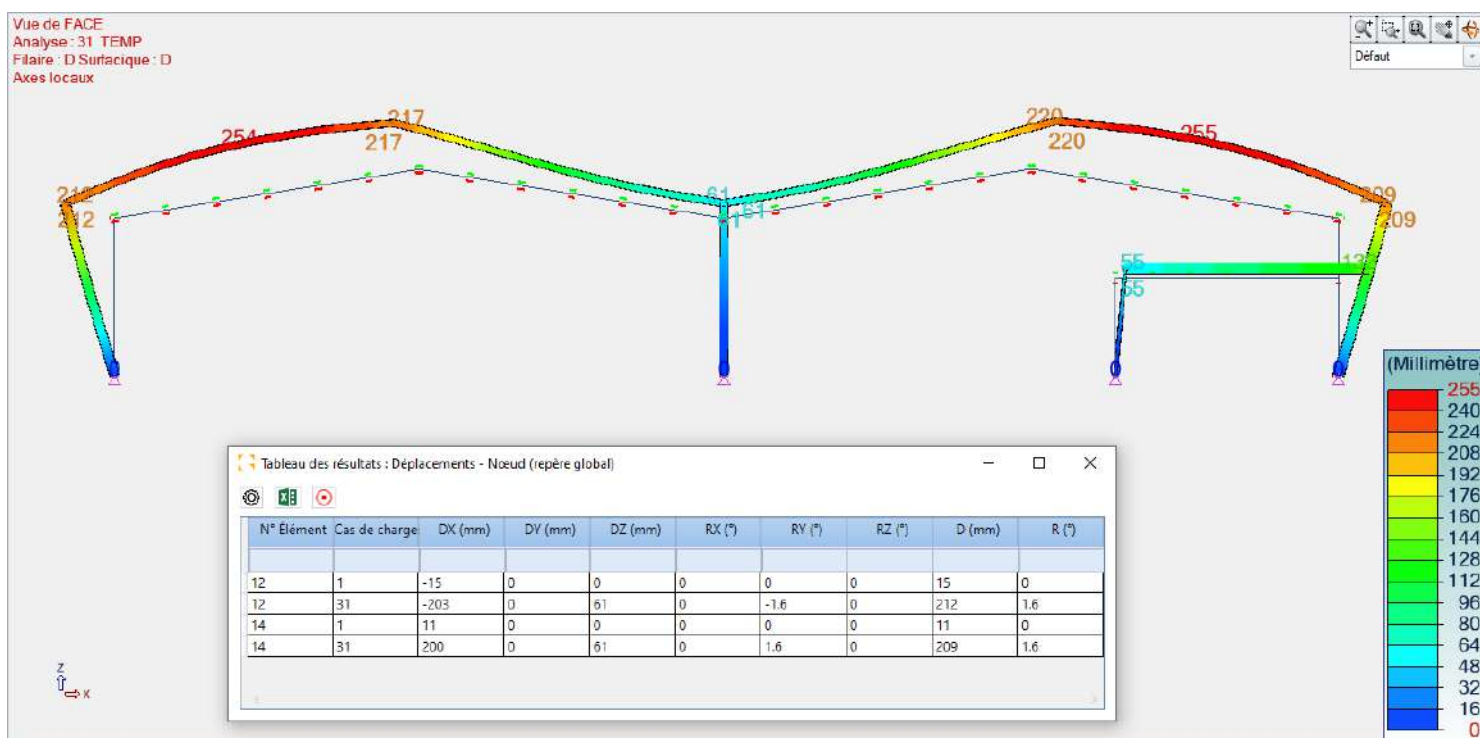
7.2 Déplacements BAT 3.2



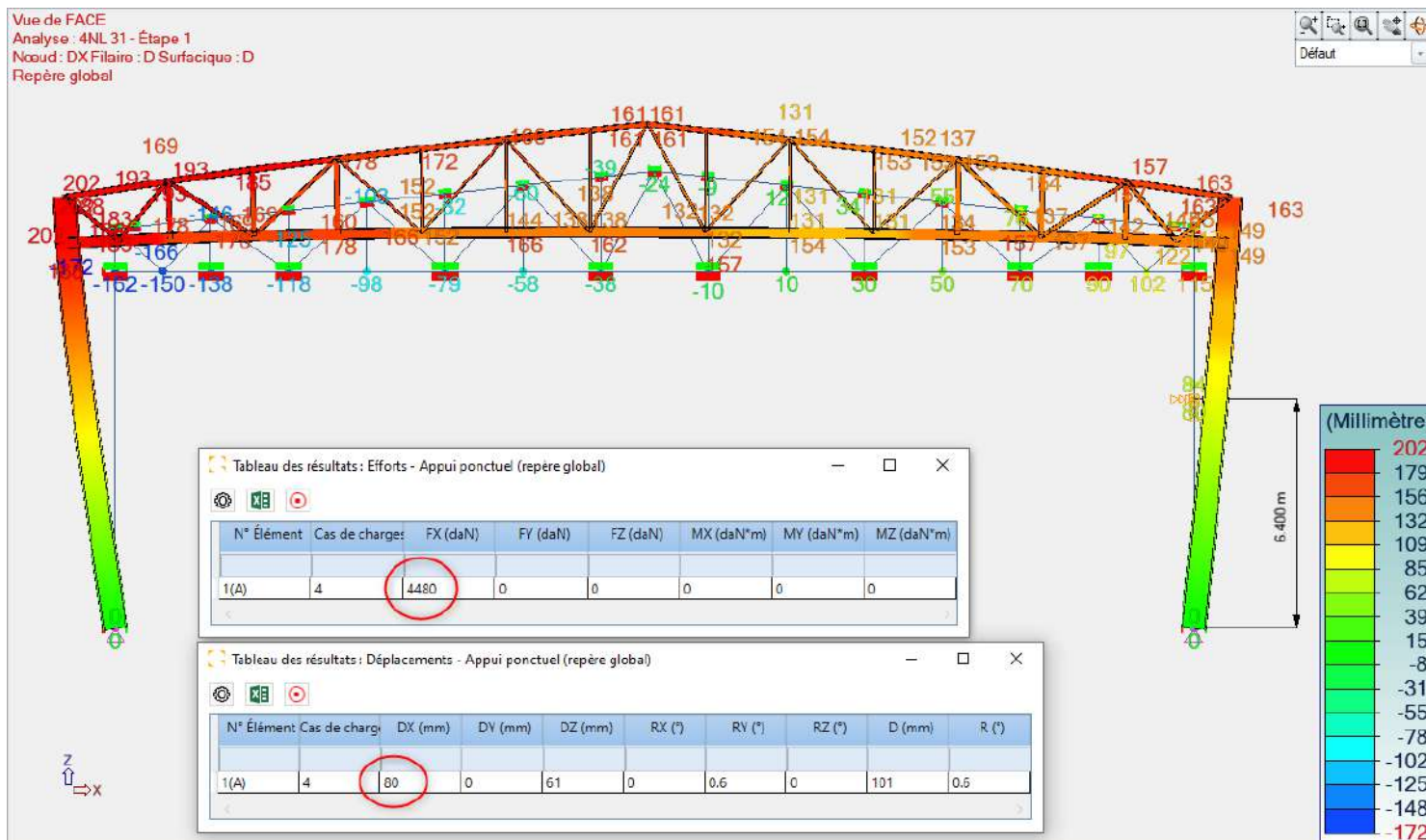
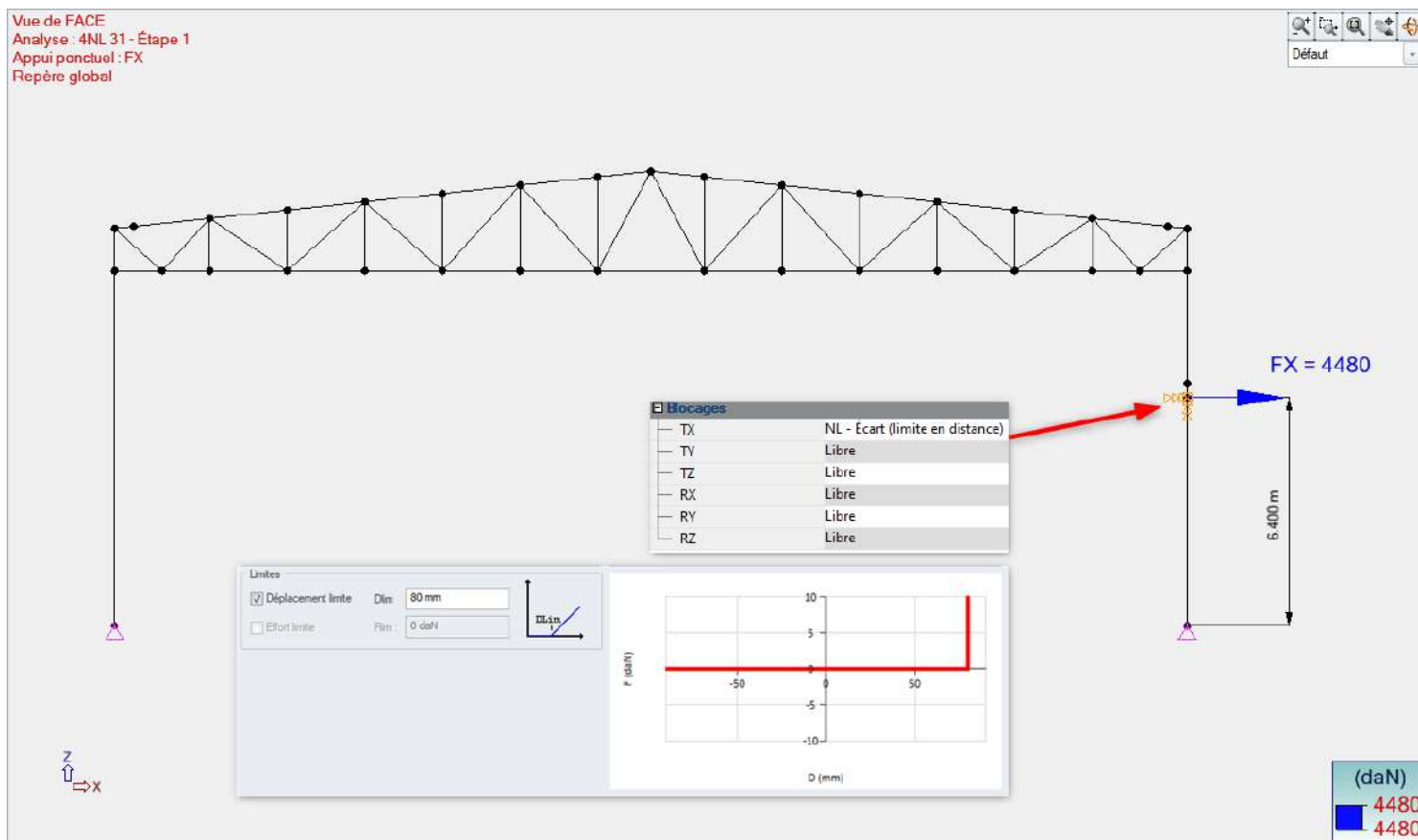
7.3 Déplacements BAT 3.3




7.4 Déplacements BAT 3.4

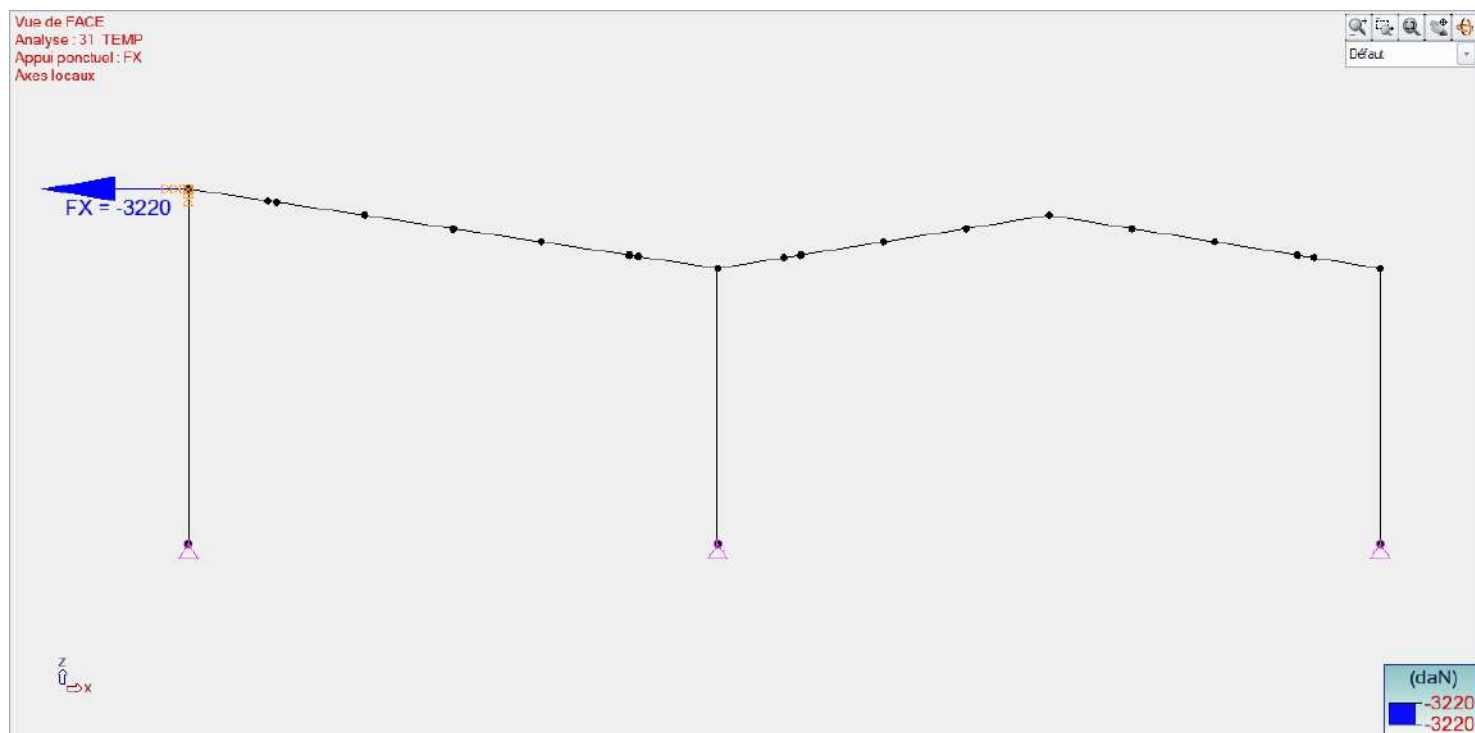
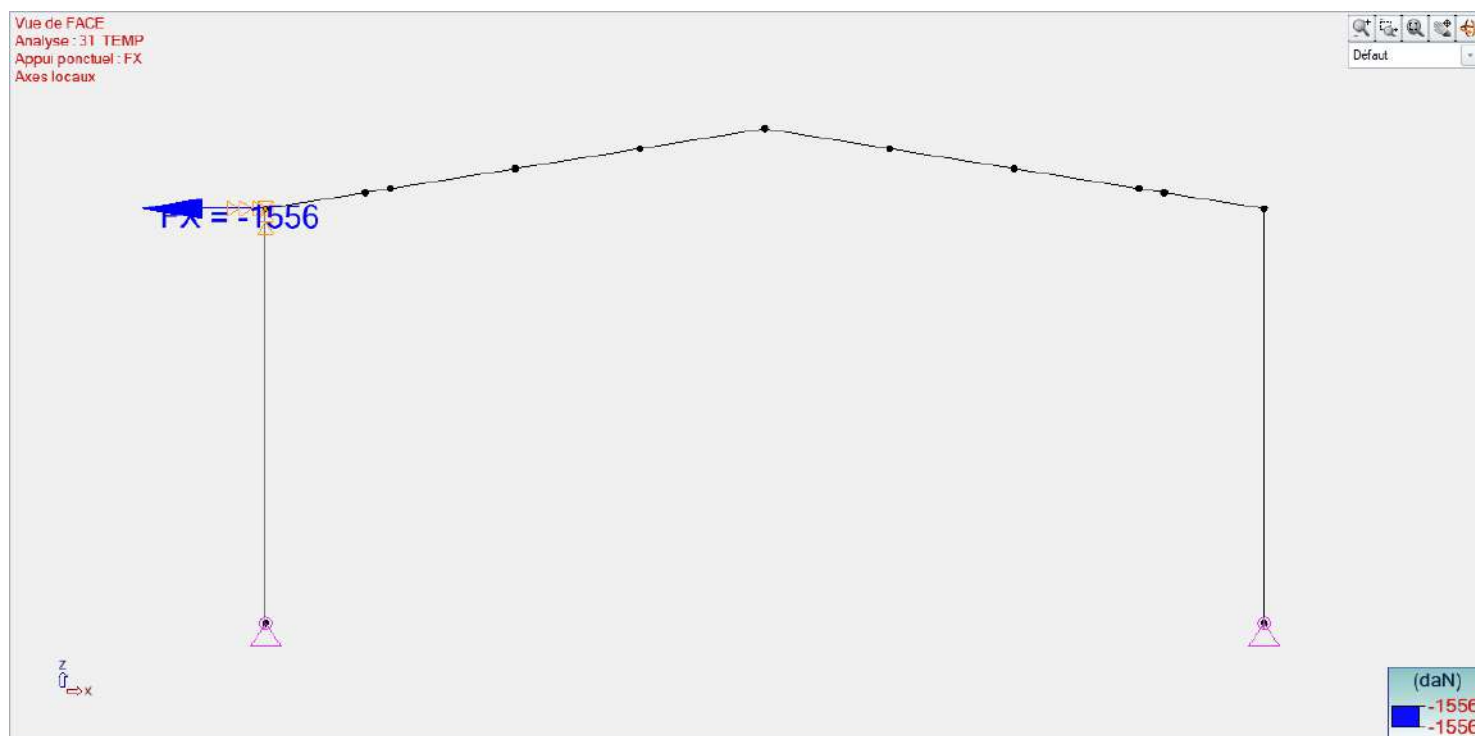


7.5 ESTIMATION DE L'EFFORT SI COLLISION BAT 3.1 vers 3.4 (JD = 8 cm et Déplacement = 10cm)

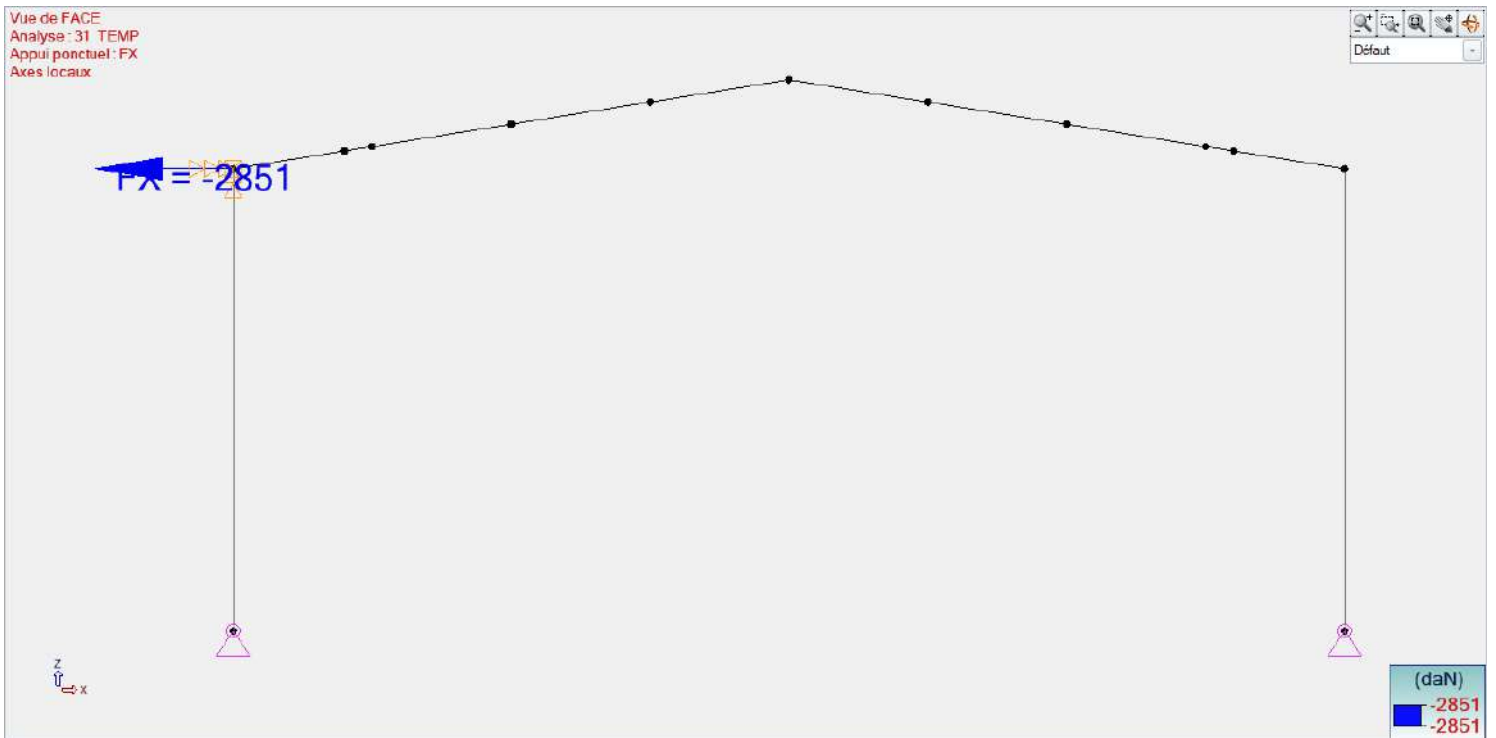


		ETUDE NON RUINE EN CHAÎNE					
Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-05	Date :	15/06/2023	Indice :	0

7.6 ESTIMATION DE L'EFFORT SI COLLISION BAT 3.2 et 3.3



Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-05	Date :	15/06/2023	Indice :	0
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---



Annexe 4

Études de stabilité au feu des bâtiments 1 et 3



BUREAU D'ETUDES STRUCTURES METALLIQUE

1, Avenue Aristide Briand

17100 SAINTES

Tél. : 05. 46. 92. 19. 88

e-mail : storm@storm17.fr

www.storm-ingenierie.fr

S.A.R.L. au capital de 20 000 €

RCS SAINTES - SIRET 790 045 942 00022 - APE 7112 B - N° TVA FR 68 790045942

AFFAIRE

SITE LAMENTIN

N° DOCUMENT

NDC-02

MAITRE D'OUVRAGE

COMPAGNIE 3H

Lot Les Hauts de Californie
97332 LE LAMENTIN

MAITRE D'OEUVRE

BATIMENT 1 – RAPPORT R15

Suivi général des révisions

Indice	Date	Etabli par	Vérifié par	Modifications
0	07/04/2023	MBA	YP	Première diffusion
A	27/06/2023	MBA	YP	Complément Annexe B

Date : 27/06/2023

Etabli par : MBA


Vérifié par : YP

VISA :

Page	0	A	B	C	D	E	F	G
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								
37								
38								
39								
40								
41								
42								
43								
44								
45								
46								
47								
48								
49								
50								
51								
52								
53								
54								
55								
56								
57								
58								
59								
60								
61								
62								


Page	0	A	B	C	D	E	F	G
63								
64								
65								
66								
67								
68								
69								
70								
71								
72								
73								
74								
75								
76								
77								
78								
79								
80								
81								
82								
83								
84								
85								
86								
87								
88								
89								
90								
91								
92								
93								
94								
95								
96								
97								
98								
99								
100								
101								
102								
103								
104								
105								
106								
107								
108								
109								
110								
111								
112								
113								
114								
115								
116								
117								
118								
119								
120								
121								
122								
123								
124								

Page	0	A	B	C	D	E	F	G
125								
126								
127								
128								
129								
130								
131								
132								
133								
134								
135								
136								
137								
138								
139								
140								
141								
142								
143								
144								
145								
146								
147								
148								
149								
150								
151								
152								
153								
154								
155								
156								
157								
158								
159								
160								
161								
162								
163								
164								
165								
166								
167								
168								
169								
170								
171								
172								
173								
174								
175								
176								
177								
178								
179								
180								
181								
182								
183								
184								
185								
186								

		BATIMENT 1 – RAPPORT R15			
Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-02	Date : 27/06/2023	Indice : A

SOMMAIRE

1. OBJET DE LA NOTE	4
2. REGLEMENTS DE CALCULS.....	5
3. DOCUMENTS DE REFERENCES.....	6
4. HYPOTHESES GENERALES	9
4.1 Unités.....	9
4.2 Logiciels de calculs	9
4.3 Matériaux.....	9
4.4 Critères d'acceptation	9
4.4.1 Contraintes.....	9
4.4.2 Déformations.....	9
4.5 Notes générales.....	9
4.6 Hypothèses	10
4.7 Combinaisons d'actions.....	11
5. EVALUATION DE LA STABILITE AU FEU R15	12
5.1 Domaine d'étude	12
5.2 Contreventements	12
5.3 Portique courant	13
6. CONCLUSION	16
ANNEXE A : NOTES DE CALCULS.....	17
A.1 Portiques courant.....	17
ANNEXE B : TEMPERATURES CRITIQUES	37
B.1 Portiques courant.....	37

		BATIMENT 1 – RAPPORT R15					
Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-02	Date :	27/06/2023	Indice :	A

1. OBJET DE LA NOTE

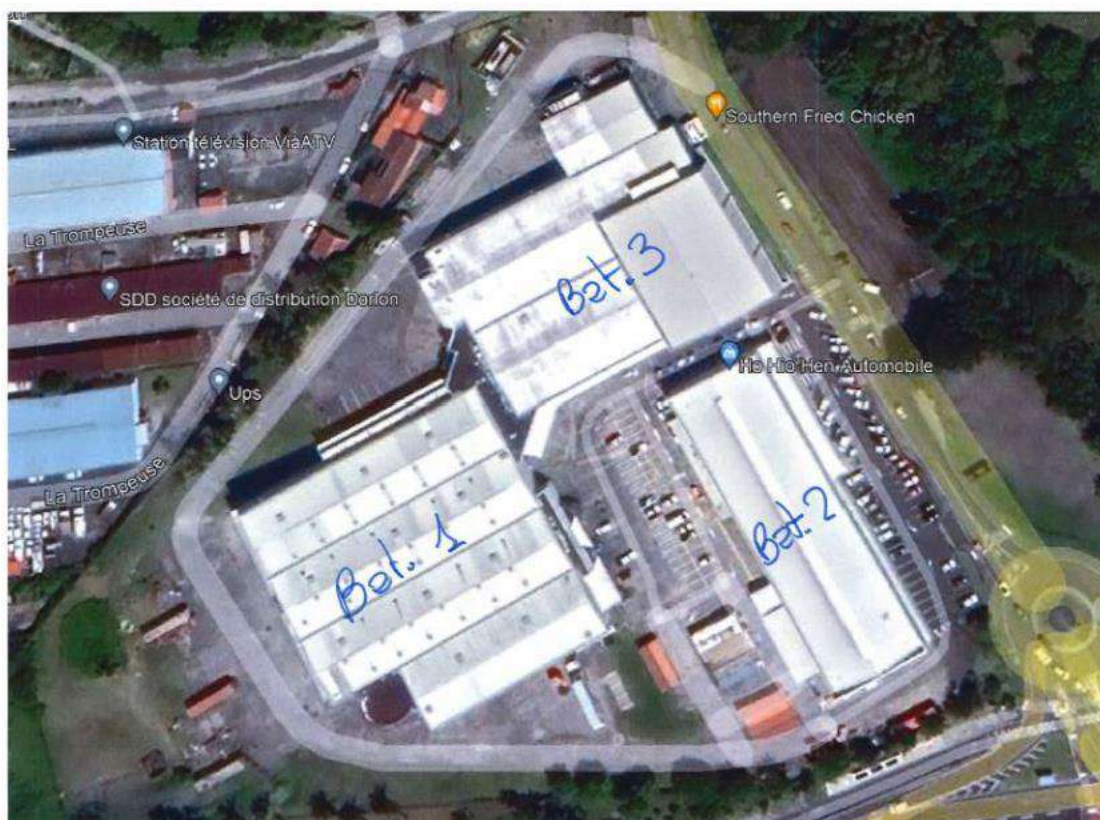
La présente note consiste à évaluer la stabilité au feu R15 de la charpente métallique du bâtiment n°1 du site du LE LAMENTIN (MARTINIQUE).


Cette note vise :

- A définir les hypothèses de calculs et les critères de vérification de la structure.
- A fournir une conclusion vis-à-vis de la stabilité R15 de la structure métallique étudiée.

Le site est composé de trois bâtiments distincts :

- Un bâtiment 1 d'une superficie d'environ 4000 m² au sous-sol et de 4500 m² à l'étage, accueillant actuellement du stockage de pneumatiques, huile et pièces détachées automobile ; des bureaux sont également localisés à l'étage en façade Est, au-dessus de la zone de stockage.
- Un bâtiment 2, d'une superficie de 2250 m² au sol, 2500 m² en comptant la mezzanine existante ; il accueille actuellement le magasin Ho Hio Hen automobile et sa réserve de pièces détachées ; il s'agit donc d'un ERP accolé à un entrepôt,
- Un bâtiment 3, d'une superficie d'environ 4700 m² ; construit en plusieurs étapes, dont la dernière extension en 2008, il accueille des chambres froides positives et négatives ainsi que les zones de réception expédition associées ; les bureaux de la société sont également situés en façade Sud de ce bâtiment, au-dessus d'une ancienne zone de stockage,



		BATIMENT 1 – RAPPORT R15			
Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-02	Date : 27/06/2023	Indice : A


2. REGLEMENTS DE CALCULS

Les règlements utilisés sont les règles Eurocodes (comprit Amendements et Corrigéums) avec les annexes nationales françaises.
Ces règles sont complétées par diverses recommandations de la BNCM, CECM, CNC2M, CTICM

Titre	Référence	Avancement
<u>Eurocode 0 – Base de calcul des structures</u>		
Base de calcul des structures	NF EN 1990	2003/03
<u>Eurocode 1 - Actions sur les structures</u>		
Partie 1-1: Poids volumique poids propres et charges d'exploitation bâtiments	NF EN 1991-1-1	2003/03
Partie 1-2: Actions sur les structures exposées au feu	NF EN 1991-1-2	2003/07
Partie 1-3: Charges de neige	NF EN 1991-1-3	2004/04
Partie 1-4: Actions du vent	NF EN 1991-1-4	2005/11
Partie 1-5: Actions thermiques	NF EN 1991-1-5	2004/05
Partie 3: Actions induites par les grues et les ponts roulants	NF EN 1991-3	2007/04
<u>Eurocode 3 - Calcul des structures en acier</u>		
Partie 1-1: Règles générales et règles pour les bâtiments	NF EN 1993-1-1	2005/10
Partie 1-2: Règles générales - Calcul du comportement au feu	NF EN 1993-1-2	2005/11
Partie 1-3: Profilés et plaques formés à froid	NF EN 1993-1-3	2007/03
Partie 1-5: Plaques planes chargées dans leur plan	NF EN 1993-1-5	2007/03
Partie 1-6: Coques	NF EN 1993-1-6	2007/07
Partie 1-7: Plaques planes chargées transversalement à leur plan	NF EN 1993-1-7	2007/09
Partie 1-8: Calcul des assemblages	NF EN 1993-1-8	2005/12
Partie 1-10: Choix des qualités d'acier	NF EN 1993-1-10	2005/12
Partie 6: Chemins de roulement	NF EN 1993-6	2007/09
<u>Eurocode 8 - Calcul des structures pour leur résistance aux séismes</u>		
Partie 1: Règles générales, actions sismiques et règles pour les bâtiments	NF EN 1998-1	2005/09
Partie 3: Evaluation et renforcement des bâtiments	NF EN 1998-3	2005/12

Document CTICM :

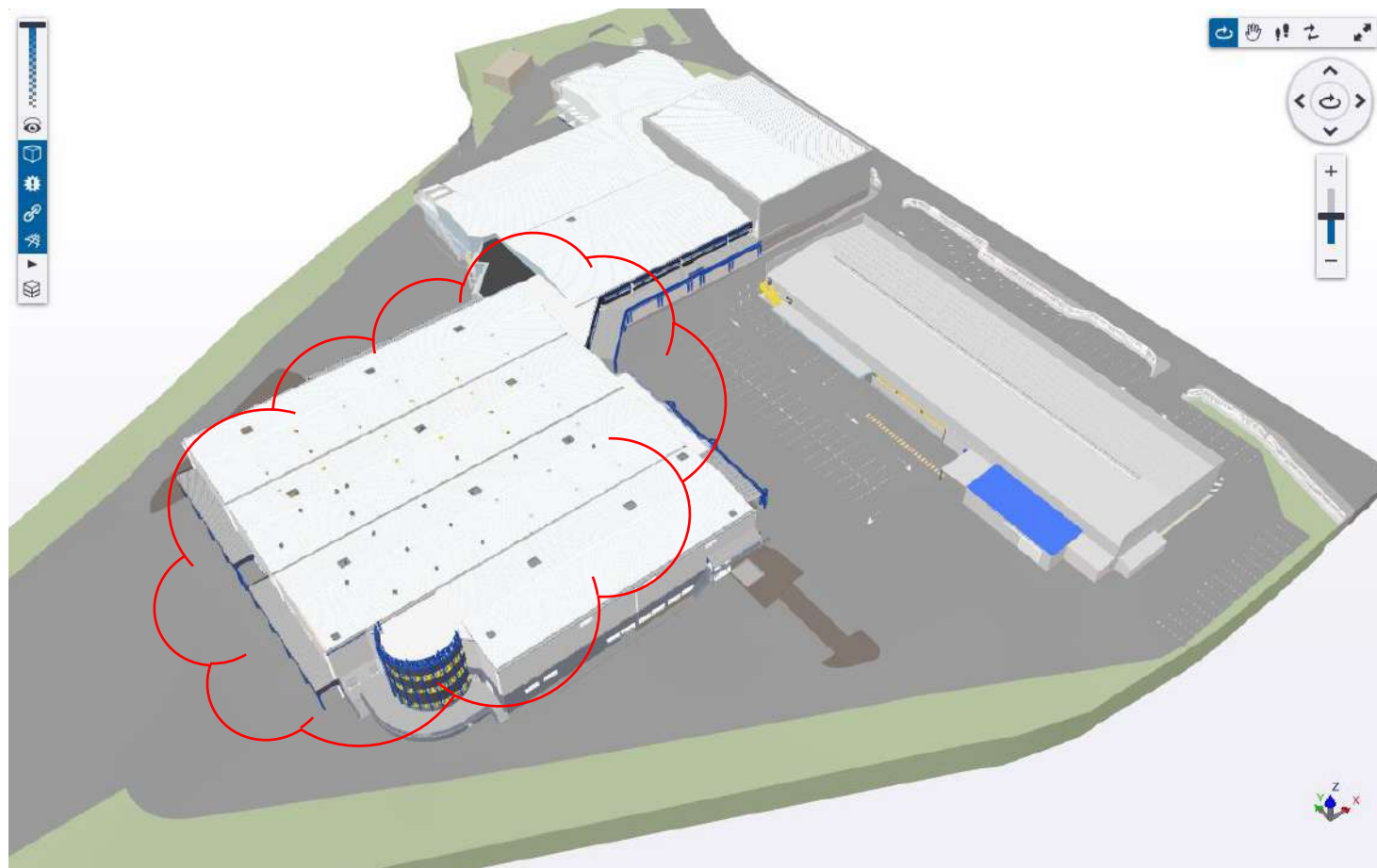
OSSATURES EN ACIER : Méthode de justification d'une stabilité au feu de ¼ heure (R15) du 05/10/2021

		BATIMENT 1 – RAPPORT R15					
Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-02	Date :	27/06/2023	Indice :	A

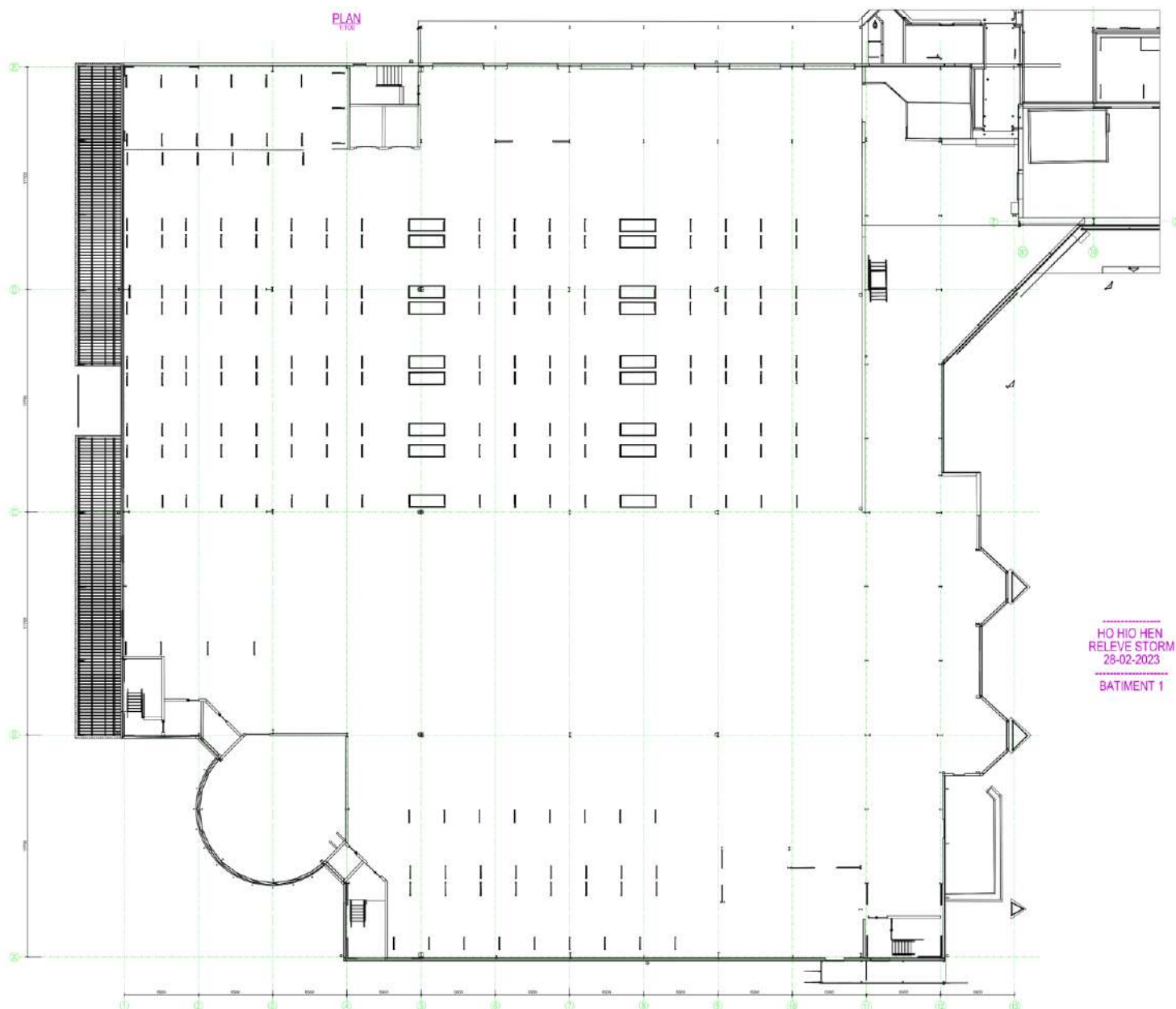
3. DOCUMENTS DE REFERENCES

Les documents suivants ont été pris pour références dans le cadre de la présente étude et de l'établissement du modèle de calcul :

- Maquette IFC « 220608 – SITE CALIFORNIE complet REL 01 »
- Maquette IFC + plans selon relevé STORM de Novembre 2022

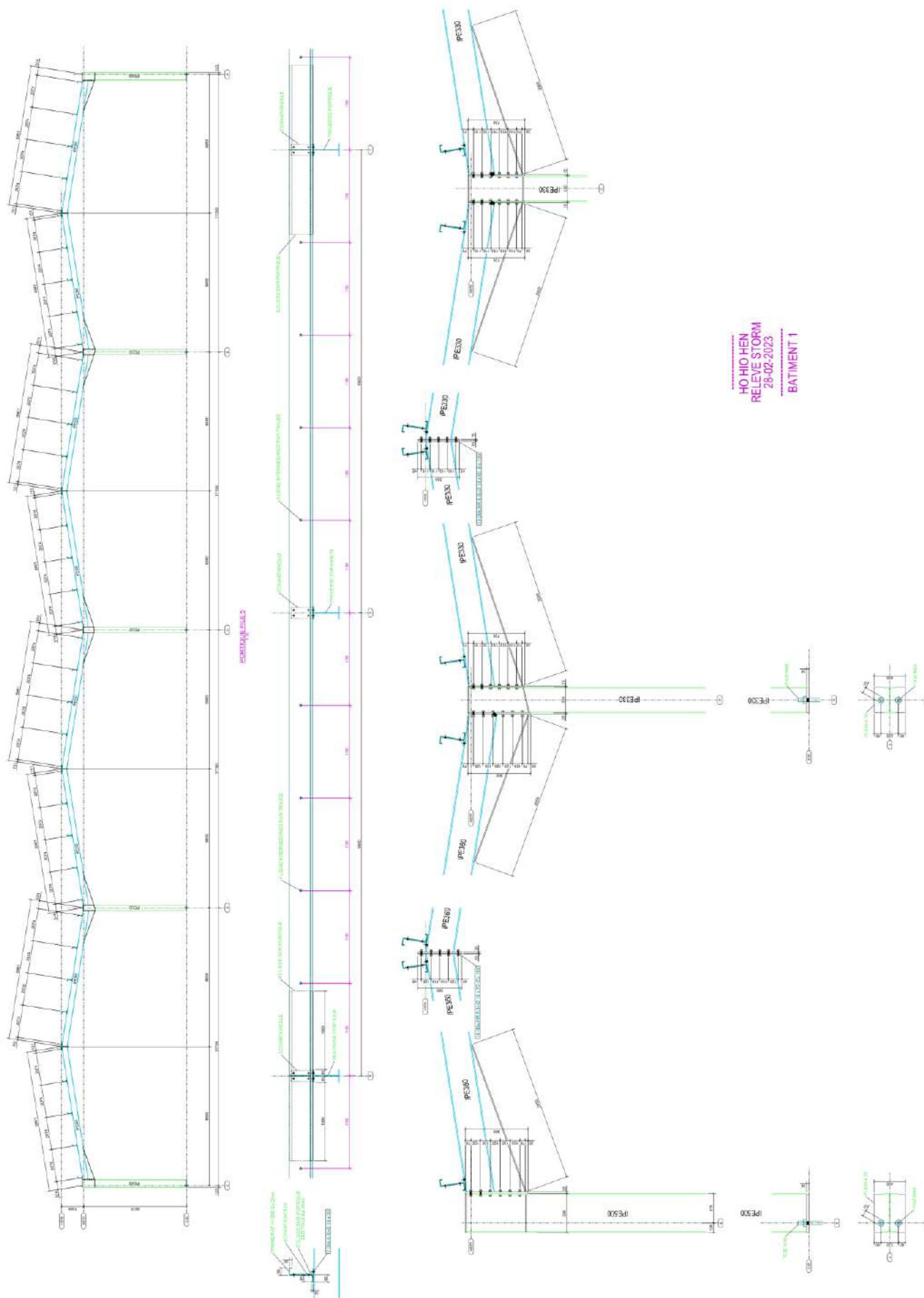


Extrait : 220608 – SITE CALIFORNIE complet REL 01




Extrait : Plan Bat.1 PLAN

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-02	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---



Extrait : Plan Bat.1 COUPES

		BATIMENT 1 – RAPPORT R15					
Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-02	Date :	27/06/2023	Indice :	A

4. HYPOTHESES GENERALES

4.1 Unités

Unités de calculs : daN , m , daN/mm^2

4.2 Logiciels de calculs

Logiciel de modélisation utilisés pour les calculs de modélisation et de vérification :

Advance Design 2023

4.3 Matériaux

N'ayant pas d'informations, nous avons pris l'hypothèse que l'ensemble des profils du bâtiment 1 est de nuance S235.

4.4 Critères d'acceptation

4.4.1 Contraintes

La résistance des différents éléments des structures métalliques devra être supérieure aux efforts déterminés par le calcul.

4.4.2 Déformations


Sans objet pour la vérification R15. La structure est considérée stable et correctement dimensionnée à froid.

4.5 Notes générales

NOTA 1 : Cette mission de calculs est réalisée sur la base de pièces écrites fournies.

Les compléments de calculs éventuellement nécessaires ne seront établis qu'à réception des éléments graphiques cotés correspondants.

Cette note doit être interprétée par des personnes qualifiées et habituées au langage de la résistance des matériaux et de la charpente métallique. En cas de doute sur l'interprétation, il est nécessaire de nous contacter au 05.46.92.19.88 en précisant le numéro de cette note qui se trouve en première page, dans l'entête.

		BATIMENT 1 – RAPPORT R15			
Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-02	Date : 27/06/2023	Indice : A

4.6 Hypothèses

- Le bâtiment est considéré stable et correctement dimensionné à froid. Seule la stabilité au feu R15 des éléments ayant pu être relevés est évaluée.
- Les pieds de poteaux sont supposés articulés.

Charges permanentes				
Désignation	Localisation	Valeur	Unité	Memo
Panneau sandwich	Couverture	12	daN/m²	
Divers	Couverture	5	daN/m²	
Plancher collaborant ép 13 cm	Plancher	250	daN/m²	

Nota : Les éléments en notre possession ne permettent pas de déterminer les charges permanentes. En partant des données de l'IFC, on déduit un panneau sandwich de 60mm ainsi qu'un plancher collaborant d'épaisseur 13 cm.

Exploitation				
Catégorie B: Bureaux	Plancher	250	daN/m²	

Vent				
Région	Martinique	$v_{b,0} =$	32	m/s
Catégorie du terrain	II	$v_b =$	32	m/s
Hauteur au-dessus du sol (m)	$z =$ 10.00	$v_m(z) =$	32	m/s
Coef. de probabilité	$C_{prob} =$ 1	$q_p(z) =$	147	daN/m²
Coef. de direction	$C_{dir} =$ 1			
Coef. d'altitude	$C_{alt} =$ 1			
Coef. pour construction temporaire	$C_{season} =$ 1			
Coef. d'orographie	$C_o =$ 1			
Coef. de rugosité	$C_r(z) =$ 1.007			
Coef. Structural suivant direction du vent	$C_s C_d =$ 1.00	vent transversal		
	$C_s C_d =$ 1.00	vent longitudinal		
Perméabilité	Fermé			
Coef. Intérieur Cpi	+0.2 ou -0.3			

Dans le cadre de la vérification de la stabilité au feu R15 de la structure étudiée, nous avons retenu un vent 'Martinique' avec une catégorie de terrain 'II' amenant à un effort de vent ELS de 147 daN/m².


Les combinaisons d'actions permettant de vérifier cette stabilité au feu se basant sur l'effort ELS de vent, cette hypothèse permet d'obtenir un effort de vent aux ELS équivalent aux normes NV65/09 :

► Vent suivant NV65 rév. 2009

Région = 5	Pression de base ...	normale	=f° [H+Site]	pondération hauteur et site
Hauteur : H(m) = 10.000	Wno (kg/m²) =	122	147	= Wno x 1.00 x 1.20
Site = exposé	Wne (kg/m²) =	214	257	= 1.75 x Wno
Bâtiment considéré = fermé				
Effet de masque = 1				

Neige
Sans Objet

Séisme
Sans Objet pour la vérification R15

		BATIMENT 1 – RAPPORT R15			
Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-02	Date : 27/06/2023	Indice : A


4.7 Combinaisons d'actions

Dans le cadre de la vérification R15, les combinaisons étudiées sont du type :

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Action	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Charges d'exploitation des bâtiments, catégorie (voir EN 1991-1.1) :			
Catégorie A : habitation, zones résidentielles	0,7	0,5	0,3
Catégorie B : bureaux	0,7	0,5	0,3
Catégorie C : lieux de réunion	0,7	0,7	0,6
Catégorie D : commerces	0,7	0,7	0,6
Catégorie E : stockage	1,0	0,9	0,8
Catégorie F : zone de trafic, véhicules de poids < 30 kN	0,7	0,7	0,6
Catégorie G : zone de trafic, véhicules de poids compris entre 30 kN et 160 kN	0,7	0,5	0,3
Catégorie H : toits	0	0	0
Charges dues à la neige sur les bâtiments (voir EN 1991-1-3) ^{a)} :			
Finlande, Islande, Norvège, Suède	0,70	0,50	0,20
Autres États Membres CEN, pour lieux situés à une altitude $H > 1\,000$ m a.n.m.	0,70	0,50	0,20
Autres États Membres CEN, pour lieux situés à une altitude $H \leq 1\,000$ m a.n.m.	0,50	0,20	0
Charges dues au vent sur les bâtiments (voir EN 1991-1-4)	0,6	0,2	0
Température (hors incendie) dans les bâtiments (voir EN 1991-1-5)	0,6	0,5	0
NOTE Les valeurs des coefficients ψ peuvent être données dans l'Annexe Nationale.			
a) Pour des pays non mentionnés dans ce qui suit, se référer aux conditions locales appropriées.			

Tableau A1.1 Valeurs recommandées des coefficients ψ pour les bâtiments

		BATIMENT 1 – RAPPORT R15			
Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-02	Date : 27/06/2023	Indice : A

5. EVALUATION DE LA STABILITE AU FEU R15

5.1 Domaine d'étude

L'évaluation de la stabilité au feu R15 du bâtiment 2 porte sur les éléments suivants :

- Les contreventements,
- Un portique courant,

Les éléments secondaires ainsi que ceux n'ayant pas pu être relevé en totalité car non-accessibles, ne font pas partie de la présente étude.


5.2 Contreventements

Pour rappel, les ossatures sont considérées comme correctement dimensionnées à froid, incluant donc les contreventements.

De manière normative, les contreventements sont dimensionnés à froid pour reprendre les efforts dus au vent avec un coefficient de pondération de $1.5 \cdot W$, alors qu'un coefficient de $0.2W$ est utilisé pour le dimensionnement au feu. Par conséquent, le niveau de chargement des contreventements en situation d'incendie est de $0.14 (= 0.2 \cdot W / 1.5 \cdot W)$. Comme la température des éléments de structure métallique reste inférieure à 740°C (température du feu) après 15 minutes d'exposition, le coefficient de réduction de la limite d'élasticité de l'acier de 0.18 au maximum.

Sous réserve de leurs présences et intégrités, les contreventements sont donc stables au feu 15 minutes ($0.18 > 0.14$).

Température de l'acier θ_a (°C)	Facteurs de réduction pour les sections à parois minces laminées à chaud et soudées		
	$k_{E,\theta}$	$k_{p0,2,\theta}$	$k_{y,\theta}$
20 °C	1,000	1,000	1,000
100 °C	1,000	1,000	1,000
200 °C	0,900	0,896	1,000
300 °C	0,800	0,793	1,000
400 °C	0,700	0,694	1,000
500 °C	0,600	0,557	0,780
600 °C	0,310	0,318	0,470
700 °C	0,130	0,150	0,230
800 °C	0,090	0,078	0,110
900 °C	0,0675	0,048	0,060
1 000 °C	0,045	0,032	0,040
1 100 °C	0,0225	0,016	0,020
1 200 °C	0,000	0,000	0,000
Pour des valeurs intermédiaires de température de l'acier, une interpolation linéaire peut être utilisée.			

		BATIMENT 1 – RAPPORT R15					
Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-02	Date :	27/06/2023	Indice :	A

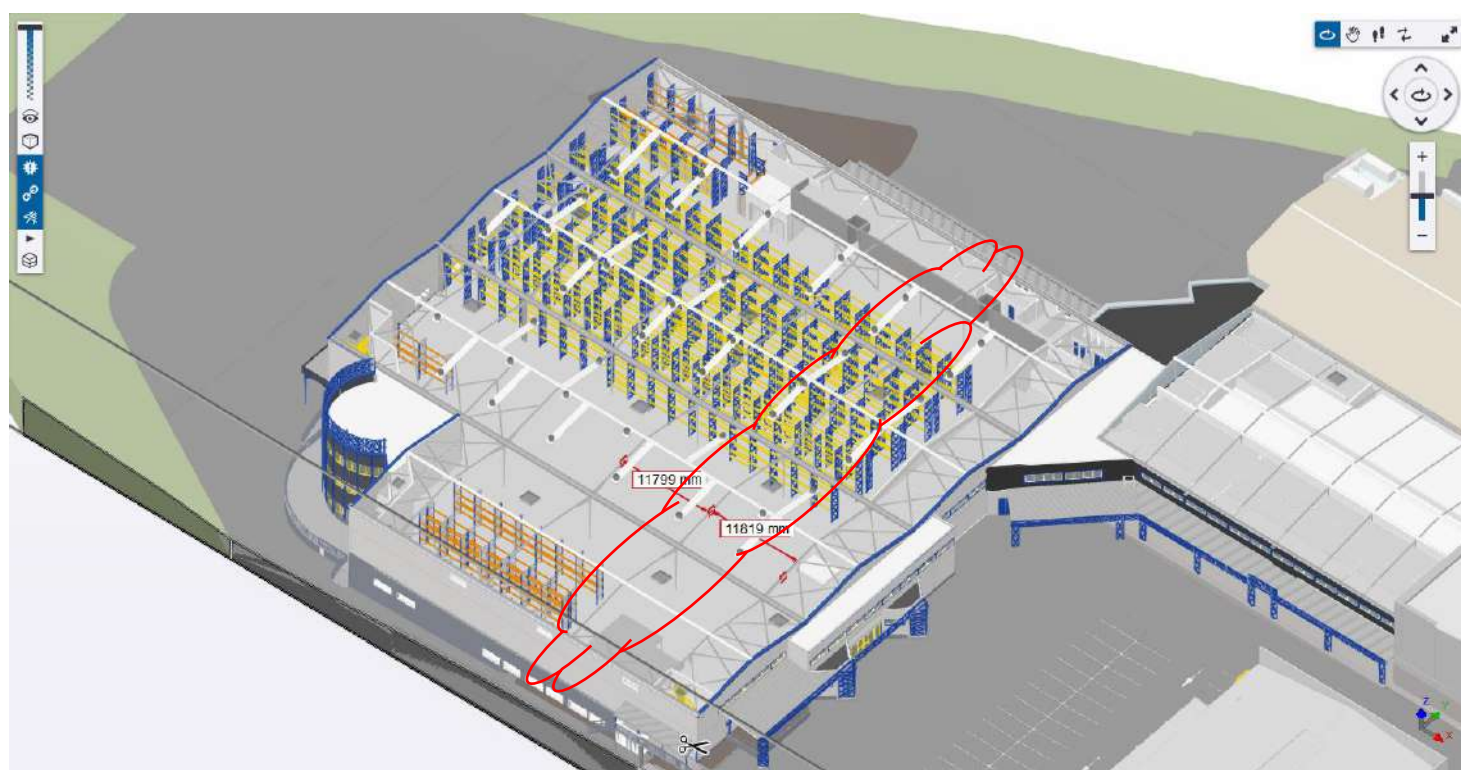
5.3 Portique courant

Le portique retenu pour l'étude est situé en File 9.

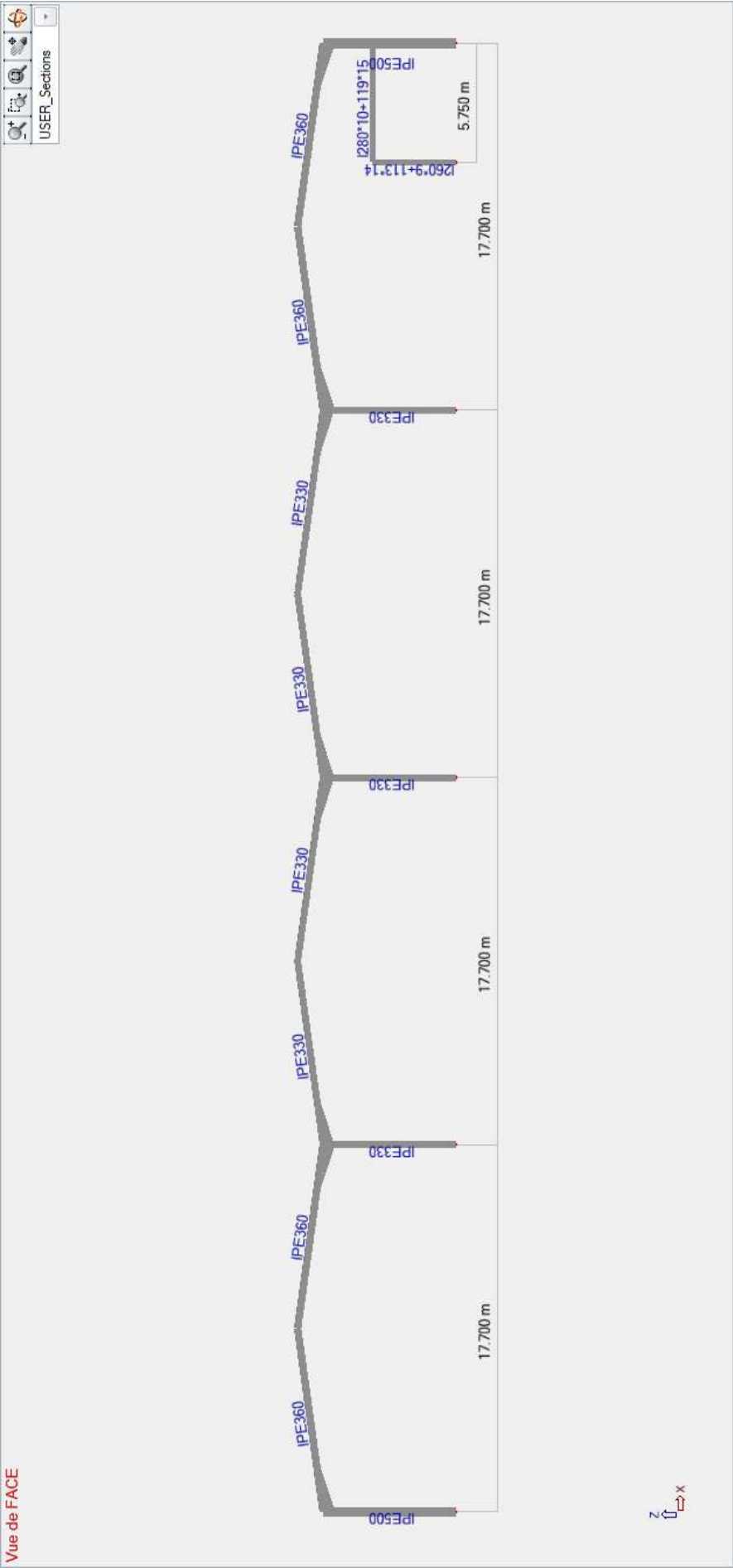
La bande de charge retenue est de : 11,800 m.

Les pannes semblent éclissées sur appuis, un coefficient de continuité de 1,13 est pris en compte.


La bande de charge de la zone plancher est de 5,900 m, car les travées sont recoupées en deux.

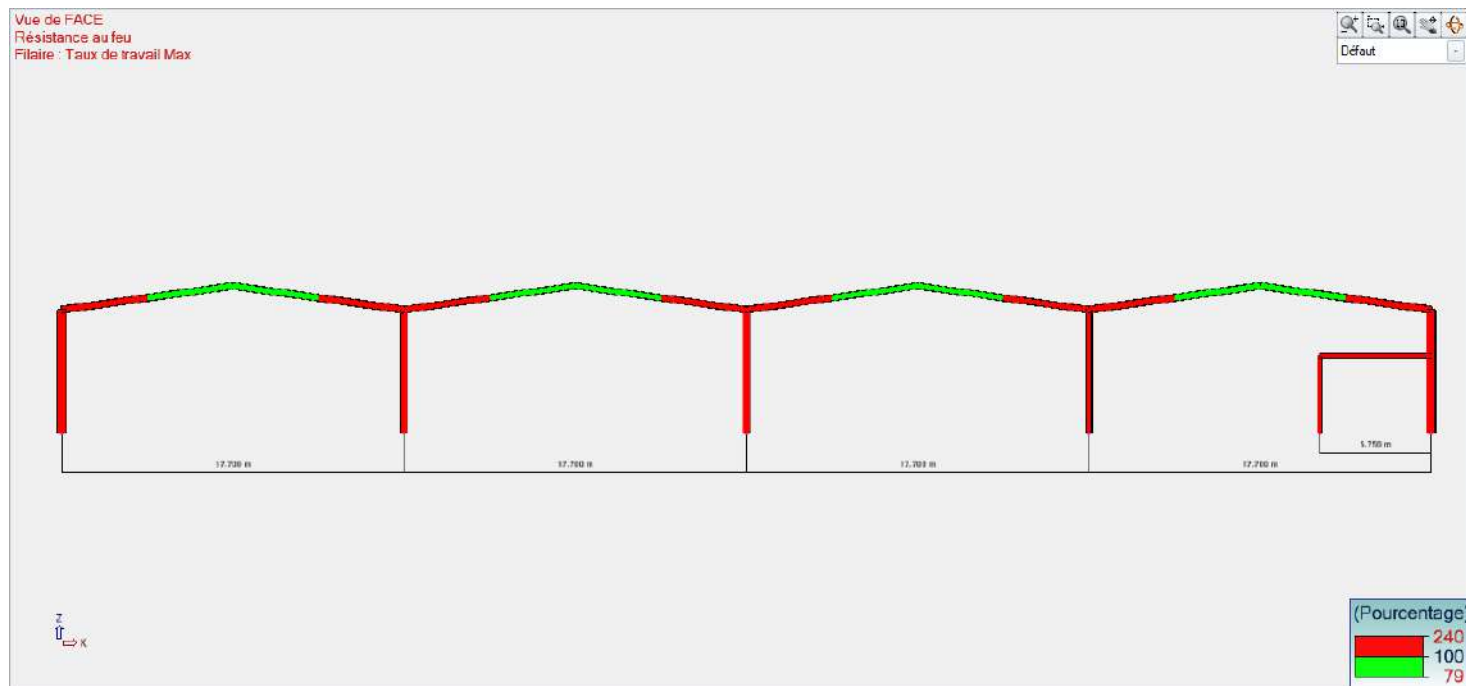


Extrait : 220608 – SITE CALIFORNIE complet REL 01




Portique modélisé

		BATIMENT 1 – RAPPORT R15			
Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-02	Date : 27/06/2023	Indice : A



Résultat : Taux de travail en Résistance au Feu (t = 15 minutes)

Dans l'état actuel, le portique courant **n'est pas stable** au feu 15 minutes.
Une protection est nécessaire sur les éléments affichés en rouge.

		BATIMENT 1 – RAPPORT R15			
Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-02	Date : 27/06/2023	Indice : A

6. CONCLUSION

L'étude de la stabilité au feu 15 minutes de l'ossature principale du bâtiment 1 nous amènes aux préconisations suivantes afin d'obtenir une stabilité au feu de 15 minutes (R15) :

- Les arbalétriers ainsi que les poteaux des portiques courants sont à protéger,
- De même la structure du plancher n'est pas stable au feu 15 minutes sans protection,
- Les contreventements, sous réserves de leur présence et de leur intégrité, sont stables au feu 15 minutes selon l'hypothèse que le bâtiment est correctement dimensionné à froid.

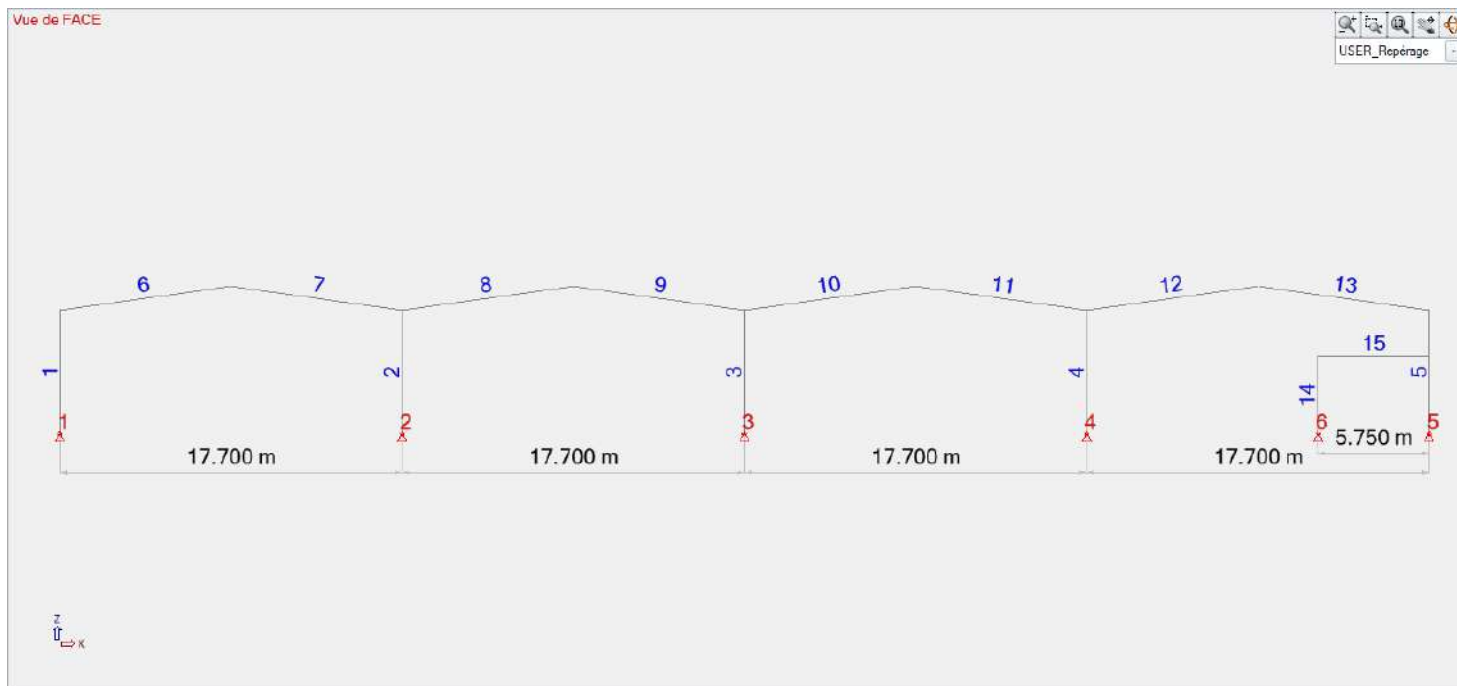
La température critique pour une stabilité au feu de 15 minutes des différents éléments calculés est fournie dans l'annexe B.

Enfin, pour rappel, les éléments secondaires ainsi que ceux n'ayant pas pu être entièrement relevé car non-accessibles, ne font pas partie de la présente étude.

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-02	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	----------------------	----	---------------	--------	-------------------	----------	----------

ANNEXE A : NOTES DE CALCULS

A.1 Portiques courant



Description des filaires					
<i>n°</i>	<i>Points(m)</i>	<i>Matériau</i>	<i>Section</i>	<i>Orientation point angle(°)</i>	<i>Relaxations début fin</i>
1	(0.000, 0.000, 0.000) (0.000, 0.000, 6.390)	S235	IPE500	0 0.00	-----
2	(17.700, 0.000, 0.000) (17.700, 0.000, 6.390)	S235	IPE330	0 0.00	-----
3	(35.400, 0.000, 0.000) (35.400, 0.000, 6.390)	S235	IPE330	0 0.00	-----
4	(53.100, 0.000, 0.000) (53.100, 0.000, 6.390)	S235	IPE330	0 0.00	-----
5	(70.800, 0.000, 0.000) (70.800, 0.000, 6.390)	S235	IPE500	0 0.00	-----
6	(0.000, 0.000, 6.390) (8.850, 0.000, 7.616)	S235	IPE360	0 0.00	-----
7	(17.700, 0.000, 6.390) (8.850, 0.000, 7.616)	S235	IPE360	0 0.00	-----
8	(17.700, 0.000, 6.390) (26.550, 0.000, 7.616)	S235	IPE330	0 0.00	-----
9	(35.400, 0.000, 6.390) (26.550, 0.000, 7.616)	S235	IPE330	0 0.00	-----
10	(35.400, 0.000, 6.390) (44.250, 0.000, 7.616)	S235	IPE330	0 0.00	-----
11	(53.100, 0.000, 6.390) (44.250, 0.000, 7.616)	S235	IPE330	0 0.00	-----
12	(53.100, 0.000, 6.390) (61.950, 0.000, 7.616)	S235	IPE360	0 0.00	-----
13	(70.800, 0.000, 6.390) (61.950, 0.000, 7.616)	S235	IPE360	0 0.00	-----
14	(65.050, 0.000, 0.000) (65.050, 0.000, 4.000)	S235	I260*9+113*14	0 0.00	-----
15	(65.050, 0.000, 4.000) (70.800, 0.000, 4.000)	S235	I280*10+119*15	0 0.00	---- Ry ----- Ry -

Description des appuis ponctuels rigides							
<i>n°</i>	<i>Nom</i>	<i>Blocage TX</i>	<i>Blocage TY</i>	<i>Blocage TZ</i>	<i>Blocage RX</i>	<i>Blocage RY</i>	<i>Blocage RZ</i>
1	Appui ponctuel rigide	Bloqué	Bloqué	Bloqué	Libre	Libre	Libre
2	Appui ponctuel rigide	Bloqué	Bloqué	Bloqué	Libre	Libre	Libre
3	Appui ponctuel rigide	Bloqué	Bloqué	Bloqué	Libre	Libre	Libre
4	Appui ponctuel rigide	Bloqué	Bloqué	Bloqué	Libre	Libre	Libre
5	Appui ponctuel rigide	Bloqué	Bloqué	Bloqué	Libre	Libre	Libre
6	Appui ponctuel rigide	Bloqué	Bloqué	Bloqué	Libre	Libre	Libre

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-02	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---

Noms des cas de charges	
Cas n°	Nom
1	Charges Permanentes
11	Exploitations
21	Vent X+ Surpression
22	Vent X+ Dépression
23	Vent X- Surpression
24	Vent X- Dépression
25	Vent Y+ Surpression
26	Vent Y+ Dépression
27	Vent Y- Surpression
28	Vent Y- Dépression
101	1x[1 Charges Permanentes]
102	1x[1 Charges Permanentes]+0.5x[11 Exploitations]
103	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[21 Vent X+ Surpression]
104	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[21 Vent X+ Surpression]+0.3x[11 Exploitations]
105	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]
106	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+0.3x[11 Exploitations]
107	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[23 Vent X- Surpression]
108	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[23 Vent X- Surpression]+0.3x[11 Exploitations]
109	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression]
110	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression]+0.3x[11 Exploitations]
111	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[25 Vent Y+ Surpression]
112	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[25 Vent Y+ Surpression]+0.3x[11 Exploitations]
113	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[26 Vent Y+ Dépression]
114	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[26 Vent Y+ Dépression]+0.3x[11 Exploitations]
115	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[27 Vent Y- Surpression]
116	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[27 Vent Y- Surpression]+0.3x[11 Exploitations]
117	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[28 Vent Y- Dépression]
118	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[28 Vent Y- Dépression]+0.3x[11 Exploitations]

Charges Gravitationnelles par cas					
n°	Cas de charge	Pesanteur selon X(m/s²)	Pesanteur selon Y(m/s²)	Pesanteur selon Z(m/s²)	Liste éléments
1	1	0.00	0.00	-9.81	Tous



Conventions utilisées : Charges linéaires par cas	
n°	Numéro de la charge surfacique
FX(T) MX(T*m)	Effort normal suivant l'axe x, Moment de torsion autour de l'axe x
FY(T) MY(T*m)	Effort normal suivant l'axe y, Moment de torsion autour de l'axe y
FZ(T) MZ(T*m)	Effort normal suivant l'axe z, Moment de torsion autour de l'axe z
L ou point fin	Longueur de la charge ou point de fin
Élément N°	Type et numéro de l'élément sur lequel la charge surfacique est appliquée
Repère	Repère dans lequel l'intensité de la charge surfacique est donnée
Toutes les coordonnées de la colonne 'Points' sont dans le repère global	

Charges linéaires par cas									
n°	FX(daN) MX(daN*m)	FY(daN) MY(daN*m)	FZ(daN) MZ(daN*m)	Repère	Nom	Élément chargé	x où point début	L ou point fin	Cas de charges
1	0 0	0 0	-227 0	Global cartésien	ChL_CP_Couverture	6 (fil.)	0.00	8.93	1
2	0 0	0 0	-227 0	Global cartésien	ChL_CP_Couverture	7 (fil.)	8.93	8.93	1
3	0 0	0 0	-227 0	Global cartésien	ChL_CP_Couverture	8 (fil.)	0.00	8.93	1
4	0 0	0 0	-227 0	Global cartésien	ChL_CP_Couverture	9 (fil.)	8.93	8.93	1
5	0 0	0 0	-227 0	Global cartésien	ChL_CP_Couverture	10 (fil.)	0.00	8.93	1
6	0 0	0 0	-227 0	Global cartésien	ChL_CP_Couverture	11 (fil.)	8.93	8.93	1
7	0 0	0 0	-227 0	Global cartésien	ChL_CP_Couverture	12 (fil.)	0.00	8.93	1
8	0 0	0 0	-227 0	Global cartésien	ChL_CP_Couverture	13 (fil.)	8.93	8.93	1
9	0 0	0 0	-118 0	Global cartésien	ChL_CP_Bardage	1 (fil.)	0.00	6.39	1

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-02	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---

Charges linéaires par cas

n°	FX(daN) MX(daN*m)	FY(daN) MY(daN*m)	FZ(daN) MZ(daN*m)	Repère	Nom	Élément chargé	x où point début	L ou point fin	Cas de charges
10	0 0	0 0	-118 0	Global cartésien	ChL_CP_Bardage	5 (fil.)	0.00	6.39	1
11	0 0	0 0	-1475 0	Global cartésien	ChL_CP_Plancher	15 (fil.)	0.00	5.75	1
12	0 0	0 0	-1475 0	Global cartésien	ChL_EXP_Plancher	15 (fil.)	0.00	5.75	11
13	868 0	0 0	0 0	Global cartésien	Vent	1 (fil.)	0.00	6.39	21
14	868 0	0 0	0 0	Global cartésien	Vent	5 (fil.)	0.00	6.39	21
15	-346 0	0 0	2496 0	Global cartésien	Vent	6 (fil.)	0.00	1.54	21
16	-192 0	0 0	1386 0	Global cartésien	Vent	6 (fil.)	1.54	7.40	21
17	277 0	0 0	1999 0	Global cartésien	Vent	7 (fil.)	8.93	8.93	21
18	-208 0	0 0	1498 0	Global cartésien	Vent	8 (fil.)	0.00	8.93	21
19	188 0	0 0	1355 0	Global cartésien	Vent	9 (fil.)	8.93	8.93	21
20	-146 0	0 0	1054 0	Global cartésien	Vent	10 (fil.)	0.00	8.93	21
21	188 0	0 0	1355 0	Global cartésien	Vent	11 (fil.)	8.93	8.93	21
22	-146 0	0 0	1054 0	Global cartésien	Vent	12 (fil.)	0.00	8.93	21
23	192 0	0 0	1386 0	Global cartésien	Vent	13 (fil.)	8.93	8.93	21
137	1736 0	0 0	0 0	Global cartésien	Vent	1 (fil.)	0.00	6.39	22
138	96 0	0 0	-695 0	Global cartésien	Vent	6 (fil.)	0.00	1.54	22
139	96 0	0 0	-695 0	Global cartésien	Vent	6 (fil.)	1.54	7.40	22
140	142 0	0 0	1028 0	Global cartésien	Vent	7 (fil.)	8.93	8.93	22
141	80 0	0 0	-579 0	Global cartésien	Vent	8 (fil.)	0.00	8.93	22
142	53 0	0 0	383 0	Global cartésien	Vent	9 (fil.)	8.93	8.93	22
143	80 0	0 0	-580 0	Global cartésien	Vent	10 (fil.)	0.00	8.93	22
144	53 0	0 0	383 0	Global cartésien	Vent	11 (fil.)	8.93	8.93	22
145	80 0	0 0	-580 0	Global cartésien	Vent	12 (fil.)	0.00	8.93	22
146	-96 0	0 0	-695 0	Global cartésien	Vent	13 (fil.)	8.93	8.93	22
24	-868 0	0 0	0 0	Global cartésien	Vent	1 (fil.)	0.00	6.39	23
25	-868 0	0 0	0 0	Global cartésien	Vent	5 (fil.)	0.00	6.39	23
26	346 0	0 0	2496 0	Global cartésien	Vent	13 (fil.)	1.54	1.54	23
27	192 0	0 0	1386 0	Global cartésien	Vent	13 (fil.)	8.93	7.40	23
28	-277 0	0 0	1999 0	Global cartésien	Vent	12 (fil.)	0.00	8.93	23
29	208 0	0 0	1498 0	Global cartésien	Vent	11 (fil.)	8.93	8.93	23
30	-188 0	0 0	1355 0	Global cartésien	Vent	10 (fil.)	0.00	8.93	23
31	146 0	0 0	1054 0	Global cartésien	Vent	9 (fil.)	8.93	8.93	23
32	-188 0	0 0	1355 0	Global cartésien	Vent	8 (fil.)	0.00	8.93	23
33	146 0	0 0	1054 0	Global cartésien	Vent	7 (fil.)	8.93	8.93	23
34	-192 0	0 0	1386 0	Global cartésien	Vent	6 (fil.)	0.00	8.93	23
147	-1736 0	0 0	0 0	Global cartésien	Vent	5 (fil.)	0.00	6.39	24
148	-96 0	0 0	-695 0	Global cartésien	Vent	13 (fil.)	1.54	1.54	24
149	-96 0	0 0	-695 0	Global cartésien	Vent	13 (fil.)	8.93	7.40	24
150	-142 0	0 0	1028 0	Global cartésien	Vent	12 (fil.)	0.00	8.93	24
151	-80 0	0 0	-579 0	Global cartésien	Vent	11 (fil.)	8.93	8.93	24
152	-53 0	0 0	383 0	Global cartésien	Vent	10 (fil.)	0.00	8.93	24

Charges linéaires par cas

n°	FX(daN) MX(daN*m)	FY(daN) MY(daN*m)	FZ(daN) MZ(daN*m)	Repère	Nom	Élément chargé	x où point début	L ou point fin	Cas de charges
153	-80 0	0 0	-580 0	Global cartésien	Vent	9 (fil.)	8.93	8.93	24
154	-53 0	0 0	383 0	Global cartésien	Vent	8 (fil.)	0.00	8.93	24
155	-80 0	0 0	-580 0	Global cartésien	Vent	7 (fil.)	8.93	8.93	24
156	96 0	0 0	-695 0	Global cartésien	Vent	6 (fil.)	0.00	8.93	24
35	-1373 0	0 0	0 0	Global cartésien	Vent	1 (fil.)	0.00	6.39	25
36	-254 0	0 0	0 0	Global cartésien	Vent	1 (fil.)	0.00	6.39	25
37	1373 0	0 0	0 0	Global cartésien	Vent	5 (fil.)	0.00	6.39	25
38	254 0	0 0	0 0	Global cartésien	Vent	5 (fil.)	0.00	6.39	25
39	-34 0	0 0	246 0	Global cartésien	Vent	6 (fil.)	0.00	8.93	25
40	-177 0	0 0	1280 0	Global cartésien	Vent	6 (fil.)	0.00	8.93	25
41	34 0	0 0	246 0	Global cartésien	Vent	7 (fil.)	8.93	8.93	25
42	177 0	0 0	1280 0	Global cartésien	Vent	7 (fil.)	8.93	8.93	25
43	-34 0	0 0	246 0	Global cartésien	Vent	8 (fil.)	0.00	8.93	25
44	-177 0	0 0	1280 0	Global cartésien	Vent	8 (fil.)	0.00	8.93	25
45	34 0	0 0	246 0	Global cartésien	Vent	9 (fil.)	8.93	8.93	25
46	177 0	0 0	1280 0	Global cartésien	Vent	9 (fil.)	8.93	8.93	25
47	-34 0	0 0	246 0	Global cartésien	Vent	10 (fil.)	0.00	8.93	25
48	-177 0	0 0	1280 0	Global cartésien	Vent	10 (fil.)	0.00	8.93	25
49	34 0	0 0	246 0	Global cartésien	Vent	11 (fil.)	8.93	8.93	25
50	177 0	0 0	1280 0	Global cartésien	Vent	11 (fil.)	8.93	8.93	25
51	-34 0	0 0	246 0	Global cartésien	Vent	12 (fil.)	0.00	8.93	25
52	-177 0	0 0	1280 0	Global cartésien	Vent	12 (fil.)	0.00	8.93	25
53	34 0	0 0	246 0	Global cartésien	Vent	13 (fil.)	8.93	8.93	25
54	177 0	0 0	1280 0	Global cartésien	Vent	13 (fil.)	8.93	8.93	25
107	-686 0	0 0	0 0	Global cartésien	Vent	1 (fil.)	0.00	6.39	26
108	-73 0	0 0	0 0	Global cartésien	Vent	1 (fil.)	0.00	6.39	26
109	686 0	0 0	0 0	Global cartésien	Vent	5 (fil.)	0.00	6.39	26
110	73 0	0 0	0 0	Global cartésien	Vent	5 (fil.)	0.00	6.39	26
111	-15 0	0 0	105 0	Global cartésien	Vent	6 (fil.)	0.00	8.93	26
112	-62 0	0 0	450 0	Global cartésien	Vent	6 (fil.)	0.00	8.93	26
113	15 0	0 0	105 0	Global cartésien	Vent	7 (fil.)	8.93	8.93	26
114	62 0	0 0	450 0	Global cartésien	Vent	7 (fil.)	8.93	8.93	26
115	-15 0	0 0	105 0	Global cartésien	Vent	8 (fil.)	0.00	8.93	26
116	-62 0	0 0	450 0	Global cartésien	Vent	8 (fil.)	0.00	8.93	26
117	15 0	0 0	105 0	Global cartésien	Vent	9 (fil.)	8.93	8.93	26
118	62 0	0 0	450 0	Global cartésien	Vent	9 (fil.)	8.93	8.93	26
119	-15 0	0 0	105 0	Global cartésien	Vent	10 (fil.)	0.00	8.93	26
120	-62 0	0 0	450 0	Global cartésien	Vent	10 (fil.)	0.00	8.93	26
121	15 0	0 0	105 0	Global cartésien	Vent	11 (fil.)	8.93	8.93	26
122	62 0	0 0	450 0	Global cartésien	Vent	11 (fil.)	8.93	8.93	26
123	-15 0	0 0	105 0	Global cartésien	Vent	12 (fil.)	0.00	8.93	26

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-02	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---

Charges linéaires par cas

<i>n°</i>	<i>FX(daN)</i> <i>MX(daN*m)</i>	<i>FY(daN)</i> <i>MY(daN*m)</i>	<i>FZ(daN)</i> <i>MZ(daN*m)</i>	<i>Repère</i>	<i>Nom</i>	<i>Élément chargé</i>	<i>x où point début</i>	<i>L ou point fin</i>	<i>Cas de charges</i>
124	-62 0	0 0	450 0	Global cartésien	Vent	12 (fil.)	0.00	8.93	26
125	15 0	0 0	105 0	Global cartésien	Vent	13 (fil.)	8.93	8.93	26
126	62 0	0 0	450 0	Global cartésien	Vent	13 (fil.)	8.93	8.93	26
55	-1215 0	0 0	0 0	Global cartésien	Vent	1 (fil.)	0.00	6.39	27
56	1215 0	0 0	0 0	Global cartésien	Vent	5 (fil.)	0.00	6.39	27
57	-208 0	0 0	1498 0	Global cartésien	Vent	6 (fil.)	0.00	8.93	27
58	208 0	0 0	1498 0	Global cartésien	Vent	7 (fil.)	8.93	8.93	27
59	-208 0	0 0	1498 0	Global cartésien	Vent	8 (fil.)	0.00	8.93	27
60	208 0	0 0	1498 0	Global cartésien	Vent	9 (fil.)	8.93	8.93	27
61	-208 0	0 0	1498 0	Global cartésien	Vent	10 (fil.)	0.00	8.93	27
62	208 0	0 0	1498 0	Global cartésien	Vent	11 (fil.)	8.93	8.93	27
63	-208 0	0 0	1498 0	Global cartésien	Vent	12 (fil.)	0.00	8.93	27
64	208 0	0 0	1498 0	Global cartésien	Vent	13 (fil.)	8.93	8.93	27
127	-347 0	0 0	0 0	Global cartésien	Vent	1 (fil.)	0.00	6.39	28
128	347 0	0 0	0 0	Global cartésien	Vent	5 (fil.)	0.00	6.39	28
129	-73 0	0 0	527 0	Global cartésien	Vent	6 (fil.)	0.00	8.93	28
130	73 0	0 0	527 0	Global cartésien	Vent	7 (fil.)	8.93	8.93	28
131	-73 0	0 0	527 0	Global cartésien	Vent	8 (fil.)	0.00	8.93	28
132	73 0	0 0	527 0	Global cartésien	Vent	9 (fil.)	8.93	8.93	28
133	-73 0	0 0	527 0	Global cartésien	Vent	10 (fil.)	0.00	8.93	28
134	73 0	0 0	527 0	Global cartésien	Vent	11 (fil.)	8.93	8.93	28
135	-73 0	0 0	527 0	Global cartésien	Vent	12 (fil.)	0.00	8.93	28
136	73 0	0 0	527 0	Global cartésien	Vent	13 (fil.)	8.93	8.93	28

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-02	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---

Fiche de profilé - Filaire n° 1 a_Poteau

1) Section

Profilé	IPE500
Dimensions(mm)	h = 500.0 b = 200.0 tw = 10.2 tf = 16.0 r = 21.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 115.50 Avy = 67.18 Avz = 59.87
Inerties(cm4)	It = 89.29 Iy = 48200 Iz = 2142
Inerties(cm6)	Iw = 1.25444e+06
Modules(cm3)	Welyinf = 1928 Welysup = 1928 Welzinf = 214.2 Welzsup = 214.2
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²

5) Résistance au feu et stabilité

Traction Compression (Effets du flambement inclus)	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression], Maille n° 1.1 0/4 Section : Classe 4 : 5401 < 19486 daN (28 %)
Flexion /yy (LTB effects included)	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression], Maille n° 1.1 4/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 13636 > 9203 daN*m (148 %)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = 0.94 kz = -0.18 kLT = 0.97 ky,0 = 0.42 χz,fi = 0.19 χLT,fi = 0.42 χmin,fi = 0.19 Lfy,fi = 6.390 m Lfz,fi = 23.859 m
Flexion composée déviée	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression], Maille n° 1.1 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{min,fi} \cdot A \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_y \cdot M_{y,fi,Ed}}{W_{pl,y} \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21a)$ 0.19 + 0.59 + 0.00 = 0.77652 < 1 (78 %)
Flexion composée déviée	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression], Maille n° 1.1 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21b)$ 0.19 + 1.44 + 0.00 = 1.63042 > 1 (163 %)
Température	Cas n° -, Maille n° 1.1 Oa,t < Oa,CT : 619 °C > 546 °C (113%)
Vérification	durée : 15 min 3 faces exposées

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-02	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---

Fiche de profilé - Filaire n° 2 a_Poteau

1) Section	
Profilé	IPE330
Dimensions(mm)	h = 330.0 b = 160.0 tw = 7.5 tf = 11.5 r = 18.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 62.61 Avy = 38.71 Avz = 30.81
Inerties(cm4)	It = 28.15 Iy = 11770 Iz = 788.1
Inerties(cm6)	Iw = 199867
Modules(cm3)	Wply = 804.3 Wplz = 153.7
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²
5) Résistance au feu et stabilité	
Traction Compression (Effets du flambement inclus)	Cas n° 110 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression]+0.3x[11 Exploitations], Maille n° 2.1 0/4 Section : Classe 4 : 5900 > 4831 daN (122 %)
Flexion /yy (LTB effects included)	Cas n° 107 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[23 Vent X- Surpression], Maille n° 2.1 4/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 1384 < 1887 daN*m (73 %)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = 0.78 kz = -7.35 kLT = 0.84 ky,θ = 0.28 χz,fi = 0.13 χLT,fi = 0.36 χmin,fi = 0.13 Lfy,fi = 6.390 m Lfz,fi = 14.861 m
Flexion composée déviée	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression], Maille n° 2.1 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{min,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_y \cdot M_{y,fi,Ed}}{W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21a)$ 1.08 + 0.17 + 0.00 = 1.25538 > 1 (126 %)
Flexion composée déviée	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression], Maille n° 2.1 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21b)$ 1.08 + 0.53 + 0.00 = 1.60903 > 1 (161 %)
Température	Cas n° -, Maille n° 2.1 Oa,t < Oa,CT : 679 °C < 721 °C (94%)
Vérification	durée : 15 min 4 faces exposées

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-02	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---

Fiche de profilé - Filare n° 3 a_Poteau

1) Section

Profilé	IPE330
Dimensions(mm)	h = 330.0 b = 160.0 tw = 7.5 tf = 11.5 r = 18.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 62.61 Avy = 38.71 Avz = 30.81
Inerties(cm4)	It = 28.15 Iy = 11770 Iz = 788.1
Inerties(cm6)	Iw = 199867
Modules(cm3)	Wply = 804.3 Wplz = 153.7
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²

5) Résistance au feu et stabilité

Traction Compression (Effets du flambement inclus)	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression], Maille n° 3.1 0/4 Section : Classe 4 : 5534 > 4831 daN (115 %)
Flexion /yy (LTB effects included)	Cas n° 106 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+0.3x[11 Exploitations], Maille n° 3.1 4/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 1608 < 1887 daN*m (85 %)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = 0.79 kz = -6.80 kLT = 0.85 ky,θ = 0.28 χz,fi = 0.13 χLT,fi = 0.36 χmin,fi = 0.13 Lfy,fi = 6.390 m Lfz,fi = 15.226 m
Flexion composée déviée	Cas n° 106 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+0.3x[11 Exploitations], Maille n° 3.1 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{min,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_y \cdot M_{y,fi,Ed}}{W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21a)$ 1.01 + 0.24 + 0.00 = 1.24811 > 1 (125 %)
Flexion composée déviée	Cas n° 106 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+0.3x[11 Exploitations], Maille n° 3.1 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21b)$ 1.01 + 0.72 + 0.00 = 1.73313 > 1 (173 %)
Température	Cas n° -, Maille n° 3.1 Oa,t < Oa,CT : 679 °C < 698 °C (97%)
Vérification	durée : 15 min 4 faces exposées

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-02	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---

Fiche de profilé - Filaire n° 4 a_Poteau

1) Section

Profilé	IPE330
Dimensions(mm)	h = 330.0 b = 160.0 tw = 7.5 tf = 11.5 r = 18.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 62.61 Avy = 38.71 Avz = 30.81
Inerties(cm4)	It = 28.15 Iy = 11770 Iz = 788.1
Inerties(cm6)	Iw = 199867
Modules(cm3)	Wply = 804.3 Wplz = 153.7
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²

5) Résistance au feu et stabilité

Traction Compression (Effets du flambement inclus)	Cas n° 106 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+0.3x[11 Exploitations], Maille n° 4.1 0/4 Section : Classe 4 : 5901 > 4831 daN (122 %)
Flexion /yy (LTB effects included)	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[21 Vent X+ Surpression], Maille n° 4.1 4/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 1384 < 1887 daN*m (73 %)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = 0.78 kz = -7.35 kLT = 0.84 ky,θ = 0.28 χz,fi = 0.13 χLT,fi = 0.36 χmin,fi = 0.13 Lfy,fi = 6.390 m Lfz,fi = 14.861 m
Flexion composée déviée	Cas n° 105 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression], Maille n° 4.1 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{min,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_y \cdot M_{y,fi,Ed}}{W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21a)$ 1.08 + 0.17 + 0.00 = 1.25550 > 1 (126 %)
Flexion composée déviée	Cas n° 105 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression], Maille n° 4.1 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21b)$ 1.08 + 0.53 + 0.00 = 1.60921 > 1 (161 %)
Température	Cas n° -, Maille n° 4.1 Oa,t < Oa,CT : 679 °C < 721 °C (94%)
Vérification	durée : 15 min 4 faces exposées

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-02	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---

Fiche de profilé - Filaire n° 5 a_Poteau

1) Section

Profilé	IPE500
Dimensions(mm)	h = 500.0 b = 200.0 tw = 10.2 tf = 16.0 r = 21.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 115.50 Avy = 67.18 Avz = 59.87
Inerties(cm4)	It = 89.29 Iy = 48200 Iz = 2142
Inerties(cm6)	Iw = 1.25444e+06
Modules(cm3)	Wply = 2194 Wplz = 335.9
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²

5) Résistance au feu et stabilité

Traction Compression (Effets du flambement inclus)	Cas n° 106 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+0.3x[11 Exploitations], Maille n° 5.1 0/4 Section : Classe 4 : 11048 < 19486 daN (57 %)
Flexion /yy (LTB effects included)	Cas n° 105 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression], Maille n° 5.2 4/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 13634 > 9203 daN*m (148 %)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = 0.88 kz = -1.96 kLT = 0.97 ky,θ = 0.42 χz,fi = 0.19 χLT,fi = 0.42 χmin,fi = 0.19 Lfy,fi = 6.390 m Lfz,fi = 19.971 m
Flexion composée déviée	Cas n° 106 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+0.3x[11 Exploitations], Maille n° 5.1 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{min,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_y \cdot M_{y,fi,Ed}}{W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21a)$ 0.48 + 0.34 + 0.00 = 0.82279 < 1 (82 %)
Flexion composée déviée	Cas n° 105 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression], Maille n° 5.2 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21b)$ 0.19 + 1.44 + 0.00 = 1.63023 > 1 (163 %)
Température	Cas n° -, Maille n° 5.2 Oa,t < Oa,CT : 619 °C > 546 °C (113%)
Vérification	durée : 15 min 3 faces exposées

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-02	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---

Fiche de profilé - Filaire n° 6 a_Arba

1) Section

Profilé	IPE360
Dimensions(mm)	h = 360.0 b = 170.0 tw = 8.0 tf = 12.7 r = 18.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 72.73 Avy = 45.26 Avz = 35.14
Inerties(cm4)	It = 37.32 Iy = 16270 Iz = 1043
Inerties(cm6)	Iw = 314510
Modules(cm3)	Wply = 1019 Wplz = 191.1
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²

5) Résistance au feu et stabilité

Traction Compression (Effets du flambement inclus)	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression], Maille n° 6.1 4/4 Section : Classe 1 Nfi,Ed <= Nb,fi,t,Rd (4.5) : 2596 < 12655 daN (21 %)
Flexion /yy (LTB effects included)	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression], Maille n° 6.1 4/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 6795 > 3936 daN*m (173 %)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = 1.01 kz = 0.91 kLT = 0.99 ky,θ = 0.32 χz,fi = 0.67 χLT,fi = 0.56 χmin,fi = 0.49 Lfy,fi = 1.564 m Lfz,fi = 17.869 m
Flexion composée déviée	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression], Maille n° 6.1 0/4 Section : Classe 4 $\frac{N_{fi,Ed}}{N_{b,fi,t,Rd,y}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,fi,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{M_{b,fi,t,Rd}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,fi,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{M_{b,fi,t,Rd,z}} \leq 1.00$ 0.08 + 1.49 + 0.00 = 1.56300 > 1 (156 %)
Flexion composée déviée	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression], Maille n° 6.1 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT,fi} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21b)$ 0.06 + 1.49 + 0.00 = 1.78115 > 1 (178 %)
Température	Cas n° -, Maille n° 6.1 Oa,t < Oa,CT : 670 °C > 578 °C (116%)
Vérification	durée : 15 min 4 faces exposées

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-02	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---


Fiche de profilé - Filaire n° 7 a_Arba

1) Section

Profilé	IPE360
Dimensions(mm)	h = 360.0 b = 170.0 tw = 8.0 tf = 12.7 r = 18.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 72.73 Avy = 45.26 Avz = 35.14
Inerties(cm4)	It = 37.32 Iy = 16270 Iz = 1043
Inerties(cm6)	Iw = 314510
Modules(cm3)	Wply = 1019 Wplz = 191.1
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²


5) Résistance au feu et stabilité

Traction Compression (Effets du flambement inclus)	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression], Maille n° 7.1 4/4 Section : Classe 1 Nfi,Ed <= Nb,fi,t,Rd (4.5) : 2511 < 12655 daN (20 %)
Flexion /yy (LTB effects included)	Cas n° 106 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+0.3x[11 Exploitations], Maille n° 7.1 4/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 4577 > 3306 daN*m (138 %)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = 1.01 kz = 0.92 kLT = 0.99 ky,θ = 0.32 χz,fi = 0.67 χLT,fi = 0.46 χmin,fi = 0.49 Lfy,fi = 1.564 m Lfz,fi = 17.869 m
Flexion composée déviée	Cas n° 106 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+0.3x[11 Exploitations], Maille n° 7.1 0/4 Section : Classe 4 $\frac{N_{fi,Ed}}{N_{b,fi,t,Rd,y}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,fi,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{M_{b,fi,t,Rd}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,fi,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{M_{b,fi,t,Rd,z}} \leq 1.00$ $0.07 + 0.87 + 0.00 = 0.94227 < 1 (94 \%)$
Flexion composée déviée	Cas n° 106 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+0.3x[11 Exploitations], Maille n° 7.1 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 (4.21b)$ $0.06 + 0.87 + 0.00 = 1.43812 > 1 (144 \%)$
Température	Cas n° -, Maille n° 7.1 Oa,t < Oa,CT : 670 °C > 613 °C (109%)
Vérification	durée : 15 min 4 faces exposées

		BATIMENT 1 – RAPPORT R15			
Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-02	Date : 27/06/2023	Indice : A

Fiche de profilé - Filaire n° 8 a_Arba

1) Section	
Profilé	IPE330
Dimensions(mm)	h = 330.0 b = 160.0 tw = 7.5 tf = 11.5 r = 18.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 62.61 Avy = 38.71 Avz = 30.81
Inerties(cm4)	It = 28.15 Iy = 11770 Iz = 788.1
Inerties(cm6)	Iw = 199867
Modules(cm3)	Wply = 804.3 Wplz = 153.7
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²
5) Résistance au feu et stabilité	
Traction Compression (Effets du flambement inclus)	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression], Maille n° 8.1 4/4 Section : Classe 1 Nfi,Ed <= Nb,fi,t,Rd (4.5) : 2571 < 8794 daN (29 %)
Flexion /yy (LTB effects included)	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression], Maille n° 8.1 4/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 4682 > 2588 daN*m (181 %)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = 1.00 kz = 0.88 kLT = 0.99 ky,θ = 0.30 χz,fi = 0.65 χLT,fi = 0.48 χmin,fi = 0.44 Lfy,fi = 1.564 m Lfz,fi = 17.869 m
Flexion composée déviée	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression], Maille n° 8.1 0/4 Section : Classe 4 $\frac{N_{fi,Ed}}{N_{b,fi,t,Rd,y}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,fi,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{M_{b,fi,t,Rd}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,fi,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{M_{b,fi,t,Rd,z}} \leq 1.00$ $0.10 + 1.37 + 0.00 = 1.46887 > 1 \text{ (147 \%)}$
Flexion composée déviée	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression], Maille n° 8.1 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \text{ (4.21b)}$ $0.08 + 1.37 + 0.00 = 1.87796 > 1 \text{ (188 \%)}$
Température	Cas n° -, Maille n° 8.1 Oa,t < Oa,CT : 679 °C > 582 °C (117%)
Vérification	durée : 15 min 4 faces exposées

		BATIMENT 1 – RAPPORT R15			
Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-02	Date : 27/06/2023	Indice : A

Fiche de profilé - Filaire n° 9 a_Arba

1) Section	
Profilé	IPE330
Dimensions(mm)	h = 330.0 b = 160.0 tw = 7.5 tf = 11.5 r = 18.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 62.61 Avy = 38.71 Avz = 30.81
Inerties(cm4)	It = 28.15 Iy = 11770 Iz = 788.1
Inerties(cm6)	Iw = 199867
Modules(cm3)	Wply = 804.3 Wplz = 153.7
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²
5) Résistance au feu et stabilité	
Traction Compression (Effets du flambement inclus)	Cas n° 105 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression], Maille n° 9.1 4/4 Section : Classe 1 Nfi,Ed <= Nb,fi,t,Rd (4.5) : 2578 < 8794 daN (29 %)
Flexion /yy (LTB effects included)	Cas n° 106 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+0.3x[11 Exploitations], Maille n° 9.1 4/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 4212 > 2642 daN*m (159 %)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = 1.00 kz = 0.88 kLT = 0.99 ky,θ = 0.30 χz,fi = 0.65 χLT,fi = 0.50 χmin,fi = 0.44 Lfy,fi = 1.564 m Lfz,fi = 17.869 m
Flexion composée déviée	Cas n° 106 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+0.3x[11 Exploitations], Maille n° 9.1 0/4 Section : Classe 4 $\frac{N_{fi,Ed}}{N_{b,fi,t,Rd,y}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,fi,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{M_{b,fi,t,Rd}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,fi,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{M_{b,fi,t,Rd,z}} \leq 1.00$ $0.10 + 1.25 + 0.00 = 1.35304 > 1 \text{ (135 \%)}$
Flexion composée déviée	Cas n° 106 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+0.3x[11 Exploitations], Maille n° 9.1 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \text{ (4.21b)}$ $0.08 + 1.25 + 0.00 = 1.66626 > 1 \text{ (167 \%)}$
Température	Cas n° -, Maille n° 9.1 Oa,t < Oa,CT : 679 °C > 602 °C (113%)
Vérification	durée : 15 min 4 faces exposées

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-02	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---


Fiche de profilé - Filaire n° 10 a_Arba

1) Section

Profilé	IPE330
Dimensions(mm)	h = 330.0 b = 160.0 tw = 7.5 tf = 11.5 r = 18.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 62.61 Avy = 38.71 Avz = 30.81
Inerties(cm4)	It = 28.15 Iy = 11770 Iz = 788.1
Inerties(cm6)	Iw = 199867
Modules(cm3)	Wply = 804.3 Wplz = 153.7
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²

5) Résistance au feu et stabilité

Traction Compression (Effets du flambement inclus)	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression], Maille n° 10.1 4/4 Section : Classe 1 Nfi,Ed <= Nb,fi,t,Rd (4.5) : 2577 < 8794 daN (29 %)
Flexion /yy (LTB effects included)	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression], Maille n° 10.1 4/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 4211 > 2642 daN*m (159 %)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = 1.00 kz = 0.88 kLT = 0.99 ky,θ = 0.30 χz,fi = 0.65 χLT,fi = 0.50 χmin,fi = 0.44 Lfy,fi = 1.564 m Lfz,fi = 17.869 m
Flexion composée déviée	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression], Maille n° 10.1 0/4 Section : Classe 4 $\frac{N_{fi,Ed}}{N_{b,fi,t,Rd,y}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,fi,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{M_{b,fi,t,Rd}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,fi,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{M_{b,fi,t,Rd,z}} \leq 1.00$ 0.10 + 1.25 + 0.00 = 1.35270 > 1 (135 %)
Flexion composée déviée	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression], Maille n° 10.1 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21b)$ 0.08 + 1.25 + 0.00 = 1.66571 > 1 (167 %)
Température	Cas n° -, Maille n° 10.1 Oa,t < Oa,CT : 679 °C > 602 °C (113%)
Vérification	durée : 15 min 4 faces exposées

		BATIMENT 1 – RAPPORT R15			
Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-02	Date : 27/06/2023	Indice : A

Fiche de profilé - Filaire n° 11 a_Arba

1) Section	
Profilé	IPE330
Dimensions(mm)	h = 330.0 b = 160.0 tw = 7.5 tf = 11.5 r = 18.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 62.61 Avy = 38.71 Avz = 30.81
Inerties(cm4)	It = 28.15 Iy = 11770 Iz = 788.1
Inerties(cm6)	Iw = 199867
Modules(cm3)	Wply = 804.3 Wplz = 153.7
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²
5) Résistance au feu et stabilité	
Traction Compression (Effets du flambement inclus)	Cas n° 105 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression], Maille n° 11.1 4/4 Section : Classe 1 Nfi,Ed <= Nb,fi,t,Rd (4.5) : 2571 < 8794 daN (29 %)
Flexion /yy (LTB effects included)	Cas n° 106 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+0.3x[11 Exploitations], Maille n° 11.1 4/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 4685 > 2588 daN*m (181 %)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = 1.00 kz = 0.88 kLT = 0.99 ky,θ = 0.30 χz,fi = 0.65 χLT,fi = 0.48 χmin,fi = 0.44 Lfy,fi = 1.564 m Lfz,fi = 17.869 m
Flexion composée déviée	Cas n° 106 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+0.3x[11 Exploitations], Maille n° 11.1 0/4 Section : Classe 4 $\frac{N_{fi,Ed}}{N_{b,fi,t,Rd,y}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,fi,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{M_{b,fi,t,Rd}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,fi,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{M_{b,fi,t,Rd,z}} \leq 1.00$ $0.10 + 1.37 + 0.00 = 1.46953 > 1 \text{ (147 \%)}$
Flexion composée déviée	Cas n° 106 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+0.3x[11 Exploitations], Maille n° 11.1 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \text{ (4.21b)}$ $0.08 + 1.37 + 0.00 = 1.87915 > 1 \text{ (188 \%)}$
Température	Cas n° -, Maille n° 11.1 Oa,t < Oa,CT : 679 °C > 582 °C (117%)
Vérification	durée : 15 min 4 faces exposées

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-02	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---

Fiche de profilé - Filaire n° 12 a_Arba

1) Section

Profilé	IPE360
Dimensions(mm)	h = 360.0 b = 170.0 tw = 8.0 tf = 12.7 r = 18.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 72.73 Avy = 45.26 Avz = 35.14
Inerties(cm4)	It = 37.32 Iy = 16270 Iz = 1043
Inerties(cm6)	Iw = 314510
Modules(cm3)	Wply = 1019 Wplz = 191.1
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²

5) Résistance au feu et stabilité

Traction Compression (Effets du flambement inclus)	Cas n° 105 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression], Maille n° 12.1 4/4 Section : Classe 1 Nfi,Ed <= Nb,fi,t,Rd (4.5) : 2511 < 12655 daN (20 %)
Flexion /yy (LTB effects included)	Cas n° 110 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression]+0.3x[11 Exploitations], Maille n° 12.1 4/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 4580 > 3305 daN*m (139 %)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = 1.01 kz = 0.92 kLT = 0.99 ky,θ = 0.32 χz,fi = 0.67 χLT,fi = 0.46 χmin,fi = 0.49 Lfy,fi = 1.564 m Lfz,fi = 17.869 m
Flexion composée déviée	Cas n° 110 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression]+0.3x[11 Exploitations], Maille n° 12.1 0/4 Section : Classe 4 $\frac{N_{fi,Ed}}{N_{b,fi,t,Rd,y}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,fi,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{M_{b,fi,t,Rd}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,fi,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{M_{b,fi,t,Rd,z}} \leq 1.00$ $0.07 + 0.87 + 0.00 = 0.94271 < 1 (94 \%)$
Flexion composée déviée	Cas n° 110 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression]+0.3x[11 Exploitations], Maille n° 12.1 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 (4.21b)$ $0.06 + 0.87 + 0.00 = 1.43893 > 1 (144 \%)$
Température	Cas n° -, Maille n° 12.1 Oa,t < Oa,CT : 670 °C > 613 °C (109%)
Vérification	durée : 15 min 4 faces exposées

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-02	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---


Fiche de profilé - Filaire n° 13 a_Arba

1) Section

Profilé	IPE360
Dimensions(mm)	h = 360.0 b = 170.0 tw = 8.0 tf = 12.7 r = 18.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 72.73 Avy = 45.26 Avz = 35.14
Inerties(cm4)	It = 37.32 Iy = 16270 Iz = 1043
Inerties(cm6)	Iw = 314510
Modules(cm3)	Wply = 1019 Wplz = 191.1
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²

5) Résistance au feu et stabilité

Traction Compression (Effets du flambement inclus)	Cas n° 105 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression], Maille n° 13.1 4/4 Section : Classe 1 Nfi,Ed <= Nb,fi,t,Rd (4.5) : 2595 < 12655 daN (21 %)
Flexion /yy (LTB effects included)	Cas n° 105 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression], Maille n° 13.1 4/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 6793 > 3936 daN*m (173 %)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = 1.01 kz = 0.91 kLT = 0.99 ky,θ = 0.32 χz,fi = 0.67 χLT,fi = 0.56 χmin,fi = 0.49 Lfy,fi = 1.564 m Lfz,fi = 17.869 m
Flexion composée déviée	Cas n° 105 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression], Maille n° 13.1 0/4 Section : Classe 4 $\frac{N_{fi,Ed}}{N_{b,fi,t,Rd,y}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,fi,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{M_{b,fi,t,Rd}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,fi,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{M_{b,fi,t,Rd,z}} \leq 1.00$ 0.08 + 1.49 + 0.00 = 1.56276 > 1 (156 %)
Flexion composée déviée	Cas n° 105 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression], Maille n° 13.1 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21b)$ 0.06 + 1.49 + 0.00 = 1.78074 > 1 (178 %)
Température	Cas n° -, Maille n° 13.1 Oa,t < Oa,CT : 670 °C > 579 °C (116%)
Vérification	durée : 15 min 4 faces exposées

		BATIMENT 1 – RAPPORT R15			
Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-02	Date : 27/06/2023	Indice : A

Fiche de profilé - Filaire n° 14 a_Plancher_Poteau

1) Section	
Profilé	I260*9+113*14
Dimensions(mm)	h = 260.0 b = 113.0 tw = 9.0 tf = 14.0 r = 0.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 52.52 Avy = 32.45 Avz = 22.14
Inerties(cm4)	It = 25.7935 Iy = 5728.52 Iz = 338.085
Inerties(cm6)	Iw = 51148.9
Modules(cm3)	Wply = 510.276 Wplz = 94.081
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²
5) Résistance au feu et stabilité	
Traction Compression (Effets du flambement inclus)	Cas n° 102 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.5x[11 Exploitations], Maille n° 14.1 0/4 Section : Classe 1 Nfi,Ed <= Nb,fi,t,Rd (4.5) : 6657 > 6226 daN (107 %)
Flexion /yy	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = 0.44 ky = -6.18 kLT = 1.00 ky,θ = 0.31 χz,fi = 0.16 χLT,fi = 1.00 χmin,fi = 0.16 Lfy,fi = 4.000 m Lfz,fi = 4.000 m
Flexion composée déviée	Cas n° 102 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.5x[11 Exploitations], Maille n° 14.1 0/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{min,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_y \cdot M_{y,fi,Ed}}{W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21a)$ 1.07 + 0.00 + 0.00 = 1.06918 > 1 (107 %)
Flexion composée déviée	Cas n° 102 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.5x[11 Exploitations], Maille n° 14.1 0/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21b)$ 1.07 + 0.00 + 0.00 = 1.06918 > 1 (107 %)
Température	Cas n° -, Maille n° 14.1 Oa,t < Oa,CT : 665 °C < 869 °C (76%)
Vérification	durée : 15 min 4 faces exposées

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-02	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---


Fiche de profilé - Filaire n° 15 a_Plancher_Poutre

1) Section

Profilé	I280*10+119*15
Dimensions(mm)	h = 280.0 b = 119.0 tw = 10.0 tf = 15.0 r = 0.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 60.70 Avy = 36.70 Avz = 26.50
Inerties(cm4)	It = 34.5253 Iy = 7576.36 Iz = 423.373
Inerties(cm6)	Iw = 74328.4
Modules(cm3)	Wply = 629.275 Wplz = 112.457
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²

5) Résistance au feu et stabilité

Traction Compression	Cas n° 118 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[28 Vent Y- Dépression]+0.3x[11 Exploitations], Maille n° 15.1 4/4 Section : Classe 1 Nfi,Ed <= Nfi,t,Rd (4.3) : 0 < 55679 daN (0 %)
Flexion /yy (LTB effects included)	Cas n° 102 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.5x[11 Exploitations], Maille n° 15.3 0/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 9337 > 3888 daN*m (240 %)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = 1.00 kz = 1.00 kLT = 1.00 ky,θ = 0.39 χz,fi = 0.10 χLT,fi = 0.67 χmin,fi = 0.10 Lfy,fi = 5.750 m Lfz,fi = 5.750 m
Flexion composée déviée	Cas n° 102 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.5x[11 Exploitations], Maille n° 15.2 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{min,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_y \cdot M_{y,fi,Ed}}{W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21a)$ 0.00 + 1.62 + 0.00 = 1.61758 > 1 (162 %)
Flexion composée déviée	Cas n° 102 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.5x[11 Exploitations], Maille n° 15.3 0/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21b)$ 0.00 + 2.40 + 0.00 = 2.40165 > 1 (240 %)
Température	Cas n° -, Maille n° 15.3 Oa,t < Oa,CT : 633 °C > 438 °C (145%)
Vérification	durée : 15 min 3 faces exposées

			BATIMENT 1 – RAPPORT R15			
Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-02	Date :	27/06/2023	Indice : A

ANNEXE B : TEMPERATURES CRITIQUES

B.1 Portiques courant

MAJ Ind A : Ajout colonnes « section », « massivité » et « temps de tenue (min) »

<i>Résistance au feu et stabilité - Taux de travail maximum: Par élément</i>									
ID	Nom	Taux de travail (%)	Nom de contrôle	Cas	Θ _{a,t} (°C)	Θ _{a,CT} (°C)	Section	Massivité (m ⁻¹)	Temps de tenue* (min)
1	a_Poteau	163 %	Flexion composée déviée Z	109	618.97	545.97	IPE500	151	11.3
2	a_Poteau	161 %	Flexion composée déviée Z	109	678.84	720.56	IPE330	200	17.8
3	a_Poteau	173 %	Flexion composée déviée Z	106	678.84	697.96	IPE330	200	15.9
4	a_Poteau	161 %	Flexion composée déviée Z	105	678.84	720.53	IPE330	200	17.8
5	a_Poteau	163 %	Flexion composée déviée Z	105	618.97	545.99	IPE500	151	11.3
6	a_Arba	178 %	Flexion composée déviée Z	109	670.45	578.48	IPE360	186	11.0
7	a_Arba	144 %	Flexion composée déviée Z	106	670.45	613.46	IPE360	186	12.2
8	a_Arba	188 %	Flexion composée déviée Z	109	678.84	582.11	IPE330	200	10.8
9	a_Arba	167 %	Flexion composée déviée Z	106	678.84	602.27	IPE330	200	11.3
10	a_Arba	167 %	Flexion composée déviée Z	109	678.84	602.32	IPE330	200	11.3
11	a_Arba	188 %	Flexion composée déviée Z	106	678.84	582.01	IPE330	200	10.8
12	a_Arba	144 %	Flexion composée déviée Z	110	670.45	613.37	IPE360	186	12.2
13	a_Arba	178 %	Flexion composée déviée Z	105	670.45	578.52	IPE360	186	11.0
14	a_Plancher_Poteau	107 %	Traction Compression	102	664.68	869.48	I260*9+113*14	182	37.8
15	a_Plancher_Poutre	240 %	Flexion y	102	633.20	437.85	I280*10+119*15	167	8.2

* : Le temps de tenue représente le temps auquel l'acier atteint la température critique sous feu conventionnel.



BUREAU D'ETUDES STRUCTURES METALLIQUE

1, Avenue Aristide Briand
17100 SAINTES
Tél. : 05. 46. 92. 19. 88
e-mail : storm@storm17.fr
www.storm-ingenierie.fr
S.A.R.L. au capital de 20 000 €

RCS SAINTES - SIRET 790 045 942 00022 - APE 7112 B - N° TVA FR 68 790045942

AFFAIRE	N° DOCUMENT
SITE LAMENTIN	NDC-04

MAITRE D'OUVRAGE	MAITRE D'OEUVRE
COMPAGNIE 3H Lot Les Hauts de Californie 97332 LE LAMENTIN	

BATIMENT 3 – RAPPORT R15

Suivi général des révisions				
Indice	Date	Etabli par	Vérifié par	Modifications
0	21/04/2023	MBA	YP	Première diffusion
A	27/06/2023	MBA	YP	Complément Annexe B


Date : 27/06/2023	Etabli par : MBA	Vérifié par : YP	VISA :
-------------------	------------------	------------------	--------

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---

Page	0	A	B	C	D	E	F	G
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								
37								
38								
39								
40								
41								
42								
43								
44								
45								
46								
47								
48								
49								
50								
51								
52								
53								
54								
55								
56								
57								
58								
59								
60								
61								
62								


Page	0	A	B	C	D	E	F	G
63								
64								
65								
66								
67								
68								
69								
70								
71								
72								
73								
74								
75								
76								
77								
78								
79								
80								
81								
82								
83								
84								
85								
86								
87								
88								
89								
90								
91								
92								
93								
94								
95								
96								
97								
98								
99								
100								
101								
102								
103								
104								
105								
106								
107								
108								
109								
110								
111								
112								
113								
114								
115								
116								
117								
118								
119								
120								
121								
122								
123								
124								

Page	0	A	B	C	D	E	F	G
125								
126								
127								
128								
129								
130								
131								
132								
133								
134								
135								
136								
137								
138								
139								
140								
141								
142								
143								
144								
145								
146								
147								
148								
149								
150								
151								
152								
153								
154								
155								
156								
157								
158								
159								
160								
161								
162								
163								
164								
165								
166								
167								
168								
169								
170								
171								
172								
173								
174								
175								
176								
177								
178								
179								
180								
181								
182								
183								
184								
185								
186								

		BATIMENT 3 – RAPPORT R15			
Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date : 27/06/2023	Indice : A

SOMMAIRE

1. OBJET DE LA NOTE	4
2. REGLEMENTS DE CALCULS.....	5
3. DOCUMENTS DE REFERENCES.....	6
4. HYPOTHESES GENERALES	9
4.1 Unités.....	9
4.2 Logiciels de calculs	9
4.3 Matériaux.....	9
4.4 Critères d'acceptation	9
4.4.1 Contraintes.....	9
4.4.2 Déformations.....	9
4.5 Notes générales.....	9
4.6 Repérages bâtiments.....	10
4.7 Hypothèses charges	11
4.8 Combinaisons d'actions.....	13
5. EVALUATION DE LA STABILITE AU FEU R15	14
5.1 Domaine d'étude	14
5.2 Contreventements	14
5.3 Portique courant du bâtiment 3.1	15
5.4 Portique File B1 du bâtiment 3.2	17
5.5 Portique File A1 du bâtiment 3.2	19
5.6 Portique courant du bâtiment 3.3	21
5.7 Portique courant du bâtiment 3.4	24
5.8 Pannes du bâtiment 3.4.....	26
6. CONCLUSION	28
ANNEXE A : NOTES DE CALCULS.....	29
A.1 Portiques courant Bâtiment 3.1.....	29
A.2 Portique File B1 du bâtiment 3.2	43
A.3 Portique File A1 du bâtiment 3.2	49
A.4 Portique courant du bâtiment 3.3.....	54
A.5 Portique courant du bâtiment 3.4.....	59
A.6 Pannes du bâtiment 3.4	67
ANNEXE B : TEMPERATURES CRITIQUES	73
B.1 Portiques courant Bâtiment 3.1	73
B.2 Portique File B1 du bâtiment 3.2	73
B.3 Portique File A1 du bâtiment 3.2	73
B.4 Portique courant du bâtiment 3.3.....	73
B.5 Portique courant du bâtiment 3.4.....	74
B.6 Pannes du bâtiment 3.4	74

		BATIMENT 3 – RAPPORT R15					
Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date :	27/06/2023	Indice :	A

1. OBJET DE LA NOTE

La présente note consiste à évaluer la stabilité au feu R15 de la charpente métallique du bâtiment n°3 du site du LE LAMENTIN (MARTINIQUE).


Cette note vise :

- A définir les hypothèses de calculs et les critères de vérification de la structure.
- A fournir une conclusion vis-à-vis de la stabilité R15 de la structure métallique étudiée.

Le site est composé de trois bâtiments distincts :

- Un bâtiment 1 d'une superficie d'environ 4000 m² au sous-sol et de 4500 m² à l'étage, accueillant actuellement du stockage de pneumatiques, huile et pièces détachées automobile ; des bureaux sont également localisés à l'étage en façade Est, au-dessus de la zone de stockage.
- Un bâtiment 2, d'une superficie de 2250 m² au sol, 2500 m² en comptant la mezzanine existante ; il accueille actuellement le magasin Ho Hio Hen automobile et sa réserve de pièces détachées ; il s'agit donc d'un ERP accolé à un entrepôt,
- Un bâtiment 3, d'une superficie d'environ 4700 m² ; construit en plusieurs étapes, dont la dernière extension en 2008, il accueille des chambres froides positives et négatives ainsi que les zones de réception expédition associées ; les bureaux de la société sont également situés en façade Sud de ce bâtiment, au-dessus d'une ancienne zone de stockage,



		BATIMENT 3 – RAPPORT R15			
Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date : 27/06/2023	Indice : A

2. REGLEMENTS DE CALCULS

Les règlements utilisés sont les règles Eurocodes (comprit Amendements et Corrigéums) avec les annexes nationales françaises.
Ces règles sont complétées par diverses recommandations de la BNCM, CECM, CNC2M, CTICM

Titre	Référence	Avancement
<u>Eurocode 0 – Base de calcul des structures</u>		
Base de calcul des structures	NF EN 1990	2003/03
<u>Eurocode 1 - Actions sur les structures</u>		
Partie 1-1: Poids volumique poids propres et charges d'exploitation bâtiments	NF EN 1991-1-1	2003/03
Partie 1-2: Actions sur les structures exposées au feu	NF EN 1991-1-2	2003/07
Partie 1-3: Charges de neige	NF EN 1991-1-3	2004/04
Partie 1-4: Actions du vent	NF EN 1991-1-4	2005/11
Partie 1-5: Actions thermiques	NF EN 1991-1-5	2004/05
Partie 3: Actions induites par les grues et les ponts roulants	NF EN 1991-3	2007/04
<u>Eurocode 3 - Calcul des structures en acier</u>		
Partie 1-1: Règles générales et règles pour les bâtiments	NF EN 1993-1-1	2005/10
Partie 1-2: Règles générales - Calcul du comportement au feu	NF EN 1993-1-2	2005/11
Partie 1-3: Profilés et plaques formés à froid	NF EN 1993-1-3	2007/03
Partie 1-5: Plaques planes chargées dans leur plan	NF EN 1993-1-5	2007/03
Partie 1-6: Coques	NF EN 1993-1-6	2007/07
Partie 1-7: Plaques planes chargées transversalement à leur plan	NF EN 1993-1-7	2007/09
Partie 1-8: Calcul des assemblages	NF EN 1993-1-8	2005/12
Partie 1-10: Choix des qualités d'acier	NF EN 1993-1-10	2005/12
Partie 6: Chemins de roulement	NF EN 1993-6	2007/09
<u>Eurocode 8 - Calcul des structures pour leur résistance aux séismes</u>		
Partie 1: Règles générales, actions sismiques et règles pour les bâtiments	NF EN 1998-1	2005/09
Partie 3: Evaluation et renforcement des bâtiments	NF EN 1998-3	2005/12









Document CTICM :

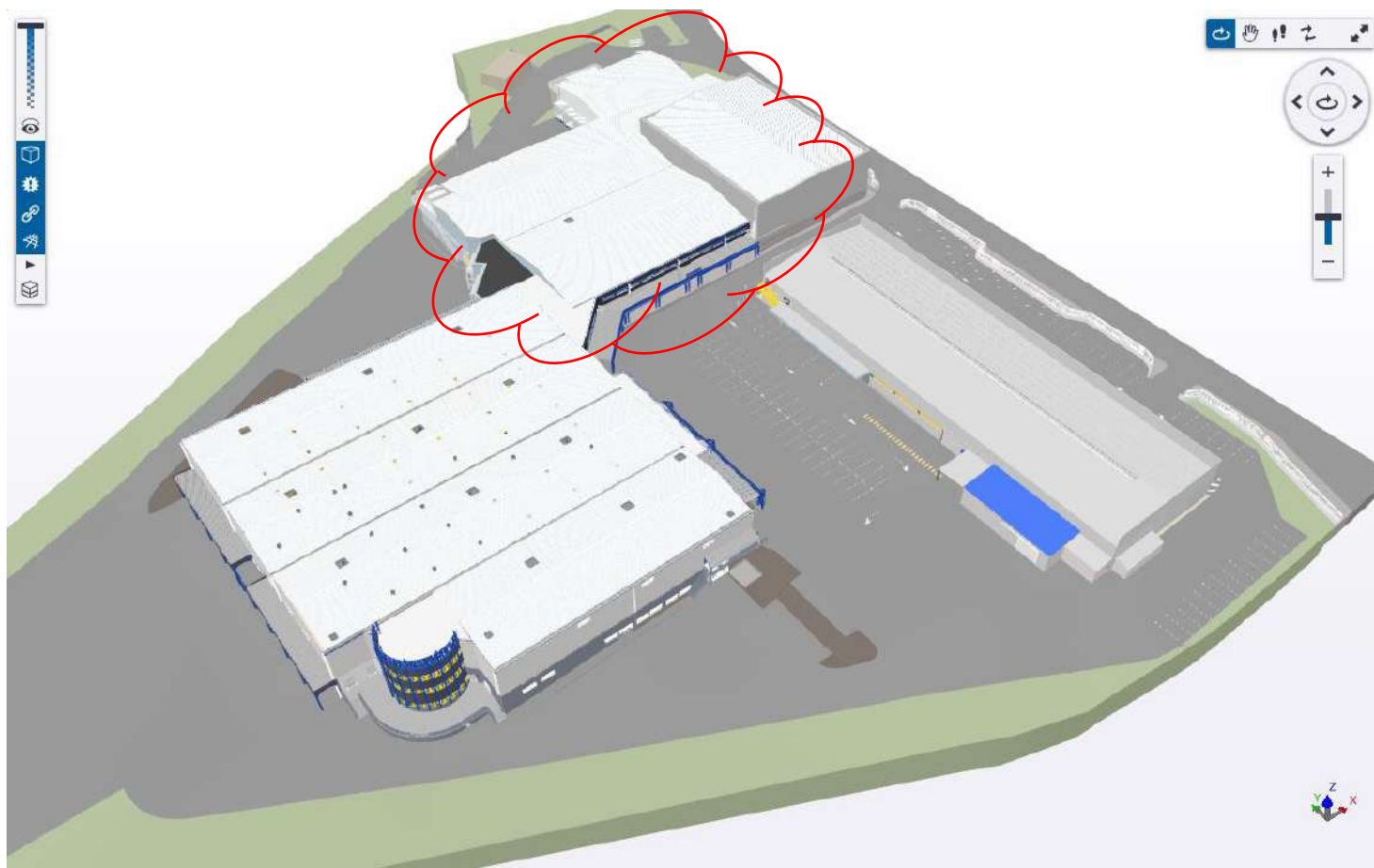
OSSATURES EN ACIER : Méthode de justification d'une stabilité au feu de ¼ heure (R15) du 05/10/2021

3. DOCUMENTS DE REFERENCES

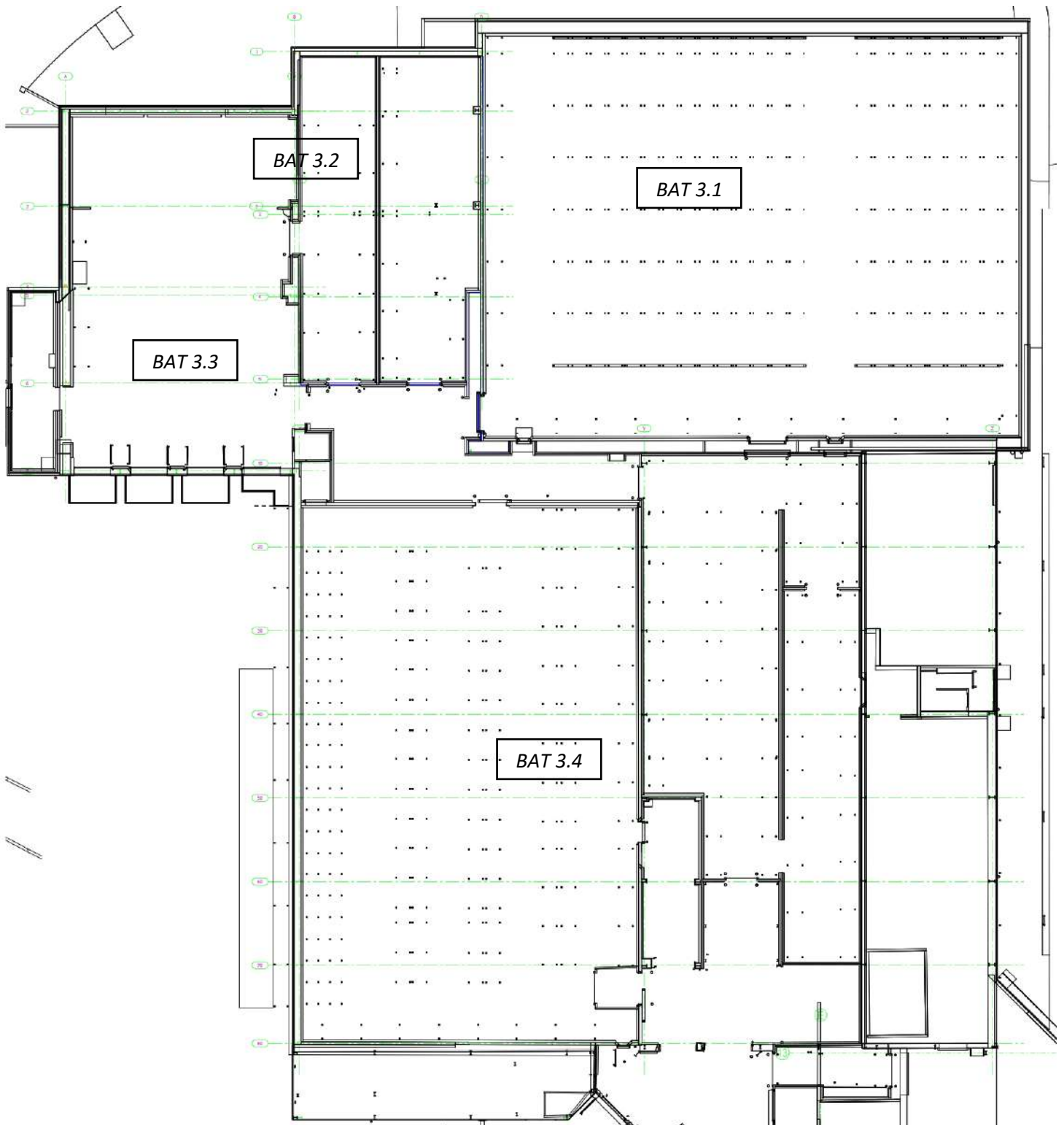
Les documents suivants ont été pris pour références dans le cadre de la présente étude et de l'établissement du modèle de calcul :

- Maquette IFC « 220608 – SITE CALIFORNIE complet REL 01 »
- Maquette IFC + plans selon relevé STORM de Novembre 2022
- Plans EXE CONSTRUDOM – SERIN :

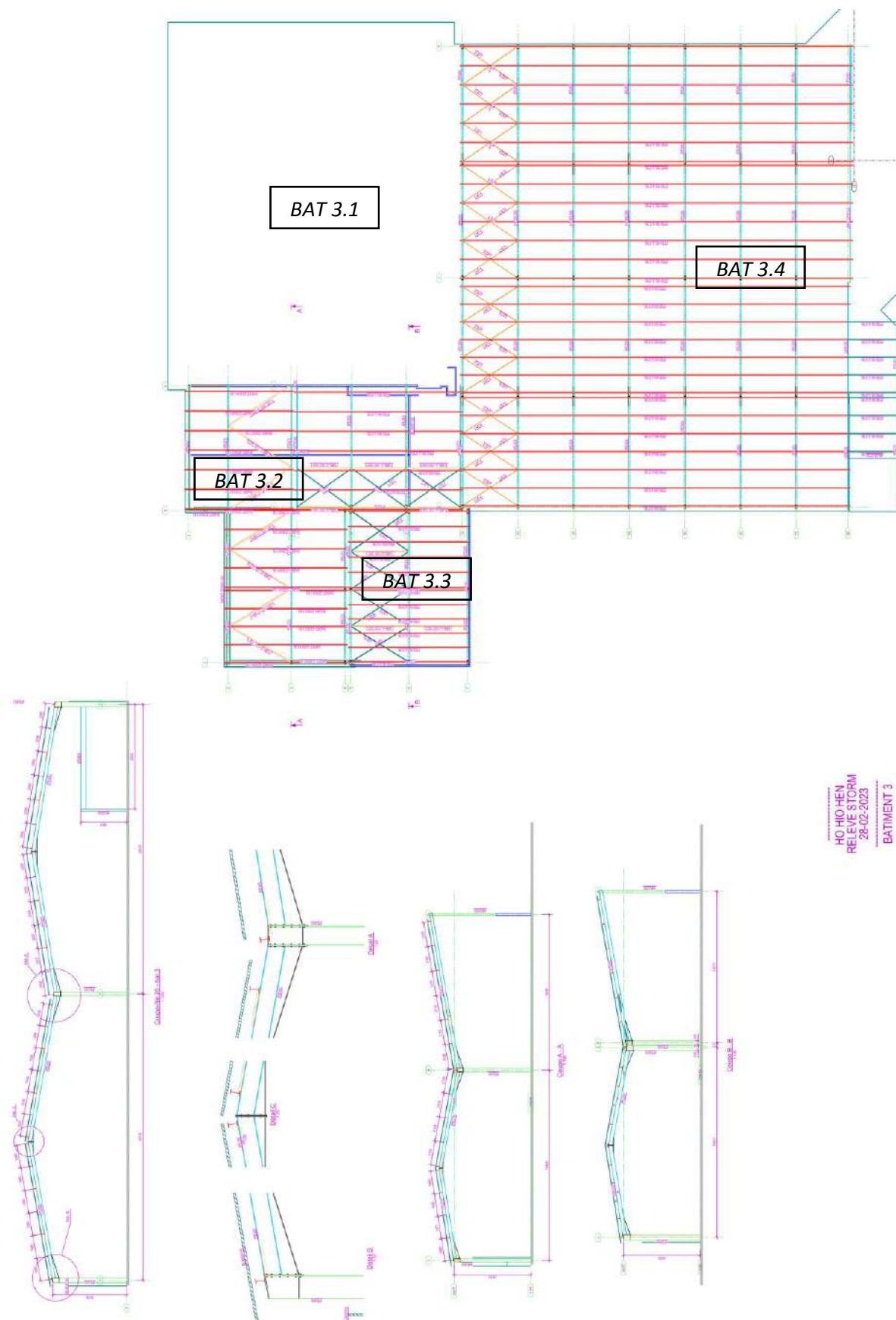
 MULTIGROS - STRUCTURE RAFFEL - SR14 - INDICE A.dwg	2 103 273	1 013 747	2008-04-08 09:15
 MULTIGROS - PLAN D'ENSEMBLE - SR12 - INDICE A.dwg	8 838 357	2 811 358	2008-04-08 09:29
 MULTIGROS - IMPLANTATION - SR10 - INDICE A.dwg	1 607 050	497 163	2008-04-08 09:35
 MULTIGROS - FILES A1 ET B1 - SR13 - INDICE A.dwg	1 887 314	668 260	2008-04-08 09:12
 MULTIGROS - FACADES - SR11 - INDICE A.dwg	3 508 325	1 274 666	2008-04-08 09:32
 SR-04 A - ENSEMBLE.dwg	9 300 047	2 581 747	2007-11-23 15:16
 SR-03 A - PERSPECTIVE.dwg	2 675 433	1 376 856	2007-11-23 15:20
 DDC DOM Multigros Bât B Ind B.doc	5 603 328	1 121 869	2007-10-05 17:51



Extrait : 220608 – SITE CALIFORNIE complet REL 01




Extrait : Plan Bat.3 PLAN



HO HO-HEN
RELEVÉ STORM
28-02-2023
BATIMENT 3

Extrait : Plan Bat.3 COUPES

		BATIMENT 3 – RAPPORT R15					
Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date :	27/06/2023	Indice :	A

4. HYPOTHESES GENERALES

4.1 Unités

Unités de calculs : daN , m , daN/mm^2

4.2 Logiciels de calculs

Logiciel de modélisation utilisés pour les calculs de modélisation et de vérification :

Advance Design 2023

4.3 Matériaux

N'ayant pas d'informations, nous avons pris l'hypothèse que l'ensemble des profils du bâtiment 3 est de nuance S235.

4.4 Critères d'acceptation

4.4.1 Contraintes

La résistance des différents éléments des structures métalliques devra être supérieure aux efforts déterminés par le calcul.

La structure est considérée stable et correctement dimensionnée à froid.

4.4.2 Déformations

Sans objet pour la vérification R15. La structure est considérée stable et correctement dimensionnée à froid.

4.5 Notes générales

NOTA 1 : Cette mission de calculs est réalisée sur la base de pièces écrites fournies.

Les compléments de calculs éventuellement nécessaires ne seront établis qu'à réception des éléments graphiques cotés correspondants.


Cette note doit être interprétée par des personnes qualifiées et habituées au langage de la résistance des matériaux et de la charpente métallique. En cas de doute sur l'interprétation, il est nécessaire de nous contacter au 05.46.92.19.88 en précisant le numéro de cette note qui se trouve en première page, dans l'entête.

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---

4.6 Repérages bâtiments

Le bâtiment 3 est composé de plusieurs bâtiments indépendants. Ci-après leur repérage :



		BATIMENT 3 – RAPPORT R15			
Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date : 27/06/2023	Indice : A

4.7 Hypothèses charges

- Les bâtiments sont considérés stables et correctement dimensionnés à froid. Seule la stabilité au feu R15 des éléments ayant pu être relevés est évaluée.
- Les pieds de poteaux sont supposés articulés.

Charges permanentes				
Désignation	Localisation	Valeur	Unité	Memo
Bac Sec	BAT 3.1 - Couverture	10	daN/m²	
Divers	BAT 3.1 - Couverture	5	daN/m²	
Panneaux Froids	BAT 3.1 - Membrane inf	45	daN/m²	
Bac Sec	BAT 3.2 - Couverture	10	daN/m²	
Divers	BAT 3.2 - Couverture	5	daN/m²	
Bac Sec	BAT 3.3 - Couverture	10	daN/m²	
Divers	BAT 3.3 - Couverture	5	daN/m²	
Bac Sec	BAT 3.4 - Couverture	10	daN/m²	
Divers	BAT 3.4 - Couverture	5	daN/m²	
Plancher	BAT 3.4 - Plancher	250	daN/m²	

Nota : Les éléments en notre possession ne permettent pas de déterminer la nature exacte des couvertures et plancher. Des valeurs forfaitaires sont prises en compte.

Exploitation				
Catégorie E2-a: Installation et unité de production	BAT 3.1 - Surp/Dép dus à la température des panneaux froids	20	daN/m²	
Catégorie B: Bureaux	BAT 3.4 - Plancher	250	daN/m²	


Vent				
Région	Martinique	$v_{b,0} =$	32	m/s
Catégorie du terrain	II	$v_b =$	32	m/s
Hauteur au-dessus du sol (m)	$z = 10.00$	$v_m(z) =$	32	m/s
Coef. de probabilité	$C_{prob} = 1$	$q_p(z) =$	147	daN/m²
Coef. de direction	$C_{dir} = 1$			
Coef. d'altitude	$C_{alt} = 1$			
Coef. pour construction temporaire	$C_{season} = 1$			
Coef. d'orographie	$C_o = 1$			
Coef. de rugosité	$C_r(z) = 1.007$			
Coef. Structural suivant direction du vent	$C_s C_d = 1.00$	vent transversal		
	$C_s C_d = 1.00$	vent longitudinal		
Perméabilité	Fermé			
Coef. Intérieur Cpi	+0.2 ou -0.3			

Dans le cadre de la vérification de la stabilité au feu R15 de la structure étudiée, nous avons retenu un vent 'Martinique' avec une catégorie de terrain 'II' amenant à un effort de vent ELS de 147 daN/m².

Les combinaisons d'actions permettant de vérifier cette stabilité au feu se basant sur l'effort ELS de vent, cette hypothèse permet d'obtenir un effort de vent aux ELS équivalent aux normes NV65/09 :

► Vent suivant NV65 rév. 2009

Région = 5	Pression de base ...	normale	=f° [H+Site]	pondération hauteur et site
Hauteur : H(m) = 10.000	Wno (kg/m²) =	122	147	= Wno x 1.00 x 1.20
Site = exposé	Wne (kg/m²) =	214	257	= 1.75 x Wno
Bâtiment considéré = fermé				
Effet de masque = 1				


		BATIMENT 3 – RAPPORT R15					
Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date :	27/06/2023	Indice :	A

Neige

Sans Objet

Séisme

Sans Objet pour la vérification R15

		BATIMENT 3 – RAPPORT R15					
Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date :	27/06/2023	Indice :	A

4.8 Combinaisons d'actions

Dans le cadre de la vérification R15, les combinaisons étudiées sont du type :

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Action	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂
Charges d'exploitation des bâtiments, catégorie (voir EN 1991-1.1) :			
Catégorie A : habitation, zones résidentielles	0,7	0,5	0,3
Catégorie B : bureaux	0,7	0,5	0,3
Catégorie C : lieux de réunion	0,7	0,7	0,6
Catégorie D : commerces	0,7	0,7	0,6
Catégorie E : stockage	1,0	0,9	0,8
Catégorie F : zone de trafic, véhicules de poids < 30 kN	0,7	0,7	0,6
Catégorie G : zone de trafic, véhicules de poids compris entre 30 kN et 160 kN	0,7	0,5	0,3
Catégorie H : toits	0	0	0
Charges dues à la neige sur les bâtiments (voir EN 1991-1-3) ^{a)} :			
Finlande, Islande, Norvège, Suède	0,70	0,50	0,20
Autres États Membres CEN, pour lieux situés à une altitude H > 1 000 m a.n.m.	0,70	0,50	0,20
Autres États Membres CEN, pour lieux situés à une altitude H ≤ 1 000 m a.n.m.	0,50	0,20	0
Charges dues au vent sur les bâtiments (voir EN 1991-1-4)	0,6	0,2	0
Température (hors incendie) dans les bâtiments (voir EN 1991-1-5)	0,6	0,5	0
NOTE Les valeurs des coefficients ψ peuvent être données dans l'Annexe Nationale.			
a) Pour des pays non mentionnés dans ce qui suit, se référer aux conditions locales appropriées.			

Tableau A1.1 Valeurs recommandées des coefficients ψ pour les bâtiments

5. EVALUATION DE LA STABILITE AU FEU R15

5.1 Domaine d'étude

L'évaluation de la stabilité au feu R15 du bâtiment 3 porte sur les éléments suivants :

- Les contreventements,
- Un portique courant du bâtiment 3.1,
- Les portiques Files B1 et A1 du bâtiment 3.2,
- Le portique courant du bâtiment 3.3,
- Le portique courant du bâtiment 3.4,
- Les pannes du bâtiment 3.4,

Les éléments secondaires ainsi que ceux n'ayant pas pu être relevé car non-accessibles, ne font pas partie de la présente étude.

5.2 Contreventements

Pour rappel, les ossatures sont considérées comme correctement dimensionnées à froid, incluant donc les contreventements.

De manière normative, les contreventements sont dimensionnés à froid pour reprendre les efforts dus au vent avec un coefficient de pondération de $1.5 \cdot W$, alors qu'un coefficient de $0.2W$ est utilisé pour le dimensionnement au feu. Par conséquent, le niveau de chargement des contreventements en situation d'incendie est de $0.14 (= 0.2 \cdot W / 1.5 \cdot W)$. Comme la température des éléments de structure métallique reste inférieure à 740°C (température du feu) après 15 minutes d'exposition, le coefficient de réduction de la limite d'élasticité de l'acier de 0.18 au maximum.

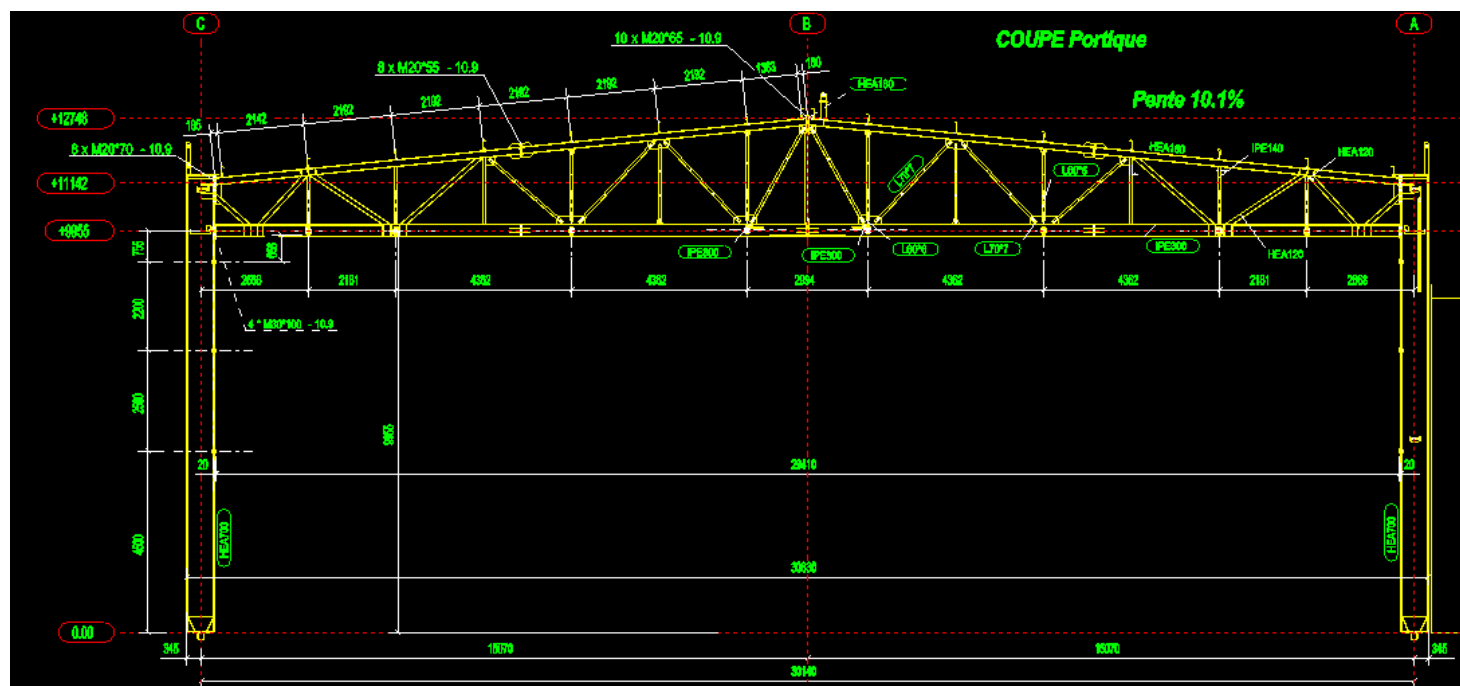
Sous réserve de leurs présences, les contreventements sont donc stables au feu 15 minutes ($0.18 > 0.14$).

Température de l'acier θ_a ($^\circ\text{C}$)	Facteurs de réduction pour les sections à parois minces laminées à chaud et soudées		
	$k_{E,\theta}$	$k_{p0,2,\theta}$	$k_{y,\theta}$
20 $^\circ\text{C}$	1,000	1,000	1,000
100 $^\circ\text{C}$	1,000	1,000	1,000
200 $^\circ\text{C}$	0,900	0,896	1,000
300 $^\circ\text{C}$	0,800	0,793	1,000
400 $^\circ\text{C}$	0,700	0,694	1,000
500 $^\circ\text{C}$	0,600	0,557	0,780
600 $^\circ\text{C}$	0,310	0,318	0,470
700 $^\circ\text{C}$	0,130	0,150	0,230
800 $^\circ\text{C}$	0,090	0,078	0,110
900 $^\circ\text{C}$	0,0675	0,048	0,060
1 000 $^\circ\text{C}$	0,045	0,032	0,040
1 100 $^\circ\text{C}$	0,0225	0,016	0,020
1 200 $^\circ\text{C}$	0,000	0,000	0,000
Pour des valeurs intermédiaires de température de l'acier, une interpolation linéaire peut être utilisée.			

5.3 Portique courant du bâtiment 3.1

La bande de charge retenue est de : 7.840m.

Le portique est supposé articulé en pieds.



Extrait : Plan SR 04 A - Ensemble



Portique modélisé


Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---

Vue de FACE
Résistance au feu
Filaire : Taux de travail Max



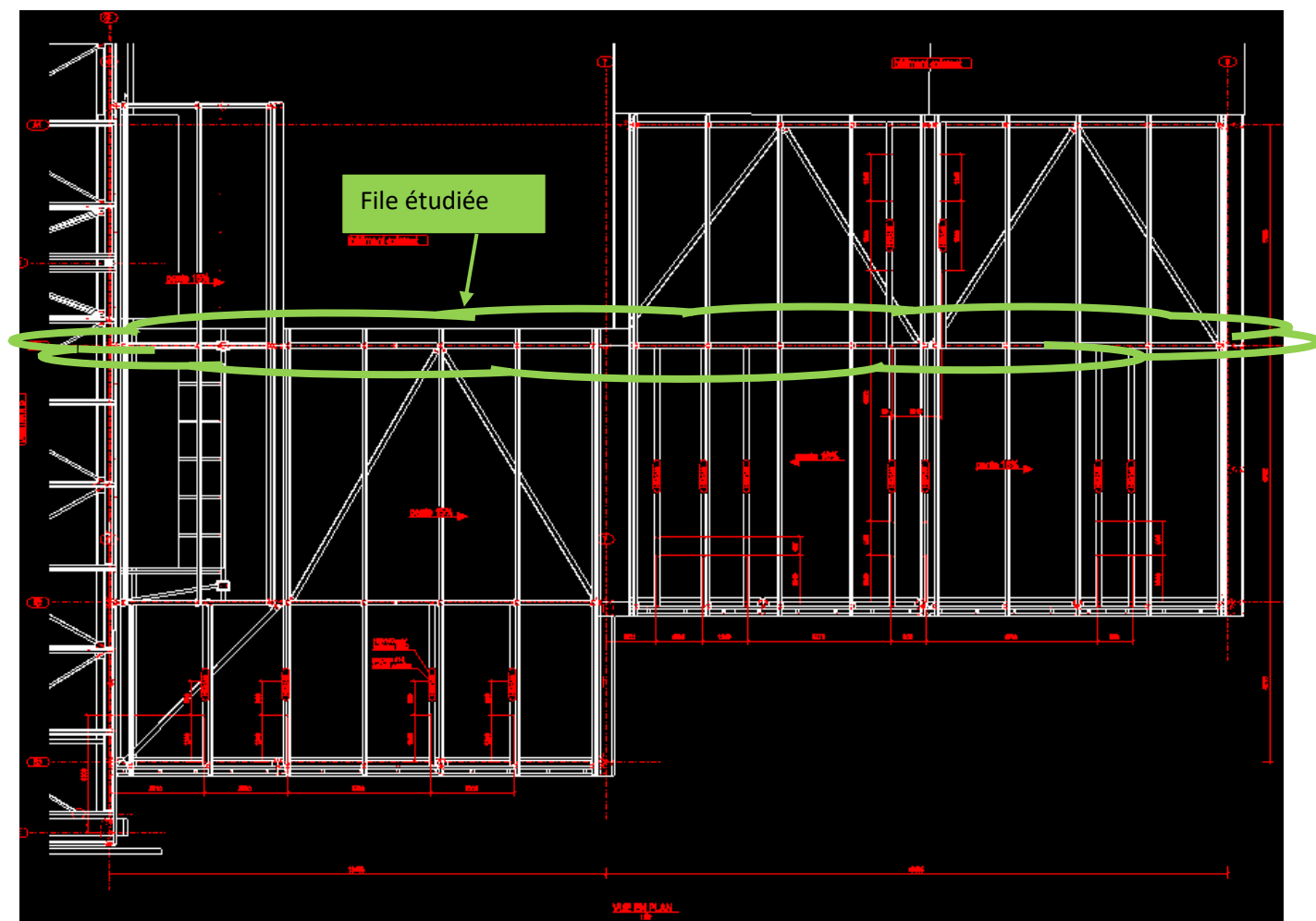
Résultat : Taux de travail en Résistance au Feu (t = 15 minutes)

Dans l'état actuel, le portique courant avec appentis **n'est pas stable** au feu 15 minutes.
Une protection est nécessaire sur les éléments affichés en rouge, ainsi que sur les diagonales et montants en LL60 et LL70.
Les poteaux et montants HEA sont stables au feu 15 min.

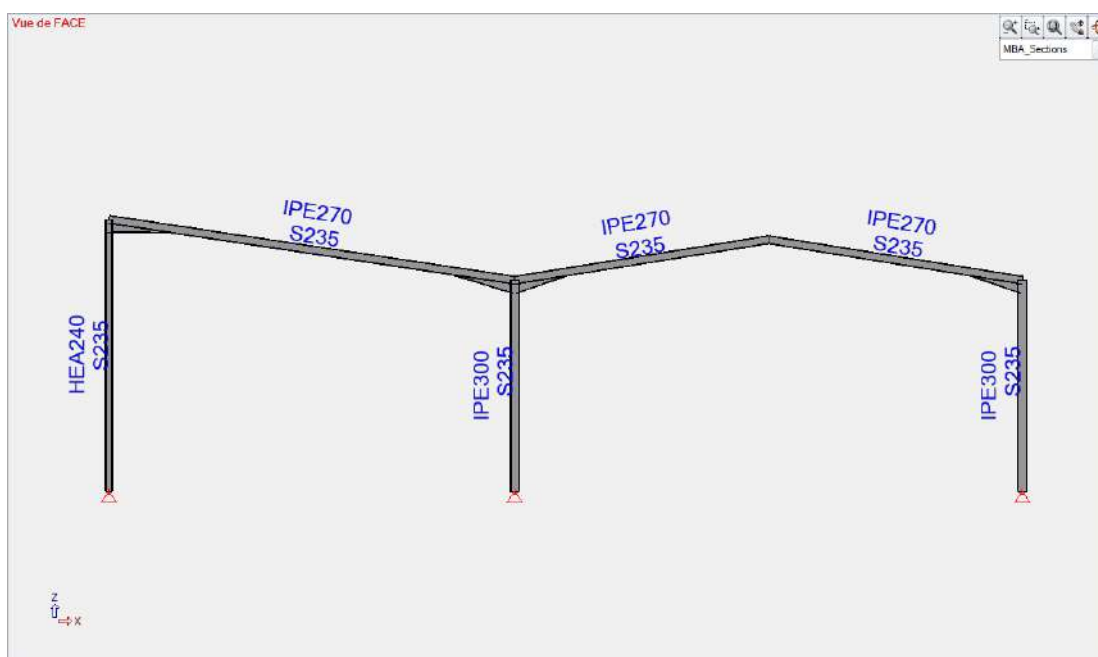
		BATIMENT 3 – RAPPORT R15					
Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date :	27/06/2023	Indice :	A

5.4 Portique File B1 du bâtiment 3.2

La bande de charge retenue est de : 3.4 m pour l'appentis et de 6.35 m pour la partie bi-pente.
Le portique est supposé articulé en pieds.

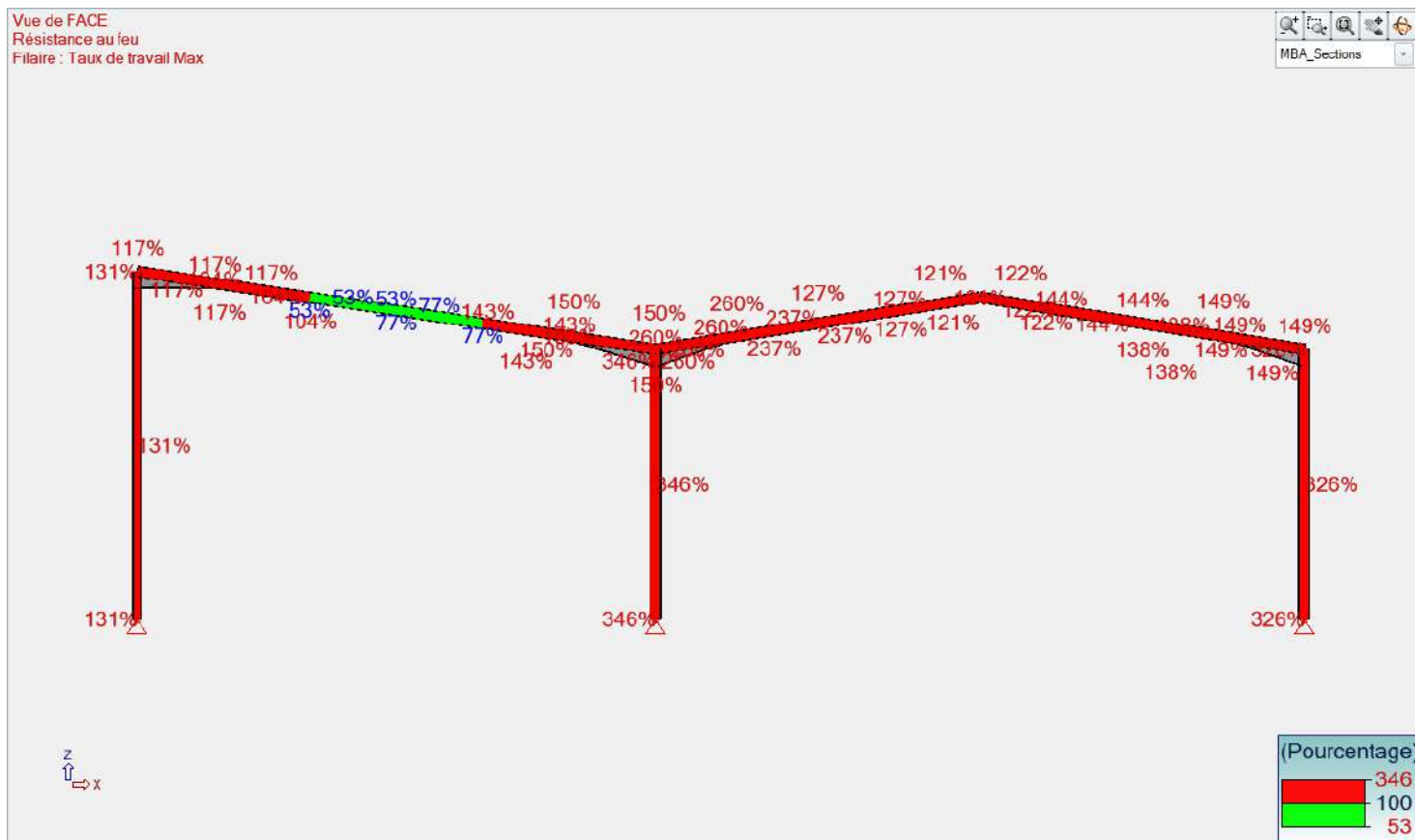


Extrait : Plan SR 012 A - Ensemble



Portique modélisé

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---



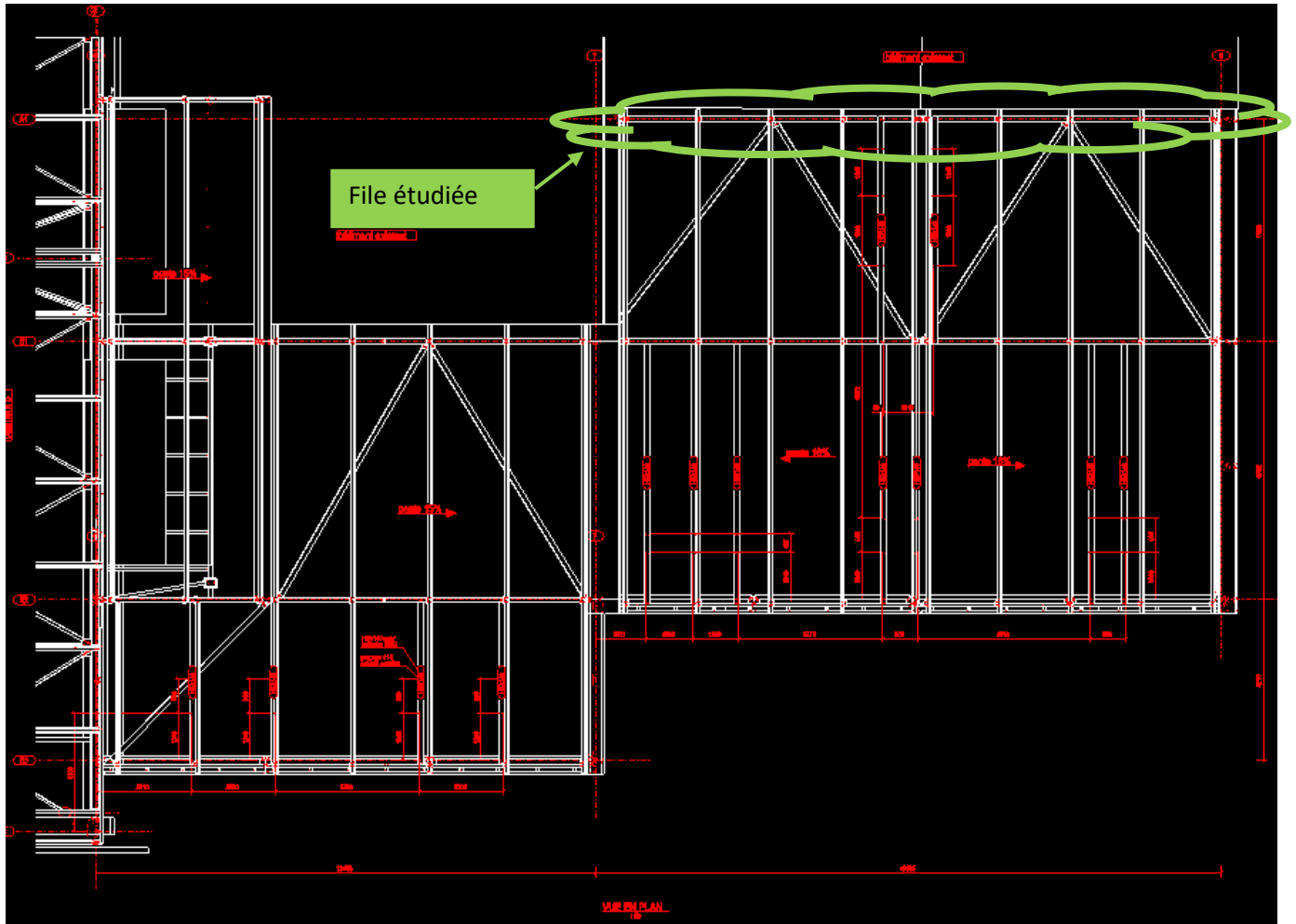
Résultat : Taux de travail en Résistance au Feu (t = 15 minutes)

Dans l'état actuel, le portique **n'est pas stable** au feu 15 minutes.
Une protection est nécessaire.

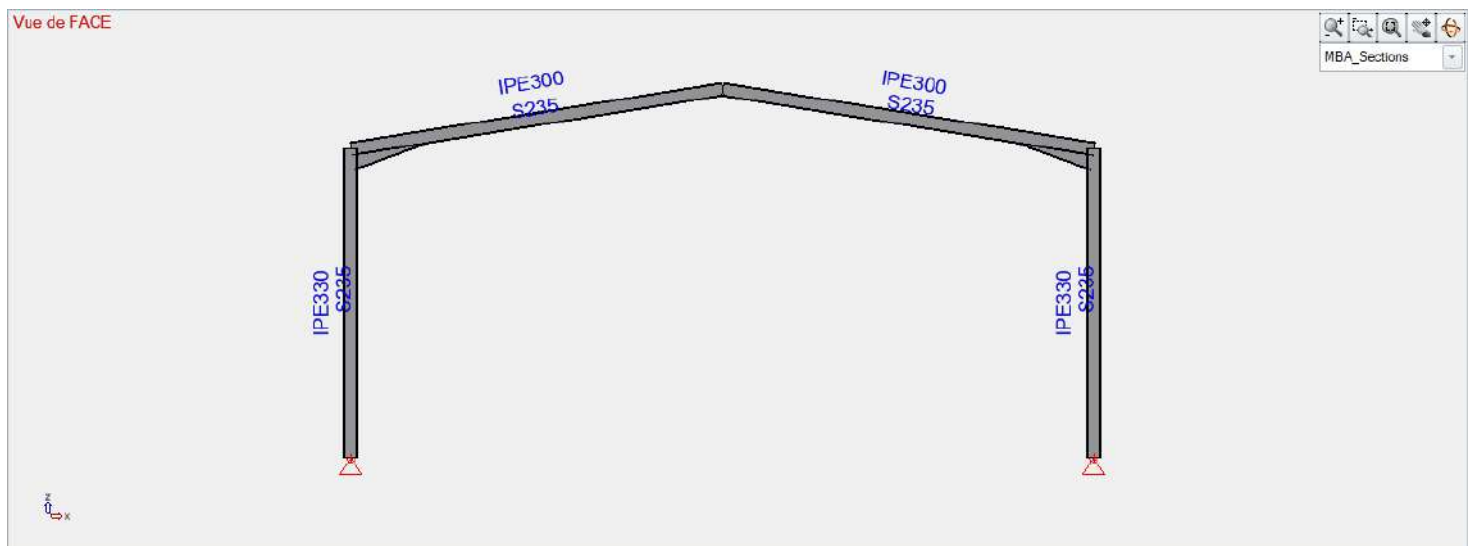
5.5 Portique File A1 du bâtiment 3.2

La bande de charge retenue est de : 2.92 m pour la partie bi-pente.

Le portique est supposé articulé en pieds.



Extrait : Plan SR 012 A - Ensemble



Portique modélisé

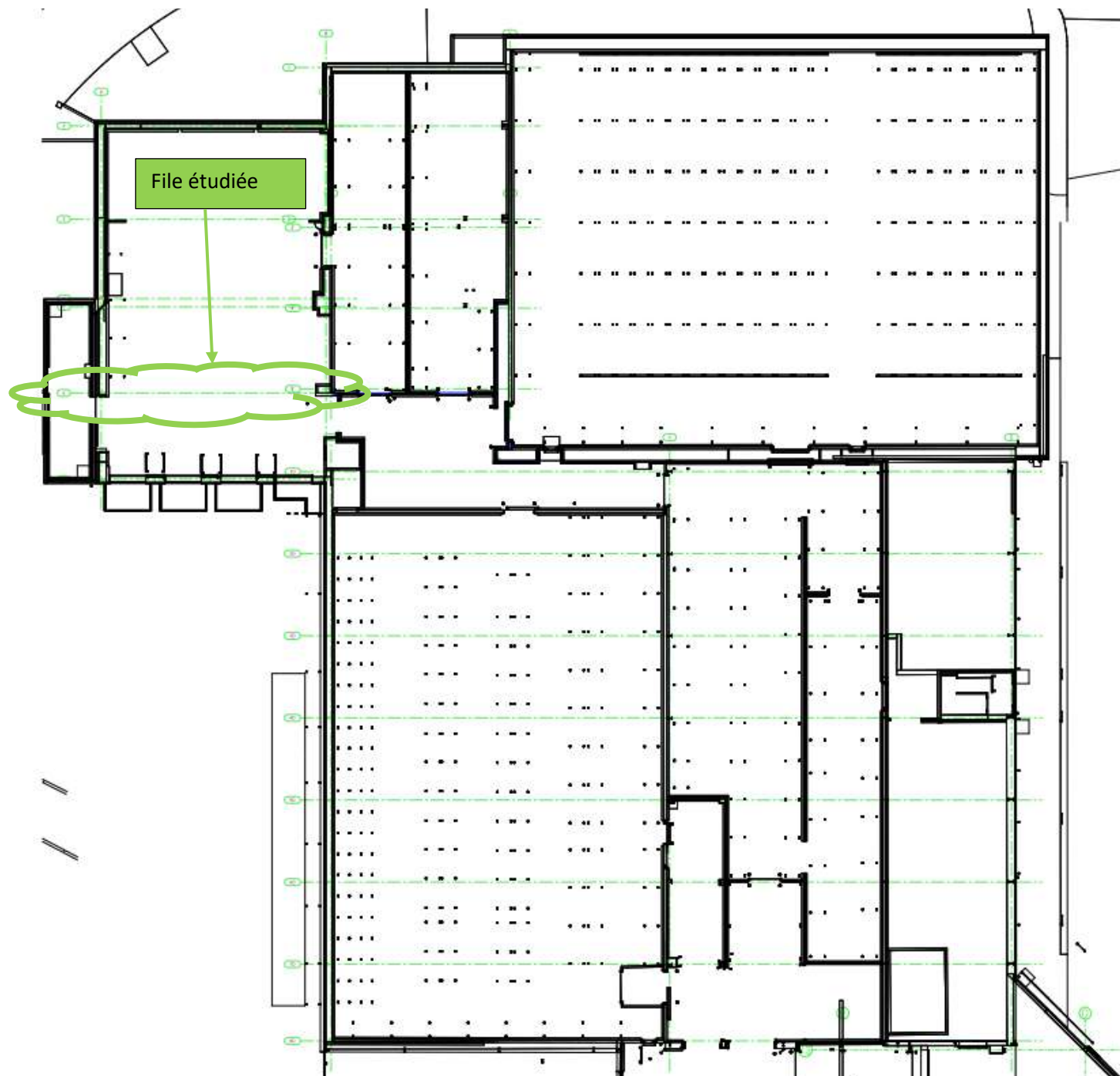


Dans l'état actuel, le portique **n'est pas stable** au feu 15 minutes.
Une protection est nécessaire.


5.6 Portique courant du bâtiment 3.3

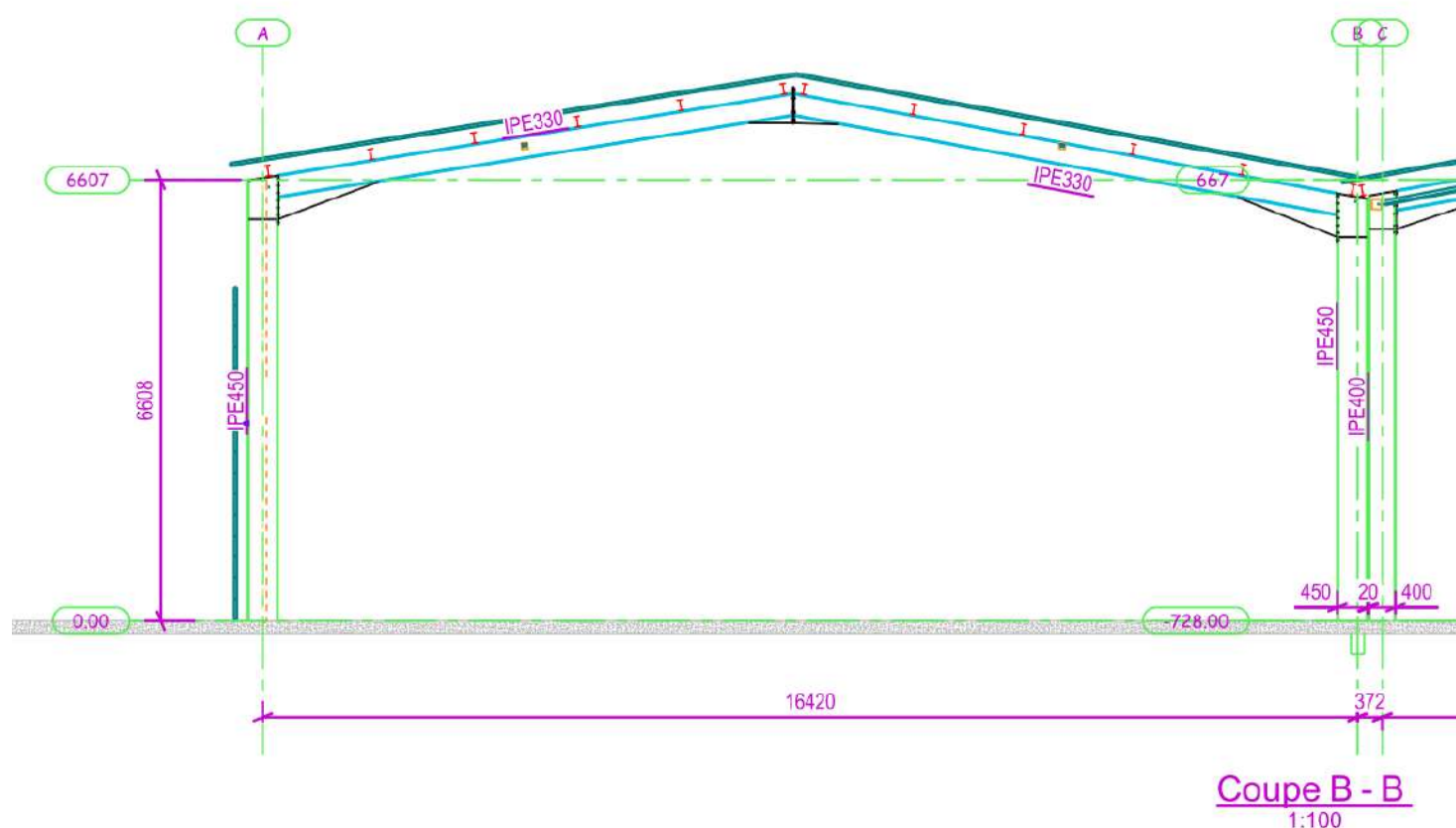
La bande de charge retenue est de : 6.30 m.

Le portique est supposé articulé en pieds.

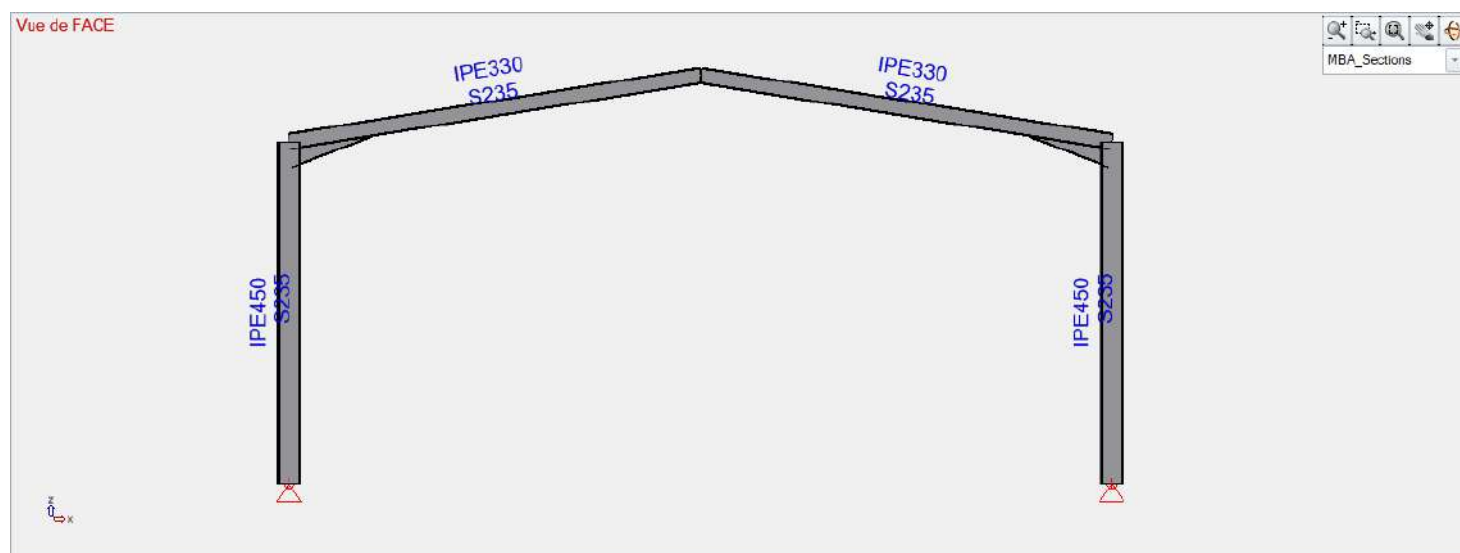


Extrait : Plan Bat.3 PLAN

		BATIMENT 3 – RAPPORT R15					
Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date :	27/06/2023	Indice :	A



Extrait : Plan Bat.3 COUPES



Portique modélisé



Dans l'état actuel, le portique **n'est pas stable** au feu 15 minutes.
Une protection est nécessaire.

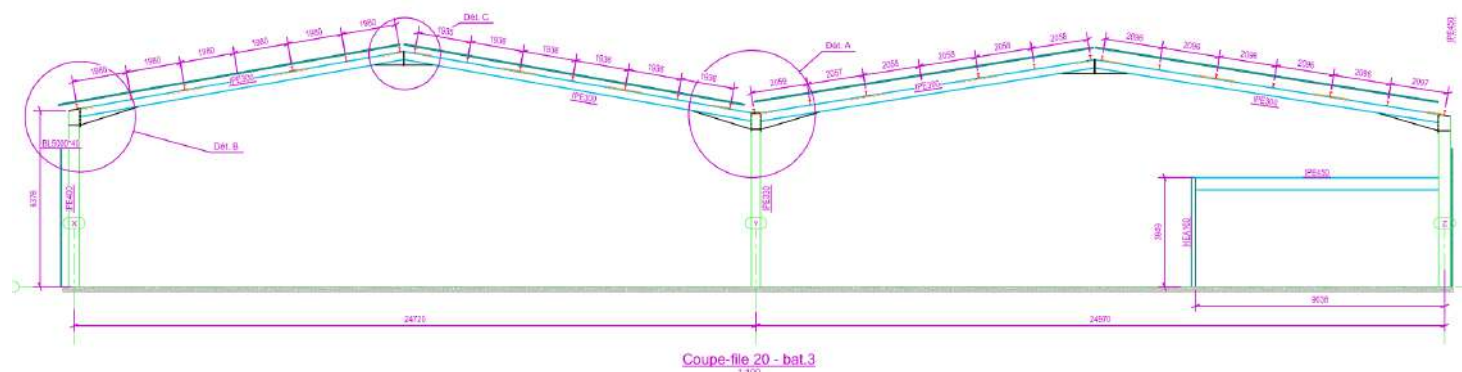
5.7 Portique courant du bâtiment 3.4

La bande de charge retenue est de : 6.00 m.

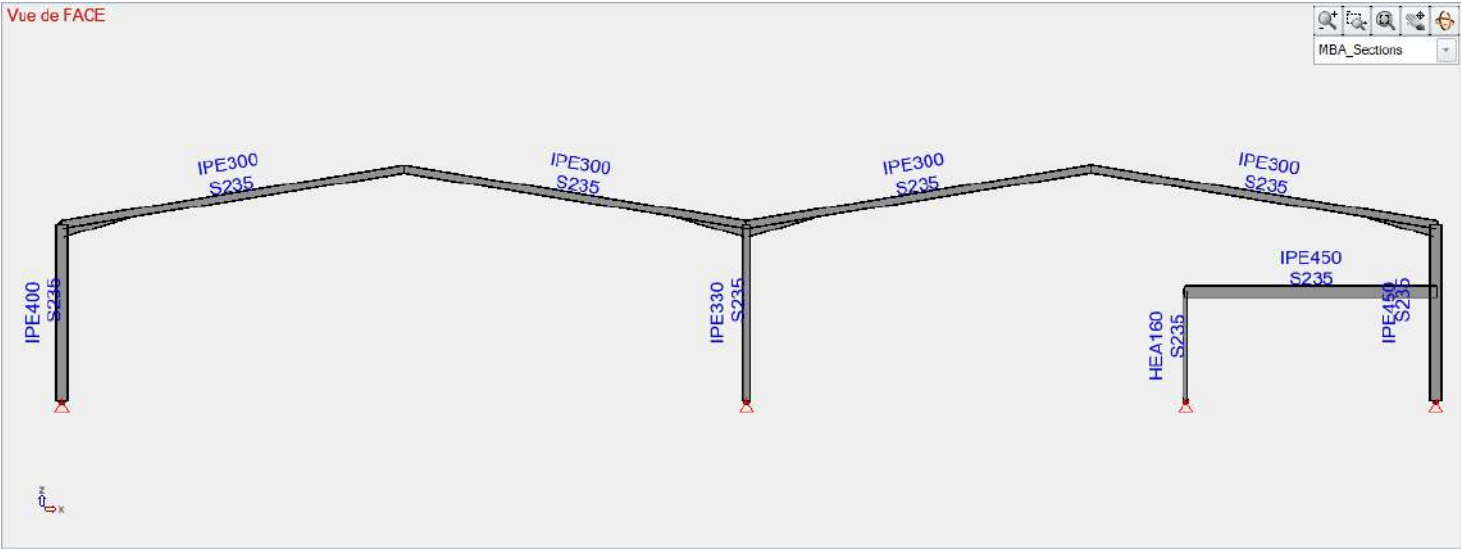
Le portique est supposé articulé en pieds.



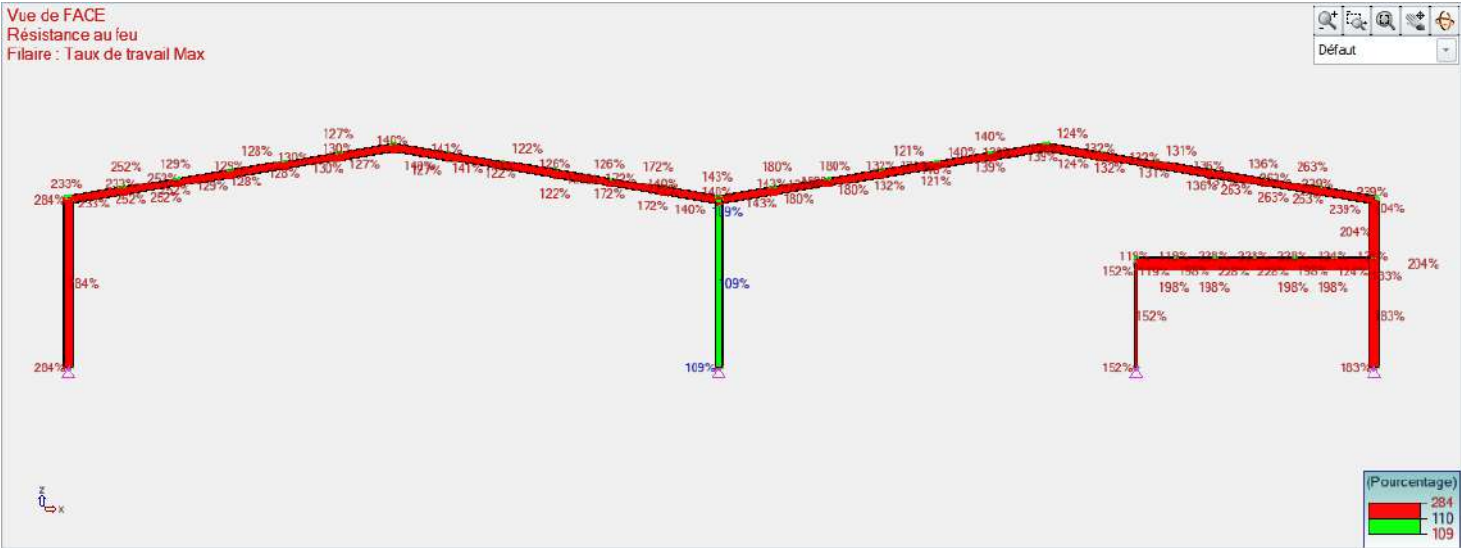
Extrait : Plan Bat.3 PLAN



Extrait : Plan Bat.3 COUPES



Portique modélisé



Résultat : Taux de travail en Résistance au Feu (t = 15 minutes)

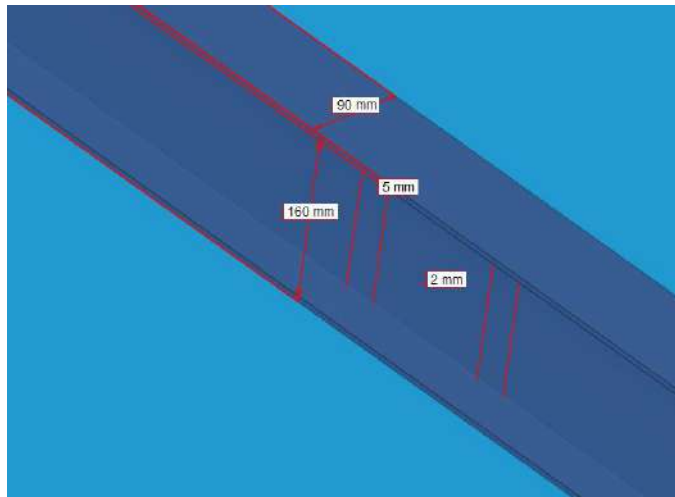
Dans l'état actuel, le portique n'est pas stable au feu 15 minutes.
Une protection est nécessaire.

5.8 Pannes du bâtiment 3.4

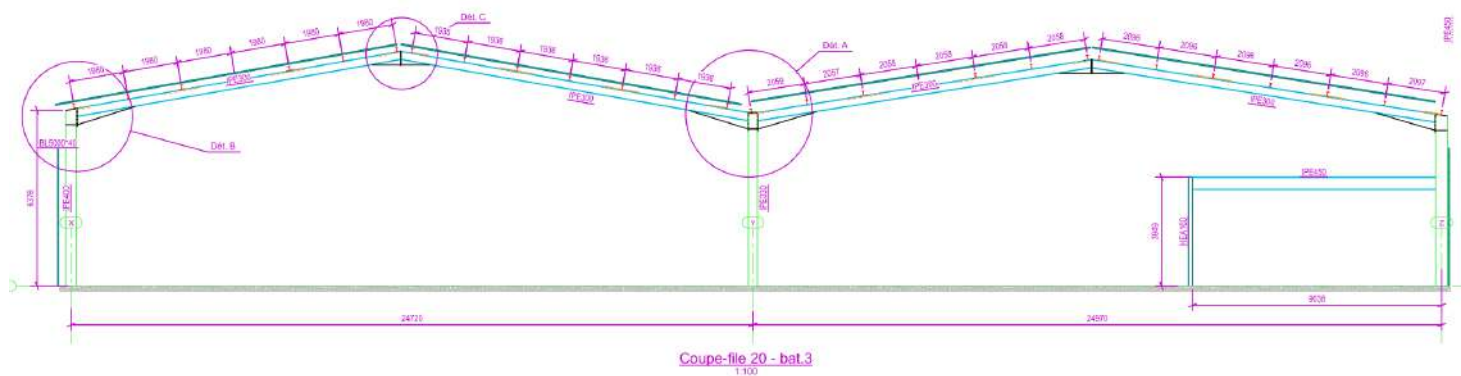
La bande de charge retenue est de : 2.10 m.

La portée des pannes est de 6.00m.

Les pannes sont continues et disposent d'un lien à mi-portée.



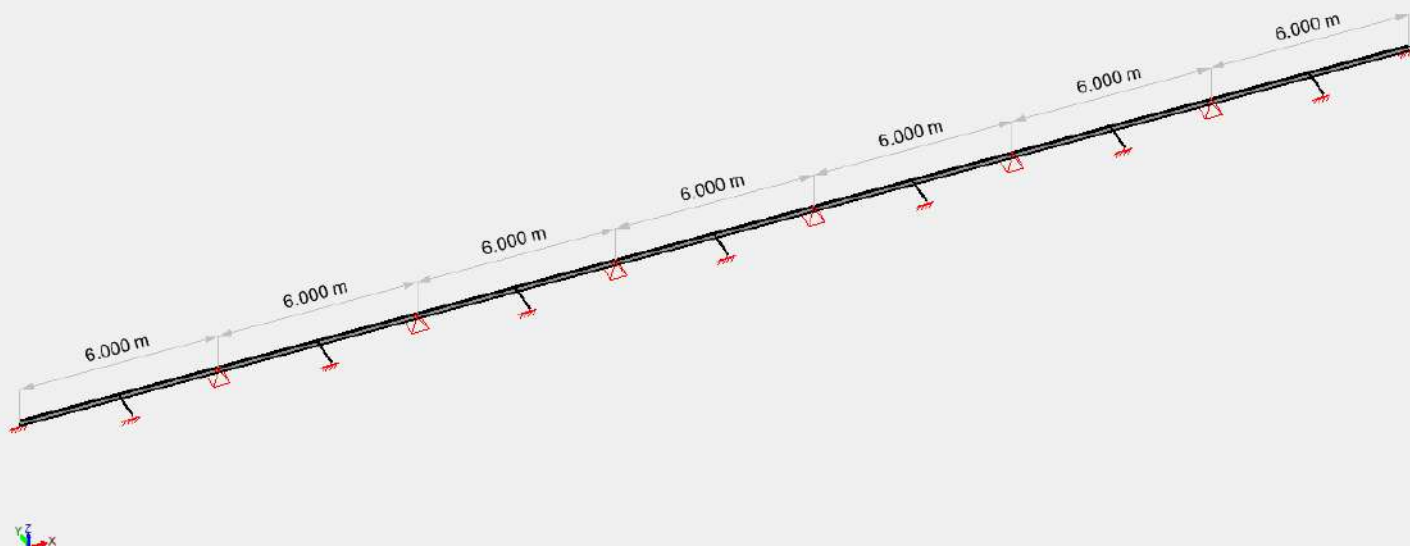
Extrait : Maquette IFC selon relevé STORM de Novembre 2022



Extrait : Plan Bat.3 COUPES

Vue UTILISATEUR
36.000 m 0.000 m 0.000 m / L = 36.000 m

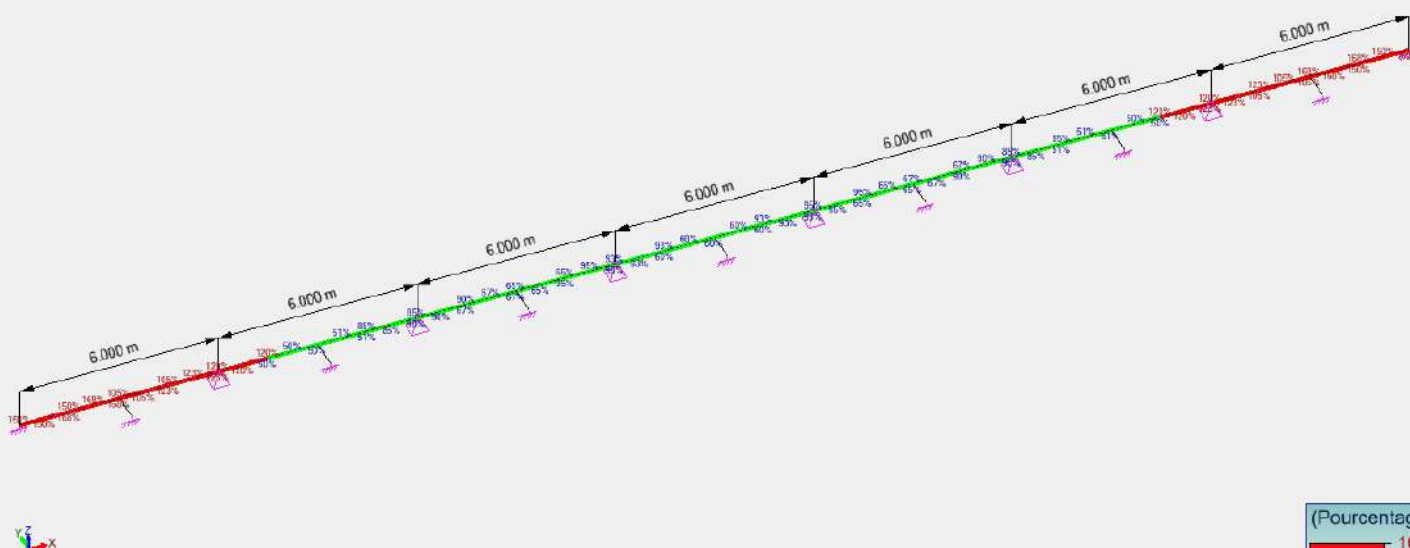
USER_Charges



Pannes modélisées : 7 travées


Vue UTILISATEUR
Résistance au feu
Filaire : Taux de travail Max

Défaut



Résultat : Taux de travail en Résistance au Feu (t = 15 minutes)

Dans l'état actuel, les pannes **ne sont pas stables** au feu 15 minutes sur leur longueur.
Une protection est nécessaire pour les deux travées de rives à minima de chaque côté (4 travées en tout).

		BATIMENT 3 – RAPPORT R15					
Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date :	27/06/2023	Indice :	A

6. CONCLUSION

L'étude de la stabilité au feu 15 minutes de l'ossature principale du bâtiment 3 nous amènes aux préconisations suivantes afin d'obtenir une stabilité au feu de 15 minutes (R15) :

- Les membrures, les diagonales (HEA et LL) ainsi que les montants en LL du bâtiment 3.1 sont à protéger. Les poteaux et montants HEA de la poutre treillis ne nécessitent pas de protection.
- Le portique File B1 du bâtiment 3.2 est à protéger.
- Le portique File A1 du bâtiment 3.2 est à protéger.
- Le portique courant du bâtiment 3.3 est à protéger.
- Le portique courant du bâtiment 3.4 est à protéger.
- Les pannes du bâtiment 3.4 sont à protéger sur les deux travées de rive (4 travées en tout).
- Les contreventements, sous réserves de leur présence et de leur intégrité, sont stables au feu 15 minutes selon l'hypothèse que le bâtiment est correctement dimensionné à froid.

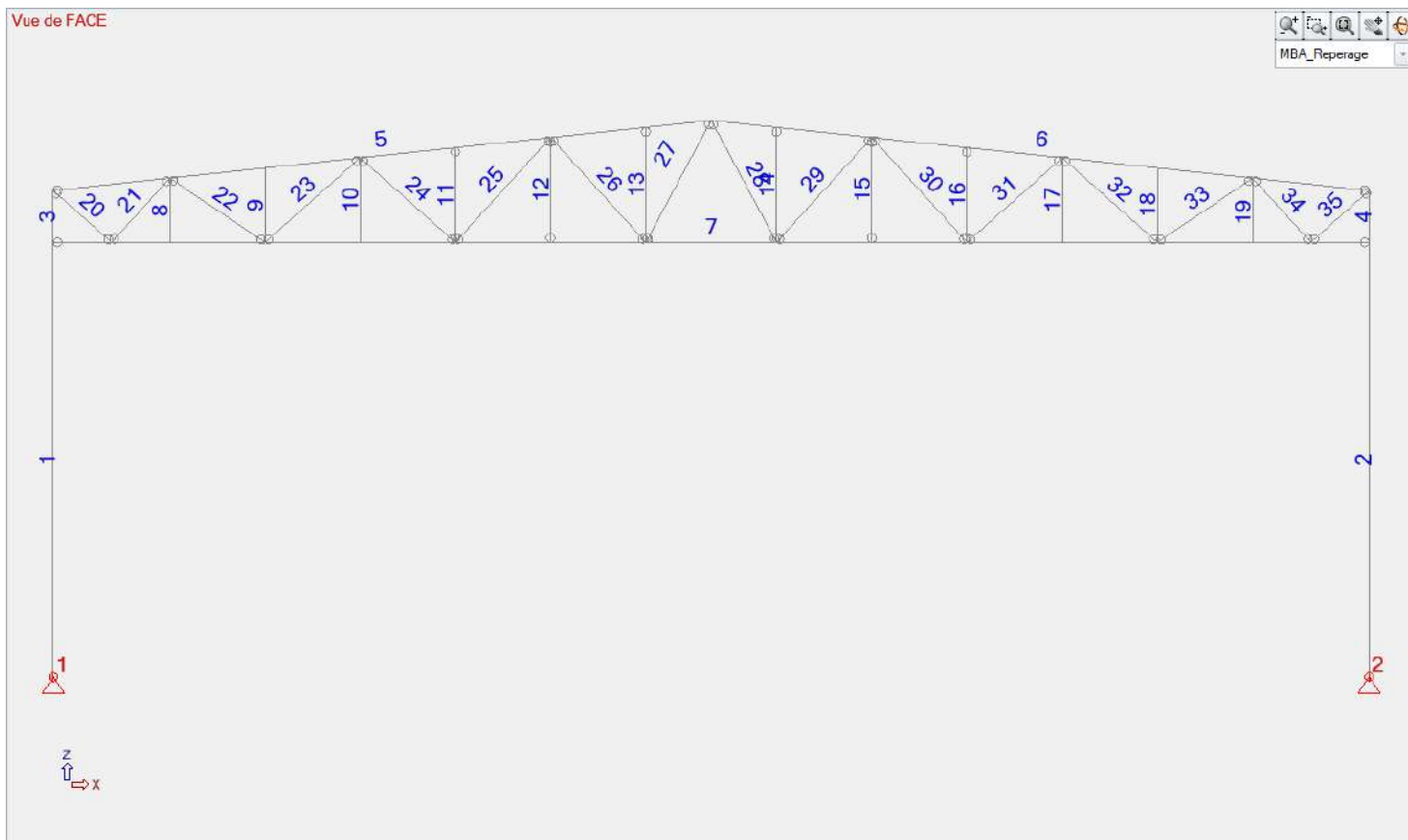
La température critique pour une stabilité au feu de 15 minutes des différents éléments calculés est fournie dans l'annexe B.

Enfin, pour rappel, les éléments secondaires ainsi que ceux n'ayant pas pu être relevé car non-accessibles, ne font pas partie de la présente étude.

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---

ANNEXE A : NOTES DE CALCULS

A.1 Portiques courant Bâtiment 3.1



Description des filaires					
n°	Points(m)	Matériau	Section	Orientation point angle(°)	Relaxations début fin
1	(0.000, 0.000, 0.000) (0.000, 0.000, 9.955)	S235	HEA700	0 0.0	-----
2	(30.140, 0.000, 0.000) (30.140, 0.000, 9.955)	S235	HEA700	0 0.0	-----
3	(0.000, 0.000, 9.955) (0.000, 0.000, 11.142)	S235	HEA700	0 0.0	-----
4	(30.140, 0.000, 9.955) (30.140, 0.000, 11.142)	S235	HEA700	0 0.0	-----
5	(0.000, 0.000, 11.142) (15.070, 0.000, 12.748)	S235	HEA180	0 0.0	---- Ry -----
6	(30.140, 0.000, 11.142) (15.070, 0.000, 12.748)	S235	HEA180	0 0.0	---- Ry -----
7	(0.000, 0.000, 9.955) (30.140, 0.000, 9.955)	S235	IPE300	0 0.0	---- Ry ----- Ry -
8	(2.668, 0.000, 9.955) (2.668, 0.000, 11.426)	S235	HEA120	0 90.0	---- Ry ----- Ry -
9	(4.849, 0.000, 9.955) (4.849, 0.000, 11.659)	S235	HEA120	0 90.0	---- Ry ----- Ry -
10	(7.030, 0.000, 9.955) (7.030, 0.000, 11.891)	S235	HEA120	0 90.0	---- Ry ----- Ry -
11	(9.211, 0.000, 9.955) (9.211, 0.000, 12.124)	S235	CS7 L60x60x6 L60x60x6 -6.0	0 0.0	---- Ry ----- Ry -
12	(11.392, 0.000, 9.955) (11.392, 0.000, 12.356)	S235	CS7 L60x60x6 L60x60x6 -6.0	0 0.0	---- Ry ----- Ry -
13	(13.573, 0.000, 9.955) (13.573, 0.000, 12.588)	S235	CS7 L60x60x6 L60x60x6 -6.0	0 0.0	---- Ry ----- Ry -
14	(16.567, 0.000, 9.955) (16.567, 0.000, 12.588)	S235	CS7 L60x60x6 L60x60x6 -6.0	0 0.0	---- Ry ----- Ry -
15	(18.748, 0.000, 9.955) (18.748, 0.000, 12.356)	S235	CS7 L60x60x6 L60x60x6 -6.0	0 0.0	---- Ry ----- Ry -
16	(20.929, 0.000, 9.955) (20.929, 0.000, 12.124)	S235	CS7 L60x60x6 L60x60x6 -6.0	0 0.0	---- Ry ----- Ry -
17	(23.110, 0.000, 9.955) (23.110, 0.000, 11.891)	S235	HEA120	0 90.0	---- Ry ----- Ry -
18	(25.291, 0.000, 9.955) (25.291, 0.000, 11.659)	S235	HEA120	0 90.0	---- Ry ----- Ry -
19	(27.472, 0.000, 9.955)	S235	HEA120	0 90.0	---- Ry ----- Ry -

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---

Description des filaires					
n°	Points(m)	Matériau	Section	Orientation point angle(°)	Relaxations début fin
20	(27.472, 0.000, 11.426) (-0.000, 0.000, 11.142) (1.334, 0.000, 9.955)	S235	HEA120	0 0.0	---- Ry ----- Ry -
21	(1.334, 0.000, 9.955) (2.668, 0.000, 11.426)	S235	HEA120	0 0.0	---- Ry ----- Ry -
22	(2.668, 0.000, 11.426) (4.849, 0.000, 9.955)	S235	HEA120	0 0.0	---- Ry ----- Ry -
23	(4.849, 0.000, 9.955) (7.030, 0.000, 11.891)	S235	HEA120	0 0.0	---- Ry ----- Ry -
24	(7.030, 0.000, 11.891) (9.211, 0.000, 9.955)	S235	CS7 L70x70x7 L70x70x7 -6.0	0 0.0	---- Ry ----- Ry -
25	(9.211, 0.000, 9.955) (11.392, 0.000, 12.356)	S235	CS7 L70x70x7 L70x70x7 -6.0	0 0.0	---- Ry ----- Ry -
26	(11.392, 0.000, 12.356) (13.573, 0.000, 9.955)	S235	CS7 L70x70x7 L70x70x7 -6.0	0 0.0	---- Ry ----- Ry -
27	(13.573, 0.000, 9.955) (15.070, 0.000, 12.748)	S235	CS7 L70x70x7 L70x70x7 -6.0	0 0.0	---- Ry ----- Ry -
28	(15.070, 0.000, 12.748) (16.567, 0.000, 9.955)	S235	CS7 L70x70x7 L70x70x7 -6.0	0 0.0	---- Ry ----- Ry -
29	(16.567, 0.000, 9.955) (18.748, 0.000, 12.356)	S235	CS7 L70x70x7 L70x70x7 -6.0	0 0.0	---- Ry ----- Ry -
30	(18.748, 0.000, 12.356) (20.929, 0.000, 9.955)	S235	CS7 L70x70x7 L70x70x7 -6.0	0 0.0	---- Ry ----- Ry -
31	(20.929, 0.000, 9.955) (23.110, 0.000, 11.891)	S235	CS7 L70x70x7 L70x70x7 -6.0	0 0.0	---- Ry ----- Ry -
32	(23.110, 0.000, 11.891) (25.291, 0.000, 9.955)	S235	HEA120	0 0.0	---- Ry ----- Ry -
33	(25.291, 0.000, 9.955) (27.472, 0.000, 11.426)	S235	HEA120	0 0.0	---- Ry ----- Ry -
34	(27.472, 0.000, 11.426) (28.806, 0.000, 9.955)	S235	HEA120	0 0.0	---- Ry ----- Ry -
35	(28.806, 0.000, 9.955) (30.140, 0.000, 11.142)	S235	HEA120	0 0.0	---- Ry ----- Ry -

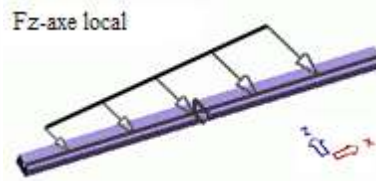
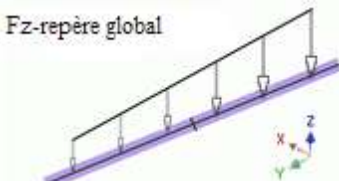
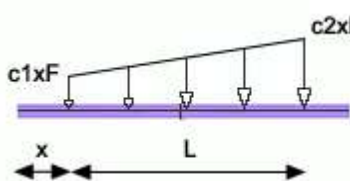
Description des appuis ponctuels rigides							
n°	Nom	Blocage TX	Blocage TY	Blocage TZ	Blocage RX	Blocage RY	Blocage RZ
1	Appui ponctuel rigide	Bloqué	Bloqué	Bloqué	Libre	Libre	Libre
2	Appui ponctuel rigide	Bloqué	Bloqué	Bloqué	Libre	Libre	Libre

Noms des cas de charges	
Cas n°	Nom
1	Charges Permanentes
2	Surp. Chambre Froide
3	Dép. Chambre Froide
21	Vent X+ Surpression
22	Vent X+ Dépression
23	Vent X- Surpression
24	Vent X- Dépression
25	Vent Y+ Surpression
26	Vent Y+ Dépression
27	Vent Y- Surpression
28	Vent Y- Dépression
101	1x[1 Charges Permanentes]
102	1x[1 Charges Permanentes]+1x[2 Surp. Chambre Froide]
103	1x[1 Charges Permanentes]+1x[3 Dép. Chambre Froide]
104	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[21 Vent X+ Surpression]
105	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[21 Vent X+ Surpression]+1x[2 Surp. Chambre Froide]
106	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[21 Vent X+ Surpression]+1x[3 Dép. Chambre Froide]
107	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]
108	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+1x[2 Surp. Chambre Froide]
109	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide]
110	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[23 Vent X- Surpression]
111	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[23 Vent X- Surpression]+1x[2 Surp. Chambre Froide]
112	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[23 Vent X- Surpression]+1x[3 Dép. Chambre Froide]
113	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression]
114	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression]+1x[2 Surp. Chambre Froide]
115	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide]
116	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[25 Vent Y+ Surpression]
117	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[25 Vent Y+ Surpression]+1x[2 Surp. Chambre Froide]
118	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[25 Vent Y+ Surpression]+1x[3 Dép. Chambre Froide]
119	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[26 Vent Y+ Dépression]
120	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[26 Vent Y+ Dépression]+1x[2 Surp. Chambre Froide]
121	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[26 Vent Y+ Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide]
122	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[27 Vent Y- Surpression]
123	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[27 Vent Y- Surpression]+1x[2 Surp. Chambre Froide]
124	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[27 Vent Y- Surpression]+1x[3 Dép. Chambre Froide]
125	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[28 Vent Y- Dépression]
126	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[28 Vent Y- Dépression]+1x[2 Surp. Chambre Froide]
127	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[28 Vent Y- Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide]

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---

Charges Gravitationnelles par cas

n°	Cas de charge	Pesanteur selon X(m/s²)	Pesanteur selon Y(m/s²)	Pesanteur selon Z(m/s²)	Liste éléments
1	1	0.00	0.00	-9.81	Tous



Conventions utilisées : Charges linéaires par cas

n°	Numéro de la charge surfacique
FX(daN) MX(daN*m)	Effort normal suivant l'axe x, Moment de torsion autour de l'axe x
FY(daN) MY(daN*m)	Effort normal suivant l'axe y, Moment de torsion autour de l'axe y
FZ(daN) MZ(daN*m)	Effort normal suivant l'axe z, Moment de torsion autour de l'axe z
L ou point fin	Longueur de la charge ou point de fin
Élément N°	Type et numéro de l'élément sur lequel la charge surfacique est appliquée
Repère	Repère dans lequel l'intensité de la charge surfacique est donnée
Toutes les coordonnées de la colonne 'Points' sont dans le repère global	

Charges linéaires par cas

n°	FX(daN) MX(daN*m)	FY(daN) MY(daN*m)	FZ(daN) MZ(daN*m)	Coef. début Coef. fin	Repère	Nom	Élément chargé	x où point début	L ou point fin	Cas de charges
1	0 0	0 0	-216 0	1.00 1.00	Global cartésien	ChL_CP Couverture	5 (fil.)	0.00	15.16	1
2	0 0	0 0	-216 0	1.00 1.00	Global cartésien	ChL_CP Couverture	6 (fil.)	15.16	15.16	1
3	0 0	0 0	-353 0	1.00 1.00	Global cartésien	ChL_CP Panneaux Froid	7 (fil.)	0.00	30.14	1
4	0 0	0 0	157 0	1.00 1.00	Global cartésien	ChL_Q Surp Chamb. F	7 (fil.)	0.00	30.14	2
5	0 0	0 0	-157 0	1.00 1.00	Global cartésien	ChL_Q Dép Chamb. F	7 (fil.)	0.00	30.14	3
6	643 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	1 (fil.) 3 (fil.)	0.00 0.00	9.96 1.19	21
7	672 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	2 (fil.) 4 (fil.)	0.00 0.00	9.96 1.19	21
8	-134 0	0 0	1254 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	5 (fil.)	0.00	2.56	21
9	-81 0	0 0	764 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	5 (fil.)	0.00	2.56	21
10	-110 0	0 0	1033 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	5 (fil.)	2.56	12.59	21
11	121 0	0 0	1135 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	6 (fil.)	15.16	2.56	21
12	112 0	0 0	1047 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	6 (fil.)	12.59	12.59	21
68	1258 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	1 (fil.) 3 (fil.)	0.00 0.00	9.96 1.19	22
69	57 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	2 (fil.) 4 (fil.)	0.00 0.00	9.96 1.19	22
70	32 0	0 0	-297 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	5 (fil.)	0.00	2.56	22
71	14 0	0 0	-135 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	5 (fil.)	0.00	2.56	22
72	46 0	0 0	-433 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	5 (fil.)	2.56	12.59	22
73	-69 0	0 0	-644 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	6 (fil.)	15.16	2.56	22
74	-69 0	0 0	-644 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	6 (fil.)	12.59	12.59	22
13	-672 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	1 (fil.) 3 (fil.)	0.00 0.00	9.96 1.19	23
14	-643 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	2 (fil.) 4 (fil.)	0.00 0.00	9.96 1.19	23
15	134 0	0 0	1254 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	6 (fil.)	2.56	2.56	23
16	81 0	0 0	764 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	6 (fil.)	2.56	2.56	23
17	110 0	0 0	1033 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	6 (fil.)	15.16	12.59	23
18	-121 0	0 0	1135 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	5 (fil.)	12.59	2.56	23
19	-112 0	0 0	1047 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	5 (fil.)	0.00	12.59	23

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---

Charges linéaires par cas

n°	FX(daN) MX(daN*m)	FY(daN) MY(daN*m)	FZ(daN) MZ(daN*m)	Coef. début Coef. fin	Repère	Nom	Élément chargé	x où point début	L ou point fin	Cas de charges
75	-57 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	1 (fil.) 3 (fil.)	0.00 0.00	9.96 1.19	24
76	-1258 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	2 (fil.) 4 (fil.)	0.00 0.00	9.96 1.19	24
77	-32 0	0 0	-297 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	6 (fil.)	2.56	2.56	24
78	-14 0	0 0	-135 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	6 (fil.)	2.56	2.56	24
79	-46 0	0 0	-433 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	6 (fil.)	15.16	12.59	24
80	69 0	0 0	-644 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	5 (fil.)	12.59	2.56	24
81	69 0	0 0	-644 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	5 (fil.)	0.00	12.59	24
20	-259 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	1 (fil.) 3 (fil.)	0.00 0.00	9.96 1.19	25
21	-1045 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	1 (fil.) 3 (fil.)	0.00 0.00	9.96 1.19	25
22	259 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	2 (fil.) 4 (fil.)	0.00 0.00	9.96 1.19	25
23	1045 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	2 (fil.) 4 (fil.)	0.00 0.00	9.96 1.19	25
24	-127 0	0 0	1196 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	5 (fil.)	0.00	15.16	25
25	127 0	0 0	1196 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	6 (fil.)	15.16	15.16	25
58	-167 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	1 (fil.) 3 (fil.)	0.00 0.00	9.96 1.19	26
59	-523 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	1 (fil.) 3 (fil.)	0.00 0.00	9.96 1.19	26
60	167 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	2 (fil.) 4 (fil.)	0.00 0.00	9.96 1.19	26
61	523 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	2 (fil.) 4 (fil.)	0.00 0.00	9.96 1.19	26
62	-56 0	0 0	524 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	5 (fil.)	0.00	15.16	26
63	56 0	0 0	524 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	6 (fil.)	15.16	15.16	26
26	-861 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	1 (fil.) 3 (fil.)	0.00 0.00	9.96 1.19	27
27	861 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	2 (fil.) 4 (fil.)	0.00 0.00	9.96 1.19	27
28	-113 0	0 0	1062 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	5 (fil.)	0.00	15.16	27
29	113 0	0 0	1062 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	6 (fil.)	15.16	15.16	27
64	-246 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	1 (fil.) 3 (fil.)	0.00 0.00	9.96 1.19	28
65	246 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	2 (fil.) 4 (fil.)	0.00 0.00	9.96 1.19	28
66	-41 0	0 0	389 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	5 (fil.)	0.00	15.16	28
67	41 0	0 0	389 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	6 (fil.)	15.16	15.16	28

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---

Fiche de profilé - Filaire n° 1 a_Poteau_a

1) Section	
Profilé	HEA700
Dimensions(mm)	h = 690.0 b = 300.0 tw = 15.5 tf = 27.0 r = 27.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 260.50 Avy = 168.00 Avz = 117.00
Inerties(cm4)	It = 513.89 Iy = 215301 Iz = 12175.5
Inerties(cm6)	Iw = 1.33799e+07
Modules(cm3)	Wply = 7031.8 Wplz = 1256.7
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²
5) Résistance au feu et stabilité	
Traction Compression (Effets du flambement inclus)	Cas n° 115 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 1.1 0/4 Section : Classe 4 : 17192 < 89575 daN (19 %)
Flexion /yy (LTB effects included)	Cas n° 115 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 1.1 4/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 33447 < 57983 daN*m (58 %)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = 0.97 kz = 0.13 kLT = 0.98 ky,θ = 0.74 χz,fi = 0.22 χLT,fi = 0.47 χmin,fi = 0.22 Lfy,fi = 9.955 m Lfz,fi = 24.888 m
Flexion composée déviée	Cas n° 115 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 1.1 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{min,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_y \cdot M_{y,fi,Ed}}{W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21a)$ $0.16 + 0.26 + 0.00 = 0.42031 < 1 \quad (42 \%)$
Flexion composée déviée	Cas n° 115 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 1.1 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21b)$ $0.16 + 0.56 + 0.00 = 0.71881 < 1 \quad (72 \%)$
Température	Cas n° -, Maille n° 1.1 Oa,t < Oa,CT : 513 °C < 610 °C (84%)
Vérification	durée : 15 min 3 faces exposées

Fiche de profilé - Filaire n° 2 a_Poteau_a

1) Section	
Profilé	HEA700
Dimensions(mm)	h = 690.0 b = 300.0 tw = 15.5 tf = 27.0 r = 27.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 260.50 Avy = 168.00 Avz = 117.00
Inerties(cm4)	It = 513.89 Iy = 215301 Iz = 12175.5
Inerties(cm6)	Iw = 1.33799e+07
Modules(cm3)	Wply = 7031.8 Wplz = 1256.7
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²
5) Résistance au feu et stabilité	
Traction Compression (Effets du flambement inclus)	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 2.1 0/4 Section : Classe 4 : 17192 < 89575 daN (19 %)
Flexion /yy (LTB effects included)	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 2.1 4/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 33447 < 57983 daN*m (58 %)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = 0.97 kz = 0.13 kLT = 0.98 ky,θ = 0.74 χz,fi = 0.22 χLT,fi = 0.47 χmin,fi = 0.22 Lfy,fi = 9.955 m Lfz,fi = 24.888 m
Flexion composée déviée	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 2.1 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{min,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_y \cdot M_{y,fi,Ed}}{W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21a)$ $0.16 + 0.26 + 0.00 = 0.42031 < 1 \quad (42 \%)$
Flexion composée déviée	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 2.1 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21b)$ $0.16 + 0.56 + 0.00 = 0.71881 < 1 \quad (72 \%)$
Température	Cas n° -, Maille n° 2.1 Oa,t < Oa,CT : 513 °C < 610 °C (84%)
Vérification	durée : 15 min 3 faces exposées

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---

Fiche de profilé - Filaire n° 3 a_Poteau_b

1) Section	
Profilé	HEA700
Dimensions(mm)	h = 690.0 b = 300.0 tw = 15.5 tf = 27.0 r = 27.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 260.50 Avy = 168.00 Avz = 117.00
Inerties(cm4)	It = 513.89 Iy = 215301 Iz = 12175.5
Inerties(cm6)	Iw = 1.33799e+07
Modules(cm3)	Wply = 7031.8 Wplz = 1256.7
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²
4) Résistance au feu et stabilité	
Traction Compression (Effets du flambement inclus)	Cas n° 115 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 3.1 4/4 Section : Classe 4 : 14955 < 287859 daN (5 %)
Flexion /yy (LTB effects included)	Cas n° 115 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 3.1 0/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 33447 < 111760 daN*m (30 %)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = 1.03 kz = 0.96 kLT = 0.99 ky,0 = 0.74 χz,fi = 0.87 χLT,fi = 0.91 χmin,fi = 0.87 Lfy,fi = 1.187 m Lfz,fi = 1.187 m
Flexion composée déviée	Cas n° 115 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 3.1 0/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{min,fi} \cdot A \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_y \cdot M_{y,fi,Ed}}{W_{pl,y} \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21a)$ 0.04 + 0.28 + 0.00 = 0.31928 < 1 (32 %)
Flexion composée déviée	Cas n° 115 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 3.1 0/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21b)$ 0.04 + 0.30 + 0.00 = 0.33589 < 1 (34 %)
Température	Cas n° -, Maille n° 3.1 Oa,t < Oa,CT : 513 °C < 710 °C (72%)
Vérification	durée : 15 min 3 faces exposées

Fiche de profilé - Filaire n° 4 a_Poteau_b

1) Section	
Profilé	HEA700
Dimensions(mm)	h = 690.0 b = 300.0 tw = 15.5 tf = 27.0 r = 27.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 260.50 Avy = 168.00 Avz = 117.00
Inerties(cm4)	It = 513.89 Iy = 215301 Iz = 12175.5
Inerties(cm6)	Iw = 1.33799e+07
Modules(cm3)	Wply = 7031.8 Wplz = 1256.7
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²
4) Résistance au feu et stabilité	
Traction Compression (Effets du flambement inclus)	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 4.1 4/4 Section : Classe 4 : 14955 < 287859 daN (5 %)
Flexion /yy (LTB effects included)	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 4.1 0/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 33447 < 111760 daN*m (30 %)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = 1.03 kz = 0.96 kLT = 0.99 ky,0 = 0.74 χz,fi = 0.87 χLT,fi = 0.91 χmin,fi = 0.87 Lfy,fi = 1.187 m Lfz,fi = 1.187 m
Flexion composée déviée	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 4.1 0/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{min,fi} \cdot A \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_y \cdot M_{y,fi,Ed}}{W_{pl,y} \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21a)$ 0.04 + 0.28 + 0.00 = 0.31928 < 1 (32 %)
Flexion composée déviée	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 4.1 0/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21b)$ 0.04 + 0.30 + 0.00 = 0.33589 < 1 (34 %)
Température	Cas n° -, Maille n° 4.1 Oa,t < Oa,CT : 513 °C < 710 °C (72%)
Vérification	durée : 15 min 3 faces exposées

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---

Fiche de profilé - Filaire n° 5 a_Membrure_Sup

1) Section	
Profilé	HEA180
Dimensions(mm)	h = 171.0 b = 180.0 tw = 6.0 tf = 9.5 r = 15.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 45.30 Avy = 35.46 Avz = 14.47
Inerties(cm4)	It = 14.8 Iy = 2510 Iz = 925
Inerties(cm6)	Iw = 60315.2
Modules(cm3)	Wply = 324.9 Wplz = 156.5
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²
5) Résistance au feu et stabilité	
Traction Compression (Effets du flambement inclus)	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 5.6 0/4 Section : Classe 1 Nfi,Ed <= Nb,fi,t,Rd (4.5) : 31514 > 16758 daN (188 %)
Flexion /yy (LTB effects included)	Cas n° 115 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 5.3 0/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 388 < 1535 daN*m (25 %)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = 0.88 kz = -3.36 kLT = 0.72 ky,θ = 0.25 χz,fi = 0.62 χLT,fi = 0.69 χmin,fi = 0.62 Lfy,fi = 2.193 m Lfz,fi = 2.193 m
Flexion composée déviée	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 5.5 2/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{min,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_y \cdot M_{y,fi,Ed}}{W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21a)$ 1.88 + 0.11 + 0.00 = 1.98648 > 1 (199 %)
Flexion composée déviée	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 5.5 2/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21b)$ 1.88 + 0.13 + 0.00 = 2.00680 > 1 (201 %)
Température	Cas n° -, Maille n° 5.6 Oa,t < Oa,CT : 690 °C > 625 °C (110%)
Vérification	durée : 15 min 4 faces exposées

Fiche de profilé - Filaire n° 6 a_Membrure_Sup

1) Section	
Profilé	HEA180
Dimensions(mm)	h = 171.0 b = 180.0 tw = 6.0 tf = 9.5 r = 15.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 45.30 Avy = 35.46 Avz = 14.47
Inerties(cm4)	It = 14.8 Iy = 2510 Iz = 925
Inerties(cm6)	Iw = 60315.2
Modules(cm3)	Wply = 324.9 Wplz = 156.5
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²
5) Résistance au feu et stabilité	
Traction Compression (Effets du flambement inclus)	Cas n° 115 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 6.6 0/4 Section : Classe 1 Nfi,Ed <= Nb,fi,t,Rd (4.5) : 31514 > 16758 daN (188 %)
Flexion /yy (LTB effects included)	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 6.3 0/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 388 < 1535 daN*m (25 %)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = 0.88 kz = -3.36 kLT = 0.72 ky,θ = 0.25 χz,fi = 0.62 χLT,fi = 0.69 χmin,fi = 0.62 Lfy,fi = 2.193 m Lfz,fi = 2.193 m
Flexion composée déviée	Cas n° 115 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 6.5 2/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{min,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_y \cdot M_{y,fi,Ed}}{W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21a)$ 1.88 + 0.11 + 0.00 = 1.98648 > 1 (199 %)
Flexion composée déviée	Cas n° 115 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 6.5 2/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21b)$ 1.88 + 0.13 + 0.00 = 2.00680 > 1 (201 %)
Température	Cas n° -, Maille n° 6.6 Oa,t < Oa,CT : 690 °C > 625 °C (110%)
Vérification	durée : 15 min 4 faces exposées

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---

Fiche de profilé - Filare n° 7 a_Membrure_Inf

1) Section

Profilé	IPE300
Dimensions(mm)	h = 300.0 b = 150.0 tw = 7.1 tf = 10.7 r = 15.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 53.80 Avy = 33.67 Avz = 25.68
Inerties(cm4)	It = 19.47 Iy = 8356 Iz = 604
Inerties(cm6)	Iw = 126379
Modules(cm3)	Wply = 628.4 Wplz = 125.2
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²

5) Résistance au feu et stabilité

Traction Compression (Effets du flambement inclus)	Cas n° 115 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 7.1 4/4 Section : Classe 3 Nfi,Ed <= Nb,fi,t,Rd (4.5) : 31475 > 13714 daN (230 %)
Flexion /yy (LTB effects included)	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 7.6 2/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 713 < 1360 daN*m (52 %)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = 1.52 kz = -7.27 kLT = 0.66 ky,0 = 0.26 χLT,fi = 0.41 χLT,fi = 0.55 χmin,fi = 0.41 Lfy,fi = 2.668 m Lfz,fi = 1.334 m
Flexion composée déviée	Cas n° 115 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 7.1 4/4 Section : Classe 3 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{min,fi} \cdot A \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_y \cdot M_{y,fi,Ed}}{W_{pl,y} \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21c)$ $2.30 + 0.21 + 0.00 = 2.50992 > 1 \quad (251 \%)$
Flexion composée déviée	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 7.15 0/4 Section : Classe 3 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21d)$ $2.30 + 0.17 + 0.00 = 2.46372 > 1 \quad (246 \%)$
Température	Cas n° -, Maille n° 7.1 Oa,t < Oa,CT : 686 °C > 678 °C (101%)
Vérification	durée : 15 min 4 faces exposées

Fiche de profilé - Filare n° 8 a_Montant_HEA

1) Section

Profilé	HEA120
Dimensions(mm)	h = 114.0 b = 120.0 tw = 5.0 tf = 8.0 r = 12.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 25.30 Avy = 20.05 Avz = 8.46
Inerties(cm4)	It = 5.99 Iy = 606 Iz = 231
Inerties(cm6)	Iw = 6488.79
Modules(cm3)	Wply = 119.5 Wplz = 58.9
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²

4) Résistance au feu et stabilité

Traction Compression	Cas n° 106 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[21 Vent X+ Surpression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 8.1 4/4 Section : Classe 1 Nfi,Ed <= Nb,fi,t,Rd (4.3) : 1038 < 13572 daN (8 %)
Flexion /yy	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Flexion /zz	Cas n° 115 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 8.1 0/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.10) : 132 < 316 daN*m (42 %)
Termes auxiliaires	ky = 1.16 kz = 0.92 kLT = 1.00 ky,0 = 0.23 χLT,fi = 1.00 χLT,fi = 1.00 χmin,fi = 1.00 Lfy,fi = 1.471 m Lfz,fi = 1.471 m
Flexion composée déviée	Cas n° 115 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 8.1 0/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{min,fi} \cdot A \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_y \cdot M_{y,fi,Ed}}{W_{pl,y} \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21a)$ $0.06 + 0.00 + 0.38 = 0.44853 < 1 \quad (45 \%)$
Flexion composée déviée	Cas n° 115 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 8.1 0/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21b)$ $0.06 + 0.00 + 0.38 = 0.44853 < 1 \quad (45 \%)$
Température	Cas n° -, Maille n° 8.1 Oa,t < Oa,CT : 701 °C < 836 °C (84%)
Vérification	durée : 15 min 4 faces exposées

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---

Fiche de profilé - Filaire n° 9 a_Montant_HEA

1) Section

Profilé	HEA120
Dimensions(mm)	h = 114.0 b = 120.0 tw = 5.0 tf = 8.0 r = 12.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 25.30 Avy = 20.05 Avz = 8.46
Inerties(cm4)	It = 5.99 Iy = 606 Iz = 231
Inerties(cm6)	Iw = 6488.79
Modules(cm3)	Wply = 119.5 Wplz = 58.9
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²

4) Résistance au feu et stabilité

Traction Compression (Effets du flambement inclus)	Cas n° 114 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression]+1x[2 Surp. Chambre Froide], Maille n° 9.1 0/4 Section : Classe 1 Nfi,Ed <= Nb,fi,t,Rd (4.5) : 672 < 7536 daN (9 %)
Flexion /yy	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Flexion /zz	Cas n° 115 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 9.1 4/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mfi,t,Rd (4.10) : 94 < 316 daN*m (30 %)
Termes auxiliaires	ky = 0.86 kz = 1.07 kLT = 1.00 ky,θ = 0.23 χz,fi = 0.56 χLT,fi = 1.00 χmin,fi = 0.56 Lfy,fi = 1.704 m Lfz,fi = 1.704 m
Flexion composée déviée	Cas n° 115 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 9.1 0/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{min,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_y \cdot M_{y,fi,Ed}}{W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21a)$ 0.08 + 0.00 + 0.32 = 0.39963 < 1 (40 %)
Flexion composée déviée	Cas n° 115 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 9.1 0/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21b)$ 0.08 + 0.00 + 0.32 = 0.39963 < 1 (40 %)
Température	Cas n° -, Maille n° 9.1 Oa,t < Oa,CT : 701 °C < 887 °C (79%)
Vérification	durée : 15 min 4 faces exposées

Fiche de profilé - Filaire n° 10 a_Montant_HEA

1) Section

Profilé	HEA120
Dimensions(mm)	h = 114.0 b = 120.0 tw = 5.0 tf = 8.0 r = 12.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 25.30 Avy = 20.05 Avz = 8.46
Inerties(cm4)	It = 5.99 Iy = 606 Iz = 231
Inerties(cm6)	Iw = 6488.79
Modules(cm3)	Wply = 119.5 Wplz = 58.9
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²

4) Résistance au feu et stabilité

Traction Compression	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 10.1 4/4 Section : Classe 1 Nfi,Ed <= Nfi,t,Rd (4.3) : 1287 < 13572 daN (9 %)
Flexion /yy	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Flexion /zz	Cas n° 115 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 10.1 0/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mfi,t,Rd (4.10) : 52 < 316 daN*m (17 %)
Termes auxiliaires	ky = 1.33 kz = 0.86 kLT = 1.00 ky,θ = 0.23 χz,fi = 1.00 χLT,fi = 1.00 χmin,fi = 1.00 Lfy,fi = 1.936 m Lfz,fi = 1.936 m
Flexion composée déviée	Cas n° 115 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 10.1 0/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{min,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_y \cdot M_{y,fi,Ed}}{W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21a)$ 0.09 + 0.00 + 0.14 = 0.23139 < 1 (23 %)
Flexion composée déviée	Cas n° 115 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 10.1 0/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21b)$ 0.09 + 0.00 + 0.14 = 0.23139 < 1 (23 %)
Température	Cas n° -, Maille n° 10.1 Oa,t < Oa,CT : 701 °C < 975 °C (72%)
Vérification	durée : 15 min 4 faces exposées

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---

Fiche de profilé - Filaire n° 18 a_Montant_HEA

1) Section	
Profilé	HEA120
Dimensions(mm)	h = 114.0 b = 120.0 tw = 5.0 tf = 8.0 r = 12.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 25.30 Avy = 20.05 Avz = 8.46
Inerties(cm4)	It = 5.99 Iy = 606 Iz = 231
Inerties(cm6)	Iw = 6488.79
Modules(cm3)	Wply = 119.5 Wplz = 58.9
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²
4) Résistance au feu et stabilité	
Traction Compression (Effets du flambement inclus)	Cas n° 108 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+1x[2 Surp. Chambre Froide], Maille n° 18.1 0/4 Section : Classe 1 Nfi,Ed <= Nb,fi,t,Rd (4.5) : 672 < 7536 daN (9 %)
Flexion /yy	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Flexion /zz	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 18.1 4/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mfi,t,Rd (4.10) : 94 < 316 daN*m (30 %)
Termes auxiliaires	ky = 0.86 kz = 1.07 kLT = 1.00 ky,θ = 0.23 χz,fi = 0.56 χLT,fi = 1.00 χmin,fi = 0.56 Lfz,fi = 1.704 m Lfz,fi = 1.704 m
Flexion composée déviée	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 18.1 0/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{min,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_y \cdot M_{y,fi,Ed}}{W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21a)$ 0.08 + 0.00 + 0.32 = 0.39963 < 1 (40 %)
Flexion composée déviée	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 18.1 0/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21b)$ 0.08 + 0.00 + 0.32 = 0.39963 < 1 (40 %)
Température	Cas n° -, Maille n° 18.1 Oa,t < Oa,CT : 701 °C < 887 °C (79%)
Vérification	durée : 15 min 4 faces exposées

Fiche de profilé - Filaire n° 19 a_Montant_HEA

1) Section	
Profilé	HEA120
Dimensions(mm)	h = 114.0 b = 120.0 tw = 5.0 tf = 8.0 r = 12.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 25.30 Avy = 20.05 Avz = 8.46
Inerties(cm4)	It = 5.99 Iy = 606 Iz = 231
Inerties(cm6)	Iw = 6488.79
Modules(cm3)	Wply = 119.5 Wplz = 58.9
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²
4) Résistance au feu et stabilité	
Traction Compression	Cas n° 112 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[23 Vent X- Surpression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 19.1 4/4 Section : Classe 1 Nfi,Ed <= Nfi,t,Rd (4.3) : 1038 < 13572 daN (8 %)
Flexion /yy	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Flexion /zz	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 19.1 0/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mfi,t,Rd (4.10) : 132 < 316 daN*m (42 %)
Termes auxiliaires	ky = 1.16 kz = 0.92 kLT = 1.00 ky,θ = 0.23 χz,fi = 1.00 χLT,fi = 1.00 χmin,fi = 1.00 Lfz,fi = 1.471 m Lfz,fi = 1.471 m
Flexion composée déviée	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 19.1 0/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{min,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_y \cdot M_{y,fi,Ed}}{W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21a)$ 0.06 + 0.00 + 0.38 = 0.44853 < 1 (45 %)
Flexion composée déviée	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 19.1 0/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21b)$ 0.06 + 0.00 + 0.38 = 0.44853 < 1 (45 %)
Température	Cas n° -, Maille n° 19.1 Oa,t < Oa,CT : 701 °C < 836 °C (84%)
Vérification	durée : 15 min 4 faces exposées

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---

Fiche de profilé - Filaire n° 20 a_Diagonale_HEA

1) Section

Profilé	HEA120
Dimensions(mm)	h = 114.0 b = 120.0 tw = 5.0 tf = 8.0 r = 12.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 25.30 Avy = 20.05 Avz = 8.46
Inerties(cm4)	It = 5.99 Iy = 606 Iz = 231
Inerties(cm6)	Iw = 6488.79
Modules(cm3)	Wply = 119.5 Wplz = 58.9
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²

4) Résistance au feu et stabilité

Traction Compression	Cas n° 115 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 20.1 0/4 Section : Classe 1 Nfi,Ed <= Nfi,t,Rd (4.3) : 23565 > 13572 daN (174 %)
Flexion /yy	Cas n° 127 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[28 Vent Y- Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 20.1 2/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mfi,t,Rd (4.10) : 6 < 641 daN*m (1 %)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = 1.92 kz = 3.00 kLT = 1.00 ky,θ = 0.23 χz,fi = 1.00 χLT,fi = 1.00 χmin,fi = 1.00 Lfy,fi = 1.786 m Lfz,fi = 1.786 m
Flexion composée déviée	Cas n° 115 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 20.1 2/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{min,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_y \cdot M_{y,fi,Ed}}{W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21a)$ $1.74 + 0.02 + 0.00 = 1.75286 > 1 \quad (175 \%)$
Flexion composée déviée	Cas n° 115 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 20.1 2/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21b)$ $1.74 + 0.01 + 0.00 = 1.74451 > 1 \quad (174 \%)$
Température	Cas n° -, Maille n° 20.1 Oa,t < Oa,CT : 701 °C > 621 °C (113%)
Vérification	durée : 15 min 4 faces exposées

Fiche de profilé - Filaire n° 21 a_Diagonale_HEA

1) Section

Profilé	HEA120
Dimensions(mm)	h = 114.0 b = 120.0 tw = 5.0 tf = 8.0 r = 12.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 25.30 Avy = 20.05 Avz = 8.46
Inerties(cm4)	It = 5.99 Iy = 606 Iz = 231
Inerties(cm6)	Iw = 6488.79
Modules(cm3)	Wply = 119.5 Wplz = 58.9
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²

4) Résistance au feu et stabilité

Traction Compression (Effets du flambement inclus)	Cas n° 115 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 21.1 0/4 Section : Classe 1 Nfi,Ed <= Nb,fi,t,Rd (4.5) : 19184 > 6634 daN (289 %)
Flexion /yy	Cas n° 127 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[28 Vent Y- Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 21.1 2/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mfi,t,Rd (4.10) : 6 < 641 daN*m (1 %)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = -0.08 kz = -7.90 kLT = 1.00 ky,θ = 0.23 χz,fi = 0.49 χLT,fi = 1.00 χmin,fi = 0.49 Lfy,fi = 1.986 m Lfz,fi = 1.986 m
Flexion composée déviée	Cas n° 115 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 21.1 0/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{min,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_y \cdot M_{y,fi,Ed}}{W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21a)$ $2.89 + 0.00 + 0.00 = 2.89164 > 1 \quad (289 \%)$
Flexion composée déviée	Cas n° 115 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 21.1 2/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21b)$ $2.89 + 0.00 + 0.00 = 2.89954 > 1 \quad (290 \%)$
Température	Cas n° -, Maille n° 21.1 Oa,t < Oa,CT : 701 °C > 592 °C (118%)
Vérification	durée : 15 min 4 faces exposées

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---

Fiche de profilé - Filaire n° 22 a_Diagonale_HEA

1) Section

Profilé	HEA120
Dimensions(mm)	h = 114.0 b = 120.0 tw = 5.0 tf = 8.0 r = 12.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 25.30 Avy = 20.05 Avz = 8.46
Inerties(cm4)	It = 5.99 Iy = 606 Iz = 231
Inerties(cm6)	Iw = 6488.79
Modules(cm3)	Wply = 119.5 Wplz = 58.9
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²

4) Résistance au feu et stabilité

Traction Compression	Cas n° 115 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 22.1 0/4 Section : Classe 1 Nfi,Ed <= Nfi,t,Rd (4.3) : 16384 > 13572 daN (121 %)
Flexion /yy	Cas n° 127 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[28 Vent Y- Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 22.1 2/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mfi,t,Rd (4.10) : 14 < 641 daN*m (2 %)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = 3.00 kz = 3.00 kLT = 1.00 ky,θ = 0.23 χz,fi = 1.00 χLT,fi = 1.00 χmin,fi = 1.00 Lfy,fi = 2.631 m Lfz,fi = 2.631 m
Flexion composée déviée	Cas n° 115 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 22.1 2/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{min,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_y \cdot M_{y,fi,Ed}}{W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21a)$ $1.21 + 0.07 + 0.00 = 1.27149 > 1 \quad (127 \%)$
Flexion composée déviée	Cas n° 115 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 22.1 2/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21b)$ $1.21 + 0.02 + 0.00 = 1.22791 > 1 \quad (123 \%)$
Température	Cas n° -, Maille n° 22.1 Oa,t < Oa,CT : 701 °C > 677 °C (104%)
Vérification	durée : 15 min 4 faces exposées

Fiche de profilé - Filaire n° 23 a_Diagonale_HEA

1) Section

Profilé	HEA120
Dimensions(mm)	h = 114.0 b = 120.0 tw = 5.0 tf = 8.0 r = 12.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 25.30 Avy = 20.05 Avz = 8.46
Inerties(cm4)	It = 5.99 Iy = 606 Iz = 231
Inerties(cm6)	Iw = 6488.79
Modules(cm3)	Wply = 119.5 Wplz = 58.9
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²

4) Résistance au feu et stabilité

Traction Compression (Effets du flambement inclus)	Cas n° 115 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 23.1 0/4 Section : Classe 1 Nfi,Ed <= Nb,fi,t,Rd (4.5) : 11253 > 4294 daN (262 %)
Flexion /yy	Cas n° 127 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[28 Vent Y- Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 23.1 2/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mfi,t,Rd (4.10) : 16 < 641 daN*m (2 %)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = -0.81 kz = -10.49 kLT = 1.00 ky,θ = 0.23 χz,fi = 0.32 χLT,fi = 1.00 χmin,fi = 0.32 Lfy,fi = 2.917 m Lfz,fi = 2.917 m
Flexion composée déviée	Cas n° 115 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 23.1 0/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{min,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_y \cdot M_{y,fi,Ed}}{W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21a)$ $2.62 + 0.00 + 0.00 = 2.62076 > 1 \quad (262 \%)$
Flexion composée déviée	Cas n° 115 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 23.1 2/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21b)$ $2.62 + 0.00 + 0.00 = 2.64053 > 1 \quad (264 \%)$
Température	Cas n° -, Maille n° 23.1 Oa,t < Oa,CT : 701 °C > 638 °C (110%)
Vérification	durée : 15 min 4 faces exposées

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---

Fiche de profilé - Filaire n° 32 a_Diagonale_HEA

1) Section

Profilé	HEA120
Dimensions(mm)	h = 114.0 b = 120.0 tw = 5.0 tf = 8.0 r = 12.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 25.30 Avy = 20.05 Avz = 8.46
Inerties(cm4)	It = 5.99 Iy = 606 Iz = 231
Inerties(cm6)	Iw = 6488.79
Modules(cm3)	Wply = 119.5 Wplz = 58.9
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²

4) Résistance au feu et stabilité

Traction Compression (Effets du flambement inclus)	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 32.1 4/4 Section : Classe 1 Nfi,Ed <= Nb,fi,t,Rd (4.5) : 11253 > 4294 daN (262 %)
Flexion /yy	Cas n° 127 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[28 Vent Y- Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 32.1 2/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mfi,t,Rd (4.10) : 16 < 641 daN*m (2 %)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = -0.81 kz = -10.49 kLT = 1.00 ky,θ = 0.23 χz,fi = 0.32 χLT,fi = 1.00 χmin,fi = 0.32 Lfy,fi = 2.917 m Lfz,fi = 2.917 m
Flexion composée déviée	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 32.1 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{min,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_y \cdot M_{y,fi,Ed}}{W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21a)$ 2.62 + 0.00 + 0.00 = 2.62076 > 1 (262 %)
Flexion composée déviée	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 32.1 2/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21b)$ 2.62 + 0.00 + 0.00 = 2.64053 > 1 (264 %)
Température	Cas n° -, Maille n° 32.1 Oa,t < Oa,CT : 701 °C > 638 °C (110%)
Vérification	durée : 15 min 4 faces exposées

Fiche de profilé - Filaire n° 33 a_Diagonale_HEA

1) Section

Profilé	HEA120
Dimensions(mm)	h = 114.0 b = 120.0 tw = 5.0 tf = 8.0 r = 12.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 25.30 Avy = 20.05 Avz = 8.46
Inerties(cm4)	It = 5.99 Iy = 606 Iz = 231
Inerties(cm6)	Iw = 6488.79
Modules(cm3)	Wply = 119.5 Wplz = 58.9
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²

4) Résistance au feu et stabilité

Traction Compression	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 33.1 4/4 Section : Classe 1 Nfi,Ed <= Nfi,t,Rd (4.3) : 16384 > 13572 daN (121 %)
Flexion /yy	Cas n° 127 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[28 Vent Y- Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 33.1 2/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mfi,t,Rd (4.10) : 14 < 641 daN*m (2 %)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = 3.00 kz = 3.00 kLT = 1.00 ky,θ = 0.23 χz,fi = 1.00 χLT,fi = 1.00 χmin,fi = 1.00 Lfy,fi = 2.631 m Lfz,fi = 2.631 m
Flexion composée déviée	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 33.1 2/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{min,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_y \cdot M_{y,fi,Ed}}{W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21a)$ 1.21 + 0.07 + 0.00 = 1.27149 > 1 (127 %)
Flexion composée déviée	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 33.1 2/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21b)$ 1.21 + 0.02 + 0.00 = 1.22791 > 1 (123 %)
Température	Cas n° -, Maille n° 33.1 Oa,t < Oa,CT : 701 °C > 677 °C (104%)
Vérification	durée : 15 min 4 faces exposées

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---

Fiche de profilé - Filaire n° 34 a_Diagonale_HEA

1) Section

Profilé	HEA120
Dimensions(mm)	h = 114.0 b = 120.0 tw = 5.0 tf = 8.0 r = 12.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 25.30 Avy = 20.05 Avz = 8.46
Inerties(cm4)	It = 5.99 Iy = 606 Iz = 231
Inerties(cm6)	Iw = 6488.79
Modules(cm3)	Wply = 119.5 Wplz = 58.9
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²

4) Résistance au feu et stabilité

Traction Compression (Effets du flambement inclus)	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 34.1 4/4 Section : Classe 1 Nfi,Ed <= Nb,fi,t,Rd (4.5) : 19184 > 6634 daN (289 %)
Flexion /yy	Cas n° 127 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[28 Vent Y- Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 34.1 2/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mfi,t,Rd (4.10) : 6 < 641 daN*m (1 %)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = -0.08 kz = -7.90 kLT = 1.00 ky,θ = 0.23 χz,fi = 0.49 χLT,fi = 1.00 χmin,fi = 0.49 Lfy,fi = 1.986 m Lfz,fi = 1.986 m
Flexion composée déviée	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 34.1 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{min,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_y \cdot M_{y,fi,Ed}}{W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21a)$ 2.89 + 0.00 + 0.00 = 2.89164 > 1 (289 %)
Flexion composée déviée	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 34.1 2/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21b)$ 2.89 + 0.00 + 0.00 = 2.89954 > 1 (290 %)
Température	Cas n° -, Maille n° 34.1 Oa,t < Oa,CT : 701 °C > 592 °C (118%)
Vérification	durée : 15 min 4 faces exposées

Fiche de profilé - Filaire n° 35 a_Diagonale_HEA

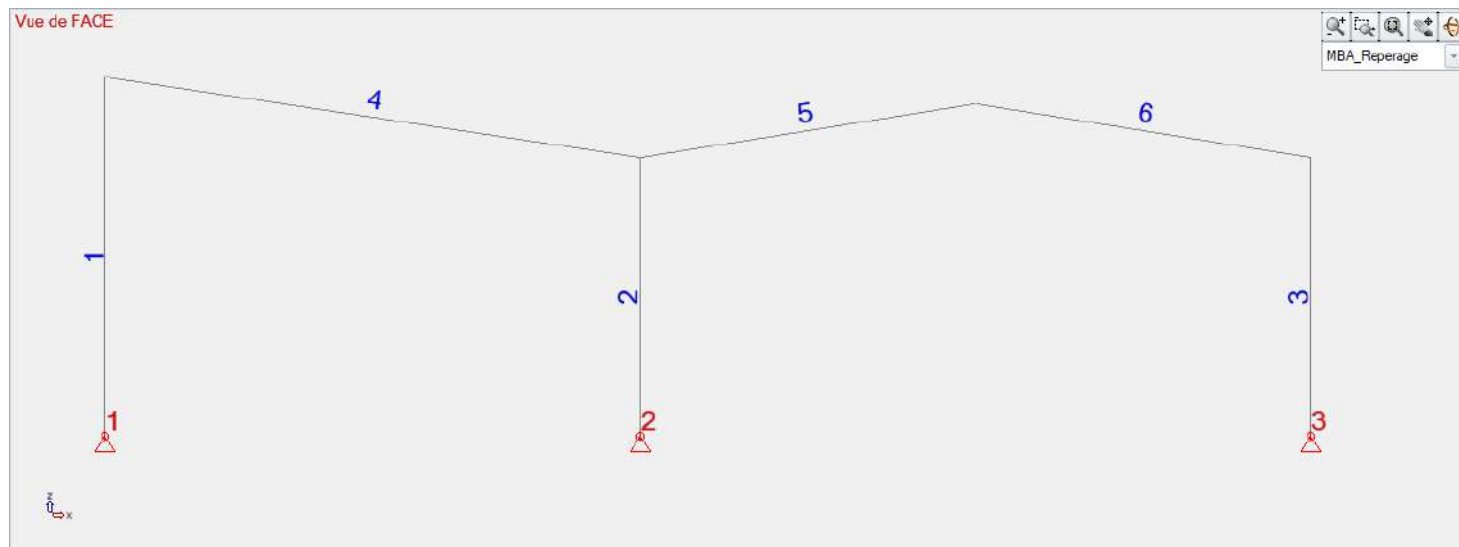
1) Section

Profilé	HEA120
Dimensions(mm)	h = 114.0 b = 120.0 tw = 5.0 tf = 8.0 r = 12.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 25.30 Avy = 20.05 Avz = 8.46
Inerties(cm4)	It = 5.99 Iy = 606 Iz = 231
Inerties(cm6)	Iw = 6488.79
Modules(cm3)	Wply = 119.5 Wplz = 58.9
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²

4) Résistance au feu et stabilité

Traction Compression	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 35.1 4/4 Section : Classe 1 Nfi,Ed <= Nfi,t,Rd (4.3) : 23565 > 13572 daN (174 %)
Flexion /yy	Cas n° 127 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[28 Vent Y- Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 35.1 2/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mfi,t,Rd (4.10) : 6 < 641 daN*m (1 %)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = 1.92 kz = 3.00 kLT = 1.00 ky,θ = 0.23 χz,fi = 1.00 χLT,fi = 1.00 χmin,fi = 1.00 Lfy,fi = 1.786 m Lfz,fi = 1.786 m
Flexion composée déviée	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 35.1 2/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{min,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_y \cdot M_{y,fi,Ed}}{W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21a)$ 1.74 + 0.02 + 0.00 = 1.75286 > 1 (175 %)
Flexion composée déviée	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+1x[3 Dép. Chambre Froide], Maille n° 35.1 2/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21b)$ 1.74 + 0.01 + 0.00 = 1.74451 > 1 (174 %)
Température	Cas n° -, Maille n° 35.1 Oa,t < Oa,CT : 701 °C > 621 °C (113%)
Vérification	durée : 15 min 4 faces exposées

A.2 Portique File B1 du bâtiment 3.2



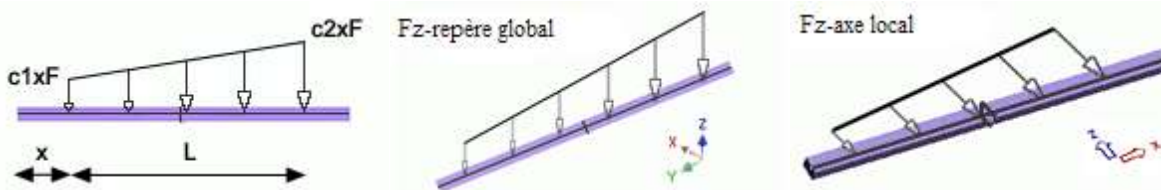
Description des filaires					
<i>n°</i>	<i>Points(m)</i>	<i>Matériau</i>	<i>Section</i>	<i>Orientation point angle(°)</i>	<i>Relaxations début fin</i>
1	(0.000, 0.000, 0.000) (0.000, 0.000, 8.808)	S235	HEA240	0 0.0	-----
2	(13.150, 0.000, 0.000) (13.150, 0.000, 6.836)	S235	IPE300	0 0.0	-----
3	(29.605, 0.000, 0.000) (29.605, 0.000, 6.836)	S235	IPE300	0 0.0	-----
4	(-0.000, 0.000, 8.808) (13.150, 0.000, 6.836)	S235	IPE270	0 0.0	-----
5	(13.150, 0.000, 6.836) (21.377, 0.000, 8.152)	S235	IPE270	0 0.0	-----
6	(29.605, 0.000, 6.836) (21.377, 0.000, 8.152)	S235	IPE270	0 0.0	-----

Description des appuis ponctuels rigides							
<i>n°</i>	<i>Nom</i>	<i>Blocage TX</i>	<i>Blocage TY</i>	<i>Blocage TZ</i>	<i>Blocage RX</i>	<i>Blocage RY</i>	<i>Blocage RZ</i>
1	Appui ponctuel rigide	Bloqué	Bloqué	Bloqué	Libre	Libre	Libre
2	Appui ponctuel rigide	Bloqué	Bloqué	Bloqué	Libre	Libre	Libre
3	Appui ponctuel rigide	Bloqué	Bloqué	Bloqué	Libre	Libre	Libre

Noms des cas de charges	
<i>Cas n°</i>	<i>Nom</i>
1	Charges Permanentes
11	Vent X+ Surpression
12	Vent X+ Dépression
13	Vent X- Surpression
14	Vent X- Dépression
15	Vent Y+ Surpression
16	Vent Y+ Dépression
17	Vent Y- Surpression
18	Vent Y- Dépression
101	1x[1 Charges Permanentes]
102	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[11 Vent X+ Surpression]
103	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent X+ Dépression]
104	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[13 Vent X- Surpression]
105	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[14 Vent X- Dépression]
106	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[15 Vent Y+ Surpression]
107	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[16 Vent Y+ Dépression]
108	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[17 Vent Y- Surpression]
109	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[18 Vent Y- Dépression]

Charges Gravitationnelles par cas					
<i>n°</i>	<i>Cas de charge</i>	<i>Pesanteur selon X(m/s²)</i>	<i>Pesanteur selon Y(m/s²)</i>	<i>Pesanteur selon Z(m/s²)</i>	<i>Liste éléments</i>
1	1	0.00	0.00	-9.81	Tous

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---



Conventions utilisées : Charges linéaires par cas

n°	Numéro de la charge surfacique
FX(daN) MX(daN*m)	Effort normal suivant l'axe x, Moment de torsion autour de l'axe x
FY(daN) MY(daN*m)	Effort normal suivant l'axe y, Moment de torsion autour de l'axe y
FZ(daN) MZ(daN*m)	Effort normal suivant l'axe z, Moment de torsion autour de l'axe z
L ou point fin	Longueur de la charge ou point de fin
Élément N°	Type et numéro de l'élément sur lequel la charge surfacique est appliquée
Repère	Repère dans lequel l'intensité de la charge surfacique est donnée
Toutes les coordonnées de la colonne 'Points' sont dans le repère global	

Charges linéaires par cas

n°	FX(daN) MX(daN*m)	FY(daN) MY(daN*m)	FZ(daN) MZ(daN*m)	Coef. début Coef. fin	Repère	Nom	Élément chargé	x où point début	L ou point fin	Cas de charges
1	0 0	0 0	-51 0	1.00 1.00	Global cartésien	ChL_CP_Couverture	4 (fil.)	0.00	13.30	1
2	0 0	0 0	-95 0	1.00 1.00	Global cartésien	ChL_CP_Couverture	5 (fil.)	0.00	8.33	1
3	0 0	0 0	-95 0	1.00 1.00	Global cartésien	ChL_CP_Couverture	6 (fil.)	8.33	8.33	1
4	256 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	1 (fil.)	0.00	8.81	11
5	489 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	0.00	6.84	11
6	94 0	0 0	626 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	4 (fil.)	0.00	1.21	11
7	22 0	0 0	150 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	4 (fil.)	0.00	1.21	11
8	77 0	0 0	512 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	4 (fil.)	1.21	12.08	11
9	-110 0	0 0	687 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	5 (fil.)	0.00	8.33	11
10	101 0	0 0	629 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	6 (fil.)	8.33	8.33	11
82	506 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	1 (fil.)	0.00	8.81	12
83	22 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	0.00	6.84	12
84	61 0	0 0	408 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	4 (fil.)	0.00	1.21	12
85	18 0	0 0	121 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	4 (fil.)	0.00	1.21	12
86	40 0	0 0	265 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	4 (fil.)	1.21	12.08	12
87	31 0	0 0	-194 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	5 (fil.)	0.00	8.33	12
88	-54 0	0 0	-336 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	6 (fil.)	8.33	8.33	12
11	-262 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	1 (fil.)	0.00	8.81	13
12	-478 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	0.00	6.84	13
13	171 0	0 0	1068 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	6 (fil.)	1.22	1.22	13
14	15 0	0 0	92 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	6 (fil.)	1.22	1.22	13
15	101 0	0 0	629 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	6 (fil.)	8.33	7.12	13
16	-151 0	0 0	943 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	5 (fil.)	0.00	8.33	13
17	57 0	0 0	378 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	4 (fil.)	0.00	13.30	13
89	-12 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	1 (fil.)	0.00	8.81	14
90	-945 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	0.00	6.84	14
91	-50 0	0 0	-314 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	6 (fil.)	1.22	1.22	14
92	-3 0	0 0	-21 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	6 (fil.)	1.22	1.22	14
93	-54 0	0 0	-336 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	6 (fil.)	8.33	7.12	14
94	-78 0	0 0	490 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	5 (fil.)	0.00	8.33	14

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---

Charges linéaires par cas										
n°	FX(daN) MX(daN*m)	FY(daN) MY(daN*m)	FZ(daN) MZ(daN*m)	Coef. début Coef. fin	Repère	Nom	Élément chargé	x où point début	L ou point fin	Cas de charges
95	-19 0	0 0	-125 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	4 (fil.)	0.00	13.30	14
18	-190 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	1 (fil.)	0.00	8.81	15
19	-364 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	1 (fil.)	0.00	8.81	15
20	190 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	0.00	6.84	15
21	798 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	0.00	6.84	15
22	64 0	0 0	428 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	4 (fil.)	0.00	13.30	15
23	-109 0	0 0	680 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	5 (fil.)	0.00	8.33	15
24	-14 0	0 0	86 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	5 (fil.)	0.00	8.33	15
25	109 0	0 0	680 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	6 (fil.)	8.33	8.33	15
26	14 0	0 0	86 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	6 (fil.)	8.33	8.33	15
64	-122 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	1 (fil.)	0.00	8.81	16
65	-182 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	1 (fil.)	0.00	8.81	16
66	122 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	0.00	6.84	16
67	399 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	0.00	6.84	16
68	27 0	0 0	180 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	4 (fil.)	0.00	13.30	16
69	-45 0	0 0	284 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	5 (fil.)	0.00	8.33	16
70	-5 0	0 0	29 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	5 (fil.)	0.00	8.33	16
71	45 0	0 0	284 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	6 (fil.)	8.33	8.33	16
72	5 0	0 0	29 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	6 (fil.)	8.33	8.33	16
27	-500 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	1 (fil.)	0.00	8.81	17
28	98 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	0.00	6.84	17
29	865 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	0.00	6.84	17
30	53 0	0 0	353 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	4 (fil.)	0.00	13.30	17
31	10 0	0 0	66 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	4 (fil.)	0.00	13.30	17
32	-100 0	0 0	625 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	5 (fil.)	0.00	8.33	17
33	-22 0	0 0	135 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	5 (fil.)	0.00	8.33	17
34	100 0	0 0	625 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	6 (fil.)	8.33	8.33	17
35	22 0	0 0	135 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	6 (fil.)	8.33	8.33	17
73	-250 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	1 (fil.)	0.00	8.81	18
74	63 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	0.00	6.84	18
75	432 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	0.00	6.84	18
76	22 0	0 0	149 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	4 (fil.)	0.00	13.30	18
77	3 0	0 0	23 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	4 (fil.)	0.00	13.30	18
78	-42 0	0 0	261 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	5 (fil.)	0.00	8.33	18
79	-7 0	0 0	46 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	5 (fil.)	0.00	8.33	18
80	42 0	0 0	261 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	6 (fil.)	8.33	8.33	18
81	7 0	0 0	46 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	6 (fil.)	8.33	8.33	18

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---

Fiche de profilé - Filare n° 1 a_Poteau

1) Section	
Profilé	HEA240
Dimensions(mm)	h = 230.0 b = 240.0 tw = 7.5 tf = 12.0 r = 21.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 76.80 Avy = 59.74 Avz = 25.18
Inerties(cm4)	It = 41.55 Iy = 7763 Iz = 2769
Inerties(cm6)	Iw = 328985
Modules(cm3)	Wply = 744.6 Wplz = 351.7
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²
5) Résistance au feu et stabilité	
Traction Compression (Effets du flambement inclus)	Cas n° 105 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[14 Vent X- Dépression], Maille n° 1.1 0/4 Section : Classe 2 Nfi,Ed <= Nb,fi,t,Rd (4.5) : 1453 < 3755 daN (39 %)
Flexion /yy (LTB effects included)	Cas n° 105 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[14 Vent X- Dépression], Maille n° 1.1 4/4 Section : Classe 2 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 3215 > 2610 daN*m (123 %)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = 0.89 kz = 0.42 kLT = 0.99 ky,θ = 0.31 χz,fi = 0.18 χLT,fi = 0.48 χmin,fi = 0.07 Lfy,fi = 8.809 m Lfz,fi = 26.216 m
Flexion composée déviée	Cas n° 105 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[14 Vent X- Dépression], Maille n° 1.1 4/4 Section : Classe 2 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{min,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_y \cdot M_{y,fi,Ed}}{W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21a)$ 0.25 + 0.52 + 0.00 = 0.76927 < 1 (77 %)
Flexion composée déviée	Cas n° 105 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[14 Vent X- Dépression], Maille n° 1.1 4/4 Section : Classe 2 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21b)$ 0.09 + 1.21 + 0.00 = 1.30656 > 1 (131 %)
Température	Cas n° -, Maille n° 1.1 Oa,t < Oa,CT : 666 °C > 626 °C (106%)
Vérification	durée : 15 min 4 faces exposées

Fiche de profilé - Filare n° 2 a_Poteau

1) Section	
Profilé	IPE300
Dimensions(mm)	h = 300.0 b = 150.0 tw = 7.1 tf = 10.7 r = 15.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 53.80 Avy = 33.67 Avz = 25.68
Inerties(cm4)	It = 19.47 Iy = 8356 Iz = 604
Inerties(cm6)	Iw = 126379
Modules(cm3)	Wply = 628.4 Wplz = 125.2
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²
5) Résistance au feu et stabilité	
Traction Compression (Effets du flambement inclus)	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent X+ Dépression], Maille n° 2.1 0/4 Section : Classe 3 Nfi,Ed <= Nb,fi,t,Rd (4.5) : 2179 < 3325 daN (66 %)
Flexion /yy (LTB effects included)	Cas n° 105 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[14 Vent X- Dépression], Maille n° 2.1 4/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 3992 > 1231 daN*m (324 %)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = 0.90 kz = -2.71 kLT = 0.94 ky,θ = 0.26 χz,fi = 0.10 χLT,fi = 0.32 χmin,fi = 0.10 Lfy,fi = 6.836 m Lfz,fi = 17.556 m
Flexion composée déviée	Cas n° 105 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[14 Vent X- Dépression], Maille n° 2.1 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{min,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_y \cdot M_{y,fi,Ed}}{W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21a)$ 0.42 + 0.92 + 0.00 = 1.33925 > 1 (134 %)
Flexion composée déviée	Cas n° 105 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[14 Vent X- Dépression], Maille n° 2.1 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21b)$ 0.42 + 3.04 + 0.00 = 3.46042 > 1 (346 %)
Température	Cas n° -, Maille n° 2.1 Oa,t < Oa,CT : 686 °C > 476 °C (144%)
Vérification	durée : 15 min 4 faces exposées


Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---

Fiche de profilé - Filare n° 3 a_Poteau

1) Section	
Profilé	IPE300
Dimensions(mm)	h = 300.0 b = 150.0 tw = 7.1 tf = 10.7 r = 15.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 53.80 Avy = 33.67 Avz = 25.68
Inerties(cm4)	It = 19.47 Iy = 8356 Iz = 604
Inerties(cm6)	Iw = 126379
Modules(cm3)	Wply = 628.4 Wplz = 125.2
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²
5) Résistance au feu et stabilité	
Traction Compression (Effets du flambement inclus)	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent X+ Dépression], Maille n° 3.1 0/4 Section : Classe 3 Nfi,Ed <= Nb,fi,t,Rd (4.5) : 1933 < 3843 daN (50 %)
Flexion /yy (LTB effects included)	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent X+ Dépression], Maille n° 3.1 4/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 4280 > 1413 daN*m (303 %)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = 0.87 kz = -2.72 kLT = 0.94 ky,θ = 0.30 χz,fi = 0.10 χLT,fi = 0.32 χmin,fi = 0.10 Lfy,fi = 6.836 m Lfz,fi = 19.601 m
Flexion composée déviée	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent X+ Dépression], Maille n° 3.1 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{min,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_y \cdot M_{y,fi,Ed}}{W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21a)$ 0.43 + 0.85 + 0.00 = 1.28046 > 1 (128 %)
Flexion composée déviée	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent X+ Dépression], Maille n° 3.1 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21b)$ 0.43 + 2.83 + 0.00 = 3.26276 > 1 (326 %)
Température	Cas n° -, Maille n° 3.1 Oa,t < Oa,CT : 672 °C > 458 °C (147%)
Vérification	durée : 15 min 3 faces exposées

Fiche de profilé - Filare n° 4 a_Arba

1) Section	
Profilé	IPE270
Dimensions(mm)	h = 270.0 b = 135.0 tw = 6.6 tf = 10.2 r = 15.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 45.90 Avy = 28.97 Avz = 22.14
Inerties(cm4)	It = 14.93 Iy = 5790 Iz = 420
Inerties(cm6)	Iw = 70870.8
Modules(cm3)	Wply = 484 Wplz = 97
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²
5) Résistance au feu et stabilité	
Traction Compression (Effets du flambement inclus)	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent X+ Dépression], Maille n° 4.7 4/4 Section : Classe 1 Nfi,Ed <= Nb,fi,t,Rd (4.5) : 563 < 3621 daN (16 %)
Flexion /yy (LTB effects included)	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent X+ Dépression], Maille n° 4.7 4/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 1543 > 1098 daN*m (141 %)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = 0.98 kz = 0.82 kLT = 0.98 ky,θ = 0.27 χz,fi = 0.17 χLT,fi = 0.38 χmin,fi = 0.16 Lfy,fi = 4.432 m Lfz,fi = 19.326 m
Flexion composée déviée	Cas n° 105 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[14 Vent X- Dépression], Maille n° 4.1 0/4 Section : Classe 4 $\frac{N_{fi,Ed}}{N_{b,fi,t,Rd,y}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,fi,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{M_{b,fi,t,Rd}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,fi,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{M_{b,fi,t,Rd,z}} \leq 1.00$ 0.02 + 1.01 + 0.00 = 1.03162 > 1 (103 %)
Flexion composée déviée	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent X+ Dépression], Maille n° 4.7 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21b)$ 0.12 + 1.38 + 0.00 = 1.49942 > 1 (150 %)
Température	Cas n° -, Maille n° 4.7 Oa,t < Oa,CT : 690 °C > 637 °C (108%)
Vérification	durée : 15 min 4 faces exposées

		BATIMENT 3 – RAPPORT R15					
Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date :	27/06/2023	Indice :	A

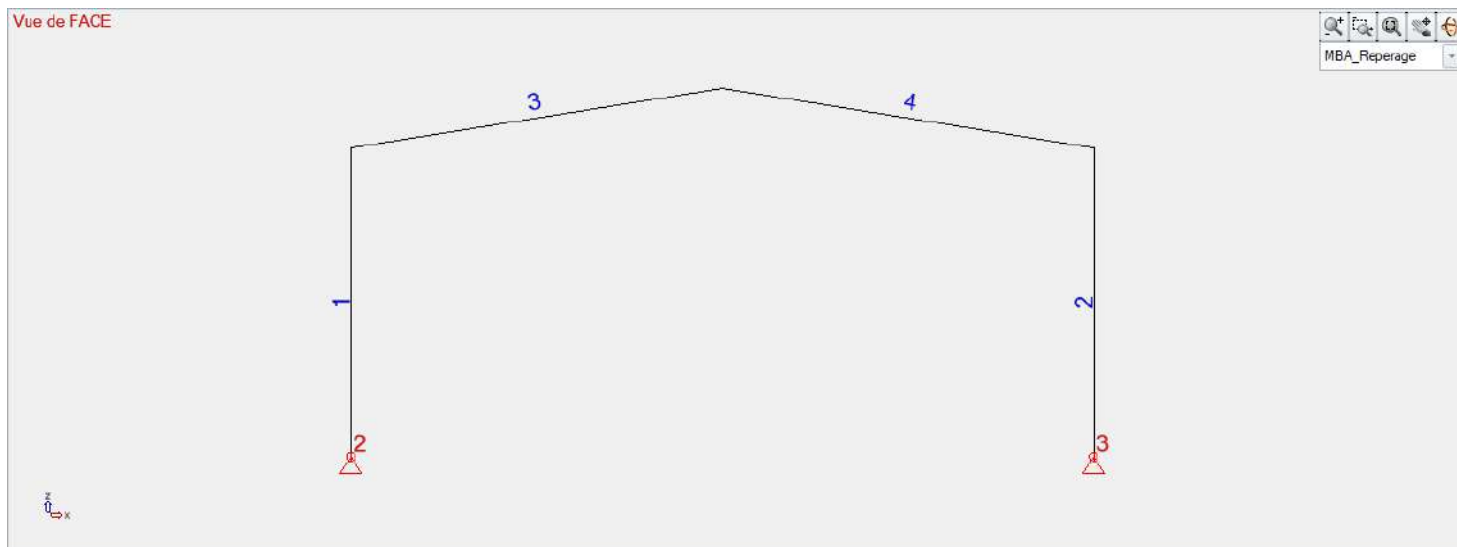
Fiche de profilé - Filare n° 5 a_Arba_1

1) Section	
Profilé	IPE270
Dimensions(mm)	h = 270.0 b = 135.0 tw = 6.6 tf = 10.2 r = 15.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 45.90 Avy = 28.97 Avz = 22.14
Inerties(cm4)	It = 14.93 Iy = 5790 Iz = 420
Inerties(cm6)	Iw = 70870.8
Modules(cm3)	Wply = 484 Wplz = 97
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²
5) Résistance au feu et stabilité	
Traction Compression (Effets du flambement inclus)	Cas n° 105 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[14 Vent X- Dépression], Maille n° 5.1 4/4 Section : Classe 1 Nfi,Ed <= Nb,fi,t,Rd (4.5) : 979 < 2894 daN (34 %)
Flexion /yy (LTB effects included)	Cas n° 105 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[14 Vent X- Dépression], Maille n° 5.1 4/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 2838 > 1145 daN*m (248 %)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = 0.99 kz = 0.27 kLT = 0.98 ky,0 = 0.27 χz,fi = 0.18 χLT,fi = 0.40 χmin,fi = 0.18 Lfy,fi = 4.166 m Lfz,fi = 22.002 m
Flexion composée déviée	Cas n° 105 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[14 Vent X- Dépression], Maille n° 5.1 0/4 Section : Classe 4 $\frac{N_{fi,Ed}}{N_{b,fi,t,Rd,y}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,fi,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{M_{b,fi,t,Rd}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,fi,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{M_{fi,t,Rd,z}} \leq 1.00$ 0.09 + 1.40 + 0.00 = 1.48909 > 1 (149 %)
Flexion composée déviée	Cas n° 105 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[14 Vent X- Dépression], Maille n° 5.1 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21b)$ 0.13 + 1.39 + 0.00 = 2.59683 > 1 (260 %)
Température	Cas n° -, Maille n° 5.1 Oa,t < Oa,CT : 690 °C > 546 °C (126%)
Vérification	durée : 15 min 4 faces exposées

Fiche de profilé - Filare n° 6 a_Arba_1

1) Section	
Profilé	IPE270
Dimensions(mm)	h = 270.0 b = 135.0 tw = 6.6 tf = 10.2 r = 15.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 45.90 Avy = 28.97 Avz = 22.14
Inerties(cm4)	It = 14.93 Iy = 5790 Iz = 420
Inerties(cm6)	Iw = 70870.8
Modules(cm3)	Wply = 484 Wplz = 97
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²
5) Résistance au feu et stabilité	
Traction Compression (Effets du flambement inclus)	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent X+ Dépression], Maille n° 6.1 4/4 Section : Classe 1 Nfi,Ed <= Nb,fi,t,Rd (4.5) : 830 < 3379 daN (25 %)
Flexion /yy (LTB effects included)	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent X+ Dépression], Maille n° 6.1 4/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 1954 > 1428 daN*m (137 %)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = 0.98 kz = 0.37 kLT = 0.98 ky,0 = 0.27 χz,fi = 0.18 χLT,fi = 0.50 χmin,fi = 0.18 Lfy,fi = 4.166 m Lfz,fi = 20.116 m
Flexion composée déviée	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent X+ Dépression], Maille n° 6.1 0/4 Section : Classe 4 $\frac{N_{fi,Ed}}{N_{b,fi,t,Rd,y}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,fi,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{M_{b,fi,t,Rd}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,fi,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{M_{fi,t,Rd,z}} \leq 1.00$ 0.07 + 1.26 + 0.00 = 1.33155 > 1 (133 %)
Flexion composée déviée	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent X+ Dépression], Maille n° 6.1 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21b)$ 0.11 + 1.25 + 0.00 = 1.49448 > 1 (149 %)
Température	Cas n° -, Maille n° 6.1 Oa,t < Oa,CT : 690 °C > 642 °C (108%)
Vérification	durée : 15 min 4 faces exposées

A.3 Portique File A1 du bâtiment 3.2



Description des filaires					
<i>n°</i>	<i>Points(m)</i>	<i>Matériau</i>	<i>Section</i>	<i>Orientation point angle(°)</i>	<i>Relaxations début fin</i>
1	(13.150, 0.000, 0.000) (13.150, 0.000, 6.836)	S235	IPE330	0 0.0	-----
2	(29.605, 0.000, 0.000) (29.605, 0.000, 6.836)	S235	IPE330	0 0.0	-----
3	(13.150, 0.000, 6.836) (21.377, 0.000, 8.152)	S235	IPE300	0 0.0	-----
4	(29.605, 0.000, 6.836) (21.377, 0.000, 8.152)	S235	IPE300	0 0.0	-----

Description des appuis ponctuels rigides							
<i>n°</i>	<i>Nom</i>	<i>Blocage TX</i>	<i>Blocage TY</i>	<i>Blocage TZ</i>	<i>Blocage RX</i>	<i>Blocage RY</i>	<i>Blocage RZ</i>
2	Appui ponctuel rigide	Bloqué	Bloqué	Bloqué	Libre	Libre	Libre
3	Appui ponctuel rigide	Bloqué	Bloqué	Bloqué	Libre	Libre	Libre

Noms des cas de charges	
<i>Cas n°</i>	<i>Nom</i>
1	Charges Permanentes
11	Vent X+ Surpression
12	Vent X+ Dépression
13	Vent X- Surpression
14	Vent X- Dépression
15	Vent Y+ Surpression
16	Vent Y+ Dépression
17	Vent Y- Surpression
18	Vent Y- Dépression
101	1x[1 Charges Permanentes]
102	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[11 Vent X+ Surpression]
103	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent X+ Dépression]
104	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[13 Vent X- Surpression]
105	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[14 Vent X- Dépression]
106	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[15 Vent Y+ Surpression]
107	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[16 Vent Y+ Dépression]
108	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[17 Vent Y- Surpression]
109	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[18 Vent Y- Dépression]

Charges Gravitationnelles par cas					
<i>n°</i>	<i>Cas de charge</i>	<i>Pesanteur selon X(m/s²)</i>	<i>Pesanteur selon Y(m/s²)</i>	<i>Pesanteur selon Z(m/s²)</i>	<i>Liste éléments</i>
1	1	0.00	0.00	-9.81	Tous

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---



Conventions utilisées : Charges linéaires par cas

n°	Numéro de la charge surfacique
FX(daN) MX(daN*m)	Effort normal suivant l'axe x, Moment de torsion autour de l'axe x
FY(daN) MY(daN*m)	Effort normal suivant l'axe y, Moment de torsion autour de l'axe y
FZ(daN) MZ(daN*m)	Effort normal suivant l'axe z, Moment de torsion autour de l'axe z
L ou point fin	Longueur de la charge ou point de fin
Élément N°	Type et numéro de l'élément sur lequel la charge surfacique est appliquée
Repère	Repère dans lequel l'intensité de la charge surfacique est donnée
Toutes les coordonnées de la colonne 'Points' sont dans le repère global	

Charges linéaires par cas

n°	FX(daN) MX(daN*m)	FY(daN) MY(daN*m)	FZ(daN) MZ(daN*m)	Coef. début Coef. fin	Repère	Nom	Élément chargé	x où point début	L ou point fin	Cas de charges
1	0 0	0 0	-44 0	1.00 1.00	Global cartésien	ChL_CP_Couverture	3 (fil.)	0.00	8.33	1
2	0 0	0 0	-44 0	1.00 1.00	Global cartésien	ChL_CP_Couverture	4 (fil.)	8.33	8.33	1
3	235 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	1 (fil.)	0.00	6.84	11
4	256 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	2 (fil.)	0.00	6.84	11
5	-84 0	0 0	524 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	0.00	1.22	11
6	-46 0	0 0	287 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	1.22	7.12	11
7	65 0	0 0	409 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	4 (fil.)	8.33	1.22	11
8	49 0	0 0	305 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	4 (fil.)	7.12	7.12	11
63	450 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	1 (fil.)	0.00	6.84	12
64	41 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	2 (fil.)	0.00	6.84	12
65	26 0	0 0	-162 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	0.00	1.22	12
66	26 0	0 0	-162 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	1.22	7.12	12
67	-28 0	0 0	-177 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	4 (fil.)	8.33	1.22	12
68	-28 0	0 0	-177 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	4 (fil.)	7.12	7.12	12
9	-256 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	1 (fil.)	0.00	6.84	13
10	-235 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	2 (fil.)	0.00	6.84	13
11	84 0	0 0	524 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	4 (fil.)	1.22	1.22	13
12	46 0	0 0	287 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	4 (fil.)	8.33	7.12	13
13	-65 0	0 0	409 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	7.12	1.22	13
14	-49 0	0 0	305 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	0.00	7.12	13
69	-41 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	1 (fil.)	0.00	6.84	14
70	-450 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	2 (fil.)	0.00	6.84	14
71	-26 0	0 0	-162 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	4 (fil.)	1.22	1.22	14
72	-26 0	0 0	-162 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	4 (fil.)	8.33	7.12	14
73	28 0	0 0	-177 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	7.12	1.22	14
74	28 0	0 0	-177 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	0.00	7.12	14
15	-37 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	1 (fil.)	0.00	6.84	15
16	-403 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	1 (fil.)	0.00	6.84	15
17	37 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	2 (fil.)	0.00	6.84	15
18	403 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	2 (fil.)	0.00	6.84	15

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---

Charges linéaires par cas

n°	FX(daN) MX(daN*m)	FY(daN) MY(daN*m)	FZ(daN) MZ(daN*m)	Coef. début Coef. fin	Repère	Nom	Élément chargé	x où point début	L ou point fin	Cas de charges
19	-58 0	0 0	364 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	0.00	8.33	15
20	58 0	0 0	364 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	4 (fil.)	8.33	8.33	15
51	-24 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	1 (fil.)	0.00	6.84	16
52	-201 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	1 (fil.)	0.00	6.84	16
53	24 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	2 (fil.)	0.00	6.84	16
54	201 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	2 (fil.)	0.00	6.84	16
55	-24 0	0 0	152 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	0.00	8.33	16
56	24 0	0 0	152 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	4 (fil.)	8.33	8.33	16
21	-430 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	1 (fil.)	0.00	6.84	17
22	430 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	2 (fil.)	0.00	6.84	17
23	-43 0	0 0	269 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	0.00	8.33	17
24	-14 0	0 0	85 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	0.00	8.33	17
25	43 0	0 0	269 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	4 (fil.)	8.33	8.33	17
26	14 0	0 0	85 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	4 (fil.)	8.33	8.33	17
57	-215 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	1 (fil.)	0.00	6.84	18
58	215 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	2 (fil.)	0.00	6.84	18
59	-18 0	0 0	112 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	0.00	8.33	18
60	-5 0	0 0	29 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	0.00	8.33	18
61	18 0	0 0	112 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	4 (fil.)	8.33	8.33	18
62	5 0	0 0	29 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	4 (fil.)	8.33	8.33	18

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---

Fiche de profilé - Filare n° 1 a_Poteau

1) Section	
Profilé	IPE330
Dimensions(mm)	h = 330.0 b = 160.0 tw = 7.5 tf = 11.5 r = 18.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 62.60 Avy = 38.71 Avz = 30.81
Inerties(cm4)	It = 25.7 Iy = 11770 Iz = 788
Inerties(cm6)	Iw = 199841
Modules(cm3)	Wply = 804.3 Wplz = 153.7
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²
5) Résistance au feu et stabilité	
Traction Compression (Effets du flambement inclus)	Cas n° 105 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[14 Vent X- Dépression], Maille n° 1.1 0/4 Section : Classe 4 : 1468 < 4324 daN (34 %)
Flexion /yy (LTB effects included)	Cas n° 105 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[14 Vent X- Dépression], Maille n° 1.1 4/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 3434 > 1748 daN*m (197 %)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = 0.93 kz = -1.04 kLT = 0.96 ky,θ = 0.28 χz,fi = 0.11 χLT,fi = 0.33 χmin,fi = 0.11 Lfy,fi = 6.836 m Lfz,fi = 19.480 m
Flexion composée déviée	Cas n° 105 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[14 Vent X- Dépression], Maille n° 1.1 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{min,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_y \cdot M_{y,fi,Ed}}{W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21a)$ 0.25 + 0.60 + 0.00 = 0.85046 < 1 (85 %)
Flexion composée déviée	Cas n° 105 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[14 Vent X- Dépression], Maille n° 1.1 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21b)$ 0.25 + 1.89 + 0.00 = 2.13949 > 1 (214 %)
Température	Cas n° -, Maille n° 1.1 Oa,t < Oa,CT : 679 °C > 569 °C (119%)
Vérification	durée : 15 min 4 faces exposées

Fiche de profilé - Filare n° 2 a_Poteau

1) Section	
Profilé	IPE330
Dimensions(mm)	h = 330.0 b = 160.0 tw = 7.5 tf = 11.5 r = 18.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 62.60 Avy = 38.71 Avz = 30.81
Inerties(cm4)	It = 25.7 Iy = 11770 Iz = 788
Inerties(cm6)	Iw = 199841
Modules(cm3)	Wply = 804.3 Wplz = 153.7
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²
5) Résistance au feu et stabilité	
Traction Compression (Effets du flambement inclus)	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent X+ Dépression], Maille n° 2.1 0/4 Section : Classe 4 : 1468 < 5026 daN (29 %)
Flexion /yy (LTB effects included)	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent X+ Dépression], Maille n° 2.1 4/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 3434 > 2018 daN*m (170 %)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = 0.94 kz = -0.73 kLT = 0.97 ky,θ = 0.32 χz,fi = 0.11 χLT,fi = 0.34 χmin,fi = 0.11 Lfy,fi = 6.836 m Lfz,fi = 19.480 m
Flexion composée déviée	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent X+ Dépression], Maille n° 2.1 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{min,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_y \cdot M_{y,fi,Ed}}{W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21a)$ 0.21 + 0.54 + 0.00 = 0.75045 < 1 (75 %)
Flexion composée déviée	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent X+ Dépression], Maille n° 2.1 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21b)$ 0.21 + 1.65 + 0.00 = 1.86009 > 1 (186 %)
Température	Cas n° -, Maille n° 2.1 Oa,t < Oa,CT : 663 °C > 572 °C (116%)
Vérification	durée : 15 min 3 faces exposées

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---

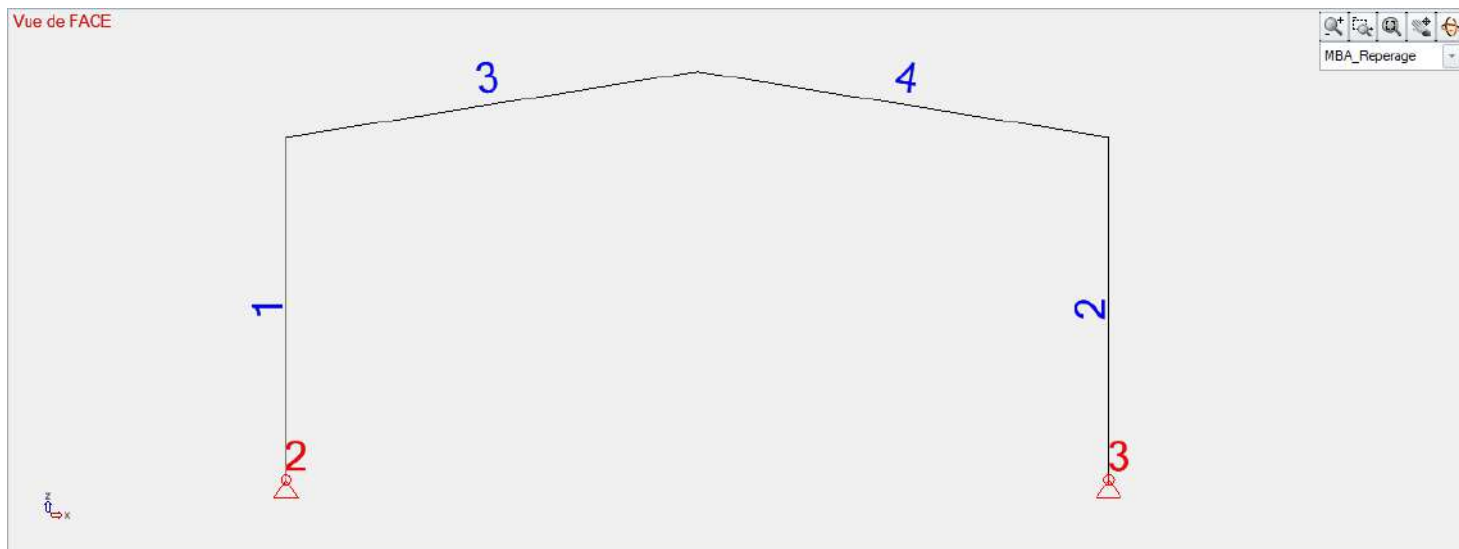
Fiche de profilé - Filare n° 3 a_Arba_1

1) Section	
Profilé	IPE300
Dimensions(mm)	h = 300.0 b = 150.0 tw = 7.1 tf = 10.7 r = 15.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 53.80 Avy = 33.67 Avz = 25.68
Inerties(cm4)	It = 19.47 Iy = 8356 Iz = 604
Inerties(cm6)	Iw = 126379
Modules(cm3)	Wply = 628.4 Wplz = 125.2
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²
5) Résistance au feu et stabilité	
Traction Compression (Effets du flambement inclus)	Cas n° 105 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[14 Vent X- Dépression], Maille n° 3.1 4/4 Section : Classe 1 Nfi,Ed <= Nb,fi,t,Rd (4.5) : 626 < 4943 daN (13 %)
Flexion /yy (LTB effects included)	Cas n° 105 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[14 Vent X- Dépression], Maille n° 3.1 4/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 1815 < 1940 daN*m (94 %)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = 1.00 kz = 0.71 kLT = 0.99 ky,0 = 0.28 χz,fi = 0.21 χLT,fi = 0.52 χmin,fi = 0.21 Lfy,fi = 4.166 m Lfz,fi = 20.186 m
Flexion composée déviée	Cas n° 105 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[14 Vent X- Dépression], Maille n° 3.1 0/4 Section : Classe 4 $\frac{N_{fi,Ed}}{N_{b,fi,t,Rd,y}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,fi,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{M_{b,fi,t,Rd}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,fi,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{M_{fi,t,Rd,z}} \leq 1.00$ 0.04 + 0.72 + 0.00 = 0.75600 < 1 (76 %)
Flexion composée déviée	Cas n° 105 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[14 Vent X- Dépression], Maille n° 3.1 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \text{ (4.21b)}$ 0.06 + 0.72 + 0.00 = 1.00701 > 1 (101 %)
Température	Cas n° -, Maille n° 3.1 Oa,t < Oa,CT : 686 °C < 693 °C (99%)
Vérification	durée : 15 min 4 faces exposées

Fiche de profilé - Filare n° 4 a_Arba_1

1) Section	
Profilé	IPE300
Dimensions(mm)	h = 300.0 b = 150.0 tw = 7.1 tf = 10.7 r = 15.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 53.80 Avy = 33.67 Avz = 25.68
Inerties(cm4)	It = 19.47 Iy = 8356 Iz = 604
Inerties(cm6)	Iw = 126379
Modules(cm3)	Wply = 628.4 Wplz = 125.2
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²
5) Résistance au feu et stabilité	
Traction Compression (Effets du flambement inclus)	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent X+ Dépression], Maille n° 4.1 4/4 Section : Classe 1 Nfi,Ed <= Nb,fi,t,Rd (4.5) : 626 < 4943 daN (13 %)
Flexion /yy (LTB effects included)	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent X+ Dépression], Maille n° 4.1 4/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 1815 < 1940 daN*m (94 %)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = 1.00 kz = 0.71 kLT = 0.99 ky,0 = 0.28 χz,fi = 0.21 χLT,fi = 0.52 χmin,fi = 0.21 Lfy,fi = 4.166 m Lfz,fi = 20.186 m
Flexion composée déviée	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent X+ Dépression], Maille n° 4.1 0/4 Section : Classe 4 $\frac{N_{fi,Ed}}{N_{b,fi,t,Rd,y}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,fi,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{M_{b,fi,t,Rd}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,fi,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{M_{fi,t,Rd,z}} \leq 1.00$ 0.04 + 0.72 + 0.00 = 0.75600 < 1 (76 %)
Flexion composée déviée	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent X+ Dépression], Maille n° 4.1 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \text{ (4.21b)}$ 0.06 + 0.72 + 0.00 = 1.00701 > 1 (101 %)
Température	Cas n° -, Maille n° 4.1 Oa,t < Oa,CT : 686 °C < 693 °C (99%)
Vérification	durée : 15 min 4 faces exposées

A.4 Portique courant du bâtiment 3.3



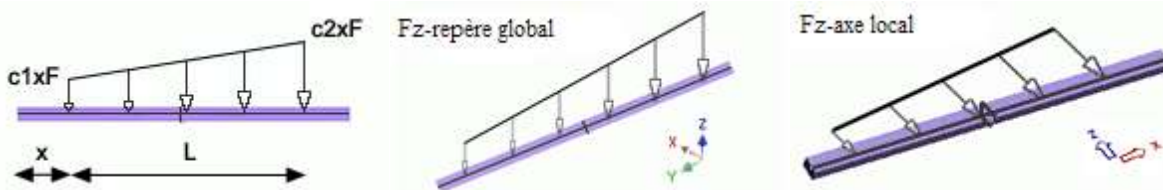
Description des filaires					
<i>n°</i>	<i>Points(m)</i>	<i>Matériau</i>	<i>Section</i>	<i>Orientation point angle(°)</i>	<i>Relaxations début fin</i>
1	(13.150, 0.000, 0.000) (13.150, 0.000, 6.836)	S235	IPE450	0 0.0	-----
2	(29.605, 0.000, 0.000) (29.605, 0.000, 6.836)	S235	IPE450	0 0.0	-----
3	(13.150, 0.000, 6.836) (21.377, 0.000, 8.152)	S235	IPE330	0 0.0	-----
4	(29.605, 0.000, 6.836) (21.377, 0.000, 8.152)	S235	IPE330	0 0.0	-----

Description des appuis ponctuels rigides							
<i>n°</i>	<i>Nom</i>	<i>Blocage TX</i>	<i>Blocage TY</i>	<i>Blocage TZ</i>	<i>Blocage RX</i>	<i>Blocage RY</i>	<i>Blocage RZ</i>
2	Appui ponctuel rigide	Bloqué	Bloqué	Bloqué	Libre	Libre	Libre
3	Appui ponctuel rigide	Bloqué	Bloqué	Bloqué	Libre	Libre	Libre

Noms des cas de charges	
<i>Cas n°</i>	<i>Nom</i>
1	Charges Permanentes
11	Vent X+ Surpression
12	Vent X+ Dépression
13	Vent X- Surpression
14	Vent X- Dépression
15	Vent Y+ Surpression
16	Vent Y+ Dépression
17	Vent Y- Surpression
18	Vent Y- Dépression
101	1x[1 Charges Permanentes]
102	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[11 Vent X+ Surpression]
103	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent X+ Dépression]
104	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[13 Vent X- Surpression]
105	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[14 Vent X- Dépression]
106	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[15 Vent Y+ Surpression]
107	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[16 Vent Y+ Dépression]
108	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[17 Vent Y- Surpression]
109	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[18 Vent Y- Dépression]

Charges Gravitationnelles par cas					
<i>n°</i>	<i>Cas de charge</i>	<i>Pesanteur selon X(m/s²)</i>	<i>Pesanteur selon Y(m/s²)</i>	<i>Pesanteur selon Z(m/s²)</i>	<i>Liste éléments</i>
1	1	0.00	0.00	-9.81	Tous

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---



Conventions utilisées : Charges linéaires par cas

n°	Numéro de la charge surfacique
FX(daN) MX(daN*m)	Effort normal suivant l'axe x, Moment de torsion autour de l'axe x
FY(daN) MY(daN*m)	Effort normal suivant l'axe y, Moment de torsion autour de l'axe y
FZ(daN) MZ(daN*m)	Effort normal suivant l'axe z, Moment de torsion autour de l'axe z
L ou point fin	Longueur de la charge ou point de fin
Élément N°	Type et numéro de l'élément sur lequel la charge surfacique est appliquée
Repère	Repère dans lequel l'intensité de la charge surfacique est donnée
Toutes les coordonnées de la colonne 'Points' sont dans le repère global	

Charges linéaires par cas

n°	FX(daN) MX(daN*m)	FY(daN) MY(daN*m)	FZ(daN) MZ(daN*m)	Coef. début Coef. fin	Repère	Nom	Élément chargé	x où point début	L ou point fin	Cas de charges
1	0 0	0 0	-118 0	1.00 1.00	Global cartésien	ChL_CP_Couverture	3 (fil.)	0.00	8.33	1
2	0 0	0 0	-118 0	1.00 1.00	Global cartésien	ChL_CP_Couverture	4 (fil.)	8.33	8.33	1
3	635 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	1 (fil.)	0.00	6.84	11
4	690 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	2 (fil.)	0.00	6.84	11
5	-7 0	0 0	43 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	0.00	1.22	11
6	-216 0	0 0	1347 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	0.00	1.22	11
7	-7 0	0 0	43 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	0.00	1.22	11
8	-124 0	0 0	775 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	1.22	7.12	11
9	176 0	0 0	1102 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	4 (fil.)	8.33	1.22	11
10	131 0	0 0	822 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	4 (fil.)	7.12	7.12	11
83	1214 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	1 (fil.)	0.00	6.84	12
84	111 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	2 (fil.)	0.00	6.84	12
85	2 0	0 0	-10 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	0.00	1.22	12
86	67 0	0 0	-416 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	0.00	1.22	12
87	2 0	0 0	-10 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	0.00	1.22	12
88	70 0	0 0	-437 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	1.22	7.12	12
89	-77 0	0 0	-478 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	4 (fil.)	8.33	1.22	12
90	-77 0	0 0	-478 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	4 (fil.)	7.12	7.12	12
11	-690 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	1 (fil.)	0.00	6.84	13
12	-635 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	2 (fil.)	0.00	6.84	13
13	7 0	0 0	43 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	4 (fil.)	1.22	1.22	13
14	216 0	0 0	1347 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	4 (fil.)	1.22	1.22	13
15	7 0	0 0	43 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	4 (fil.)	1.22	1.22	13
16	124 0	0 0	775 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	4 (fil.)	8.33	7.12	13
17	-176 0	0 0	1102 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	7.12	1.22	13
18	-131 0	0 0	822 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	0.00	7.12	13
91	-111 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	1 (fil.)	0.00	6.84	14
92	-1214 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	2 (fil.)	0.00	6.84	14
93	-2 0	0 0	-10 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	4 (fil.)	1.22	1.22	14
94	-67 0	0 0	-416 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	4 (fil.)	1.22	1.22	14

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---

Charges linéaires par cas

n°	FX(daN) MX(daN*m)	FY(daN) MY(daN*m)	FZ(daN) MZ(daN*m)	Coef. début Coef. fin	Repère	Nom	Élément chargé	x où point début	L ou point fin	Cas de charges
95	-2 0	0 0	-10 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	4 (fil.)	1.22	1.22	14
96	-70 0	0 0	-437 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	4 (fil.)	8.33	7.12	14
97	77 0	0 0	-478 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	7.12	1.22	14
98	77 0	0 0	-478 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	0.00	7.12	14
19	-106 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	1 (fil.)	0.00	6.84	15
20	-1083 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	1 (fil.)	0.00	6.84	15
21	106 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	2 (fil.)	0.00	6.84	15
22	1083 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	2 (fil.)	0.00	6.84	15
23	-132 0	0 0	827 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	0.00	8.33	15
24	-22 0	0 0	138 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	0.00	8.33	15
25	132 0	0 0	827 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	4 (fil.)	8.33	8.33	15
26	22 0	0 0	138 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	4 (fil.)	8.33	8.33	15
67	-68 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	1 (fil.)	0.00	6.84	16
68	-541 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	1 (fil.)	0.00	6.84	16
69	68 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	2 (fil.)	0.00	6.84	16
70	541 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	2 (fil.)	0.00	6.84	16
71	-55 0	0 0	346 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	0.00	8.33	16
72	-8 0	0 0	47 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	0.00	8.33	16
73	55 0	0 0	346 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	4 (fil.)	8.33	8.33	16
74	8 0	0 0	47 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	4 (fil.)	8.33	8.33	16
27	-106 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	1 (fil.)	0.00	6.84	17
28	-1083 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	1 (fil.)	0.00	6.84	17
29	106 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	2 (fil.)	0.00	6.84	17
30	1083 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	2 (fil.)	0.00	6.84	17
31	-132 0	0 0	827 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	0.00	8.33	17
32	-22 0	0 0	138 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	0.00	8.33	17
33	132 0	0 0	827 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	4 (fil.)	8.33	8.33	17
34	22 0	0 0	138 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	4 (fil.)	8.33	8.33	17
75	-68 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	1 (fil.)	0.00	6.84	18
76	-541 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	1 (fil.)	0.00	6.84	18
77	68 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	2 (fil.)	0.00	6.84	18
78	541 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	2 (fil.)	0.00	6.84	18
79	-55 0	0 0	346 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	0.00	8.33	18
80	-8 0	0 0	47 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	0.00	8.33	18
81	55 0	0 0	346 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	4 (fil.)	8.33	8.33	18
82	8 0	0 0	47 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	4 (fil.)	8.33	8.33	18

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---

Fiche de profilé - Filare n° 1 a_Poteau

1) Section	
Profilé	IPE450
Dimensions(mm)	h = 450.0 b = 190.0 tw = 9.4 tf = 14.6 r = 21.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 98.80 Avy = 58.34 Avz = 50.85
Inerties(cm4)	It = 63.8 Iy = 33740 Iz = 1676
Inerties(cm6)	Iw = 794312
Modules(cm3)	Welyinf = 1500 Welysup = 1500 Welzinf = 176 Welzsup = 176
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²
5) Résistance au feu et stabilité	
Traction Compression (Effets du flambement inclus)	Cas n° 105 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[14 Vent X- Dépression], Maille n° 1.1 0/4 Section : Classe 4 : 3056 < 11078 daN (28 %)
Flexion /yy (LTB effects included)	Cas n° 105 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[14 Vent X- Dépression], Maille n° 1.1 4/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 8362 > 5181 daN*m (161 %)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = 0.93 kz = -0.48 kLT = 0.97 ky,θ = 0.34 χz,fi = 0.15 χLT,fi = 0.38 χmin,fi = 0.15 Lfy,fi = 6.836 m Lfz,fi = 24.058 m
Flexion composée déviée	Cas n° 105 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[14 Vent X- Dépression], Maille n° 1.1 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{min,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_y \cdot M_{y,fi,Ed}}{W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21a)$ $0.21 + 0.57 + 0.00 = 0.77877 < 1 \quad (78 \%)$
Flexion composée déviée	Cas n° 105 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[14 Vent X- Dépression], Maille n° 1.1 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21b)$ $0.21 + 1.56 + 0.00 = 1.77467 > 1 \quad (177 \%)$
Température	Cas n° -, Maille n° 1.1 Oa,t < Oa,CT : 652 °C > 567 °C (115%)
Vérification	durée : 15 min 4 faces exposées

Fiche de profilé - Filare n° 2 a_Poteau

1) Section	
Profilé	IPE450
Dimensions(mm)	h = 450.0 b = 190.0 tw = 9.4 tf = 14.6 r = 21.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 98.80 Avy = 58.34 Avz = 50.85
Inerties(cm4)	It = 63.8 Iy = 33740 Iz = 1676
Inerties(cm6)	Iw = 794312
Modules(cm3)	Welyinf = 1500 Welysup = 1500 Welzinf = 176 Welzsup = 176
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²
5) Résistance au feu et stabilité	
Traction Compression (Effets du flambement inclus)	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent X+ Dépression], Maille n° 2.1 0/4 Section : Classe 4 : 3056 < 12883 daN (24 %)
Flexion /yy (LTB effects included)	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent X+ Dépression], Maille n° 2.1 4/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 8362 > 5990 daN*m (140 %)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = 0.94 kz = -0.26 kLT = 0.97 ky,θ = 0.39 χz,fi = 0.15 χLT,fi = 0.38 χmin,fi = 0.15 Lfy,fi = 6.836 m Lfz,fi = 24.058 m
Flexion composée déviée	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent X+ Dépression], Maille n° 2.1 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{min,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_y \cdot M_{y,fi,Ed}}{W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21a)$ $0.18 + 0.50 + 0.00 = 0.68436 < 1 \quad (68 \%)$
Flexion composée déviée	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent X+ Dépression], Maille n° 2.1 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21b)$ $0.18 + 1.36 + 0.00 = 1.54003 > 1 \quad (154 \%)$
Température	Cas n° -, Maille n° 2.1 Oa,t < Oa,CT : 632 °C > 570 °C (111%)
Vérification	durée : 15 min 3 faces exposées

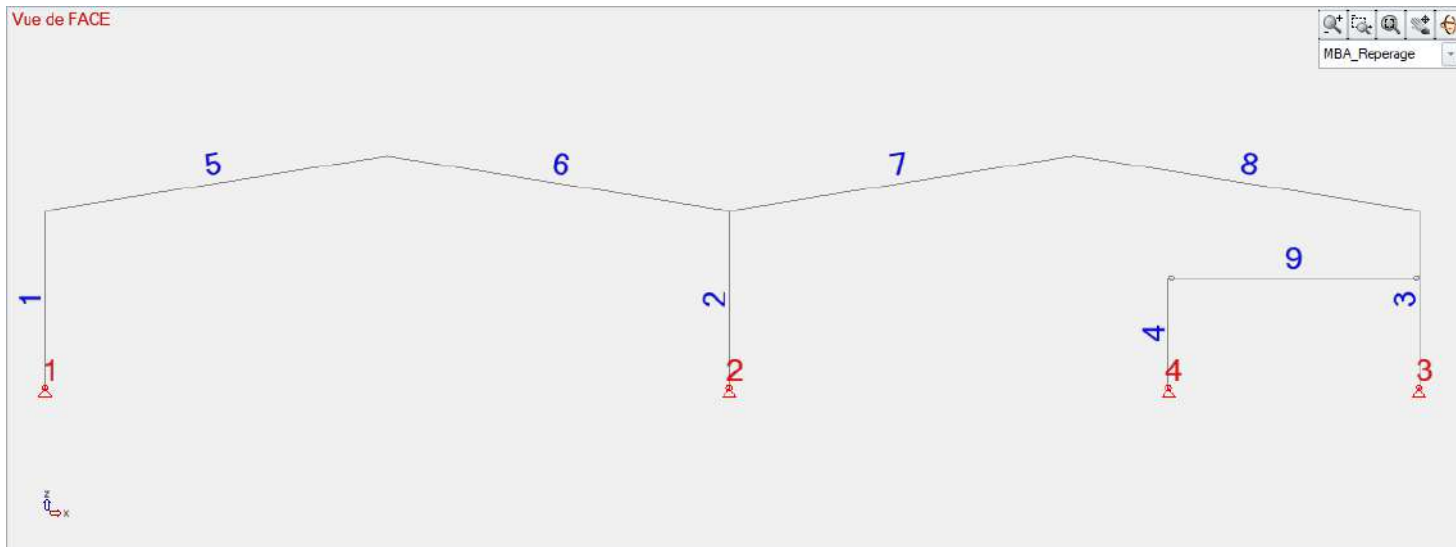
Fiche de profilé - Filare n° 3 a_Arba_1

1) Section	
Profilé	IPE330
Dimensions(mm)	h = 330.0 b = 160.0 tw = 7.5 tf = 11.5 r = 18.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 62.60 Avy = 38.71 Avz = 30.81
Inerties(cm4)	It = 25.7 Iy = 11770 Iz = 788
Inerties(cm6)	Iw = 199841
Modules(cm3)	Wply = 804.3 Wplz = 153.7
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²
5) Résistance au feu et stabilité	
Traction Compression (Effets du flambement inclus)	Cas n° 105 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[14 Vent X- Dépression], Maille n° 3.1 4/4 Section : Classe 1 Nfi,Ed <= Nb,fi,t,Rd (4.5) : 1490 < 8344 daN (18 %)
Flexion /yy (LTB effects included)	Cas n° 105 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[14 Vent X- Dépression], Maille n° 3.1 4/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 4756 > 2657 daN*m (179 %)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = 1.00 kz = 0.52 kLT = 0.99 ky,0 = 0.30 χz,fi = 0.24 χLT,fi = 0.53 χmin,fi = 0.24 Lfy,fi = 4.166 m Lfz,fi = 18.477 m
Flexion composée déviée	Cas n° 105 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[14 Vent X- Dépression], Maille n° 3.1 0/4 Section : Classe 4 $\frac{N_{fi,Ed}}{N_{b,fi,t,Rd,y}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,fi,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{M_{b,fi,t,Rd}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,fi,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{M_{fi,t,Rd,z}} \leq 1.00$ $0.06 + 1.29 + 0.00 = 1.34674 > 1 \text{ (135 \%)}$
Flexion composée déviée	Cas n° 105 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[14 Vent X- Dépression], Maille n° 3.1 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \text{ (4.21b)}$ $0.10 + 1.28 + 0.00 = 1.89589 > 1 \text{ (190 \%)}$
Température	Cas n° -, Maille n° 3.1 Oa,t < Oa,CT : 679 °C > 584 °C (116%)
Vérification	durée : 15 min 4 faces exposées

Fiche de profilé - Filare n° 4 a_Arba_1

1) Section	
Profilé	IPE330
Dimensions(mm)	h = 330.0 b = 160.0 tw = 7.5 tf = 11.5 r = 18.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 62.60 Avy = 38.71 Avz = 30.81
Inerties(cm4)	It = 25.7 Iy = 11770 Iz = 788
Inerties(cm6)	Iw = 199841
Modules(cm3)	Wply = 804.3 Wplz = 153.7
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²
5) Résistance au feu et stabilité	
Traction Compression (Effets du flambement inclus)	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent X+ Dépression], Maille n° 4.1 4/4 Section : Classe 1 Nfi,Ed <= Nb,fi,t,Rd (4.5) : 1490 < 8344 daN (18 %)
Flexion /yy (LTB effects included)	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent X+ Dépression], Maille n° 4.1 4/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 4756 > 2657 daN*m (179 %)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = 1.00 kz = 0.52 kLT = 0.99 ky,0 = 0.30 χz,fi = 0.24 χLT,fi = 0.53 χmin,fi = 0.24 Lfy,fi = 4.166 m Lfz,fi = 18.477 m
Flexion composée déviée	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent X+ Dépression], Maille n° 4.1 0/4 Section : Classe 4 $\frac{N_{fi,Ed}}{N_{b,fi,t,Rd,y}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,fi,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{M_{b,fi,t,Rd}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,fi,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{M_{fi,t,Rd,z}} \leq 1.00$ $0.06 + 1.29 + 0.00 = 1.34674 > 1 \text{ (135 \%)}$
Flexion composée déviée	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent X+ Dépression], Maille n° 4.1 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \text{ (4.21b)}$ $0.10 + 1.28 + 0.00 = 1.89589 > 1 \text{ (190 \%)}$
Température	Cas n° -, Maille n° 4.1 Oa,t < Oa,CT : 679 °C > 584 °C (116%)
Vérification	durée : 15 min 4 faces exposées

A.5 Portique courant du bâtiment 3.4



Description des filaires					
n°	Points(m)	Matériau	Section	Orientation point angle(°)	Relaxations début fin
1	(0.000, 0.000, 0.000) (0.000, 0.000, 6.376)	S235	IPE400	0 0.0	-----
2	(24.720, 0.000, 0.000) (24.720, 0.000, 6.376)	S235	IPE330	0 0.0	-----
3	(49.620, 0.000, 0.000) (49.620, 0.000, 6.376)	S235	IPE450	0 0.0	-----
4	(40.580, 0.000, 0.000) (40.580, 0.000, 3.950)	S235	HEA160	0 0.0	-----
5	(-0.000, 0.000, 6.376) (12.360, 0.000, 8.354)	S235	IPE300	0 0.0	-----
6	(24.720, 0.000, 6.376) (12.360, 0.000, 8.354)	S235	IPE300	0 0.0	-----
7	(24.720, 0.000, 6.376) (37.170, 0.000, 8.368)	S235	IPE300	0 0.0	-----
8	(49.620, 0.000, 6.376) (37.170, 0.000, 8.368)	S235	IPE300	0 0.0	-----
9	(40.580, 0.000, 3.950) (49.620, 0.000, 3.950)	S235	IPE450	0 0.0	---- Ry ---- Ry -

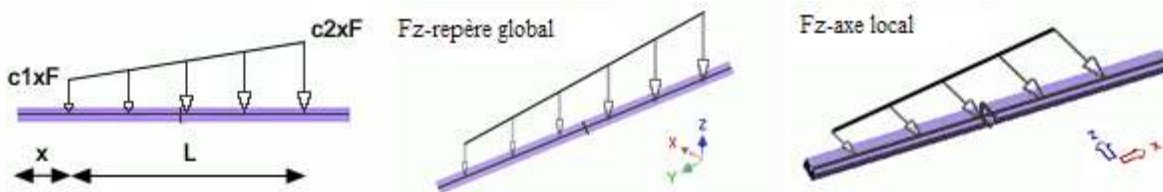
Description des appuis ponctuels rigides							
n°	Nom	Blocage TX	Blocage TY	Blocage TZ	Blocage RX	Blocage RY	Blocage RZ
1	Appui ponctuel rigide	Bloqué	Bloqué	Bloqué	Libre	Libre	Libre
2	Appui ponctuel rigide	Bloqué	Bloqué	Bloqué	Libre	Libre	Libre
3	Appui ponctuel rigide	Bloqué	Bloqué	Bloqué	Libre	Libre	Libre
4	Appui ponctuel rigide	Bloqué	Bloqué	Bloqué	Libre	Libre	Libre

Noms des cas de charges	
Cas n°	Nom
1	Charges Permanentes
11	Exploitations
21	Vent X+ Surpression
22	Vent X+ Dépression
23	Vent X- Surpression
24	Vent X- Dépression
25	Vent Y+ Surpression
26	Vent Y+ Dépression
27	Vent Y- Surpression
28	Vent Y- Dépression
101	1x[1 Charges Permanentes]
102	1x[1 Charges Permanentes]+0.5x[11 Exploitations]
103	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[21 Vent X+ Surpression]
104	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[21 Vent X+ Surpression]+0.3x[11 Exploitations]
105	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]
106	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+0.3x[11 Exploitations]
107	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[23 Vent X- Surpression]
108	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[23 Vent X- Surpression]+0.3x[11 Exploitations]
109	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression]
110	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression]+0.3x[11 Exploitations]
111	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[25 Vent Y+ Surpression]
112	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[25 Vent Y+ Surpression]+0.3x[11 Exploitations]
113	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[26 Vent Y+ Dépression]
114	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[26 Vent Y+ Dépression]+0.3x[11 Exploitations]

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---

Noms des cas de charges	
Cas n°	Nom
115	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[27 Vent Y- Surpression]
116	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[27 Vent Y- Surpression]+0.3x[11 Exploitations]
117	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[28 Vent Y- Dépression]
118	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[28 Vent Y- Dépression]+0.3x[11 Exploitations]

Charges Gravitationnelles par cas					
n°	Cas de charge	Pesanteur selon X(m/s²)	Pesanteur selon Y(m/s²)	Pesanteur selon Z(m/s²)	Liste éléments
1	1	0.00	0.00	-9.81	Tous



Conventions utilisées : Charges linéaires par cas	
n°	Numéro de la charge surfacique
FX(daN) MX(daN*m)	Effort normal suivant l'axe x, Moment de torsion autour de l'axe x
FY(daN) MY(daN*m)	Effort normal suivant l'axe y, Moment de torsion autour de l'axe y
FZ(daN) MZ(daN*m)	Effort normal suivant l'axe z, Moment de torsion autour de l'axe z
L ou point fin	Longueur de la charge ou point de fin
Élément N°	Type et numéro de l'élément sur lequel la charge surfacique est appliquée
Repère	Repère dans lequel l'intensité de la charge surfacique est donnée
Toutes les coordonnées de la colonne 'Points' sont dans le repère global	

Charges linéaires par cas										
n°	FX(daN) MX(daN*m)	FY(daN) MY(daN*m)	FZ(daN) MZ(daN*m)	Coef. début Coef. fin	Repère	Nom	Élément chargé	x où point début	L ou point fin	Cas de charges
1	0 0	0 0	-102 0	1.00 1.00	Global cartésien	ChL_CP_Couverture	5 (fil.)	0.00	12.52	1
2	0 0	0 0	-102 0	1.00 1.00	Global cartésien	ChL_CP_Couverture	6 (fil.)	12.52	12.52	1
3	0 0	0 0	-102 0	1.00 1.00	Global cartésien	ChL_CP_Couverture	7 (fil.)	0.00	12.61	1
4	0 0	0 0	-102 0	1.00 1.00	Global cartésien	ChL_CP_Couverture	8 (fil.)	12.61	12.61	1
5	0 0	0 0	-1500 0	1.00 1.00	Global cartésien	ChL_CP_Plancher	9 (fil.)	0.00	9.04	1
6	0 0	0 0	-1500 0	1.00 1.00	Global cartésien	ChL_EXP_Plancher	9 (fil.)	0.00	9.04	11
7	499 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	1 (fil.)	0.00	6.38	21
8	499 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	0.00	6.38	21
9	-195 0	0 0	1217 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	5 (fil.)	0.00	1.69	21
10	-107 0	0 0	667 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	5 (fil.)	1.69	10.83	21
11	164 0	0 0	1025 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	6 (fil.)	12.52	12.52	21
12	-120 0	0 0	748 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	7 (fil.)	0.00	12.61	21
13	107 0	0 0	667 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	8 (fil.)	12.61	12.61	21
75	997 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	1 (fil.)	0.00	6.38	22
76	60 0	0 0	-376 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	5 (fil.)	0.00	1.69	22
77	60 0	0 0	-376 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	5 (fil.)	1.69	10.83	22
78	85 0	0 0	533 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	6 (fil.)	12.52	12.52	22
79	34 0	0 0	-210 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	7 (fil.)	0.00	12.61	22
80	-60 0	0 0	-376 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	8 (fil.)	12.61	12.61	22
14	-499 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	1 (fil.)	0.00	6.38	23
15	-499 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	0.00	6.38	23
16	195 0	0 0	1218 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	8 (fil.)	1.69	1.69	23
17	107 0	0 0	667 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	8 (fil.)	12.61	10.91	23

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---

Charges linéaires par cas

n°	FX(daN) MX(daN*m)	FY(daN) MY(daN*m)	FZ(daN) MZ(daN*m)	Coef. début Coef. fin	Repère	Nom	Élément chargé	x où point début	L ou point fin	Cas de charges
18	-164 0	0 0	1025 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	7 (fil.)	0.00	12.61	23
19	120 0	0 0	747 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	6 (fil.)	12.52	12.52	23
20	-107 0	0 0	667 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	5 (fil.)	0.00	12.52	23
81	-997 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	0.00	6.38	24
82	-60 0	0 0	-376 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	8 (fil.)	1.69	1.69	24
83	-60 0	0 0	-376 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	8 (fil.)	12.61	10.91	24
84	-85 0	0 0	533 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	7 (fil.)	0.00	12.61	24
85	-34 0	0 0	-210 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	6 (fil.)	12.52	12.52	24
86	60 0	0 0	-376 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	5 (fil.)	0.00	12.52	24
21	-289 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	1 (fil.)	0.00	6.38	25
22	-496 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	1 (fil.)	0.00	6.38	25
23	289 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	0.00	6.38	25
24	496 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	0.00	6.38	25
25	-120 0	0 0	747 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	5 (fil.)	0.00	12.52	25
26	120 0	0 0	747 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	6 (fil.)	12.52	12.52	25
27	-120 0	0 0	748 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	7 (fil.)	0.00	12.61	25
28	120 0	0 0	748 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	8 (fil.)	12.61	12.61	25
61	-144 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	1 (fil.)	0.00	6.38	26
62	-142 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	1 (fil.)	0.00	6.38	26
63	144 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	0.00	6.38	26
64	142 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	0.00	6.38	26
65	-41 0	0 0	255 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	5 (fil.)	0.00	12.52	26
66	41 0	0 0	255 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	6 (fil.)	12.52	12.52	26
67	-41 0	0 0	255 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	7 (fil.)	0.00	12.61	26
68	41 0	0 0	255 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	8 (fil.)	12.61	12.61	26
29	-698 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	1 (fil.)	0.00	6.38	27
30	698 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	0.00	6.38	27
31	-120 0	0 0	747 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	5 (fil.)	0.00	12.52	27
32	120 0	0 0	747 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	6 (fil.)	12.52	12.52	27
33	-120 0	0 0	748 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	7 (fil.)	0.00	12.61	27
34	120 0	0 0	748 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	8 (fil.)	12.61	12.61	27
69	-199 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	1 (fil.)	0.00	6.38	28
70	199 0	0 0	0 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	3 (fil.)	0.00	6.38	28
71	-41 0	0 0	255 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	5 (fil.)	0.00	12.52	28
72	41 0	0 0	255 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	6 (fil.)	12.52	12.52	28
73	-41 0	0 0	255 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	7 (fil.)	0.00	12.61	28
74	41 0	0 0	255 0	1.00 1.00	Global cartésien	Vent	8 (fil.)	12.61	12.61	28

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---

Fiche de profilé - Filaire n° 1 a_Poteau

1) Section	
Profilé	IPE400
Dimensions(mm)	h = 400.0 b = 180.0 tw = 8.6 tf = 13.5 r = 21.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 84.50 Avy = 51.15 Avz = 42.69
Inerties(cm4)	It = 46.8 Iy = 23130 Iz = 1318
Inerties(cm6)	Iw = 492215
Modules(cm3)	Welyinf = 1160 Welysup = 1160 Welzinf = 146 Welzsup = 146
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²
5) Résistance au feu et stabilité	
Traction Compression (Effets du flambement inclus)	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression], Maille n° 1.1 0/4 Section : Classe 4 : 3255 < 10634 daN (31 %)
Flexion /yy (LTB effects included)	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression], Maille n° 1.1 4/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 11858 > 4400 daN*m (269 %)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = 0.89 kz = -0.67 kLT = 0.96 ky,θ = 0.37 χz,fi = 0.16 χLT,fi = 0.39 χmin,fi = 0.16 Lfy,fi = 6.376 m Lfz,fi = 26.321 m
Flexion composée déviée	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression], Maille n° 1.1 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{min,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{y,\theta} \cdot M_{y,fi,Ed}}{W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21a)$ 0.25 + 0.94 + 0.00 = 1.18277 > 1 (118 %)
Flexion composée déviée	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression], Maille n° 1.1 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21b)$ 0.25 + 2.60 + 0.00 = 2.84190 > 1 (284 %)
Température	Cas n° -, Maille n° 1.1 Oa,t < Oa,CT : 643 °C > 383 °C (168%)
Vérification	durée : 15 min 3 faces exposées

Fiche de profilé - Filaire n° 2 a_Poteau

1) Section	
Profilé	IPE330
Dimensions(mm)	h = 330.0 b = 160.0 tw = 7.5 tf = 11.5 r = 18.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 62.60 Avy = 38.71 Avz = 30.81
Inerties(cm4)	It = 25.7 Iy = 11770 Iz = 788
Inerties(cm6)	Iw = 199841
Modules(cm3)	Wply = 804.3 Wplz = 153.7
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²
5) Résistance au feu et stabilité	
Traction Compression (Effets du flambement inclus)	Cas n° 102 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.5x[11 Exploitations], Maille n° 2.1 0/4 Section : Classe 4 : 3938 < 4847 daN (81 %)
Flexion /yy (LTB effects included)	Cas n° 105 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression], Maille n° 2.1 4/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 923 < 1853 daN*m (50 %)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = 0.84 kz = -3.90 kLT = 0.90 ky,θ = 0.28 χz,fi = 0.13 χLT,fi = 0.35 χmin,fi = 0.13 Lfy,fi = 6.376 m Lfz,fi = 17.263 m
Flexion composée déviée	Cas n° 106 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+0.3x[11 Exploitations], Maille n° 2.1 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{min,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{y,\theta} \cdot M_{y,fi,Ed}}{W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21a)$ 0.64 + 0.15 + 0.00 = 0.78114 < 1 (78 %)
Flexion composée déviée	Cas n° 106 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+0.3x[11 Exploitations], Maille n° 2.1 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21b)$ 0.64 + 0.45 + 0.00 = 1.08624 > 1 (109 %)
Température	Cas n° -, Maille n° 2.1 Oa,t < Oa,CT : 679 °C < 779 °C (87%)
Vérification	durée : 15 min 4 faces exposées

Fiche de profilé - Filaire n° 3 a_Poteau

1) Section	
Profilé	IPE450
Dimensions(mm)	h = 450.0 b = 190.0 tw = 9.4 tf = 14.6 r = 21.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 98.80 Avy = 58.34 Avz = 50.85
Inerties(cm4)	It = 63.8 Iy = 33740 Iz = 1676
Inerties(cm6)	Iw = 794312
Modules(cm3)	Wply = 1701.8 Wplz = 276.4
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²
5) Résistance au feu et stabilité	
Traction Compression (Effets du flambement inclus)	Cas n° 102 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.5x[11 Exploitations], Maille n° 3.1 0/4 Section : Classe 4 : 12793 < 14336 daN (89 %)
Flexion /yy (LTB effects included)	Cas n° 105 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression], Maille n° 3.2 4/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 12143 > 6344 daN*m (191 %)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = 0.83 kz = -4.06 kLT = 0.97 ky,θ = 0.39 χz,fi = 0.17 χLT,fi = 0.40 χmin,fi = 0.17 Lfy,fi = 6.376 m Lfz,fi = 16.736 m
Flexion composée déviée	Cas n° 106 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+0.3x[11 Exploitations], Maille n° 3.1 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{min,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_y \cdot M_{y,fi,Ed}}{W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21a)$ 0.78 + 0.40 + 0.00 = 1.18214 > 1 (118 %)
Flexion composée déviée	Cas n° 105 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression], Maille n° 3.2 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21b)$ 0.18 + 1.86 + 0.00 = 2.04496 > 1 (204 %)
Température	Cas n° -, Maille n° 3.2 Oa,t < Oa,CT : 632 °C > 511 °C (124%)
Vérification	durée : 15 min 3 faces exposées

Fiche de profilé - Filaire n° 4 a_Poteau_Plancher

1) Section	
Profilé	HEA160
Dimensions(mm)	h = 152.0 b = 160.0 tw = 6.0 tf = 9.0 r = 15.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 38.80 Avy = 30.06 Avz = 13.21
Inerties(cm4)	It = 12.19 Iy = 1673 Iz = 616
Inerties(cm6)	Iw = 31491.5
Modules(cm3)	Wply = 245.1 Wplz = 117.6
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²
5) Résistance au feu et stabilité	
Traction Compression (Effets du flambement inclus)	Cas n° 102 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.5x[11 Exploitations], Maille n° 4.1 0/4 Section : Classe 1 Nfi,Ed <= Nb,fi,t,Rd (4.5) : 10632 > 6984 daN (152 %)
Flexion /yy	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = -2.47 kz = -5.78 kLT = 1.00 ky,θ = 0.25 χz,fi = 0.31 χLT,fi = 1.00 χmin,fi = 0.31 Lfy,fi = 3.950 m Lfz,fi = 3.950 m
Flexion composée déviée	Cas n° 102 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.5x[11 Exploitations], Maille n° 4.1 0/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{min,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_y \cdot M_{y,fi,Ed}}{W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21a)$ 1.52 + 0.00 + 0.00 = 1.52230 > 1 (152 %)
Flexion composée déviée	Cas n° 102 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.5x[11 Exploitations], Maille n° 4.1 0/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21b)$ 1.52 + 0.00 + 0.00 = 1.52230 > 1 (152 %)
Température	Cas n° -, Maille n° 4.1 Oa,t < Oa,CT : 693 °C < 711 °C (97%)
Vérification	durée : 15 min 4 faces exposées

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---

Fiche de profilé - Filare n° 5 a_Arba_1

1) Section	
Profilé	IPE300
Dimensions(mm)	h = 300.0 b = 150.0 tw = 7.1 tf = 10.7 r = 15.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 53.80 Avy = 33.67 Avz = 25.68
Inerties(cm4)	It = 19.47 Iy = 8356 Iz = 604
Inerties(cm6)	Iw = 126379
Modules(cm3)	Wply = 628.4 Wplz = 125.2
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²
5) Résistance au feu et stabilité	
Traction Compression (Effets du flambement inclus)	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression], Maille n° 5.2 4/4 Section : Classe 1 Nfi,Ed <= Nb,fi,t,Rd (4.5) : 2229 < 3417 daN (65 %)
Flexion /yy (LTB effects included)	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression], Maille n° 5.2 4/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 6180 > 2531 daN*m (244 %)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = 0.91 kz = 0.77 kLT = 0.98 ky,0 = 0.28 χz,fi = 0.52 χLT,fi = 0.65 χmin,fi = 0.25 Lfy,fi = 2.086 m Lfz,fi = 25.034 m
Flexion composée déviée	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression], Maille n° 5.1 0/4 Section : Classe 4 $\frac{N_{fi,Ed}}{N_{b,fi,t,Rd,y}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,fi,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{M_{b,fi,t,Rd}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,fi,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{M_{b,fi,t,Rd,z}} \leq 1.00$ 0.17 + 2.16 + 0.00 = 2.32951 > 1 (233 %)
Flexion composée déviée	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression], Maille n° 5.2 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21b)$ 0.13 + 2.39 + 0.00 = 2.52263 > 1 (252 %)
Température	Cas n° -, Maille n° 5.2 Oa,t < Oa,CT : 686 °C > 541 °C (127 %)
Vérification	durée : 15 min 4 faces exposées

Fiche de profilé - Filare n° 6 a_Arba_1

1) Section	
Profilé	IPE300
Dimensions(mm)	h = 300.0 b = 150.0 tw = 7.1 tf = 10.7 r = 15.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 53.80 Avy = 33.67 Avz = 25.68
Inerties(cm4)	It = 19.47 Iy = 8356 Iz = 604
Inerties(cm6)	Iw = 126379
Modules(cm3)	Wply = 628.4 Wplz = 125.2
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²
5) Résistance au feu et stabilité	
Traction Compression (Effets du flambement inclus)	Cas n° 109 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression], Maille n° 6.2 4/4 Section : Classe 1 Nfi,Ed <= Nb,fi,t,Rd (4.5) : 2196 < 3417 daN (64 %)
Flexion /yy (LTB effects included)	Cas n° 106 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+0.3x[11 Exploitations], Maille n° 6.2 4/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 3968 > 2419 daN*m (164 %)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = 0.94 kz = 0.68 kLT = 0.98 ky,0 = 0.26 χz,fi = 0.52 χLT,fi = 0.62 χmin,fi = 0.10 Lfy,fi = 2.086 m Lfz,fi = 25.034 m
Flexion composée déviée	Cas n° 106 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+0.3x[11 Exploitations], Maille n° 6.2 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{min,fi} \cdot A \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_y \cdot M_{y,fi,Ed}}{W_{pl,y} \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21a)$ 0.56 + 0.95 + 0.00 = 1.51414 > 1 (151 %)
Flexion composée déviée	Cas n° 106 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression]+0.3x[11 Exploitations], Maille n° 6.2 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,0} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21b)$ 0.11 + 1.61 + 0.00 = 1.72353 > 1 (172 %)
Température	Cas n° -, Maille n° 6.2 Oa,t < Oa,CT : 686 °C > 607 °C (113 %)
Vérification	durée : 15 min 4 faces exposées

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---

Fiche de profilé - Filare n° 7 a_Arba_2

1) Section	
Profilé	IPE300
Dimensions(mm)	h = 300.0 b = 150.0 tw = 7.1 tf = 10.7 r = 15.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 53.80 Avy = 33.67 Avz = 25.68
Inerties(cm4)	It = 19.47 Iy = 8356 Iz = 604
Inerties(cm6)	Iw = 126379
Modules(cm3)	Wply = 628.4 Wplz = 125.2
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²
5) Résistance au feu et stabilité	
Traction Compression (Effets du flambement inclus)	Cas n° 105 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression], Maille n° 7.2 4/4 Section : Classe 1 Nfi,Ed <= Nb,fi,t,Rd (4.5) : 2242 < 3374 daN (66 %)
Flexion /yy (LTB effects included)	Cas n° 110 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression]+0.3x[11 Exploitations], Maille n° 7.2 4/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 4145 > 2407 daN*m (172 %)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = 0.93 kz = 0.68 kLT = 0.98 ky,θ = 0.26 χz,fi = 0.52 χLT,fi = 0.62 χmin,fi = 0.10 Lfy,fi = 2.102 m Lfz,fi = 25.217 m
Flexion composée déviée	Cas n° 110 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression]+0.3x[11 Exploitations], Maille n° 7.2 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{min,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_y \cdot M_{y,fi,Ed}}{W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21a)$ 0.57 + 0.99 + 0.00 = 1.55778 > 1 (156 %)
Flexion composée déviée	Cas n° 110 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[24 Vent X- Dépression]+0.3x[11 Exploitations], Maille n° 7.2 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21b)$ 0.11 + 1.69 + 0.00 = 1.80407 > 1 (180 %)
Température	Cas n° -, Maille n° 7.2 Oa,t < Oa,CT : 686 °C > 600 °C (114%)
Vérification	durée : 15 min 4 faces exposées

Fiche de profilé - Filare n° 8 a_Arba_2

1) Section	
Profilé	IPE300
Dimensions(mm)	h = 300.0 b = 150.0 tw = 7.1 tf = 10.7 r = 15.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 53.80 Avy = 33.67 Avz = 25.68
Inerties(cm4)	It = 19.47 Iy = 8356 Iz = 604
Inerties(cm6)	Iw = 126379
Modules(cm3)	Wply = 628.4 Wplz = 125.2
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²
5) Résistance au feu et stabilité	
Traction Compression (Effets du flambement inclus)	Cas n° 105 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression], Maille n° 8.2 4/4 Section : Classe 1 Nfi,Ed <= Nb,fi,t,Rd (4.5) : 2277 < 3374 daN (67 %)
Flexion /yy (LTB effects included)	Cas n° 105 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression], Maille n° 8.2 4/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 6418 > 2518 daN*m (255 %)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = 0.91 kz = 0.77 kLT = 0.98 ky,θ = 0.28 χz,fi = 0.52 χLT,fi = 0.65 χmin,fi = 0.25 Lfy,fi = 2.101 m Lfz,fi = 25.217 m
Flexion composée déviée	Cas n° 105 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression], Maille n° 8.1 0/4 Section : Classe 4 $\frac{N_{fi,Ed}}{N_{b,fi,t,Rd,y}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,fi,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{M_{b,fi,t,Rd}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,fi,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{M_{b,fi,t,Rd,z}} \leq 1.00$ 0.18 + 2.21 + 0.00 = 2.39197 > 1 (239 %)
Flexion composée déviée	Cas n° 105 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[22 Vent X+ Dépression], Maille n° 8.2 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21b)$ 0.13 + 2.50 + 0.00 = 2.62976 > 1 (263 %)
Température	Cas n° -, Maille n° 8.2 Oa,t < Oa,CT : 686 °C > 533 °C (129%)
Vérification	durée : 15 min 4 faces exposées

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---

Fiche de profilé - Filaire n° 9 a_Poutre_Plancher

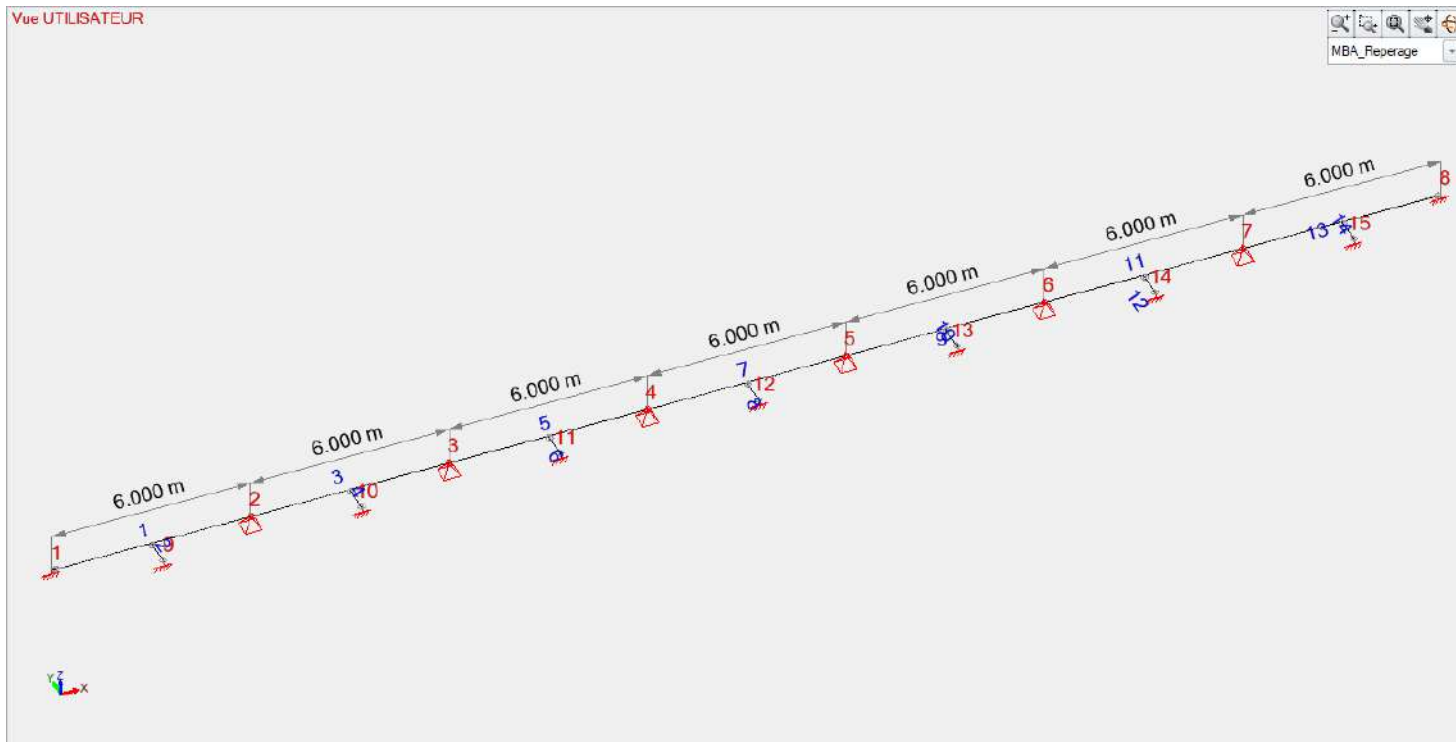
1) Section

Profilé	IPE450
Dimensions(mm)	h = 450.0 b = 190.0 tw = 9.4 tf = 14.6 r = 21.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 98.80 Avy = 58.34 Avz = 50.85
Inerties(cm4)	It = 63.8 Iy = 33740 Iz = 1676
Inerties(cm6)	Iw = 794312
Modules(cm3)	Wply = 1701.8 Wplz = 276.4
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²

5) Résistance au feu et stabilité

Traction Compression	Cas n° 118 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[28 Vent Y- Dépression]+0.3x[11 Exploitations], Maille n° 9.1 4/4 Section : Classe 1 Nfi,Ed <= Nfi,t,Rd (4.3) : 0 < 80025 daN (0 %)
Flexion /yy (LTB effects included)	Cas n° 102 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.5x[11 Exploitations], Maille n° 9.3 4/4 Section : Classe 1 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 23761 > 10434 daN*m (228 %)
Flexion /zz	Cas n° -, Maille n° -, : Non effectué (-)
Termes auxiliaires	ky = 1.00 kz = 1.00 kLT = 1.00 ky,θ = 0.34 χz,fi = 0.59 χLT,fi = 0.76 χmin,fi = 0.59 Lfy,fi = 2.260 m Lfz,fi = 9.040 m
Flexion composée déviée	Cas n° 102 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.5x[11 Exploitations], Maille n° 9.3 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{min,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_y \cdot M_{y,fi,Ed}}{W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21a)$ 0.00 + 1.72 + 0.00 = 1.72382 > 1 (172 %)
Flexion composée déviée	Cas n° 102 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.5x[11 Exploitations], Maille n° 9.3 4/4 Section : Classe 1 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{pl,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{pl,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21b)$ 0.00 + 2.28 + 0.00 = 2.27722 > 1 (228 %)
Température	Cas n° -, Maille n° 9.3 Oa,t < Oa,CT : 652 °C > 501 °C (130%)
Vérification	durée : 15 min 4 faces exposées

A.6 Pannes du bâtiment 3.4



Description des filaires					
n°	Points(m)	Matériau	Section	Orientation point angle(°)	Relaxations début fin
1	(0.000, 0.000, 0.000) (6.000, 0.000, 0.000)	S235	I160*2+90*5	1 -90.0	--- Rx Ry Rz -----
3	(6.000, 0.000, 0.000) (12.000, 0.000, 0.000)	S235	I160*2+90*5	1 -90.0	-----
5	(12.000, 0.000, 0.000) (18.000, 0.000, 0.000)	S235	I160*2+90*5	1 -90.0	-----
7	(18.000, 0.000, 0.000) (24.000, 0.000, 0.000)	S235	I160*2+90*5	1 -90.0	-----
9	(24.000, 0.000, 0.000) (30.000, 0.000, 0.000)	S235	I160*2+90*5	1 -90.0	-----
11	(30.000, 0.000, 0.000) (36.000, 0.000, 0.000)	S235	I160*2+90*5	1 -90.0	-----
13	(36.000, 0.000, 0.000) (42.000, 0.000, 0.000)	S235	I160*2+90*5	1 -90.0	----- Tx --- Ry Rz
2	(3.000, 0.000, 0.000) (3.000, -1.000, 0.140)	S235	L50x50x5	0 0.0	--- Rx Ry Rz ---- Ry Rz
4	(9.000, 0.000, 0.000) (9.000, -1.000, 0.140)	S235	L50x50x5	0 0.0	--- Rx Ry Rz ---- Ry Rz
6	(15.000, 0.000, 0.000) (15.000, -1.000, 0.140)	S235	L50x50x5	0 0.0	--- Rx Ry Rz ---- Ry Rz
8	(21.000, 0.000, 0.000) (21.000, -1.000, 0.140)	S235	L50x50x5	0 0.0	--- Rx Ry Rz ---- Ry Rz
10	(27.000, 0.000, 0.000) (27.000, -1.000, 0.140)	S235	L50x50x5	0 0.0	--- Rx Ry Rz ---- Ry Rz
12	(33.000, 0.000, 0.000) (33.000, -1.000, 0.140)	S235	L50x50x5	0 0.0	--- Rx Ry Rz ---- Ry Rz
14	(39.000, 0.000, 0.000) (39.000, -1.000, 0.140)	S235	L50x50x5	0 0.0	--- Rx Ry Rz ---- Ry Rz

Les conditions d'appuis des pannes et des liens aux extrémités sont gérés par les relâchements des barres.

Description des appuis ponctuels rigides							
n°	Nom	Blocage TX	Blocage TY	Blocage TZ	Blocage RX	Blocage RY	Blocage RZ
1	Appui ponctuel rigide	Bloqué	Bloqué	Bloqué	Bloqué	Bloqué	Bloqué
2	Appui ponctuel rigide	Bloqué	Bloqué	Bloqué	Libre	Libre	Libre
3	Appui ponctuel rigide	Bloqué	Bloqué	Bloqué	Libre	Libre	Libre
4	Appui ponctuel rigide	Bloqué	Bloqué	Bloqué	Libre	Libre	Libre
5	Appui ponctuel rigide	Bloqué	Bloqué	Bloqué	Libre	Libre	Libre
6	Appui ponctuel rigide	Bloqué	Bloqué	Bloqué	Libre	Libre	Libre
7	Appui ponctuel rigide	Bloqué	Bloqué	Bloqué	Libre	Libre	Libre
8	Appui ponctuel rigide	Bloqué	Bloqué	Bloqué	Bloqué	Bloqué	Bloqué
9	Appui ponctuel rigide	Bloqué	Bloqué	Bloqué	Bloqué	Bloqué	Bloqué
10	Appui ponctuel rigide	Bloqué	Bloqué	Bloqué	Bloqué	Bloqué	Bloqué

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---

Description des appuis ponctuels rigides

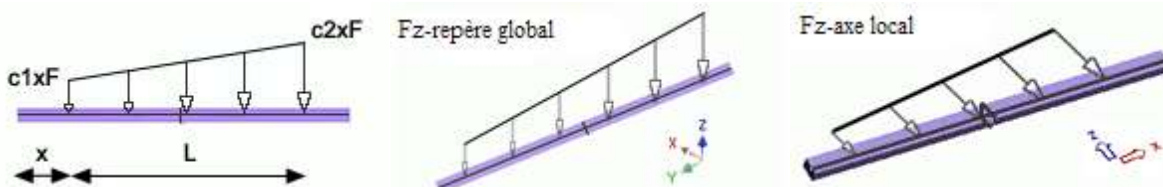
n°	Nom	Blocage TX	Blocage TY	Blocage TZ	Blocage RX	Blocage RY	Blocage RZ
11	Appui ponctuel rigide	Bloqué	Bloqué	Bloqué	Bloqué	Bloqué	Bloqué
12	Appui ponctuel rigide	Bloqué	Bloqué	Bloqué	Bloqué	Bloqué	Bloqué
13	Appui ponctuel rigide	Bloqué	Bloqué	Bloqué	Bloqué	Bloqué	Bloqué
14	Appui ponctuel rigide	Bloqué	Bloqué	Bloqué	Bloqué	Bloqué	Bloqué
15	Appui ponctuel rigide	Bloqué	Bloqué	Bloqué	Bloqué	Bloqué	Bloqué

Noms des cas de charges

Cas n°	Nom
1	Charges Permanentes
11	Vent Surpression
12	Vent Dépression
101	1x[1 Charges Permanentes]
102	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[11 Vent Surpression]
103	1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent Dépression]

Charges Gravitationnelles par cas

n°	Cas de charge	Pesanteur selon X(m/s²)	Pesanteur selon Y(m/s²)	Pesanteur selon Z(m/s²)	Liste éléments
1	1	0.00	0.00	-9.81	Tous




Conventions utilisées : Charges linéaires par cas

n°	Numéro de la charge surfacique
FX(daN) MX(daN*m)	Effort normal suivant l'axe x, Moment de torsion autour de l'axe x
FY(daN) MY(daN*m)	Effort normal suivant l'axe y, Moment de torsion autour de l'axe y
FZ(daN) MZ(daN*m)	Effort normal suivant l'axe z, Moment de torsion autour de l'axe z
L ou point fin	Longueur de la charge ou point de fin
Élément N°	Type et numéro de l'élément sur lequel la charge surfacique est appliquée
Repère	Repère dans lequel l'intensité de la charge surfacique est donnée
Toutes les coordonnées de la colonne 'Points' sont dans le repère global	

Charges linéaires par cas

n°	FX(daN) MX(daN*m)	FY(daN) MY(daN*m)	FZ(daN) MZ(daN*m)	Coef. début Coef. fin	Repère	Nom	Élément chargé	x où point début	L ou point fin	Cas de charges
228	0 0	0 0	-21 0	1.00 1.00	Global cartésien	ChL_Couverture	1 (fil.) 3 (fil.) 5 (fil.) 7 (fil.) 9 (fil.) 11 (fil.) 13 (fil.)	6.00 6.00 6.00 6.00 6.00 6.00 6.00	6.00 6.00 6.00 6.00 6.00 6.00 6.00	1
229	0 0	0 0	-11 0	1.00 1.00	Global cartésien	ChL_Divers	1 (fil.) 3 (fil.) 5 (fil.) 7 (fil.) 9 (fil.) 11 (fil.) 13 (fil.)	6.00 6.00 6.00 6.00 6.00 6.00 6.00	6.00 6.00 6.00 6.00 6.00 6.00 6.00	1
230	0 0	0 0	321 0	1.00 1.00	Filaire 1	ChL_W_Sur	1 (fil.) 3 (fil.) 5 (fil.) 7 (fil.) 9 (fil.) 11 (fil.) 13 (fil.)	0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00	6.00 6.00 6.00 6.00 6.00 6.00 6.00	11
231	0 0	0 0	-118 0	1.00 1.00	Filaire 1	ChL_W_Dép	1 (fil.) 3 (fil.) 5 (fil.) 7 (fil.) 9 (fil.) 11 (fil.) 13 (fil.)	0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00	6.00 6.00 6.00 6.00 6.00 6.00 6.00	12


		BATIMENT 3 – RAPPORT R15					
Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date :	27/06/2023	Indice :	A

Fiche de profilé - Filaire n° 1 a_Panne

1) Section	
Profilé	I160*2+90*5
Dimensions(mm)	h = 160.0 b = 90.0 tw = 2.0 tf = 5.0 r = 0.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 12.00 Avy = 9.00 Avz = 3.60
Inerties(cm4)	It = 0.772524 Iy = 597 Iz = 60.76
Inerties(cm6)	Iw = 3649.4
Modules(cm3)	Wply = 81 Wplz = 20.4
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²
5) Résistance au feu et stabilité	
Traction Compression	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent Dépression], Maille n° 1.1 4/4 Section : Classe 3 Nfi,Ed <= Nfi,t,Rd (4.3) : 0 < 5839 daN (0 %)
Flexion /yy (LTB effects included)	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent Dépression], Maille n° 1.2 2/4 Section : Classe 3 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 180 > 108 daN*m (167 %)
Flexion /zz	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent Dépression], Maille n° 1.2 4/4 Section : Classe 3 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 5 < 20 daN*m (27 %)
Termes auxiliaires	ky = 1.00 kz = 1.00 kLT = 1.00 ky,θ = 0.21 χz,fi = 0.20 χLT,fi = 0.30 χmin,fi = 0.20 Lfy,fi = 3.000 m Lfz,fi = 6.000 m
Flexion composée déviée	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent Dépression], Maille n° 1.4 4/4 Section : Classe 3 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{min,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_y \cdot M_{y,fi,Ed}}{W_{el,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{el,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21c)$ 0.00 + 0.67 + 0.06 = 0.73257 < 1 (73 %)
Flexion composée déviée	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent Dépression], Maille n° 1.2 3/4 Section : Classe 3 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{el,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{el,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21d)$ 0.00 + 1.56 + 0.08 = 1.68096 > 1 (168 %) Cas n° - , Maille n° 1.2 Oa,t < Oa,CT : 719 °C > 643 °C (112%)
Température	
Vérification	durée : 15 min 3 faces exposées

Fiche de profilé - Filaire n° 3 a_Panne

1) Section	
Profilé	I160*2+90*5
Dimensions(mm)	h = 160.0 b = 90.0 tw = 2.0 tf = 5.0 r = 0.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 12.00 Avy = 9.00 Avz = 3.60
Inerties(cm4)	It = 0.772524 Iy = 597 Iz = 60.76
Inerties(cm6)	Iw = 3649.4
Modules(cm3)	Wply = 81 Wplz = 20.4
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²
5) Résistance au feu et stabilité	
Traction Compression	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent Dépression], Maille n° 3.1 4/4 Section : Classe 3 Nfi,Ed <= Nfi,t,Rd (4.3) : 0 < 5839 daN (0 %)
Flexion /yy (LTB effects included)	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent Dépression], Maille n° 3.1 0/4 Section : Classe 3 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 244 > 215 daN*m (114 %)
Flexion /zz	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent Dépression], Maille n° 3.3 0/4 Section : Classe 3 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 4 < 32 daN*m (13 %)
Termes auxiliaires	ky = 1.00 kz = 1.00 kLT = 1.00 ky,θ = 0.21 χz,fi = 0.20 χLT,fi = 0.59 χmin,fi = 0.20 Lfy,fi = 3.000 m Lfz,fi = 6.000 m
Flexion composée déviée	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent Dépression], Maille n° 3.1 0/4 Section : Classe 3 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{min,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_y \cdot M_{y,fi,Ed}}{W_{el,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{el,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21c)$ 0.00 + 0.67 + 0.06 = 0.73257 < 1 (73 %)
Flexion composée déviée	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent Dépression], Maille n° 3.1 0/4 Section : Classe 3 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{el,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{el,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21d)$ 0.00 + 1.14 + 0.06 = 1.19530 > 1 (120 %) Cas n° - , Maille n° 3.1 Oa,t < Oa,CT : 719 °C > 701 °C (103%)
Température	
Vérification	durée : 15 min 3 faces exposées


		BATIMENT 3 – RAPPORT R15					
Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date :	27/06/2023	Indice :	A

Fiche de profilé - Filaire n° 5 a_Panne

1) Section	
Profilé	I160*2+90*5
Dimensions(mm)	h = 160.0 b = 90.0 tw = 2.0 tf = 5.0 r = 0.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 12.00 Avy = 9.00 Avz = 3.60
Inerties(cm4)	It = 0.772524 Iy = 597 Iz = 60.76
Inerties(cm6)	Iw = 3649.4
Modules(cm3)	Wply = 81 Wplz = 20.4
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²
5) Résistance au feu et stabilité	
Traction Compression	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent Dépression], Maille n° 5.1 4/4 Section : Classe 3 Nfi,Ed <= Nfi,t,Rd (4.3) : 0 < 5839 daN (0 %)
Flexion /yy (LTB effects included)	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent Dépression], Maille n° 5.4 4/4 Section : Classe 3 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 196 < 222 daN*m (88 %)
Flexion /zz	Cas n° 102 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[11 Vent Surpression], Maille n° 5.1 0/4 Section : Classe 3 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 4 < 30 daN*m (14 %)
Termes auxiliaires	ky = 1.00 kz = 1.00 kLT = 1.00 ky,θ = 0.21 χz,fi = 0.20 χLT,fi = 0.61 χmin,fi = 0.20 Lfy,fi = 3.000 m Lfz,fi = 6.000 m
Flexion composée déviée	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent Dépression], Maille n° 5.4 4/4 Section : Classe 3 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{min,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_y \cdot M_{y,fi,Ed}}{W_{el,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{el,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21c)$ 0.00 + 0.54 + 0.06 = 0.60401 < 1 (60 %)
Flexion composée déviée	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent Dépression], Maille n° 5.4 4/4 Section : Classe 3 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{el,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{el,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21d)$ 0.00 + 0.88 + 0.06 = 0.94505 < 1 (95 %)
Température	Cas n° - , Maille n° 5.4 Oa,t < Oa,CT : 719 °C < 739 °C (97%)
Vérification	durée : 15 min 3 faces exposées

Fiche de profilé - Filaire n° 7 a_Panne

1) Section	
Profilé	I160*2+90*5
Dimensions(mm)	h = 160.0 b = 90.0 tw = 2.0 tf = 5.0 r = 0.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 12.00 Avy = 9.00 Avz = 3.60
Inerties(cm4)	It = 0.772524 Iy = 597 Iz = 60.76
Inerties(cm6)	Iw = 3649.4
Modules(cm3)	Wply = 81 Wplz = 20.4
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²
5) Résistance au feu et stabilité	
Traction Compression	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent Dépression], Maille n° 7.1 4/4 Section : Classe 3 Nfi,Ed <= Nfi,t,Rd (4.3) : 0 < 5839 daN (0 %)
Flexion /yy (LTB effects included)	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent Dépression], Maille n° 7.1 0/4 Section : Classe 3 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 196 < 226 daN*m (87 %)
Flexion /zz	Cas n° 102 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[11 Vent Surpression], Maille n° 7.1 0/4 Section : Classe 3 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 4 < 32 daN*m (13 %)
Termes auxiliaires	ky = 1.00 kz = 1.00 kLT = 1.00 ky,θ = 0.21 χz,fi = 0.20 χLT,fi = 0.62 χmin,fi = 0.20 Lfy,fi = 3.000 m Lfz,fi = 6.000 m
Flexion composée déviée	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent Dépression], Maille n° 7.1 0/4 Section : Classe 3 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{min,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_y \cdot M_{y,fi,Ed}}{W_{el,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{el,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21c)$ 0.00 + 0.54 + 0.06 = 0.60401 < 1 (60 %)
Flexion composée déviée	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent Dépression], Maille n° 7.1 0/4 Section : Classe 3 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{el,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{el,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21d)$ 0.00 + 0.87 + 0.06 = 0.93279 < 1 (93 %)
Température	Cas n° - , Maille n° 7.1 Oa,t < Oa,CT : 719 °C < 741 °C (97%)
Vérification	durée : 15 min 3 faces exposées

		BATIMENT 3 – RAPPORT R15					
Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date :	27/06/2023	Indice :	A

Fiche de profilé - Filaire n° 9 a_Panne

1) Section	
Profilé	I160*2+90*5
Dimensions(mm)	h = 160.0 b = 90.0 tw = 2.0 tf = 5.0 r = 0.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 12.00 Avy = 9.00 Avz = 3.60
Inerties(cm4)	It = 0.772524 Iy = 597 Iz = 60.76
Inerties(cm6)	Iw = 3649.4
Modules(cm3)	Wply = 81 Wplz = 20.4
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²
5) Résistance au feu et stabilité	
Traction Compression	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent Dépression], Maille n° 9.1 4/4 Section : Classe 3 Nfi,Ed <= Nfi,t,Rd (4.3) : 0 < 5839 daN (0 %)
Flexion /yy (LTB effects included)	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent Dépression], Maille n° 9.1 0/4 Section : Classe 3 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 196 < 222 daN*m (88 %)
Flexion /zz	Cas n° 102 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[11 Vent Surpression], Maille n° 9.4 4/4 Section : Classe 3 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 4 < 30 daN*m (14 %)
Termes auxiliaires	ky = 1.00 kz = 1.00 kLT = 1.00 ky,θ = 0.21 χz,fi = 0.20 χLT,fi = 0.61 χmin,fi = 0.20 Lfy,fi = 3.000 m Lfz,fi = 6.000 m
Flexion composée déviée	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent Dépression], Maille n° 9.1 0/4 Section : Classe 3 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{min,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_y \cdot M_{y,fi,Ed}}{W_{el,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{el,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21c)$ 0.00 + 0.54 + 0.06 = 0.60401 < 1 (60 %)
Flexion composée déviée	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent Dépression], Maille n° 9.1 0/4 Section : Classe 3 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{el,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{el,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21d)$ 0.00 + 0.88 + 0.06 = 0.94505 < 1 (95 %) Cas n° - , Maille n° 9.1 Oa,t < Oa,CT : 719 °C < 739 °C (97%)
Température	
Vérification	durée : 15 min 3 faces exposées

Fiche de profilé - Filaire n° 11 a_Panne

1) Section	
Profilé	I160*2+90*5
Dimensions(mm)	h = 160.0 b = 90.0 tw = 2.0 tf = 5.0 r = 0.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 12.00 Avy = 9.00 Avz = 3.60
Inerties(cm4)	It = 0.772524 Iy = 597 Iz = 60.76
Inerties(cm6)	Iw = 3649.4
Modules(cm3)	Wply = 81 Wplz = 20.4
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²
5) Résistance au feu et stabilité	
Traction Compression	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent Dépression], Maille n° 11.1 4/4 Section : Classe 3 Nfi,Ed <= Nfi,t,Rd (4.3) : 0 < 5839 daN (0 %)
Flexion /yy (LTB effects included)	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent Dépression], Maille n° 11.4 4/4 Section : Classe 3 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 244 > 215 daN*m (114 %)
Flexion /zz	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent Dépression], Maille n° 11.2 4/4 Section : Classe 3 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 4 < 32 daN*m (13 %)
Termes auxiliaires	ky = 1.00 kz = 1.00 kLT = 1.00 ky,θ = 0.21 χz,fi = 0.20 χLT,fi = 0.59 χmin,fi = 0.20 Lfy,fi = 3.000 m Lfz,fi = 6.000 m
Flexion composée déviée	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent Dépression], Maille n° 11.4 4/4 Section : Classe 3 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{min,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_y \cdot M_{y,fi,Ed}}{W_{el,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{el,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21c)$ 0.00 + 0.67 + 0.06 = 0.73257 < 1 (73 %)
Flexion composée déviée	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent Dépression], Maille n° 11.4 4/4 Section : Classe 3 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{el,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{el,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21d)$ 0.00 + 1.14 + 0.06 = 1.19530 > 1 (120 %) Cas n° - , Maille n° 11.4 Oa,t < Oa,CT : 719 °C > 701 °C (103%)
Température	
Vérification	durée : 15 min 3 faces exposées

Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date :	27/06/2023	Indice :	A
---------	---------------	----	--------	--------	------------	----------	---


Fiche de profilé - Filaire n° 13 a_Panne

1) Section

Profilé	I160*2+90*5
Dimensions(mm)	h = 160.0 b = 90.0 tw = 2.0 tf = 5.0 r = 0.0 r1 = 0.0
Sections(cm2)	Aire = 12.00 Avy = 9.00 Avz = 3.60
Inerties(cm4)	It = 0.772524 Iy = 597 Iz = 60.76
Inerties(cm6)	Iw = 3649.4
Modules(cm3)	Wply = 81 Wplz = 20.4
Matériau	S235 E = 21000 daN/mm² Nu = 0.3 G = 8080 daN/mm²
Nuance	fy = 23.50 daN/mm² fu = 36.00 daN/mm²

5) Résistance au feu et stabilité

Traction Compression	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent Dépression], Maille n° 13.1 4/4 Section : Classe 3 Nfi,Ed <= Nfi,t,Rd (4.3) : 0 < 5839 daN (0 %)
Flexion /yy (LTB effects included)	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent Dépression], Maille n° 13.3 2/4 Section : Classe 3 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 180 > 108 daN*m (167 %)
Flexion /zz	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent Dépression], Maille n° 13.3 0/4 Section : Classe 3 Mfi,Ed <= Mb,fi,t,Rd (4.11) : 5 < 20 daN*m (27 %)
Termes auxiliaires	ky = 1.00 kz = 1.00 kLT = 1.00 ky,θ = 0.21 χz,fi = 0.20 χLT,fi = 0.30 χmin,fi = 0.20 Lfy,fi = 3.000 m Lfz,fi = 6.000 m
Flexion composée déviée	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent Dépression], Maille n° 13.1 0/4 Section : Classe 3 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{min,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_y \cdot M_{y,fi,Ed}}{W_{el,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{el,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21c)$ 0.00 + 0.67 + 0.06 = 0.73257 < 1 (73 %)
Flexion composée déviée	Cas n° 103 : 1x[1 Charges Permanentes]+0.2x[12 Vent Dépression], Maille n° 13.3 1/4 Section : Classe 3 $\frac{N_{fi,Ed}}{\chi_{z,fi} \cdot A \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{y,fi,Ed}}{\chi_{LT,fi} \cdot W_{el,y} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} + \frac{k_z \cdot M_{z,fi,Ed}}{W_{el,z} \cdot k_{y,\theta} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M,fi}}} \leq 1.00 \quad (4.21d)$ 0.00 + 1.56 + 0.08 = 1.68096 > 1 (168 %)
Température	Cas n° - , Maille n° 13.3 Oa,t < Oa,CT : 719 °C > 643 °C (112%)
Vérification	durée : 15 min 3 faces exposées

			BATIMENT 3 – RAPPORT R15			
Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date :	27/06/2023	Indice : A

ANNEXE B : TEMPERATURES CRITIQUES

B.1 Portiques courant Bâtiment 3.1

MAJ Ind A : Ajout colonnes « section », « massivité » et « temps de tenue (min) »

Résistance au feu et stabilité - Taux de travail maximum: Par élément									
ID	Nom	Taux de travail (%)	Nom de contrôle	Cas	Θ _{a,t} (°C)	Θ _{a,CT} (°C)	Section	Massivité (m ¹)	Temps de tenue* (min)
1	a_Poteau_a	84 %	Température	-	512.77	609.61	HEA700	96	17.0
2	a_Poteau_a	84 %	Température	-	512.77	609.61	HEA700	96	17.0
3	a_Poteau_b	72 %	Température	-	512.77	709.55	HEA700	96	22.6
4	a_Poteau_b	72 %	Température	-	512.77	709.55	HEA700	96	22.6
5	a_Membrure_Sup	201 %	Flexion composée déviée Z	109	689.92	624.98	HEA180	226	11.5
6	a_Membrure_Sup	201 %	Flexion composée déviée Z	115	689.92	624.98	HEA180	226	11.5
7	a_Membrure_Inf	251 %	Flexion composée déviée Y	115	685.67	677.80	IPE300	216	14.2
8	a_Montant_HEA	84 %	Température	-	701.44	835.76	HEA120	267	30.2
9	a_Montant_HEA	79 %	Température	-	701.44	887.36	HEA120	267	41.7
10	a_Montant_HEA	72 %	Température	-	701.44	975.22	HEA120	267	74.0
17	a_Montant_HEA	72 %	Température	-	701.44	975.22	HEA120	267	74.0
18	a_Montant_HEA	79 %	Température	-	701.44	887.36	HEA120	267	41.7
19	a_Montant_HEA	84 %	Température	-	701.44	835.76	HEA120	267	30.2
20	a_Diagonale_HEA	175 %	Flexion composée déviée Y	115	701.44	621.21	HEA120	267	10.6
21	a_Diagonale_HEA	290 %	Flexion composée déviée Z	115	701.44	592.05	HEA120	267	9.6
22	a_Diagonale_HEA	127 %	Flexion composée déviée Y	115	701.44	676.64	HEA120	267	13.1
23	a_Diagonale_HEA	264 %	Flexion composée déviée Z	115	701.44	637.77	HEA120	267	11.3
32	a_Diagonale_HEA	264 %	Flexion composée déviée Z	109	701.44	637.77	HEA120	267	11.3
33	a_Diagonale_HEA	127 %	Flexion composée déviée Y	109	701.44	676.64	HEA120	267	13.1
34	a_Diagonale_HEA	290 %	Flexion composée déviée Z	109	701.44	592.05	HEA120	267	9.6
35	a_Diagonale_HEA	175 %	Flexion composée déviée Y	109	701.44	621.21	HEA120	267	10.6

* : Le temps de tenue représente le temps auquel l'acier atteint la température critique sous feu conventionnel.

B.2 Portique File B1 du bâtiment 3.2

MAJ Ind A : Ajout colonnes « section », « massivité » et « temps de tenue (min) »

Résistance au feu et stabilité - Taux de travail maximum: Par élément									
ID	Nom	Taux de travail (%)	Nom de contrôle	Cas	Θ _{a,t} (°C)	Θ _{a,CT} (°C)	Section	Massivité (m ¹)	Temps de tenue* (min)
1	a_Poteau	131 %	Flexion composée déviée Z	105	665.60	625.69	HEA240	178	12.9
2	a_Poteau	346 %	Flexion composée déviée Z	105	685.67	476.24	IPE300	216	7.8
3	a_Poteau	326 %	Flexion composée déviée Z	103	671.83	457.81	IPE300	216	7.4
4	a_Arba	150 %	Flexion composée déviée Z	103	690.13	637.48	IPE270	227	12.0
5	a_Arba_1	260 %	Flexion composée déviée Z	105	690.13	545.96	IPE270	227	9.1
6	a_Arba_1	149 %	Flexion composée déviée Z	103	690.13	641.58	IPE270	227	12.2


* : Le temps de tenue représente le temps auquel l'acier atteint la température critique sous feu conventionnel.

B.3 Portique File A1 du bâtiment 3.2

MAJ Ind A : Ajout colonnes « section », « massivité » et « temps de tenue (min) »

Résistance au feu et stabilité - Taux de travail maximum: Par élément									
ID	Nom	Taux de travail (%)	Nom de contrôle	Cas	Θ _{a,t} (°C)	Θ _{a,CT} (°C)	Section	Massivité (m ¹)	Temps de tenue* (min)
1	a_Poteau	214 %	Flexion composée déviée Z	105	678.85	568.55	IPE330	200	10.3
2	a_Poteau	186 %	Flexion composée déviée Z	103	663.28	571.71	IPE330	200	10.4
3	a_Arba_1	101 %	Flexion composée déviée Z	105	685.67	692.92	IPE300	216	15.1
4	a_Arba_1	101 %	Flexion composée déviée Z	103	685.67	692.92	IPE300	216	15.1

* : Le temps de tenue représente le temps auquel l'acier atteint la température critique sous feu conventionnel.

		BATIMENT 3 – RAPPORT R15					
Affaire	SITE LAMENTIN	N°	NDC-04	Date :	27/06/2023	Indice :	A

B.4 Portique courant du bâtiment 3.3

MAJ Ind A : Ajout colonnes « section », « massivité » et « temps de tenue (min) »

Résistance au feu et stabilité - Taux de travail maximum: Par élément									
ID	Nom	Taux de travail (%)	Nom de contrôle	Cas	$\Theta_{a,t}$ (°C)	$\Theta_{a,CT}$ (°C)	Section	Massivité (m ¹)	Temps de tenue* (min)
1	a_Poteau	177 %	Flexion composée déviée Z	105	652.22	567.17	IPE450	162	11.5
2	a_Poteau	154 %	Flexion composée déviée Z	103	632.13	569.54	IPE450	162	11.5
3	a_Arba_1	190 %	Flexion composée déviée Z	105	678.85	583.84	IPE330	200	10.8
4	a_Arba_1	190 %	Flexion composée déviée Z	103	678.85	583.84	IPE330	200	10.8

* : Le temps de tenue représente le temps auquel l'acier atteint la température critique sous feu conventionnel.

B.5 Portique courant du bâtiment 3.4

MAJ Ind A : Ajout colonnes « section », « massivité » et « temps de tenue (min) »

Résistance au feu et stabilité - Taux de travail maximum: Par élément									
ID	Nom	Taux de travail (%)	Nom de contrôle	Cas	$\Theta_{a,t}$ (°C)	$\Theta_{a,CT}$ (°C)	Section	Massivité (m ¹)	Temps de tenue* (min)
1	a_Poteau	284 %	Flexion composée déviée Z	109	642.95	382.62	IPE400	174	6.9
2	a_Poteau	109 %	Flexion composée déviée Z	106	678.85	778.74	IPE330	200	24.8
3	a_Poteau	204 %	Flexion composée déviée Z	105	632.13	510.74	IPE450	162	9.9
4	a_Poteau_Plancher	152 %	Flexion composée déviée Y	102	692.66	711.22	HEA160	234	16.1
5	a_Arba_1	252 %	Flexion composée déviée Z	109	685.67	541.24	IPE300	216	9.2
6	a_Arba_1	172 %	Flexion composée déviée Z	106	685.67	607.19	IPE300	216	11.1
7	a_Arba_2	180 %	Flexion composée déviée Z	110	685.67	599.62	IPE300	216	10.8
8	a_Arba_2	263 %	Flexion composée déviée Z	105	685.67	533.22	IPE300	216	9.0
9	a_Poutre_Plancher	228 %	Flexion y	102	652.22	500.81	IPE450	162	9.7

* : Le temps de tenue représente le temps auquel l'acier atteint la température critique sous feu conventionnel.

B.6 Pannes du bâtiment 3.4

Résistance au feu et stabilité - Taux de travail maximum: Par élément									
ID	Nom	Taux de travail (%)	Nom de contrôle	Cas	$\Theta_{a,t}$ (°C)	$\Theta_{a,CT}$ (°C)	Section	Massivité (m ¹)	Temps de tenue* (min)
1	a_Panne	168 %	Flexion composée déviée Z	103	719.12	642.61	I160*2+90*5	563	9.2
3	a_Panne	120 %	Flexion composée déviée Z	103	719.12	700.65	I160*2+90*5	563	12.2
5	a_Panne	97 %	Température	-	719.12	738.93	I160*2+90*5	563	17.5
7	a_Panne	97 %	Température	-	719.12	741.04	I160*2+90*5	563	17.8
9	a_Panne	97 %	Température	-	719.12	738.93	I160*2+90*5	563	17.5
11	a_Panne	120 %	Flexion composée déviée Z	103	719.12	700.65	I160*2+90*5	563	12.2
13	a_Panne	168 %	Flexion composée déviée Z	103	719.12	642.61	I160*2+90*5	563	9.2

* : Le temps de tenue représente le temps auquel l'acier atteint la température critique sous feu conventionnel.

Annexe 5

Dimensionnement des besoins en eau (D9) et en confinement (D9A)

I. DIMENSIONNEMENT DES BESOINS EN EAU (D9)

Le dimensionnement des besoins en eau nécessaires à la défense extérieure contre l'incendie est réalisé au moyen du document technique D9 rédigé par le CNPP, version juin 2020.

L'application de ce document au projet porté par la société COMPAGNIE 3H est synthétisée dans le tableau suivant.

CRITÈRES	COEFFICIENTS ADDITIONNELS	COEFFICIENTS RETENUS POUR LE CALCUL		COMMENTAIRES / JUSTIFICATION
		Stockage	Stockage	
		RDC sans chambre froide négative	chambre froide négative	
Hauteur de stockage				
- Jusqu'à 3 m	0	+ 0,1	+ 0,2	Hauteur de stockage maximale : moins de 8 m dans tout le rez-de-chaussée sauf au sein de la chambre froide négative où elle atteint 8,5 m
- Jusqu'à 8 m	+ 0,1			
- Jusqu'à 12 m	+ 0,2			
- Jusqu'à 30 m	+ 0,5			
- Jusqu'à 40 m	+ 0,7			
- Au-delà de 40 m	+ 0,8			
Type de construction				
- Résistance mécanique de l'ossature \geq R 60	- 0,1	+ 0,1	+ 0,1	Stabilité au feu inférieur à 30 mn
- Résistance mécanique de l'ossature \geq R 30	0			
- Résistance mécanique de l'ossature $<$ R 30	+ 0,1			
Matériaux aggravants				
Présence d'au moins un matériau aggravant	+ 0,1	+ 0,1	+ 0,1	isolant non bs1d0 (mousse PU)
Types d'interventions internes				
- accueil 24h/24 (présence permanente à l'entrée)	- 0,1	- 0,1	- 0,1	DAI généralisée avec report va être installée
- DAI généralisée reportée 24h/24 7j/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24h/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels	- 0,1			
- Service de sécurité incendie ou équipe de seconde intervention avec moyens appropriés en mesure d'intervenir 24h/24	- 0,3			
Σ coefficients		+ 0,2	+ 0,3	
1 + Σ coefficients		1,2	1,3	
Surface de référence (S en m²)	8600	7400	1200	
$Q_i = 30 \times S / 500 \times (1 + \Sigma \text{ Coef})$		532,8	93,6	
Catégorie de risque		Risque 2	Risque 2	Fascicule R16-R17
Risque faible : $Q_{RF} = Q_i \times 0,5$				
Risque 1 : $Q_1 = Q_i \times 1$				
Risque 2 : $Q_2 = Q_i \times 1,5$		799,2	140,4	
Risque 3 : $Q_3 = Q_i \times 2$				
Risque protégé par une installation d'extinction automatique à eau : Q_{RF}, Q_1, Q_2 ou $Q_3 + 2$		Oui	Oui	
		399,6	70,2	
Débit calculé (Q en m³/h)		469,8		
Débit retenu (Q en m³/h)		480		arrondi au multiple de 30 le plus proche

Le besoin ainsi calculé est de 480 m³/h. Ce débit devra être disponible pendant deux heures, représentant un volume de 960 m³.

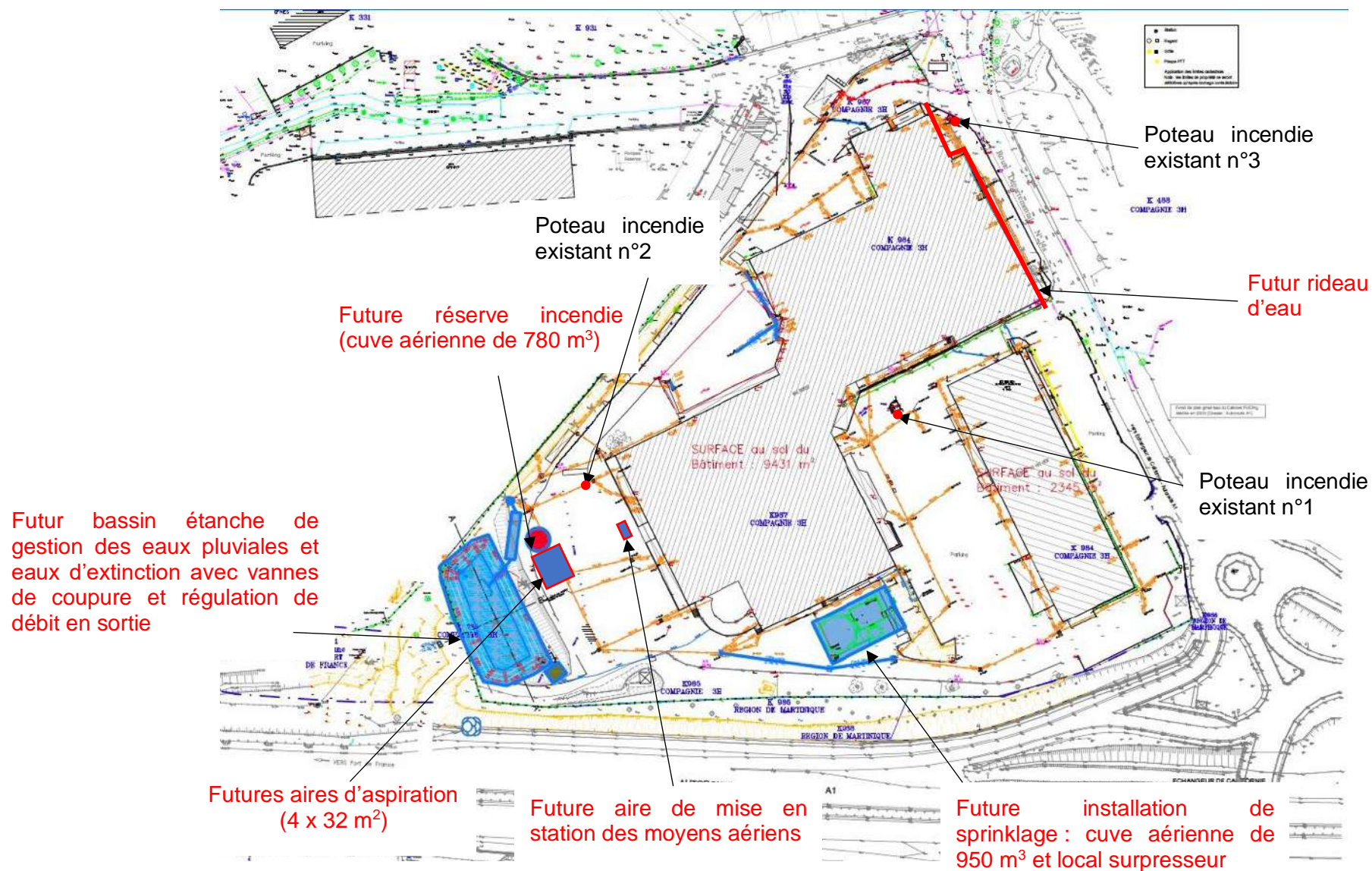
Ce besoin sera assuré par le réseau de trois poteaux incendie existants, capable de fournir un débit minimal de 90 m³/h et par l'implantation d'une cuve disposant d'un volume de 780 m³.

La cuve sera reliée à 4 aires d'aspiration d'une surface de 32 m² chacune (8m x 4m) situées juste à côté (nombre de 4 maximal fixé dans le règlement départemental d'incendie et de secours de Martinique).

Les points d'eau seront distants entre eux de moins de 150 m par voie carrossable.

Un rideau d'eau sera positionné le long de la façade Est du bâtiment 3 (du côté de la rue de Californie). Ce rideau d'eau sera alimenté par sa propre cuve et son surpresseur (positionnement exact restant à déterminer).

Ces équipements sont représentés sur le plan d'ensemble figurant en pièce jointe n°20 et sont repris sur la figure de la page suivante.



II. DIMENSIONNEMENT DES BESOINS EN CONFINEMENT (D9A)

Le dimensionnement du volume nécessaire au confinement d'éventuelles eaux d'extinction d'un incendie est réalisé au moyen du document technique D9A rédigé par le CNPP, version juin 2020.

L'application de ce document au projet porté par la société LEGENDRE DEVELOPPEMENT est synthétisée dans le tableau suivant.

Besoins pour la lutte extérieure		Résultat D9 x 2 heures	960
		+	+
Moyens de lutte intérieure contre l'incendie	Sprinkleurs	Volume réserve intégrale de la source principale ou besoins x durée théorique maxi de fonctionnement	950
		+	+
	Rideau d'eau	Besoins x 90 min	90
		+	+
	RIA	A négliger	0
		+	+
	Mousse HF et MF	Débit de solution moussante x temps de noyage (en général 15-25 mn)	0
		+	+
	Brouillard d'eau et autres systèmes	Débit x temps de fonctionnement requis	0
		+	+
	Colonne humide	Débit x temps de fonctionnement requis	0
		+	+
Volumes d'eau liés aux intempéries		10 l/m² de surface de drainage	300
		+	+
Présence stock de liquides		20 % du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume	0
		=	=
Volume total de liquide à mettre en rétention (m³)			2300

- 1) Le volume lié au rideau d'eau correspond au débit nécessaire calculé de 60 m³/h pendant 90 minutes soit 90 m³
- 2) Le volume lié aux intempéries est obtenu en retenant la surface imperméabilisée du site (environ 30 000 m²) et tenant compte d'une pluie de 10 l/m². Soit un volume lié aux intempéries de 300 m³.

Le volume minimal nécessaire au confinement d'éventuelles eaux d'extinction d'un incendie est ainsi d'environ 2300 m³.

Le volume sera confiné au sein du futur bassin étanche qui sera mis en place en aval hydraulique du site à son extrémité Ouest.

Annexe 6

Analyse du Risque Foudre et Etude Technique

ANALYSE DU RISQUE Foudre SELON NF EN 62305-2

SITE HO HIO HEN

LE LAMENTIN (972)



SITE HO HIO HEN

LE LAMENTIN (972)

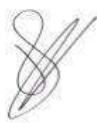

Référence document
RGC 27 196

RESUME :

Ce document représente l'Analyse du Risque Foudre du site logistique et commercial de la société **HO HIO HEN** sur la commune du **LAMENTIN** dans le département de la Martinique (972).

Il a été rédigé au terme de la mission qui nous a été confiée par la société **COMPAGNIE 3H** dans le cadre de la prévention et de la protection contre le risque foudre.

Cette première étape est un des préalables pour rendre l'installation ICPE en conformité vis-à-vis de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié et de sa circulaire d'application du 24 avril 2008.

Rédacteur	Vérification	Révision
Nom : Martin GOIFFON Date : 23/05/2022 Visa 	Nom : Loïc JACQUEMOT Date : 03/06/2022 Visa 	A

DIFFUSION :

COMPAGNIE 3H Les Hauts de Californie 97232 LE LAMENTIN	RG CONSULTANT Arc Atlantique 8 rue Jean Jaurès 35000 Rennes Tél. : +334 37 41 16 10 Fax : +334 72 30 13 36 Email : info@rg-consultant.com
---	---

TABLE DES MODIFICATIONS

Rév	Chrono secrétariat	Date	Objet
A	RGC 27 196	23/05/2022	Analyse du Risque Foudre

LISTE DES DOCUMENTS FOURNIS PAR **COMPAGNIE 3H**

INTITULE	Fournis	Référence / Auteur
Etude de Dangers, dossier ICPE ou Résumé non technique	Oui	ICE-R210973a-Rapport de mission V2
Arrêté Préfectoral (Rubrique ICPE le cas échéant)	Oui	
P.O.I (Plan d'Opération Interne)	Non	
Liste et implantation des EIPS ou MMR	Non	
Plans des réseaux enterrés (HT, BT, CFA, canalisations, terre et équipotentialité)	Non	
Synoptique Courant fort	Oui	Schémas 3H 2020_elec
Synoptique Courant faible	Non	
Plan de masse	Oui	Parcelles et surfaces batiments - Site de Californie
Plan de coupe	Non	
Plan des façades	Non	
Plan de zonage ATEX	Non	

Tableau 1 : Liste des documents

L'ARF ci-après a été réalisée selon les informations et plans fournis par **COMPAGNIE 3H**, commanditaire de cette étude. En conséquence, la responsabilité de RG Consultant ne pourrait être remise en cause si :

- Les informations fournies se révèlent incomplètes ou inexactes,
- Certaines installations ou process ne nous ont pas été présentés,
- La présentation de l'entreprise est effectuée dans des conditions différentes des conditions réelles de fonctionnement,
- Des changements majeurs sont effectués postérieurement à la rédaction de ce document.

Enfin, il appartient au destinataire de l'étude de vérifier que les hypothèses prises en compte et énumérées dans le descriptif ci-après sont correctes et exhaustives.

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	5
1.1 OBJET	5
2. PRESENTATION GENERALE DU SITE	6
2.1 GENERALITES	6
2.2 PERSONNEL SUR SITE	7
2.3 CARACTERISTIQUES DES COURANTS FORTS	8
2.3.1 Réseau Normal	8
2.3.2 Réseau Secouru	8
2.3.3 Réseau Ondulé	9
2.4 CARACTERISTIQUES DES COURANTS FAIBLES	9
2.5 PROTECTION INCENDIE	10
2.6 MISE A LA TERRE DES INSTALLATIONS	11
2.7 CHEMINEMENT DES RESEAUX COURANTS FORTS ET FAIBLES GENERAUX DU SITE	11
2.8 LISTE DES CANALISATIONS ENTRANTES ET SORTANTES	11
3. DOCUMENTS RÈGLEMENTAIRES	12
3.1 TEXTES RÈGLEMENTAIRES	12
3.2 NORMES DE REFERENCES	12
4. MÉTHODOLOGIE	13
4.1 PRESENTATION GENERALE	13
4.2 LIMITE DE L'A.R.F	14
4.3 PRINCIPE DE L'ANALYSE PROBABILISTE : CALCUL DE R1	14
5. NATURES DES ÉVÈNEMENTS REDOUTES	17
5.1 SITUATIONS RÈGLEMENTAIRES	17
5.2 POTENTIELS DE DANGER	18
5.3 ZONES A RISQUES D'EXPLOSION	18
5.4 ÉVÈNEMENTS INITIATEURS	19
5.5 MESURES DE MAÎTRISE DES RISQUES	20
5.6 INSTALLATIONS A PRENDRE EN COMPTE DANS L'ANALYSE DE RISQUE FOUDRE	21
6. CALCULS PROBABILISTES DU RISQUE FOUDRE	22
6.1 DONNÉES GÉNÉRALES	22
6.2 BATIMENT A	23
6.2.1 Données et caractéristiques de la structure	23
6.2.2 Données et caractéristiques des services	24
6.2.3 Données et caractéristiques de la zone de stockage des pièces automobiles	25
6.2.4 Calculs du risque R1 (perte de vie humaine)	27
6.3 BATIMENTS B-C	28
6.3.1 Données et caractéristiques de la structure	28
6.3.2 Données et caractéristiques des services	29
6.3.3 Données et caractéristiques de la zone de stockage des huiles	30
6.3.4 Données et caractéristiques de la zone de stockage des pièces automobiles	32
6.3.5 Données et caractéristiques de la zone de stockage des produits alimentaires	34
6.3.6 Calculs du risque R1 (perte de vie humaine)	36
7. SYNTHÈSE	39

ANNEXES

Annexe 1 : Analyse du risque foudre NF EN 62 305-2

Annexe 2 : Lexique

1. INTRODUCTION

1.1 Objet

La société **COMPAGNIE 3H** est propriétaire de 3 bâtiments implantés au lotissement Les Hauts de Californie, au Lamentin (972).

L'activité exercée au sein de ces bâtiments se répartit actuellement entre un magasin de vente de pièces détachées automobiles avec le stockage de pièces associées et un bâtiment de stockage de produits alimentaires à température dirigée, en froid positif et négatif.

Dans le cadre d'une remise en conformité ICPE, une Analyse de Risque Foudre est réalisée.

Le site est soumis à la législation sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, et est donc concerné par l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié et sa circulaire d'application.

Le but de cette analyse est d'identifier si une protection externe ou interne contre la foudre est nécessaire ou pas. Si une protection s'impose, il s'agit de ramener le risque calculé en-dessous d'un niveau maximum tolérable par la mise en œuvre de mesures de protection et de prévention.

Ce document présente les résultats de cette Analyse de Risque Foudre (ARF) conforme à la norme NF EN 62305-2.

L'Étude Technique ultérieure permettra de définir précisément les solutions de protection contre la foudre (effets directs et indirects ainsi que dispositif de prévention).

2. PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU SITE

2.1 Généralités

Le site est composé de 3 bâtiments distincts :

- Un bâtiment A d'une superficie de 2500m² accueillant le magasin HO HIO HEN Automobile et sa réserve de pièces détachées, (classé ERP + ICPE 1510)
- Un bâtiment B d'une surface de 4700m² accueillant des chambres froides positives et négatives ainsi que des zones de réception et expédition. Les bureaux de la société sont également présents dans ce bâtiment, (classé ICPE 1511)
- Un bâtiment C d'une superficie de 8500m² sur deux étages accueillant du stockage de pièces détachées ainsi que des bureaux. (Classé ICPE 1510)

Un poste électrique est également présent sur site abritant les transformateurs électriques ainsi que les groupes électrogènes.

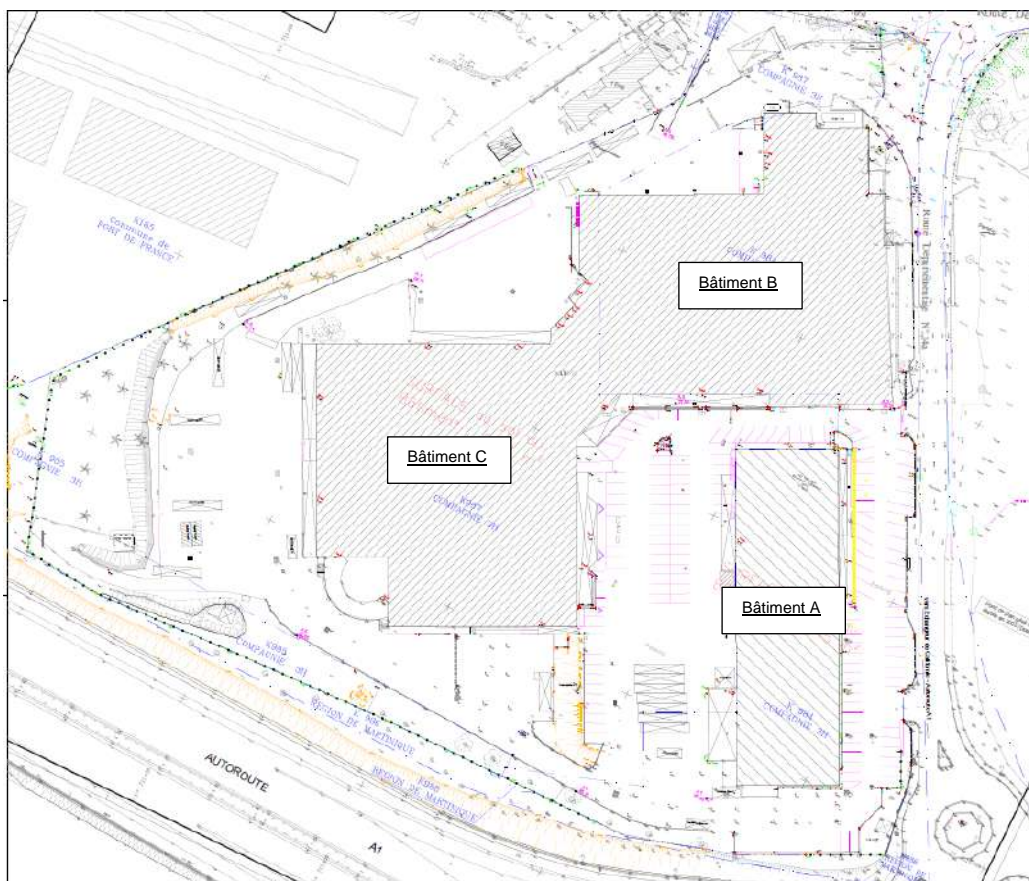


Figure 1: Plan de masse du site

2.2 Personnel sur site

Le site a un effectif total inférieur à 100 personnes par cellule.

Structure	Nombre de personnes exposées à un instant T / jour
Bâtiment A	70 personnes actuellement et 40 personnes dans le cadre du projet de modification du site, temps de présence : 1x8h
Bâtiment B	5 personnes actuellement dans les cellules de stockage, temps de présence : 1x8h
	20 personnes actuellement dans les locaux administratifs, temps de présence : 1x8h
Bâtiment C	40 personnes actuellement et 80 personnes dans le cadre du projet de modification du site, temps de présence : 1x8h : <ul style="list-style-type: none"> ➤ 60 personnes dans les cellules de stockage pièces, ➤ 20 personnes dans les cellules de stockages huiles et batteries,
	20 personnes actuellement dans les locaux administratifs, temps de présence : 1x8h

Tableau 2 : Personnel sur site

2.3 Caractéristiques des courants forts

2.3.1 Réseau Normal

Le site est alimenté en haute tension 20kV depuis un poste de livraison présent en bordure de site vers un poste HT/BT abritant les transformateurs 20kV/400V ainsi que les groupes électrogènes de secours.



Photo 1 : Postes HT

De ce poste, les différentes installations électriques du site sont alimentées en étoile :

Structure	Dénomination du poste	Transformateur	TGBT	Installations alimentées
Poste HT/BT	Poste MULTIGROS	TR1 800kVA 20kV/400V	TGBT MULTIGROS	<ul style="list-style-type: none"> - TG Multigros, (ss sol) - TD Chargeur 1, - TD Chargeur 2, - TD Frigo 1, - TD Frigo 2, - TD Frigo positif, - TD TGPCF, - Container Groupes Froids 1 et 2, - Centrale NH³,
		TR 2 800kVA 20kV/400V		
	Poste HO HIO HEN	TR 3 400kVA 20kV/400V	TGBT HO HIO HEN	<ul style="list-style-type: none"> - TG HO HIO HEN Bâtiment B, - Cellule Huiles Bâtiment C (en projet)

Tableau 3 : Distribution BT

Le régime de neutre 400 V est TNC/S.

2.3.2 Réseau Secouru

Les différents TGBT sont secourus via groupes électrogène de sécurité alimentés au fuel via des citernes enterrées à proximité du poste HT/BT (1000L et 3000L).

Structure	Dénomination du GE	Inverseur
Poste HT/BT	GE 1 1100KVA	TGBT MULTIGROS
	GE 2 640KVA	TGBT MULTIGROS
	GE 3 330KVA	TGBT HO HIO HEN

Tableau 4 : Distribution Secourue

2.3.3 Réseau Ondulé

Le site dispose d'un réseau ondulé sécurisant une partie des installations électriques du site.

RECENSEMENT ONDULEURS		
Localisation	Références Distribution	Désignations onduleurs
TGBT MULTIGROS	/	Onduleur Informatique
TD Bâtiment A	/	Onduleur Informatique

Tableau 5 : Réseau ondulé

2.4 Caractéristiques des courants faibles

Le site est actuellement raccordé au réseau public de communication via 4 lignes analogiques au travers :

- D'un sous répartiteur 3 lignes présent dans le bâtiment B :



Photo 2 : Sous répartiteur Télécom bâtiment B

- D'un sous répartiteur 1 ligne présent dans le bâtiment A :



Photo 3 : Sous répartiteur Télécom bâtiment A

Un réseau fibre optique est en cours de déploiement sur le site pour l'ensemble du réseau de communication informatique et télécom. Selon les informations du maître d'ouvrage, les différentes lignes cuivre actuellement présentes seront supprimées dans le cadre du projet de réaménagement du site courant 2023.

La fibre n'étant pas impactable par la foudre cette ligne ne sera donc pas prise en compte dans cette étude.

Les lignes de sécurité suivantes sont prévues dans le cadre de la future protection contre le feu du site :

- Ligne report d'alarme CMSI du bâtiment B-C intrusion/incendie vers société de télésurveillance,
- Ligne report d'alarme Centrale NH³ des groupes froids vers société de télésurveillance via réseau GSM,
- Ligne report d'alarme SDI du bâtiment A intrusion/incendie vers société de télésurveillance.

2.5 Protection incendie

Il est prévu dans le cadre des travaux de modification du site les installations suivantes de détection et de défense contre le feu :

Structure	Moyens protection			
	Dispositif	Report d'information	Relié à	Type de communication
Bâtiment A	Extincteur, RIA, poteaux incendie,	Non	/	/
	Désenfumage (DAS),	Oui	SDI	Boucle 24V
	Détecteur de fumée (DF),	Oui	SDI	Boucle 24V
	Déclencheur manuels (DM),	Oui	SDI	Boucle 24V
	Avertisseurs sonores (BAAS),	Oui	SDI	Boucle 24V
	Centrale incendie	Oui	BAAS et télésurveillance	Boucle 24V et contact sec
	Report Télésurveillance	Oui	Télésurveillance	Ligne FO
Bâtiment B-C	Extincteur, RIA, poteaux incendie,	Non	/	/
	Désenfumage (DAS),	Oui	CMSI	Boucle 24V
	Détecteur de fumée (DF),	Oui	CMSI	Boucle 24V
	Déclencheur manuels (DM),	Oui	CMSI	Boucle 24V
	Isolation REI120 entre la future cellule de stockage des huiles + batteries et les cellules de pièces ainsi qu'avec les locaux administratifs	Non	/	/
	Avertisseurs sonores (BAAS),	Oui	CMSI	Boucle 24V
	Surpresseur RIA	Non	/	/
	CMSI	Oui	BAAS, désenfumage, portes CF, télésurveillance	Boucle 24V et contact sec
	Centrales Miroirs x2	Oui	CMSI	Boucle 24V
	Centrales détection NH ³ SDM Groupes froids	Oui	Coupure de l'alimentation électrique ou alarme technique	Contact sec et report GSM
	Report Télésurveillance	Oui	Télésurveillance	FO

Tableau 6 : Moyens de protection incendie



Photo 4 : Centrale NH3 et RIA

Le temps d'intervention du SDIS est supérieur à 10 minutes en cas d'alerte incendie sur site.

2.6 Mise à la terre des installations

Nous n'avons pu constater aucune mise à la terre visible des structures métalliques des bâtiments. Nous devons donc considérer en l'absence de rapport d'étude de continuité électrique que le site est dépourvu de réseau de terre à fond de fouille.



Photo 5 : Charpente métallique du bâtiment C

2.7 Cheminement des réseaux courants forts et faibles généraux du site

Zone	Lignes connectées			
	Nom	Longueur (m)	Relié à	Type
Bâtiment A	Alimentation BT (en projet)	1 000	Réseau public	Souterrain
Bâtiment B-C	Alimentation BT (en projet pour nouvelle cellule)	130	Poste HT/BT	Souterrain
	Alimentations BT site x6	20	Poste HT/BT	Souterrain
	Alimentations BT Groupes froids	50	Poste HT/BT	Souterrain

Tableau 7 : Réseaux

Lorsque la longueur d'une section de service est inconnue, on estime que $L_c = 1000$ m.

2.8 Liste des canalisations entrantes et sortantes

Zone	Nom	Nature	Mise à la terre
Bâtiment A	AEP	PEHD	/
	RIA	Acier	A réaliser
Bâtiment B-C	AEP	PEHD	/
	RIA	Acier	A réaliser
	Canalisation GF	Acier	A réaliser
Poste HT/BT	Canalisation Fuel GE	Acier	A réaliser

Source : Selon audit.

Tableau 8 : Canalisations

3. DOCUMENTS RÉGLEMENTAIRES

3.1 Textes réglementaires

Arrêté du 4 octobre 2010 modifié relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées pour la protection de l'environnement.

Circulaire du 24 avril 2008 relative à l'application de l'arrêté du 4 octobre 2010.

Arrêté du 11 Décembre 2009 – Règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public.

3.2 Normes de références

NF EN 62 305-1 (C 17-100-1) – juin 2006 [Protection des structures contre la foudre – partie 1 : Principes généraux].

NF EN 62 305-2 (C 17-100-2) – novembre 2006 [Protection des structures contre la foudre – partie 2 : Évaluation du risque].

NF EN 62 305-3 (C 17-100-3) – décembre 2006 [Protection des structures contre la foudre – partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains].

NF EN 62 305-4 (C 17-100-4) – décembre 2006 [Protection des structures contre la foudre – partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures].

4. MÉTHODOLOGIE

4.1 Présentation générale

Le déroulement de l'Analyse du Risque Foudre doit être conforme à la méthodologie développée dans l'Arrêté Ministériel du 4 octobre 2010 modifié et sa circulaire d'application et comme décrit dans la norme NF EN 62 305-2.

La norme NF EN 62305-2 « Protection contre la foudre – Partie 2 : Évaluation du risque » distingue trois types essentiels de dommages pouvant apparaître à la suite d'un coup de foudre :

- D1: blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact et aux tensions de pas ;
- D2: dommages physiques (incendies, explosions, destructions mécaniques, émanations - chimiques) dus au courant de foudre, y compris les étincelles dangereuses ;
- D3: défaillances des réseaux internes dues à l'impulsion électromagnétique de foudre.

Chaque type de dommage peut entraîner des pertes différentes dans la structure à protéger. Les types de perte dépendent des caractéristiques de la structure et de son contenu. 4 types de pertes sont pris en considération :

	Type de pertes		Risques tolérables (Rt)
R1	Perte de vie humaine	<	0,00001
R2	Perte de service public	<	0,001
R3	Perte d'héritage culturel	<	0,001
R4	Perte de valeurs économiques	<	0,001

Tableau 9 : Différents types de pertes

L'Analyse du Risque Foudre identifie :

- les installations qui nécessitent une protection ainsi que le niveau de protection associé ;
- les liaisons entrantes ou sortantes des structures (réseaux d'énergie, réseaux de communications, canalisations) qui nécessitent une protection ;
- la liste des équipements ou des fonctions à protéger ;
- le besoin de prévention visant à limiter la durée des situations dangereuses et l'efficacité du système de détection d'orage éventuel.

L'Analyse du Risque Foudre n'indique pas de solution technique (type de protection directe ou indirecte). La définition de la protection à mettre en place (paratonnerre, cage maillée, nombre et type de parafoudres) et les vérifications du système de protection existant sont du ressort de l'étude technique.

L'Analyse du Risque Foudre ne permet pas au responsable de l'installation de faire installer un système de protection contre la foudre car les mesures de prévention et les dispositifs de protection ne sont pas encore définis lors de cette étape.

L'Analyse du risque foudre objet de ce document se conformera au plan suivant :

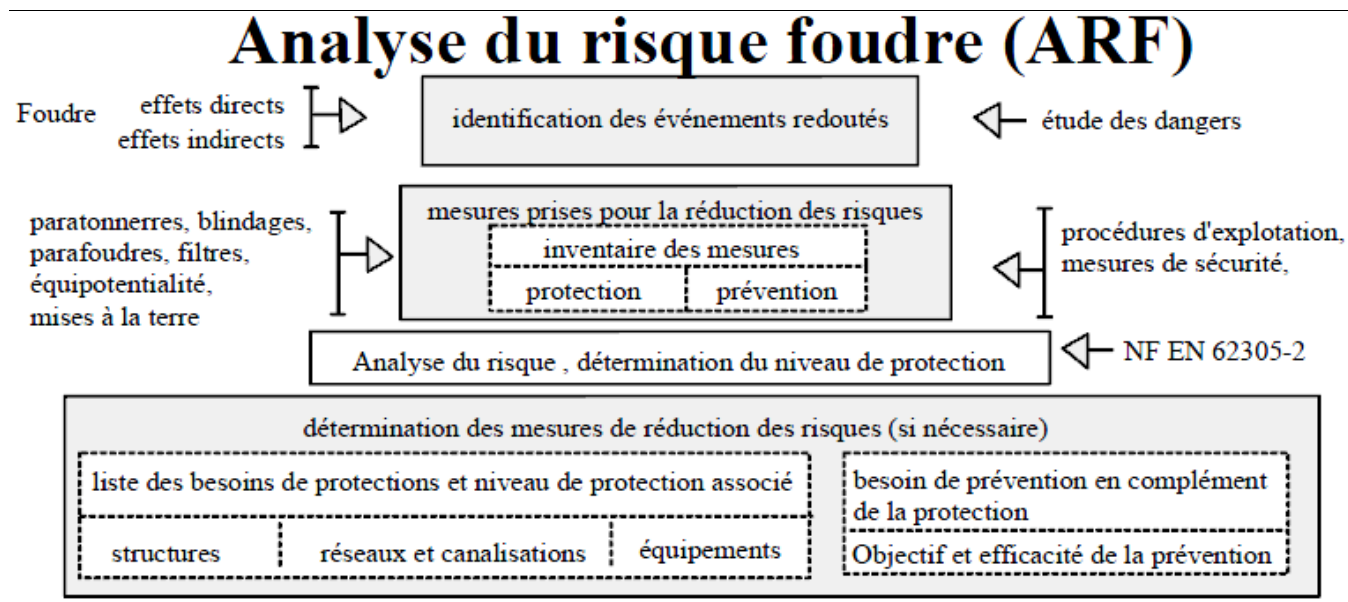


Figure 2: Structure de l'Analyse de Risque Foudre

4.2 Limite de l'A.R.F

Dans le cadre réglementaire de l'arrêté, seul le risque R1 (perte de vie humaine) au sens de la norme NF EN 62305-2 est étudié.

En effet :

- Le risque R2 est lié à la perte inacceptable de service public ; or aucun service public n'est touché par la dégradation éventuelle des installations concernées,
- Le risque R3 est lié à la perte d'éléments irremplaçables du patrimoine culturel ; il est habituellement évalué dans le cas de musées, d'églises ou de monuments historiques ; son intérêt n'est pas à retenir ici,
- Le risque R4 est lié à la perte économique ; il n'est pas pris en compte dans le cadre de cette analyse.

4.3 Principe de l'analyse probabiliste : Calcul de R1

- Détail du calcul

Le risque total calculé R1 est la somme des composantes des risques partiels : R_A , R_B , R_C , R_M , R_U , R_V , R_W , R_Z appropriés, voir explication ci-dessous.

$$\begin{array}{ccccccc}
 R1 & = & R_A + R_B + R_C^* & + & R_M^* & + & R_U + R_V + R_W^* & + & R_Z^* \\
 & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\
 & & \text{Impact sur la structure} & & \text{Impact sur le service} & & \text{Impact à proximité du service} & & \text{Impact à proximité de la structure}
 \end{array}$$

(*) : Uniquement pour les structures présentant un risque d'explosion et pour les hôpitaux et autres structures dans lesquelles des défaillances de réseaux internes peuvent mettre en danger immédiat la vie humaine.

Chaque composante de risque R_A , R_B , R_C , R_M , R_U , R_V , R_W et R_Z , peut être exprimée par l'équation générale suivante :

$$R_x = N_x \times P_x \times L_x$$

Où

N désigne le nombre annuel d'évènements dangereux ou de coups de foudre

P est la probabilité de dommages dus à l'un de ces coups provoquant ces dommages

L est un coefficient de pertes prenant en compte le type de dommage

Les huit composantes sont définies comme suit :

Source de dommage	Nature du risque	
Impact sur la structure (S1)	R_A	Blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact et de pas
	R_B	Dommages physiques (incendie ou explosion)
	R_C	Défaillances des réseaux internes
Impact à proximité de la structure (S2)	R_M	Défaillances des réseaux internes
Impact sur un service connecté à la structure (S3)	R_U	Blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact à l'intérieur
	R_V	Dommages physiques (incendie ou explosion)
	R_W	Défaillances des réseaux internes
Impact à proximité d'un service connecté à la structure (S4)	R_Z	Défaillances des réseaux internes

Tableau 10 : Natures du risque

- Acceptabilité du risque

La norme NF EN 62305-2 fixe la limite supérieure du risque tolérable (R_T) à 10^{-5} . Le risque de dommages causés par la foudre est calculé et comparé à cette valeur.

Lorsque la valeur est supérieure au risque acceptable des solutions de protection et/ou de prévention sont introduites dans les calculs pour réduire le risque à une valeur inférieure ou égale à la valeur limite tolérable.

Si $R_1 > R_T$

→ Il faut prévoir des mesures de protection pour réduire R_c afin qu'il soit \leq à R_T .

Si $R_1 \leq R_T$

→ Une protection contre la foudre n'est pas nécessaire.

Pour les besoins de la présente norme, 4 niveaux de protection (I, II, III, IV), correspondant aux paramètres minimum et maximum du courant de foudre, ont été définis pour une protection efficace dans, respectivement, 98 %, 95 %, 88 % et 81 % des cas.

- Mesures de réduction des risques

Les mesures de protection pour réduire les risques sont les suivantes :

Type de dommages	Mesures
Blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact et aux tensions de pas (D1)	<ul style="list-style-type: none"> - Isolation appropriée des éléments conducteurs exposés - Equipotentialité par un réseau de terre maillé - Restrictions physiques et panneaux d'avertissement
Dommages physiques (D2)	<ul style="list-style-type: none"> - Système de protection contre la foudre (SPF : IEPF-IIPF)
Défaillances des réseaux internes (D3)	<ul style="list-style-type: none"> - Ecrantage du câblage - Ecran magnétique - Cheminement des réseaux - Parafoudres associés ou coordonnés - Equipotentialité et mise à la terre

Tableau 11 : Mesures de protection pour réduire le risque

5. NATURES DES ÉVÈNEMENTS REDOUTÉS

5.1 Situations réglementaires

Les activités Classées au titre de la législation sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement sont les suivantes :

Rubrique	Désignation de la rubrique	Régime
1510	Entrepôts couverts inférieur à 50 000m ³	Déclaration
1511	Atelier de charge d'accumulateurs électriques de puissance supérieur à 50kW	Déclaration

Tableau 12 : Rubriques ICPE

Certaines de ces rubriques sont visées par l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié. Les installations qui les concernent sont donc soumises au respect des prescriptions de cet arrêté ministériel.

Le bâtiment A est également classé ERP de catégorie 5 et est donc concerné par l'arrêté du 11 décembre 2009.

5.2 Potentiels de danger

Nous estimons qu'en raison des activités, les potentiels de dangers pour l'environnement redoutés sont les suivants :

Structure	Phénomène dangereux redoutés	Application au site
Entrepôt	Effets de surpression associés à l'explosion d'une substance	Non concerné
	Inflammation d'un nuage de gaz en champ libre (UVCE) ou dans une zone encombrée (VCE),	Non concerné
	Effets thermiques en cas de rupture ou fuite sur une canalisation calorifique ou sous pression	Non concerné
	Contamination de l'environnement par incendie, déversement ou combustion de produit chimique	Non concerné
	Risque pour l'homme en cas d'inhalation de produits chimiques	Non concerné
	Incendie	Concerné
	Une perte du réseau de climatisation/froid	Concerné
	Une perte de l'alimentation électrique ou du réseau de télécommunication	Concerné
	Risque pour l'homme en cas de surtension sur le réseau par manœuvre ou perturbation atmosphérique	Non concerné

Tableau 13 : Phénomènes redoutés

Nous considérons qu'au regard du risque foudre aucune installation ne peut générer un scénario d'effets à l'extérieur des bâtiments.

5.3 Zones à risques d'explosion

Aucune zone ATEX Z0 ou Z20 ne peut être rencontrée à l'extérieur des installations et directement impactable par la foudre ou est confinée dans une enveloppe métallique d'épaisseur conforme à la norme 62305-3.

Le risque d'explosion ne sera donc pas retenu.

5.4 Événements initiateurs

La foudre est un phénomène violent et fortement énergétique à son point d'impact.

Elle peut soit :

- **Faire exploser ou enflammer** des produits inflammables,
- **Perforer ou échauffer** des matériaux conducteurs,
- **Faire exploser** (par vaporisation de l'eau contenue) des matériaux diélectriques.

Inflammation ou explosion d'un nuage gaz
Ce cas peut arriver par impact direct dans un volume de vapeur ou de gaz. La température de l'arc (30 000°) est très nettement supérieure aux températures d'inflammation et d'explosion. Il est aggravant dans toutes les zones explosibles externes.
Réalisation de points chauds à l'attachement du canal de foudre sur les structures métalliques
Ce cas peut arriver à l'attachement du canal de foudre sur les structures métalliques. A cet endroit (sur quelques cm ²) la température est telle qu'elle entraîne une fusion du métal en présence. La durée d'activation est courte, quelques secondes. Il est aggravant si le point chaud fait tomber des particules en fusion vers des zones explosibles ou inflammables. Il est aggravant pour tous les réservoirs ou les canalisations dont l'épaisseur est inférieure à 5 mm, et à proximité des zones explosibles ou inflammables.
Étincelage résultant de différences de potentiel d'éléments de structure entre eux
Ce cas peut intervenir si les structures d'écoulement du courant de foudre capté et les structures métalliques proches qui sont au potentiel de la terre, sont à une distance inférieure à la distance de sécurité. Il est aggravant s'il intervient dans toute zone explosible ou inflammable, ou s'il détruit un équipement de sécurité. Il est aggravant pour les joints isolants de canalisations.
Percement de conteneur ou de canalisation
Ce cas peut intervenir sur impact direct d'une canalisation métallique ou d'une cuve dont l'épaisseur n'est pas suffisante pour résister à la fusion. Il est aggravant pour tous les réservoirs ou les canalisations dont l'épaisseur est inférieure à 5 mm.
Incendie ou destruction des structures d'un bâtiment
Ce cas peut se produire par explosion à l'impact des matériaux non conducteurs utilisés dans la structure ou par incendie des matériaux constitutifs sur courant de suite. Il est aggravant dans le cas de structures entièrement construites avec des pierres, du bois avec un risque pour le personnel interne.
Coup direct sur des éléments externes aux structures de bâtiment
Ce cas concerne les lampadaires, les sirènes, les cheminées, les événements, les capteurs disposés en hauteur... Il est aggravant si ces équipements contribuent à la sécurité du site, si la collecte du courant de foudre vient à détruire un équipement IPS ou conduire à un étincelage en zone explosible ou inflammable.
Surtensions électriques par effets directs ou indirects
Ce cas peut intervenir en cas de circuits électriques exposés comme les lignes aériennes ou ceux présentant des boucles importantes de capture du champ électromagnétique rayonné par la foudre. Il peut intervenir également en cas de différences de potentiel de terre sur un impact de foudre proche. Il est aggravant pour les équipements qui contribuent à la sécurité du site. Il l'est surtout dans le cas de claquages ou courts-circuits qui interviendraient dans une zone explosible.
Effets sur les personnes
Ce cas peut intervenir en cas de coup direct ou de tension de pas ou de toucher, d'une personne exposée au voisinage d'une structure impactée. Ce cas n'est pas lié aux effets sur l'environnement mais à ceux liés à un impact direct à proximité. Il est dans tous les cas aggravant.

Tableau 14 : Interaction foudre/équipements

5.5 Mesures de maîtrise des risques

Les équipements dont la défaillance entraîne une interruption des moyens de sécurité et provoquant ainsi des conditions aggravantes à un risque d'accident sont à prendre en compte. La liste de ces équipements est la suivante avec leur susceptibilité à la foudre :

Organes de sécurité	Susceptibilité à la foudre
Extincteur	Non
Surpresseurs RIA (à confirmer)	Oui
RIA	Non
Centrale de détection Groupes froids	Oui / Non si sécurité positive : asservissement alimentation électrique
Centrales incendie	Oui
Télétransmetteurs	Oui

Tableau 15 : Liste des équipements de sécurité

Cette liste n'est pas exhaustive et pourra être complétée par le Maître d'ouvrage.

5.6 Installations à prendre en compte dans l'analyse de risque foudre

En fonction de leurs tailles et de leurs caractéristiques, les structures sont traitées de façon statistique ou de façon déterministe. L'approche déterministe est pertinente pour les structures ouvertes ou de petites dimensions ou pour les structures métalliques (par exemple tuyauteries).

Bâtiments / Installations	Traitement statistique selon la norme NF EN 62305-2	Traitement déterministe ¹
Bâtiment A	X	
Bâtiment B-C	X	

Tableau 16 : Installations à étudier dans l'ARF

Méthode déterministe¹ :

Cette méthode ne prend pas en compte le risque de foudroiement local.

Par conséquent, quelle que soit la probabilité d'impact, une structure ou un équipement défini comme Important Pour la Sécurité, sera protégé si l'impact peut engendrer une conséquence sur l'environnement ou sur la sécurité des personnes.

Lorsque la norme NF EN 62305-2 ne s'applique pas réellement (exemple : zone ouverte ou à risque d'impact foudre privilégié telles que les cheminées, aéro-réfrigérants racks, stockages extérieurs,...) cette méthode est choisie.

6. CALCULS PROBABILISTES DU RISQUE Foudre

6.1 Données générales

La norme UTE 15-443 donne un niveau kéraunique (NK) égal à 40, ce qui correspond à une densité de foudroisement (Ng) de 4.

La densité de foudroisement retenu sera Ng = 4,0

La nature du sol par sa résistivité influe sur le niveau de perturbation conduite sur les lignes externes entrantes ou sortantes dans les zones dangereuses ou les liaisons entre équipements. Cette valeur est utilisée dans le calcul de l'ARF. La valeur au-delà de laquelle il n'y a guère d'influence est de 500 Ω m.

Définition des zones

La norme NF EN 62305-2 permet le découpage des bâtiments en différentes zones, selon plusieurs conditions citées ci-dessous :

- La zone concernée est une partie verticale séparée du bâtiment,
- Le bâtiment est une structure sans risque d'explosion,
- La propagation du feu entre chaque zone du bâtiment est évitée au moyen de murs coupe-feu de 120 min (REI 120) ou au moyen d'autres mesures de protection équivalente,
- La propagation des surtensions le long des lignes communes, s'il y en a, est évitée au moyen de parafoudres installés aux points d'entrées de ces lignes dans la structure ou au moyen d'autres mesures de protection équivalentes.

Les conditions exposées ci-dessus n'étant pas respectées, l'Analyse de risque sera réalisée sur l'ensemble des bâtiments.

6.2 Bâtiment A

6.2.1 Données et caractéristiques de la structure

Paramètres / Facteurs	Symbole	Valeurs retenues	Signification
Dimensions	$L \times W \times H_b$	85,00 x 25,00 x 8,00 m	Longueur x Largeur x Hauteur
Aire équivalente	$A_{d/b}$	9,21E-03 km ²	Surface d'exposition aux impacts
Emplacement de la structure	$C_{d/b}$	0,25	Entouré d'objets plus hauts
Protection existante contre les effets directs	P_B	1	Structure non protégée par SPF
Facteur associé à l'efficacité de blindage d'une structure	K_{s1}	1	Aucun blindage

Tableau 17 : Données et caractéristiques de la structure

Justification des paramètres encodés

Paramètre $C_{d/b}$ (facteur d'emplacement)

Présence d'une ligne HT sur pylône à proximité.
Nous indiquons donc la valeur 0,25 – objet entouré par des objets plus hauts.

Paramètre P_B (probabilité de dommages physiques sur une structure)

Le bâtiment n'est pas protégé par un SPF (Système de protection contre la foudre). Nous indiquons la valeur = 1

Dans un premier temps nous calculons R_1 sans mise en place d'un Système de protection foudre (SPF). S'il dépasse le risque limite R_T des solutions sont utilisées pour le rendre acceptable. On choisit les dispositifs de protection parmi ceux déjà en place.

Paramètre K_{s1} (facteur associé à l'efficacité de blindage d'une structure)

La zone n'est pas équipée d'un écran spatial. Nous indiquons la valeur = 1

6.2.2 Données et caractéristiques des services

Numéro de liaison	Nom de la ligne	LC	H	$L_a \times W_a \times H_a$	C_d	C_e	U_w	K_{s3}	P_{SPD}
1	Alimentation BT	1000	-	-	0,25	0,5	4kV	0,02	1

Tableau 18 : Données et caractéristiques des services

Nota : Les lignes étudiées correspondent à la zone de l'analyse de risque foudre.

Justification des paramètres encodés

Paramètre L_c (Longueur de la section du service)

La valeur indiquée correspond à la longueur de la ligne.

Nous indiquons la valeur 1000 m par défaut lorsque la longueur n'est pas connue.

Paramètres H (caractéristiques de la hauteur de la ligne)

La valeur indiquée correspond à la hauteur de la ligne aérienne.

Paramètres L_a , W_a , H_a (caractéristiques de la structure adjacente)

La valeur indiquée correspond aux dimensions du bâtiment raccordé à la ligne.

Paramètre C_d (facteur d'emplacement de ligne)

Les lignes sont enterrées, donc le reste de la structure est d'une hauteur bien plus importante, nous indiquons la valeur 0,25 – objet entouré par des objets plus hauts.

Paramètre C_e (facteur d'environnement de ligne)

Le bâtiment se situe en zone suburbaine ce qui correspond à des hauteurs de bâtiments inférieure à 10m. Nous indiquons la valeur = 0,5 – zone suburbaine.

Paramètre U_w (Tension de tenue au choc des matériels)

Selon le guide UTE C 15-443, la tension de tenue aux chocs est de 6 kV pour la ligne d'alimentation HT, 4 kV pour les lignes d'alimentation BT, 2,5 kV pour les équipements BT et de 1,5 kV pour un réseau courant faible.

Paramètre K_{s3} (Facteur associé aux caractéristiques du câblage interne)

Pour la ligne de puissance et de communication, nous choisissons la valeur $K_{s3} = 0,02$ car nous considérons que c'est un câble non écranté avec surface de boucle de l'ordre de 0,5 m².

Paramètre P_{SPD} (probabilité de défaillance des réseaux internes avec l'installation de parafoudres)

Le bâtiment n'est pas protégé par des parafoudres. Nous indiquons la valeur = 1

6.2.3 Données et caractéristiques de la zone de stockage des pièces automobiles

Paramètres / Facteurs	Symbole	Valeurs retenues	Signification
Facteur de réduction associé au type de sol	r_a / r_u	0,01	Béton
Probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur le service	P_{TU}	1	Aucune mesure de protection
Probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur la structure	P_{TA}	1	Aucune mesure de protection
Dispositions réduisant la conséquence de feu	r_p	0,5	Manuelles
Risque d'incendie de la structure	r_f	0,001	Faibles
Pertes par dommages physiques (relatives à R1)	L_f	5×10^{-2}	Structure Industrielle
Présence d'un danger particulier	h_z	2	Risque Faible
Pertes par défaillance des réseaux internes (relatives à R1)*	L_o	0	SO

Tableau 19 : Données et caractéristiques de la zone

Paramètre r_a / r_u (facteur de réduction associé au type de sol)

Type de sol ou de plancher	Résistance de contact $k\Omega'$	r_a / r_u
Agricole, béton	≤ 1	10^{-2}
Marbre, céramique	1-10	10^{-3}
Gravier, moquette, tapis	10-100	10^{-4}
Asphalte, linoléum, bois	≥ 100	10^{-5}

(1) Valeurs mesurées entre une électrode de 400cm² comprimée avec une force de 500 N à point à l'infini.

Tableau 20 : Paramètre r_a / r_u

Paramètre P_{TU} (probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur le service)

Nous indiquons la valeur = 1 (aucune mesure de protection).

Paramètre P_{TA} (probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur la structure)

Nous indiquons la valeur = 1 (aucune mesure de protection).

Paramètre r_p (facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie)

Le site est équipé de systèmes d'extinction manuels. La valeur est = 0,5.

Paramètre r_f (facteur de réduction associé au risque d'incendie)

Le risque d'incendie estimé est « faible » vu l'absence de substances inflammables, (pour rappel la charge calorifique des pièces mécaniques pour l'automobile est de 170 MJ/m³).
La valeur est = 0,001.

Le calcul des charges calorifiques est fait à l'aide des données mentionnées dans le logiciel Jupiter 2.0.

Ce tableau, issu de la norme NF EN 62 305-2, est donné à titre indicatif afin de connaître les différents niveaux de risque d'incendie par rapport à la charge calorifique des différents produits stockés

Risque	Faible	Ordinaire	Elevé
Charge calorifique	<400MJ/m ²	400MJ/m ² < <800MJ/m ²	>800MJ/m ²

Tableau 21 : Paramètre r_f

Paramètre L_f (pourcentage type de pertes dans la structure relatives aux dommages physiques)

Type de Structure	L_f
Hôpitaux, hôtels, bâtiments civils	10 ⁻¹
Industrielle, commerciale, scolaire	5 x 10 ⁻²
Publique, églises, musées	2 x 10 ⁻²
Autres	10 ⁻²

Tableau 22 : Paramètre L_f

Paramètre h_z (facteur augmentant les pertes dues aux dommages physiques en présence d'un danger spécial)

Type de danger particulier	h_z
Pas de danger particulier	1
Faible niveau de panique (par exemple, structure limitée à deux étages et nombre de personnes inférieur à 100)	2
Niveau de panique moyen (par exemple, structures destinées à des événements culturels ou sportifs avec nombre de personnes compris entre 100 et 1 000)	5
Difficulté d'évacuation (par exemple, structures avec personnes immobilisées)	5
Niveau de panique élevé (par exemple, structures destinées à des événements culturels ou sportifs avec un nombre de personnes supérieur à 1 000)	10
Le risque de Dangers pour l'environnement a été retenu pour les raisons suivantes : Absence de risques d'émission de substances chimiques ou biologiques hors du site, effets latéraux contenus à l'intérieur du site.	20
Le risque de Contamination de l'environnement a été retenu pour les raisons suivantes : Présence de risques d'émission de substances chimiques ou biologiques hors du site et/ou effets latéraux contenus à l'intérieur du site.	50

Tableau 23 : Paramètre h_z

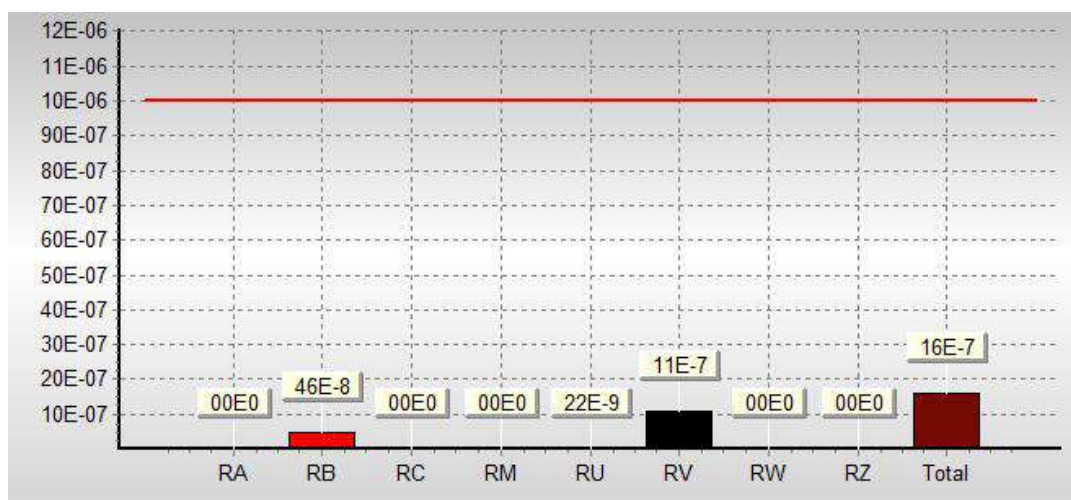
Paramètre L_o (pourcentage type de pertes dues aux défaillances des réseaux internes)

Aucune victime par défaillances des réseaux internes n'est à déplorer. Nous indiquons la valeur L_o = 0.

6.2.4 Calculs du risque R1 (perte de vie humaine)

Sans protection ou mesure de prévention

Type de pertes	Zone	Risques calculés (Rc)		Risques tolérables (Rt)
L1	Bâtiment A	$1,57 \times 10^{-6}$	<	1×10^{-5}



Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Structure
0,00E+00					0,00E+00
4,61E-07					4,61E-07
0,00E+00					0,00E+00
0,00E+00					0,00E+00
2,18E-08					2,18E-08
1,09E-06					1,09E-06
0,00E+00					0,00E+00
0,00E+00					0,00E+00
1,57E-06					1,57E-06

Figure 3: Résultat du calcul du risque R1 avec protections

Le Bâtiment A a un niveau de risque de perte de vie humaine acceptable vis-à-vis de la réglementation sans la mise en place de protections contre la foudre.

6.3 Bâtiments B-C

6.3.1 Données et caractéristiques de la structure

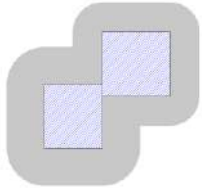
Paramètres / Facteurs	Symbole	Valeurs retenues	Signification
Dimensions	$L \times W \times H_b$	145,00 x 130,00 x 14,00 m 	Longueur x Largeur x Hauteur
Aire équivalente	$A_{d/b}$	3,42E-02 km ²	Surface d'exposition aux impacts
Emplacement de la structure	$C_{d/b}$	0,25	Entouré d'objets plus hauts
Protection existante contre les effets directs	P_B	1	Structure non protégée par SPF
Facteur associé à l'efficacité de blindage d'une structure	K_{s1}	1	Aucun blindage

Tableau 24 : Données et caractéristiques de la structure

Justification des paramètres encodés**Paramètre $C_{d/b}$ (facteur d'emplacement)**

Présence d'une ligne HT sur pylône à proximité.

Nous indiquons donc la valeur 0,25 – objet entouré par des objets plus hauts.

Paramètre P_B (probabilité de dommages physiques sur une structure)

Le bâtiment n'est pas protégé par un SPF (Système de protection contre la foudre). Nous indiquons la valeur = 1

Dans un premier temps nous calculons R_1 sans mise en place d'un Système de protection foudre (SPF). S'il dépasse le risque limite R_T des solutions sont utilisées pour le rendre acceptable. On choisit les dispositifs de protection parmi ceux déjà en place.

Paramètre K_{s1} (facteur associé à l'efficacité de blindage d'une structure)

La zone n'est pas équipée d'un écran spatial. Nous indiquons la valeur = 1

6.3.2 Données et caractéristiques des services

Numéro de liaison	Nom de la ligne	LC	H	$L_a \times W_a \times H_a$	C_d	C_e	U_w	K_{s3}	P_{SPD}
1	Alimentation BT	20	-	13,0 x 6,7 x 7,3m	0,25	0,5	4kV	0,02	1
2	Alimentation BT	50	-	13,0 x 6,7 x 7,3m	0,5	0,5	4kV	0,02	1
3	Alimentation BT	130	-	13,0 x 6,7 x 7,3m	0,5	0,5	4kV	0,02	1

Tableau 25 : Données et caractéristiques des services

Nota : Les lignes étudiées correspondent à la zone de l'analyse de risque foudre.

Justification des paramètres encodés

Paramètre L_c (Longueur de la section du service)

La valeur indiquée correspond à la longueur de la ligne.

Nous indiquons la valeur 1000 m par défaut lorsque la longueur n'est pas connue.

Paramètres H (caractéristiques de la hauteur de la ligne)

La valeur indiquée correspond à la hauteur de la ligne aérienne.

Paramètres L_a , W_a , H_a (caractéristiques de la structure adjacente)

La valeur indiquée correspond aux dimensions du bâtiment raccordé à la ligne.

Paramètre C_d (facteur d'emplacement de ligne)

Les lignes sont enterrées, donc le reste de la structure est d'une hauteur bien plus importante, nous indiquons la valeur 0,25 – objet entouré par des objets plus hauts.

Paramètre C_e (facteur d'environnement de ligne)

Le bâtiment se situe en zone suburbaine ce qui correspond à des hauteurs de bâtiments inférieure à 10m. Nous indiquons la valeur = 0,5 – zone suburbaine.

Paramètre U_w (Tension de tenue au choc des matériels)

Selon le guide UTE C 15-443, la tension de tenue aux chocs est de 6 kV pour la ligne d'alimentation HT, 4 kV pour les lignes d'alimentation BT, 2,5 kV pour les équipements BT et de 1,5 kV pour un réseau courant faible.

Paramètre K_{s3} (Facteur associé aux caractéristiques du câblage interne)

Pour la ligne de puissance et de communication, nous choisissons la valeur $K_{s3} = 0,02$ car nous considérons que c'est un câble non écranté avec surface de boucle de l'ordre de 0,5 m².

Paramètre P_{SPD} (probabilité de défaillance des réseaux internes avec l'installation de parafoudres)

Le bâtiment n'est pas protégé par des parafoudres. Nous indiquons la valeur = 1

6.3.3 Données et caractéristiques de la zone de stockage des huiles

Paramètres / Facteurs	Symbole	Valeurs retenues	Signification
Facteur de réduction associé au type de sol	r_a / r_u	0,01	Béton
Probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur le service	P_{TU}	1	Aucune mesure de protection
Probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur la structure	P_{TA}	1	Aucune mesure de protection
Dispositions réduisant la conséquence de feu	r_p	0,5	Manuelles
Risque d'incendie de la structure	r_f	0,1	Elevé
Pertes par dommages physiques (relatives à R1)	L_f	5×10^{-2}	Structure Industrielle
Présence d'un danger particulier	h_z	2	Risque Faible
Pertes par défaillance des réseaux internes (relatives à R1)*	L_o	0	SO

Tableau 26 : Données et caractéristiques de la zone

Paramètre r_a / r_u (facteur de réduction associé au type de sol)

Type de sol ou de plancher	Résistance de contact $k\Omega'$	r_a / r_u
Agricole, béton	≤ 1	10^{-2}
Marbre, céramique	1-10	10^{-3}
Gravier, moquette, tapis	10-100	10^{-4}
Asphalte, linoléum, bois	≥ 100	10^{-5}

(2) Valeurs mesurées entre une électrode de 400cm² comprimée avec une force de 500 N à point à l'infini.

Tableau 27 : Paramètre r_a / r_u

Paramètre P_{TU} (probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur le service)

Nous indiquons la valeur = 1 (aucune mesure de protection).

Paramètre P_{TA} (probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur la structure)

Nous indiquons la valeur = 1 (aucune mesure de protection).

Paramètre r_p (facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie)

Le site est équipé de systèmes d'extinction manuels. La valeur est = 0,5.

Paramètre r_f (facteur de réduction associé au risque d'incendie)

Le risque d'incendie estimé est « élevé » vu la présence de substances inflammables en quantité importante, (pour rappel la charge calorifique de l'huile est de 2100 MJ/m³).
La valeur est = 0,1.

Le calcul des charges calorifiques est fait à l'aide des données mentionnées dans le logiciel Jupiter 2.0.

Ce tableau, issu de la norme NF EN 62 305-2, est donné à titre indicatif afin de connaître les différents niveaux de risque d'incendie par rapport à la charge calorifique des différents produits stockés

Risque	Faible	Ordinaire	Elevé
Charge calorifique	<400MJ/m ²	400MJ/m ² < <800MJ/m ²	>800MJ/m ²

Tableau 28 : Paramètre r_f

Paramètre L_f (pourcentage type de pertes dans la structure relatives aux dommages physiques)

Type de Structure	L_f
Hôpitaux, hôtels, bâtiments civils	10 ⁻¹
Industrielle, commerciale, scolaire	5 x 10 ⁻²
Publique, églises, musées	2 x 10 ⁻²
Autres	10 ⁻²

Tableau 29 : Paramètre L_f

Paramètre h_z (facteur augmentant les pertes dues aux dommages physiques en présence d'un danger spécial)

Type de danger particulier	h_z
Pas de danger particulier	1
Faible niveau de panique (par exemple, structure limitée à deux étages et nombre de personnes inférieur à 100)	2
Niveau de panique moyen (par exemple, structures destinées à des événements culturels ou sportifs avec nombre de personnes compris entre 100 et 1 000)	5
Difficulté d'évacuation (par exemple, structures avec personnes immobilisées)	5
Niveau de panique élevé (par exemple, structures destinées à des événements culturels ou sportifs avec un nombre de personnes supérieur à 1 000)	10
Le risque de Dangers pour l'environnement a été retenu pour les raisons suivantes : Absence de risques d'émission de substances chimiques ou biologiques hors du site, effets latéraux contenus à l'intérieur du site.	20
Le risque de Contamination de l'environnement a été retenu pour les raisons suivantes : Présence de risques d'émission de substances chimiques ou biologiques hors du site et/ou effets latéraux contenus à l'intérieur du site.	50

Tableau 30 : Paramètre h_z

Paramètre L_o (pourcentage type de pertes dues aux défaillances des réseaux internes)

Aucune victime par défaillances des réseaux internes n'est à déplorer. Nous indiquons la valeur L_o = 0.

6.3.4 Données et caractéristiques de la zone de stockage des pièces automobiles

Paramètres / Facteurs	Symbole	Valeurs retenues	Signification
Facteur de réduction associé au type de sol	r_a / r_u	0,01	Béton
Probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur le service	P_{TU}	1	Aucune mesure de protection
Probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur la structure	P_{TA}	1	Aucune mesure de protection
Dispositions réduisant la conséquence de feu	r_p	0,5	Manuelles
Risque d'incendie de la structure	r_f	0,001	Faibles
Pertes par dommages physiques (relatives à R1)	L_f	5×10^{-2}	Structure Industrielle
Présence d'un danger particulier	h_z	2	Risque Faible
Pertes par défaillance des réseaux internes (relatives à R1)*	L_o	0	SO

Tableau 31 : Données et caractéristiques de la zone

Paramètre r_a / r_u (facteur de réduction associé au type de sol)

Type de sol ou de plancher	Résistance de contact $k\Omega'$	r_a / r_u
Agricole, béton	≤ 1	10^{-2}
Marbre, céramique	1-10	10^{-3}
Gravier, moquette, tapis	10-100	10^{-4}
Asphalte, linoléum, bois	≥ 100	10^{-5}

(3) Valeurs mesurées entre une électrode de 400cm² comprimée avec une force de 500 N à point à l'infini.

Tableau 32 : Paramètre r_a / r_u

Paramètre P_{TU} (probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur le service)

Nous indiquons la valeur = 1 (aucune mesure de protection).

Paramètre P_{TA} (probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur la structure)

Nous indiquons la valeur = 1 (aucune mesure de protection).

Paramètre r_p (facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie)

Le site est équipé de systèmes d'extinction manuels. La valeur est = 0,5.

Paramètre r_f (facteur de réduction associé au risque d'incendie)

Le risque d'incendie estimé est « faible » vu l'absence de substances inflammables, (pour rappel la charge calorifique des pièces mécaniques pour l'automobile est de 170 MJ/m³).
La valeur est = 0,001.

Le calcul des charges calorifiques est fait à l'aide des données mentionnées dans le logiciel Jupiter 2.0.

Ce tableau, issu de la norme NF EN 62 305-2, est donné à titre indicatif afin de connaître les différents niveaux de risque d'incendie par rapport à la charge calorifique des différents produits stockés

Risque	Faible	Ordinaire	Elevé
Charge calorifique	<400MJ/m ²	400MJ/m ² < 800MJ/m ²	>800MJ/m ²

Tableau 33 : Paramètre r_f

Paramètre L_f (pourcentage type de pertes dans la structure relatives aux dommages physiques)

Type de Structure	L_f
Hôpitaux, hôtels, bâtiments civils	10 ⁻¹
Industrielle, commerciale, scolaire	5 x 10 ⁻²
Publique, églises, musées	2 x 10 ⁻²
Autres	10 ⁻²

Tableau 34 : Paramètre L_f

Paramètre h_z (facteur augmentant les pertes dues aux dommages physiques en présence d'un danger spécial)

Type de danger particulier	h_z
Pas de danger particulier	1
Faible niveau de panique (par exemple, structure limitée à deux étages et nombre de personnes inférieur à 100)	2
Niveau de panique moyen (par exemple, structures destinées à des événements culturels ou sportifs avec nombre de personnes compris entre 100 et 1 000)	5
Difficulté d'évacuation (par exemple, structures avec personnes immobilisées)	5
Niveau de panique élevé (par exemple, structures destinées à des événements culturels ou sportifs avec un nombre de personnes supérieur à 1 000)	10
Le risque de Dangers pour l'environnement a été retenu pour les raisons suivantes : Absence de risques d'émission de substances chimiques ou biologiques hors du site, effets latéraux contenus à l'intérieur du site.	20
Le risque de Contamination de l'environnement a été retenu pour les raisons suivantes : Présence de risques d'émission de substances chimiques ou biologiques hors du site et/ou effets latéraux contenus à l'intérieur du site.	50

Tableau 35 : Paramètre h_z

Paramètre L_o (pourcentage type de pertes dues aux défaillances des réseaux internes)

Aucune victime par défaillances des réseaux internes n'est à déplorer. Nous indiquons la valeur L_o = 0.

6.3.5 Données et caractéristiques de la zone de stockage des produits alimentaires

Paramètres / Facteurs	Symbole	Valeurs retenues	Signification
Facteur de réduction associé au type de sol	r_a / r_u	0,01	Béton
Probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur le service	P_{TU}	1	Aucune mesure de protection
Probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur la structure	P_{TA}	1	Aucune mesure de protection
Dispositions réduisant la conséquence de feu	r_p	0,5	Manuelles
Risque d'incendie de la structure	r_f	0,1	Elevé
Pertes par dommages physiques (relatives à R1)	L_f	5×10^{-2}	Structure Industrielle
Présence d'un danger particulier	h_z	2	Risque Faible
Pertes par défaillance des réseaux internes (relatives à R1)*	L_o	0	SO

Tableau 36 : Données et caractéristiques de la zone

Paramètre r_a / r_u (facteur de réduction associé au type de sol)

Type de sol ou de plancher	Résistance de contact $k\Omega'$	r_a / r_u
Agricole, béton	≤ 1	10^{-2}
Marbre, céramique	1-10	10^{-3}
Gravier, moquette, tapis	10-100	10^{-4}
Asphalte, linoléum, bois	≥ 100	10^{-5}

(4) Valeurs mesurées entre une électrode de 400cm² comprimée avec une force de 500 N à point à l'infini.

Tableau 37 : Paramètre r_a / r_u

Paramètre P_{TU} (probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur le service)

Nous indiquons la valeur = 1 (aucune mesure de protection).

Paramètre P_{TA} (probabilité de blessures d'êtres vivants – impacts sur la structure)

Nous indiquons la valeur = 1 (aucune mesure de protection).

Paramètre r_p (facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie)

Le site est équipé de systèmes d'extinction manuels. La valeur est = 0,5.

Paramètre r_f (facteur de réduction associé au risque d'incendie)

Le risque d'incendie estimé est « élevé » vu la présence de substances inflammables en quantité importante, (pour rappel la charge calorifique des produits alimentaires est de 1000 MJ/m³).
La valeur est = 0,1.

Le calcul des charges calorifiques est fait à l'aide des données mentionnées dans le logiciel Jupiter 2.0.

Ce tableau, issu de la norme NF EN 62 305-2, est donné à titre indicatif afin de connaître les différents niveaux de risque d'incendie par rapport à la charge calorifique des différents produits stockés

Risque	Faible	Ordinaire	Elevé
Charge calorifique	<400MJ/m ²	400MJ/m ² < 800MJ/m ²	>800MJ/m ²

Tableau 38 : Paramètre r_f **Paramètre L_f (pourcentage type de pertes dans la structure relatives aux dommages physiques)**

Type de Structure	L_f
Hôpitaux, hôtels, bâtiments civils	10 ⁻¹
Industrielle, commerciale, scolaire	5 x 10 ⁻²
Publique, églises, musées	2 x 10 ⁻²
Autres	10 ⁻²

Tableau 39 : Paramètre L_f **Paramètre h_z (facteur augmentant les pertes dues aux dommages physiques en présence d'un danger spécial)**

Type de danger particulier	h_z
Pas de danger particulier	1
Faible niveau de panique (par exemple, structure limitée à deux étages et nombre de personnes inférieur à 100)	2
Niveau de panique moyen (par exemple, structures destinées à des événements culturels ou sportifs avec nombre de personnes compris entre 100 et 1 000)	5
Difficulté d'évacuation (par exemple, structures avec personnes immobilisées)	5
Niveau de panique élevé (par exemple, structures destinées à des événements culturels ou sportifs avec un nombre de personnes supérieur à 1 000)	10
Le risque de Dangers pour l'environnement a été retenu pour les raisons suivantes : Absence de risques d'émission de substances chimiques ou biologiques hors du site, effets latéraux contenus à l'intérieur du site.	20
Le risque de Contamination de l'environnement a été retenu pour les raisons suivantes : Présence de risques d'émission de substances chimiques ou biologiques hors du site et/ou effets latéraux contenus à l'intérieur du site.	50

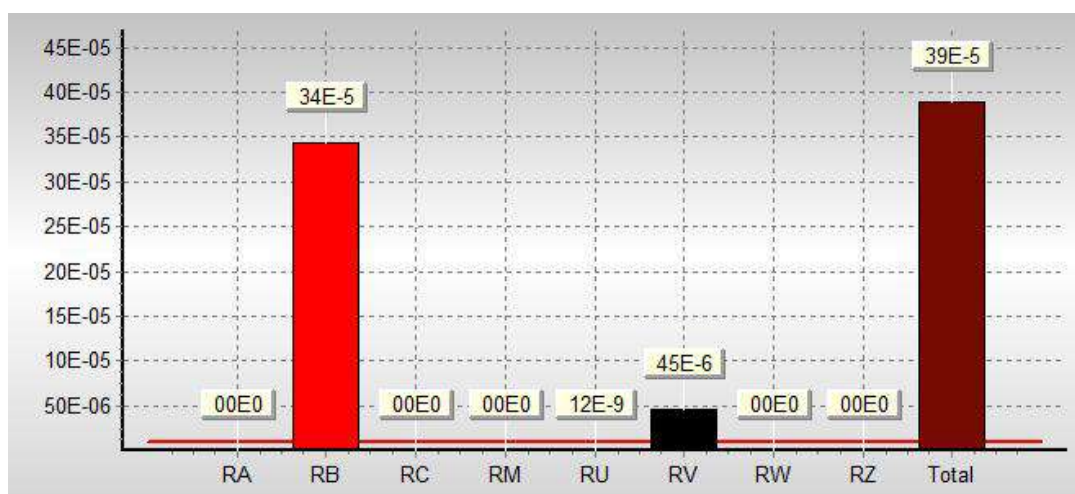
Tableau 40 : Paramètre h_z **Paramètre L_o (pourcentage type de pertes dues aux défaillances des réseaux internes)**

Aucune victime par défaillances des réseaux internes n'est à déplorer. Nous indiquons la valeur L_o = 0.

6.3.6 Calculs du risque R1 (perte de vie humaine)

Sans protection ou mesure de prévention

Type de pertes	Zone	Risques calculés (Rc)		Risques tolérables (Rt)
L1	Bâtiment B-C	3,90 E ⁻⁴	>	1 x 10 ⁻⁵



Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Structure
0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00			0,00E+00
1,71E-04	1,71E-06	1,71E-04			3,44E-04
0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00			0,00E+00
0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00			0,00E+00
4,14E-09	2,46E-09	4,91E-09			1,15E-08
2,07E-05	1,23E-07	2,46E-05			4,54E-05
0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00			0,00E+00
0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00			0,00E+00
1,92E-04	1,84E-06	1,96E-04			3,90E-04

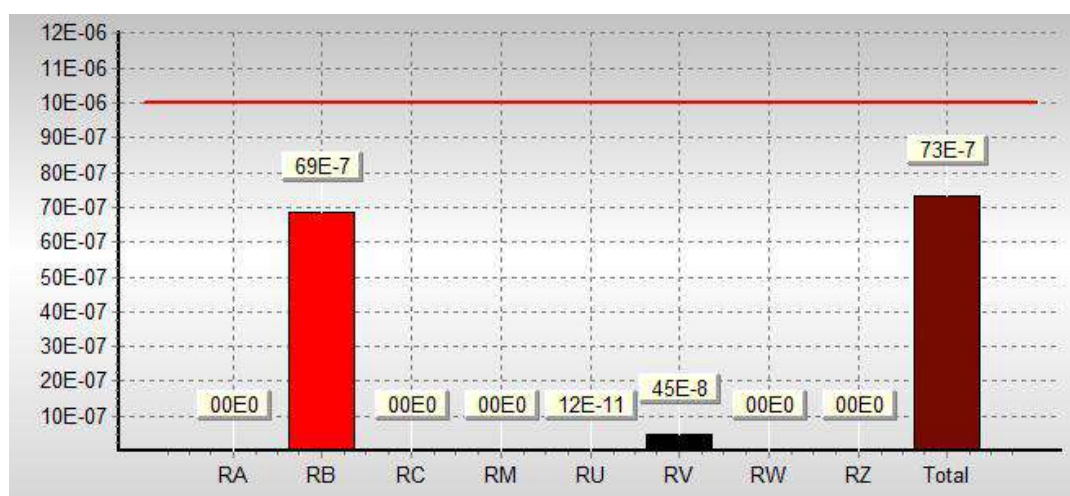
Figure 4: Résultat du calcul du risque R1 sans protections

Le Bâtiment B-C n'a pas un niveau de risque de perte de vie humaine acceptable vis-à-vis de la réglementation. Il est donc nécessaire de réduire ce risque à un niveau inférieur au Risque tolérable (Rt).

Il y a donc lieu de procéder à la mise en œuvre de mesures de protection afin que le risque calculé R1 soit < risque tolérable Rt1.

Analyse avec protections

Type de pertes	Zone	Risques calculés (Rc)		Risques tolérables (Rt)
L1	Bâtiment B-C	$7,34 \times 10^{-6}$	<	1×10^{-5}



Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Structure
0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00			0,00E+00
3,42E-06	3,42E-08	3,42E-06			6,87E-06
0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00			0,00E+00
0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00			0,00E+00
4,14E-11	2,46E-11	4,91E-11			1,15E-10
2,07E-07	1,23E-09	2,46E-07			4,54E-07
0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00			0,00E+00
0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00			0,00E+00
3,63E-06	3,55E-08	3,67E-06			7,34E-06

Figure 5: Résultat du calcul du risque R1 avec protections

Le Bâtiment B-C a un niveau de risque de perte de vie humaine acceptable vis-à-vis de la réglementation après la mise en place de protections contre la foudre.

Choix des mesures de protection

Les composantes de risque qui influencent le plus défavorablement le résultat sont **R_b** et **R_v**.

Caractéristiques de la structure ou du système interne	R_A	R_B	R_C	R_M	R_U	R_V	R_W	R_Z
Mesures de protection								
Surface équivalente d'exposition	X	X	X	X	X	X	X	X
Résistivité de surface du sol	X							
Résistivité du sol					X			
Restrictions physiques, isolation, avertissement, isolation équipotentielle du sol	X				X			
SPF	X ¹⁾	X	X ²⁾	X ²⁾	X ³⁾	X ³⁾		
Parafoudres coordonnés			X	X			X	X
Ecran spatial			X	X				
Réseaux externes écrantés					X	X	X	X
Réseaux internes écrantés			X	X				
Précautions de cheminement			X	X				
Réseau équipotentiel			X					
Précautions incendie		X				X		
Sensibilité au feu		X				X		
Danger particulier		X				X		
Tension de tenue aux chocs			X	X	X	X	X	X
¹⁾ Dans le cas de SPF naturel ou normalisé avec une distance entre conducteurs de descente inférieures à 10 m ou si une séparation physique n'est pas prévue, le risque lié à des blessures pour les êtres vivants dû à des tensions de contact et de pas est négligeable. ²⁾ Uniquement pour les SPF extérieurs en grille. ³⁾ En raison des équipotentialités.								

Tableau 41 : Choix des protections foudre

Afin de réduire ces composantes sous la valeur tolérable, il faut mettre en place :

Un système de protection contre la foudre SPF de niveau I pour les effets directs de la foudre (protection externe sur la structure) et de niveau I pour les effets indirects de la foudre (protection interne sur les lignes de puissance).

7. SYNTHÈSE

Cette Analyse de Risque Foudre a permis d'évaluer les risques et de déterminer les niveaux de protection à mettre en œuvre.

- Le tableau suivant synthétise les mesures de protection à mettre en place :

Structure	Protection effets directs	Protection effets indirects
Bâtiment A	Absence de nécessité de protection	Absence de nécessité de protection
Bâtiment B	Protection de niveau I	Protection de niveau I
Bâtiment C	Protection de niveau I	Protection de niveau I

Tableau 42: Synthèse des protections foudre

- Les Mesures de Maîtrise des Risques (MMR) suivantes sont à protéger :

Structure	Organes de sécurité
Site	Surpresseurs RIA (à confirmer)
	Centrale de détection Groupes froids
	Centrales incendie
	Télétransmetteurs

Tableau 43: Synthèse des MMR

- Des liaisons équipotentielle sont à prévoir pour les canalisations suivantes :

Structure	Nom
Bâtiment A	RIA
Bâtiment B-C	RIA
	Canalisation GF
Poste HT/BT	Canalisation Fuel GE

Tableau 44: Synthèse des liaisons équipotentielles à prévoir

Prévention : L'Analyse de Risque Foudre ne prévoit pas la mise en place d'un système de détection d'orages. Néanmoins, A l'approche d'un orage, le dépotage et l'accès en toiture doivent être interdits ainsi que les interventions sur le réseau électrique et la présence de personnes à proximité des éventuelles descentes de paratonnerres. Cette prévention devra faire l'objet d'une information auprès du personnel et des sociétés extérieures au site, sur les risques de foudroiement direct et indirect.

L'Étude Technique, deuxième étape de la réglementation, permettra d'établir les préconisations spécifiques de protection contre les effets directs et indirects nécessaires. Elle apportera également des conseils vis-à-vis de la démarche de prévention.

NOTA :

« Une installation de protection contre la foudre, conçue et installée conformément aux présentes normes, ne peut assurer la protection absolue des structures, des personnes et des biens, et de l'Environnement. Néanmoins, l'application de celles-ci doit réduire de façon significative les risques de dégâts dus à la foudre sur les équipements, structures et des hommes ».

ANNEXE 1**Analyse du Risque Foudre****NF EN 62305-2**

**L'analyse de risque est effectuée à l'aide du logiciel JUPITER VERSION 2.0
conforme à la norme NF EN 62305-2**

RAPPORT TECHNIQUE

Protection contre la foudre

Évaluation des risques Sélection des mesures de protection

Information sur le projeteur

Nom : Martin GOIFFON
Adresse : 8 rue Jean Jaurès
Ville : Rennes
Code postal : 35000
Pays : FR
Raison sociale : RG CONSULTANT - Arc Atlantique
Numéro Qualifoudre : 071179534036

Client:

Client : COMPAGNIE 3H
Description de la structure : BATIMENT A
Ville : LE LAMENTIN

INDEX

1. CONTENU DU DOCUMENT
2. NORMES TECHNIQUES
3. STRUCTURE A PROTEGER
4. DONNEES D'ENTREES
 - 4.1 Densité de foudroiemment.
 - 4.2 Données de la structure.
 - 4.3 Données des lignes électriques.
 - 4.4 Définition et caractéristiques des zones
5. SURFACE D'EXPOSITION DE LA STRUCTURE ET DES LIGNES ELECTRIQUES
6. EVALUATION DES RISQUES
 - 6.1 Risque R_1 perte en vies humaines
 - 6.1.1 Calcul du risque R_1
 - 6.1.2 Evaluation des risques R_1
7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION
8. CONCLUSIONS
9. APPENDICES
10. ANNEXES

1. CONTENU DU DOCUMENT

Ce document contient :

- Evaluation du risque par rapport à la foudre ;
- le projet de conception des mesures de protection requises.

2. NORMES TECHNIQUES

Ce document porte sur les normes suivantes:

- EN 62305-1: Protection contre la foudre. Partie 1: Principes généraux
mars 2006;
- EN 62305-2: Protection contre la foudre. Partie 2: Evaluation des risques
mars 2006;
- EN 62305-3: Protection contre la foudre. Partie 3: Dommages physiques à des structures et des risques de la vie
mars 2006;
- EN 62305-4: Protection contre la foudre. Partie 4: Systèmes électriques et électroniques au sein des structures
mars 2006;

3. STRUCTURE A PROTEGER

Il est important de définir la partie de la structure à protéger dans le but de définir les dimensions et les caractéristiques destinées à être utilisées pour le calcul des surfaces d'exposition.

La structure à protéger est l'ensemble d'un bâtiment, physiquement séparé des autres constructions. Ainsi, les dimensions et les caractéristiques de la structure à considérer sont les mêmes que l'ensemble de la structure (art. A.2.1.2 -- norme EN 62305-2).

4. DONNEES D'ENTREES

4.1 Densité de foudroissement

Densité de foudroissement dans la ville de où se trouve la structure :

$$N_g = 4,0 \text{ coup de foudre/km}^2 \text{ année}$$

4.2 Données de la structure

Les dimensions maximales de la structure sont :

A (m): 85 B (m): 25 H (m): 8

Le type de structure usuel est : Industrielle

La structure pourrait être soumise à :

- perte de vie humaine

L'évaluation du besoin de protection contre la foudre, conformément à la norme EN 62305-2, doit être calculé :

- risque R1;

L'analyse économique, utile pour vérifier le rapport coût-efficacité des mesures de protection, n'a pas été exécuté parce que pas expressément requis par le client.

4.3 Données des lignes électriques

La structure est desservi par les lignes électriques suivantes:

- Ligne de puissance: CFO

Les caractéristiques des lignes électriques sont décrites à l'Annexe *Caractéristiques des lignes électriques*.

4.4 Définition et caractéristiques des zones

Se référant à:

- murs existants avec une résistance au feu de 120 min;
- Pièces déjà protégées ou qui devraient être opportun de protéger contre LEMP (impulsion électromagnétique de la foudre);
- type de sol à l'extérieur de la structure, le type de revêtement à l'intérieur de la structure et présence possible de personnes;
- autres caractéristiques de la structure, comme la disposition des réseaux internes et des mesures de protection existantes;

sont définies les zones suivantes :

Z1: Structure

Les caractéristiques des zones, valeurs moyennes des pertes , le type de risque et les composants connexes sont présentées dans l'Appendice *Caractéristiques des zones*.

5. SURFACE D'EXPOSITION DE LA STRUCTURE ET DES LIGNES ELECTRIQUES

La surface d'exposition A_d due à des coups de foudre directes sur la structure est calculée avec la méthode analytique selon la norme EN 62305-2, art.A.2.

La surface d'exposition A_m due à des coups de foudre à proximité de la structure, qui pourrait endommager les réseaux internes par des surtensions induites, est calculée avec la méthode d'analytique selon la norme EN 62305-2, art.A.3.

Les surfaces d'exposition A_l et A_i pour chaque ligne électrique sont calculées avec la méthode d'analytique selon la norme EN 62305-2, art.A.4.

Les valeurs des surfaces d'expositions (A) et du nombre annuel d'événements dangereux (N) sont présentées dans l'Appendice *Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux*.

Les valeurs de la probabilité de dommage (P) servant à calculer les composantes du risque sélectionné sont indiquées à l'appendice *Valeurs de la probabilité d'endommagement de la structure non protégée*.

6. EVALUATION DES RISQUES

6.1 Risque R1: pertes en vies humaines

6.1.1 Calcul de R1

Les valeurs des composantes du risque et la valeur du risque R1 sont listées ci-dessous.

Z1: Structure

RB: 4,61E-07

RC: 0,00E+00

RM: 0,00E+00

RU(CFO): 2,18E-08

RV(CFO): 1,09E-06

RW(CFO): 0,00E+00

RZ(CFO): 0,00E+00

Total: 1,57E-06


Valeur du risque total R1 pour la structure : 1,57E-06

6.1.2 Analyse du risque R1

Le risque total $R1 = 1,57E-06$ est inférieur au risque tolérable $RT = 1E-05$

7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION

Par conséquent, le risque total $R1 = 1,57E-06$ est inférieur au risque tolérable $RT = 1E-05$, il n'est pas nécessaire de choisir les mesures de protection afin de la réduire.

	Réf. document RGC 27 196	Révision A	Annexe 1
--	---	-------------------	---------------------------

8. CONCLUSIONS

Risque inférieur au risque tolérable: R1

SELON LA NORME EN 62305-2 LA STRUCTURE EST PROTEGE CONTRE LA FOUDRE.

Date 03/06/2022

Cachet et signature

9. APPENDICES

APPENDICE - Type de structure

Dimensions: A (m): 85 B (m): 25 H (m): 8

Facteur d'emplacement: Entouré d'objets plus hauts ($C_d = 0,25$)

Blindage de structure :Aucun bouclier équence de foudroiement ($1/\text{km}^2 \text{ an}$) $N_g = 4$

APPENDICE - Caractéristiques électriques des lignes

Caractéristiques des lignes: CFO

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie enterrée

Longueur (m) $L_c = 1000$

résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

Facteur d'emplacement (C_d): Entouré d'objets plus hauts

Facteur environnemental (C_e): suburbains ($h < 10 \text{ m}$)

APPENDICE - Caractéristiques des zones

Caractéristiques de la zone: Structure

Type de zone: Intérieur

Type de surface: Béton ($r_u = 0,01$)

Risque d'incendie: faible ($r_f = 0,001$)

Danger particulier: Niveau de panique faible ($h = 2$)

Protections contre le feu: actionnés manuellement ($r_p = 0,5$)

zone de protection: Aucun bouclier

Protection contre les tensions de contact: aucune des mesures de protection

Réseaux interneCFO

Connecté à la ligne CFO

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 0,5 m² (Ks3 = 0,02)

Tension de tenue: 4,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (Pspd =1)

Valeur moyenne des pertes pour la zone:Structure

Pertes dues aux tensions de contact (liées à R1) Lt =0,0001

Pertes en raison des dommages physiques (liées à R1) Lf =0,05

Pertes dues à la défaillance des réseaux internes (liées à la R1) = Lo0

Risque et composantes du risque pour la zone:Structure

Risque 1: Rb Rc Rm Ru Rv Rw Rz

APPENDICE - Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux.

Structure

Surface d'exposition due aux coups de foudre directes sur la structure Ad =9,21E-03 km²

Surface d'exposition due aux coups de foudre à proximité de la structure Am =2,53E-01 km²

Nombre annuel d'événements dangereux à cause des coups de foudre directes sur la structure Nd =9,21E-03

Nombre annuel d'événements dangereux en raison de coups de foudre à proximité de la structure Nm =1,00E+00

Lignes électriques

Surface d'exposition due aux coups de foudre directes (Al) et aux coups de foudre à proximité (Ai) des lignes:

CFO

Al = 0,021824 km²

Ai = 0,559017 km²

Nombre annuel d'événements dangereux dû aux coups de foudre directes (NI), et aux coups de foudre à proximité (Ni) des lignes:

CFO

NI = 0,021824

Ni = 1,118034

APPENDICE - Probabilité d'endommagement de la structure non protégée

Zone Z1: Structure

 $P_a = 1,00E+00$ $P_b = 1,0$ $P_c \text{ (CFO)} = 1,00E+00$ $P_c = 1,00E+00$ $P_m \text{ (CFO)} = 1,00E-04$ $P_m = 1,00E-04$ $P_u \text{ (CFO)} = 1,00E+00$ $P_v \text{ (CFO)} = 1,00E+00$ $P_w \text{ (CFO)} = 1,00E+00$ $P_z \text{ (CFO)} = 2,00E-01$

RAPPORT TECHNIQUE
Protection contre la foudre
Évaluation des risques
Sélection des mesures de protection

Information sur le projeteur

Nom : Martin GOIFFON
Adresse : 8 rue Jean Jaurès
Ville : Rennes
Code postal : 35000
Pays : FR
Raison sociale : RG CONSULTANT - Arc Atlantique
Numéro Qualifoudre : 071179534036

Client:

Client : COMPAGNIE 3H
Description de la structure : BATIMENT B-C
Ville : LE LAMENTIN

INDEX

1. CONTENU DU DOCUMENT
2. NORMES TECHNIQUES
3. STRUCTURE A PROTEGER
4. DONNEES D'ENTREES
 - 4.1 Densité de foudroisement.
 - 4.2 Données de la structure.
 - 4.3 Données des lignes électriques.
 - 4.4 Définition et caractéristiques des zones
5. SURFACE D'EXPOSITION DE LA STRUCTURE ET DES LIGNES ELECTRIQUES
6. EVALUATION DES RISQUES
 - 6.1 Risque R_1 perte en vies humaines
 - 6.1.1 Calcul du risque R_1
 - 6.1.2 Evaluation des risques R_1
7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION
8. CONCLUSIONS
9. APPENDICES
10. ANNEXES

Structure de la mise en page
Surface d'exposition A_d
Surface d'exposition A_m

1. CONTENU DU DOCUMENT

Ce document contient :

- Evaluation du risque par rapport à la foudre ;
- le projet de conception des mesures de protection requises.

2. NORMES TECHNIQUES

Ce document porte sur les normes suivantes:

- EN 62305-1: Protection contre la foudre. Partie 1: Principes généraux
mars 2006;
- EN 62305-2: Protection contre la foudre. Partie 2: Evaluation des risques
mars 2006;
- EN 62305-3: Protection contre la foudre. Partie 3: Dommages physiques à des structures et des risques de la vie
mars 2006;
- EN 62305-4: Protection contre la foudre. Partie 4: Systèmes électriques et électroniques au sein des structures
mars 2006;

3. STRUCTURE A PROTEGER

Il est important de définir la partie de la structure à protéger dans le but de définir les dimensions et les caractéristiques destinées à être utilisées pour le calcul des surfaces d'exposition.

La structure à protéger est l'ensemble d'un bâtiment, physiquement séparé des autres constructions. Ainsi, les dimensions et les caractéristiques de la structure à considérer sont les mêmes que l'ensemble de la structure (art. A.2.1.2 -- norme EN 62305-2).

4. DONNEES D'ENTREES

4.1 Densité de foudroissement

Densité de foudroissement dans la ville de où se trouve la structure :

$$N_g = 4,0 \text{ coup de foudre/km}^2 \text{ année}$$

4.2 Données de la structure

La disposition de la structure est décrite dans l'annexe *Description de la structure*.

Le type de structure usuel est : Industrielle

La structure pourrait être soumise à :

- perte de vie humaine

L'évaluation du besoin de protection contre la foudre, conformément à la norme EN 62305-2, doit être calculé :

- risque R1;

L'analyse économique, utile pour vérifier le rapport coût-efficacité des mesures de protection, n'a pas été exécuté parce que pas expressément requis par le client.

4.3 Données des lignes électriques

La structure est desservi par les lignes électriques suivantes:

- Ligne de puissance: CFO GF
- Ligne de puissance: CFO Puissance
- Ligne de puissance: CFO Cellule Huiles

Les caractéristiques des lignes électriques sont décrites à l'Annexe *Caractéristiques des lignes électriques*.

4.4 Définition et caractéristiques des zones

Se référant à:

- murs existants avec une résistance au feu de 120 min;
- Pièces déjà protégées ou qui devraient être opportun de protéger contre LEMP (impulsion électromagnétique de la foudre);
- type de sol à l'extérieur de la structure, le type de revêtement à l'intérieur de la structure et présence possible de personnes;
- autres caractéristiques de la structure, comme la disposition des réseaux internes et des mesures de protection existantes;

sont définies les zones suivantes :

Z1: Zone Huiles/batteries

Z2: Zone pièces détachées

Z3: Zone Froid

Les caractéristiques des zones, valeurs moyennes des pertes , le type de risque et les composants connexes sont présentées dans l'Appendice *Caractéristiques des zones*.

5. SURFACE D'EXPOSITION DE LA STRUCTURE ET DES LIGNES ELECTRIQUES

La surface d'exposition A_d due à des coups de foudre directes sur la structure est calculée avec la méthode graphique selon la norme EN 62305-2, art.A.2 et il est indiqué dans l'annexe *Surface d'exposition A_d* .

La surface d'exposition A_m due à des coups de foudre à proximité de la structure, qui pourrait endommager les réseaux internes par des surtensions induites, est calculée par la méthode graphique selon la norme EN 62305-2, art.A.3 et est indiquée dans l'annexe *Surface d'exposition A_m* .

Les surfaces d'exposition A_l et A_i pour chaque ligne électrique sont calculées avec la méthode d'analytique selon la norme EN 62305-2, art.A.4.

Les valeurs des surfaces d'expositions (A) et du nombre annuel d'événements dangereux (N) sont présentées dans l'Appendice *Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux*.

Les valeurs de la probabilité de dommage (P) servant à calculer les composantes du risque sélectionné sont indiquées à l'appendice *Valeurs de la probabilité d'endommagement de la structure non protégée*.

6. EVALUATION DES RISQUES

6.1 Risque R1: pertes en vies humaines

6.1.1 Calcul de R1

Les valeurs des composantes du risque et la valeur du risque R1 sont listées ci-dessous.

Z1: Zone Huiles/batteries

RB: 1,71E-04

RC: 0,00E+00

RM: 0,00E+00

RU(CFO): 4,14E-09

RV(CFO): 2,07E-05

RW(CFO): 0,00E+00

RZ(CFO): 0,00E+00

Total: 1,92E-04

Z2: Zone pièces détachées

RB: 1,71E-06

RC: 0,00E+00

RM: 0,00E+00

RU(CFO): 2,46E-09

RV(CFO): 1,23E-07

RW(CFO): 0,00E+00

RZ(CFO): 0,00E+00

Total: 1,84E-06

Z3: Zone Froid
RB: 1,71E-04
RC: 0,00E+00
RM: 0,00E+00
RU(CFO): 2,46E-09
RV(CFO): 1,23E-05
RW(CFO): 0,00E+00
RZ(CFO): 0,00E+00
RU(CFO): 2,46E-09
RV(CFO): 1,23E-05
RW(CFO): 0,00E+00
RZ(CFO): 0,00E+00
Total: 1,96E-04

Valeur du risque total R1 pour la structure : 3,90E-04

6.1.2 Analyse du risque R1

Le risque total $R1 = 3,90E-04$ est plus grand que le risque tolérable $RT = 1E-05$, et il est donc nécessaire de choisir les mesures de protection afin de la réduire. Composantes du risque qui constituent le risque R1, indiquées en pourcentage du risque R1 pour la structure, sont énumérées ci-dessous.

Z1 - Zone Huiles/batteries

RD = 43,9499 %
RI = 5,3152 %
Total = 49,2651 %
RS = 0,0011 %
RF = 49,264 %
RO = 0 %
Total = 49,2651 %

Z2 - Zone pièces détachées

RD = 0,4395 %
RI = 0,0322 %
Total = 0,4717 %
RS = 0,0006 %
RF = 0,4711 %
RO = 0 %
Total = 0,4717 %

Z3 - Zone Froid

RD = 43,9499 %
RI = 6,3134 %
Total = 50,2632 %
RS = 0,0013 %
RF = 50,262 %

RO = 0 %
Total = 50,2632 %

où:

- RD = RA + RB + RC
- RI = RM + RU + RV + RW + RZ
- RS = RA + RU
- RF = RB + RV
- RO = RM + RC + RW + RZ

et :

- RD est le risque dû aux coups de foudre frappant la structure
- RI est le risque dû aux coups de foudre ayant une influence sur la structure bien que ne la frappant pas directement
- RS est le risque dû aux blessures des êtres vivants
- RF est le risque dû aux dommages physiques
- RO est le risque dû aux défaillances des réseaux internes.

Les valeurs énumérées ci-dessus, montrent que le risque R1 de la structure est essentiellement présent dans les zones suivantes :

Z1 - Zone Huiles/batteries (49,2651 %)

- essentiellement due à dommages physiques
- principalement en raison de coups de foudre frappant la structure et coups de foudre influençant la structure, mais ne la frappant pas directement
- la principale contribution à la valeur du risque R1 à l'intérieur de la zone est déterminée suivant

les composantes du risque :

RB = 89,2111 %

dommages physiques dus à des coups de foudre frappant la structure

Z3 - Zone Froid (50,2632 %)

- essentiellement due à dommages physiques
- principalement en raison de coups de foudre frappant la structure et coups de foudre influençant la structure, mais ne la frappant pas directement
- la principale contribution à la valeur du risque R1 à l'intérieur de la zone est déterminée suivant

les composantes du risque :

RB = 87,4393 %

dommages physiques dus à des coups de foudre frappant la structure

7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION

Afin de réduire le risque R1 au-dessous du risque tolérable $RT = 1E-05$, il est nécessaire d'agir sur les éléments de risque suivants:

- RB dans les zones:
 - Z1 - Zone Huiles/batteries
 - Z3 - Zone Froid
- RV dans les zones:
 - Z1 - Zone Huiles/batteries
 - Z3 - Zone Froid

en utilisant au moins une des mesures de protection possibles suivantes:

- pour la composante du risque B:
 - 1) Paratonnerre
 - 2) Protections contre les incendies manuelles ou automatiques
- pour la composante du risque V:
 - 1) Paratonnerre
 - 2) Parafoudre à l'entrée de la ligne
 - 3) Protections contre les incendies manuelles ou automatiques
 - 4) L'augmentation de la tension de tenue des équipements

Afin de protéger la structure les mesures de protection suivantes sont sélectionnées:

- installer un Paratonnerre de niveau I ($P_b = 0,02$)
- Pour la ligne Ligne1 - CFO Puissance:
 - Parafoudre d'entrée - niveau: I
- Pour la ligne Ligne2 - CFO Cellule Huiles:
 - Parafoudre d'entrée - niveau: I
- Pour la ligne Ligne3 - CFO GF:
 - Parafoudre d'entrée - niveau: I

Le risque R4 n'a pas été évalué parce que le client n'a pas demandé d'analyse économique.

Les mesures de protection sélectionnées modifient les paramètres et composantes du risque. Les valeurs des paramètres du risque liées à la structure protégée sont énumérés ci-dessous.

Zone Z1: Zone Huiles/batteries

$P_a = 1,00E+00$

$P_b = 0,02$

$P_c \text{ (CFO)} = 1,00E+00$

$P_c = 1,00E+00$

$P_m \text{ (CFO)} = 1,00E-04$

$P_m = 1,00E-04$

$P_u \text{ (CFO)} = 1,00E-02$

$P_v \text{ (CFO)} = 1,00E-02$

$P_w \text{ (CFO)} = 1,00E+00$

$P_z \text{ (CFO)} = 2,00E-01$

$r_a = 0,01$

$r_p = 0,5$

$r_f = 0,1$

$h = 2$

Zone Z2: Zone pièces détachées

$P_a = 1,00E+00$

$P_b = 0,02$

$P_c \text{ (CFO)} = 1,00E+00$

$P_c = 1,00E+00$

$P_m \text{ (CFO)} = 1,00E-04$

$P_m = 1,00E-04$

$P_u \text{ (CFO)} = 1,00E-02$

$P_v \text{ (CFO)} = 1,00E-02$

$P_w \text{ (CFO)} = 1,00E+00$

$P_z \text{ (CFO)} = 2,00E-01$

$r_a = 0,01$

$r_p = 0,5$

$r_f = 0,001$

$h = 2$

Zone Z3: Zone Froid

$P_a = 1,00E+00$

$P_b = 0,02$

$P_c \text{ (CFO)} = 1,00E+00$

$P_c \text{ (CFO)} = 1,00E+00$

$P_c = 1,00E+00$

$P_m \text{ (CFO)} = 1,00E-04$

$P_m \text{ (CFO)} = 1,00E-04$

$P_m = 2,00E-04$

$P_u \text{ (CFO)} = 1,00E-02$

$P_v \text{ (CFO)} = 1,00E-02$

$P_w \text{ (CFO)} = 1,00E+00$

$P_z \text{ (CFO)} = 2,00E-01$

$P_u \text{ (CFO)} = 1,00E-02$

$P_v \text{ (CFO)} = 1,00E-02$

$P_w \text{ (CFO)} = 1,00E+00$

$P_z \text{ (CFO)} = 2,00E-01$

$r_a = 0,01$

$r_p = 0,5$

$r_f = 0,1$

$h = 2$

Risque R1: pertes en vies humaines

Les valeurs des composantes de risque pour la structure protégées sont énumérées ci-dessous.

Z1: Zone Huiles/batteries

RB: 3,42E-06

RC: 0,00E+00

RM: 0,00E+00

RU(CFO): 4,14E-11

RV(CFO): 2,07E-07

RW(CFO): 0,00E+00

RZ(CFO): 0,00E+00

Total: 3,63E-06

Z2: Zone pièces détachées

RB: 3,42E-08

RC: 0,00E+00

RM: 0,00E+00

RU(CFO): 2,46E-11

RV(CFO): 1,23E-09

RW(CFO): 0,00E+00

RZ(CFO): 0,00E+00

Total: 3,55E-08

Z3: Zone Froid

RB: 3,42E-06

RC: 0,00E+00

RM: 0,00E+00

RU(CFO): 2,46E-11

RV(CFO): 1,23E-07

RW(CFO): 0,00E+00

RZ(CFO): 0,00E+00

RU(CFO): 2,46E-11

RV(CFO): 1,23E-07

RW(CFO): 0,00E+00

RZ(CFO): 0,00E+00

Total: 3,67E-06

Valeur du risque total R1 pour la structure : 7,34E-06

8. CONCLUSIONS

Après la mise en place des mesures de protection (qui doivent être correctement conçus),
l'évaluation du risque est :
Risque inférieur au risque tolérable: R1
SELON LA NORME EN 62305-2 LA STRUCTURE EST PROTEGE CONTRE LA FOUDRE.

Date 03/06/2022

Cachet et signature

9. APPENDICES

APPENDICE - Type de structure

Dimensions: se référer à l'annexe d'emplacement: Entouré d'objets plus hauts ($C_d = 0,25$)
Blindage de structure : Aucun bouclier équivalent de foudroiement ($1/\text{km}^2 \text{ an}$) $N_g = 4$

APPENDICE - Caractéristiques électriques des lignes

Caractéristiques des lignes: CFO Puissance

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie enterrée

Longueur (m) $L_c = 20$

résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

Facteur d'emplacement (C_d): Entouré d'objets plus hauts

Facteur environnemental (C_e): suburbains ($h < 10 \text{ m}$)

Dimensions de la structure adjacente: A (m): 13 B (m): 6,7 H (m): 7,3

Facteur d'emplacement de la structure adjacente (C_d): Entouré d'objets plus hauts

Caractéristiques des lignes: CFO Cellule Huiles

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie enterrée

Longueur (m) $L_c = 130$

résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

Facteur d'emplacement (C_d): Entouré d'objets plus hauts

Facteur environnemental (C_e): suburbains ($h < 10 \text{ m}$)

Dimensions de la structure adjacente: A (m): 13 B (m): 6,7 H (m): 7,3

Facteur d'emplacement de la structure adjacente (C_d): Entouré d'objets plus hauts

Caractéristiques des lignes: CFO GF

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie enterrée

Longueur (m) $L_c = 50$

résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

Facteur d'emplacement (Cd): Entouré d'objets plus hauts
Facteur environnemental (Ce): suburbains ($h < 10$ m)
Dimensions de la structure adjacente: A (m): 13 B (m): 6,7 H (m): 7,3
Facteur d'emplacement de la structure adjacente (Cd): Entouré d'objets plus hauts

APPENDICE - Caractéristiques des zones

Caractéristiques de la zone: Zone Huiles/batteries

Type de zone: Intérieur

Type de surface: Béton ($r_u = 0,01$)

Risque d'incendie: élevé ($r_f = 0,1$)

Danger particulier: Niveau de panique faible ($h = 2$)

Protections contre le feu: actionnés manuellement ($r_p = 0,5$)

zone de protection: Aucun bouclier

Protection contre les tensions de contact: aucune des mesures de protection

Réseaux interneCFO

Connecté à la ligne CFO Cellule Huiles

câblage: superficie de boucle de l'ordre de $0,5 \text{ m}^2$ ($K_{s3} = 0,02$)

Tension de tenue: 4,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun ($P_{spd} = 1$)

Valeur moyenne des pertes pour la zone: Zone Huiles/batteries

Pertes dues aux tensions de contact (liées à R1) $L_t = 0,0001$

Pertes en raison des dommages physiques (liées à R1) $L_f = 0,05$

Pertes dues à la défaillance des réseaux internes (liées à la R1) = $Lo0$

Risque et composantes du risque pour la zone: Zone Huiles/batteries

Risque 1: R_b R_c R_m R_u R_v R_w R_z

Caractéristiques de la zone: Zone pièces détachées

Type de zone: Intérieur

Type de surface: Béton ($r_u = 0,01$)

Risque d'incendie: faible ($r_f = 0,001$)

Danger particulier: Niveau de panique faible ($h = 2$)

Protections contre le feu: actionnés manuellement ($r_p = 0,5$)

zone de protection: Aucun bouclier

Protection contre les tensions de contact: aucune des mesures de protection

Réseaux interneCFO

Connecté à la ligne CFO Puissance

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 0,5 m² (Ks3 = 0,02)

Tension de tenue: 4,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (Pspd =1)

Valeur moyenne des pertes pour la zone:Zone pièces détachées

Pertes dues aux tensions de contact (liées à R1) Lt =0,0001

Pertes en raison des dommages physiques (liées à R1) Lf =0,05

Pertes dues à la défaillance des réseaux internes (liées à la R1) = Lo0

Risque et composantes du risque pour la zone:Zone pièces détachées

Risque 1: Rb Rc Rm Ru Rv Rw Rz

Caractéristiques de la zone: Zone Froid

Type de zone: Intérieur

Type de surface: Béton (ru = 0,01)

Risque d'incendie: élevé (rf = 0,1)

Danger particulier: Niveau de panique faible (h = 2)

Protections contre le feu: actionnés manuellement (rp = 0,5)

zone de protection: Aucun bouclier

Protection contre les tensions de contact: aucune des mesures de protection

Réseaux interneCFO

Connecté à la ligne CFO Puissance

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 0,5 m² (Ks3 = 0,02)

Tension de tenue: 4,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (Pspd =1)

Réseaux interneCFO

Connecté à la ligne CFO GF

câblage: superficie de boucle de l'ordre de 0,5 m² (Ks3 = 0,02)

Tension de tenue: 4,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun (Pspd =1)

Valeur moyenne des pertes pour la zone:Zone Froid

Pertes dues aux tensions de contact (liées à R1) Lt =0,0001

Pertes en raison des dommages physiques (liées à R1) Lf =0,05

Pertes dues à la défaillance des réseaux internes (liées à la R1) = Lo0

Risque et composantes du risque pour la zone:Zone Froid

Risque 1: Rb Rc Rm Ru Rv Rw Rz

APPENDICE - Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux.

Structure

Surface d'exposition due aux coups de foudre directes sur la structure $A_d = 3,42E-02 \text{ km}^2$

Surface d'exposition due aux coups de foudre à proximité de la structure $A_m = 3,29E-01 \text{ km}^2$

Nombre annuel d'événements dangereux à cause des coups de foudre directes sur la structure $N_d = 3,42E-02$

Nombre annuel d'événements dangereux en raison de coups de foudre à proximité de la structure $N_m = 1,28E+00$

Lignes électriques

Surface d'exposition due aux coups de foudre directes (A_l) et aux coups de foudre à proximité (A_i) des lignes:

CFO GF

$A_l = 0,000000 \text{ km}^2$

$A_i = 0,027951 \text{ km}^2$

CFO Puissance

$A_l = 0,000000 \text{ km}^2$

$A_i = 0,011180 \text{ km}^2$

CFO Cellule Huiles

$A_l = 0,001679 \text{ km}^2$

$A_i = 0,072672 \text{ km}^2$

Nombre annuel d'événements dangereux dû aux coups de foudre directes (N_l), et aux coups de foudre à proximité (N_i) des lignes:

CFO GF

$N_l = 0,000000$

$N_i = 0,055902$

CFO Puissance

$N_l = 0,000000$

$N_i = 0,022361$

CFO Cellule Huiles

$N_l = 0,001679$

$N_i = 0,145344$

APPENDICE - Probabilité d'endommagement de la structure non protégée

Zone Z1: Zone Huiles/batteries

$P_a = 1,00E+00$

$P_b = 1,0$

$P_c \text{ (CFO)} = 1,00E+00$

$P_c = 1,00E+00$

$P_m \text{ (CFO)} = 1,00E-04$

$P_m = 1,00E-04$

$P_u \text{ (CFO)} = 1,00E+00$

$P_v \text{ (CFO)} = 1,00E+00$

$P_w \text{ (CFO)} = 1,00E+00$

$P_z \text{ (CFO)} = 2,00E-01$

Zone Z2: Zone pièces détachées

$P_a = 1,00E+00$

$P_b = 1,0$

$P_c \text{ (CFO)} = 1,00E+00$

$P_c = 1,00E+00$

$P_m \text{ (CFO)} = 1,00E-04$

$P_m = 1,00E-04$

$P_u \text{ (CFO)} = 1,00E+00$

$P_v \text{ (CFO)} = 1,00E+00$

$P_w \text{ (CFO)} = 1,00E+00$

$P_z \text{ (CFO)} = 2,00E-01$

Zone Z3: Zone Froid

$P_a = 1,00E+00$

$P_b = 1,0$

$P_c \text{ (CFO)} = 1,00E+00$

$P_c \text{ (CFO)} = 1,00E+00$

$P_c = 1,00E+00$

$P_m \text{ (CFO)} = 1,00E-04$

$P_m \text{ (CFO)} = 1,00E-04$

$P_m = 2,00E-04$

$P_u \text{ (CFO)} = 1,00E+00$

$P_v \text{ (CFO)} = 1,00E+00$

$P_w \text{ (CFO)} = 1,00E+00$

$P_z \text{ (CFO)} = 2,00E-01$

$P_u \text{ (CFO)} = 1,00E+00$


$P_v \text{ (CFO)} = 1,00E+00$

$P_w \text{ (CFO)} = 1,00E+00$


$P_z \text{ (CFO)} = 2,00E-01$

ANNEXE 2**Lexique**

Armatures d'acier interconnectées	Armatures d'acier à l'intérieur d'une structure, considérées comme assurant une continuité électrique.
Barre d'équipotentialité	Barre permettant de relier à l'installation de protection contre la foudre les équipements métalliques, les masses, les lignes électriques et de télécommunications et d'autres câbles.
Borne ou barrette de coupure	Dispositif conçu et placé de manière à faciliter les essais et mesures électriques des éléments de l'installation de protection contre la foudre.
Conducteur (masse) de référence	Système de conducteurs servant de référence de potentiel à d'autres conducteurs. On parle souvent du "zéro volt".
Conducteur d'équipotentialité	Conducteur permettant d'assurer l'équipotentialité.
Conducteur de descente	Conducteur chargé d'écouler à la terre le courant d'un coup de foudre direct. Il relie le dispositif de capture au réseau de terre.
Conducteur de protection (PE)	Conducteur destiné à relier les masses pour garantir la sécurité des personnes contre les chocs électriques.
Coup de foudre	Impact simple ou multiple de la foudre au sol.
Coup de foudre direct	Impact qui frappe directement la structure ou son installation de protection contre la foudre.
Coup de foudre indirect	Impact qui frappe à proximité de la structure et entraînant des effets conduits et induits dans et vers la structure.
Couplage	Mode de transmission d'une perturbation électromagnétique de la source à un circuit victime.
Dispositif de capture	Partie de l'installation extérieure de protection contre la foudre destinée à capter les coups de foudre directs.
Distance de séparation	Distance minimale entre deux éléments conducteurs à l'intérieur de l'espace à protéger, telle qu'aucune étincelle dangereuse ne puisse se produire entre eux.
Effet de couronne ou Corona	Ensemble des phénomènes d'ionisation liés au champ électrique au voisinage d'un conducteur ou d'une pointe.

	Réf. document RGC 27 196	Révision A	Annexe 2
Effet réducteur	<p>Réduction des perturbations HF par la proximité du conducteur victime avec la masse. L'effet réducteur est le rapport de l'amplitude de la perturbation collectée par un câble non blindé ou loin des masses à celle collectée par le même câble blindé ou installé contre un conducteur de masse.</p>		
Electrode de terre	<p>Elément ou ensemble d'éléments de la prise de terre assurant un contact électrique direct avec la terre et dissipant le courant de décharge atmosphérique dans cette dernière.</p>		
Equipements métalliques	<p>Eléments métalliques répartis dans l'espace à protéger, pouvant écouler une partie du courant de décharge atmosphérique tels que canalisations, escaliers, guides d'ascenseur, conduits de ventilation, de chauffage et d'air conditionné, armatures d'acier interconnectées.</p>		
Etincelle dangereuse (étincelage)	<p>Décharge électrique inadmissible, provoquée par le courant de décharge atmosphérique à l'intérieur du volume à protéger.</p>		
Foudre	<p>Décharge électrique aérienne, accompagnée d'une vive lumière (éclair) et d'une violente détonation (tonnerre).</p>		
Installation de Protection contre la Foudre (I.P.F.)	<p>Installation complète, permettant de protéger une structure contre les effets de la foudre. Elle comprend à la fois une installation extérieure (I.E.P.F.) et une installation intérieure de protection contre la foudre (I.I.P.F.)</p>		
Liaison équipotentielle	<p>Eléments d'une installation réduisant les différences de potentiels entre masse et élément conducteur.</p>		
Mode commun (MC)	<p>Un courant de mode commun circule dans le même sens sur tous les conducteurs d'un câble. La différence de potentiels (d.d.p.) de MC d'un câble est celle entre le potentiel moyen de ses conducteurs et la masse. Le mode commun est aussi appelé mode longitudinal parallèle ou asymétrique.</p>		
Mode différentiel (MD)	<p>Un courant de mode différentiel circule en opposition de phase sur les deux fils d'une liaison filaire, il ne se referme donc pas dans la masse. Une différence de potentiels (d.d.p.) de MD se mesure entre le conducteur signal et son retour. Le mode différentiel est aussi appelé mode normal, symétrique ou série.</p>		

Niveau de protection	Terme de classification d'une installation de protection contre la foudre exprimant son efficacité.
Parafoudre ou parasurtenseur	Dispositif destiné à limiter les surtensions transitoires et à dériver les ondes de courant entre deux éléments à l'intérieur de l'espace à protéger, tels que les éclateurs ou les dispositifs semi-conducteurs.
Paratonnerre	Appareil destiné à préserver les bâtiments contre les effets directs de la foudre.
P.D.A	Paratonnerre équipé d'un système électrique ou électronique générant une avance à l'amorçage. Ce gain moyen s'exprime en microseconde.
Point d'impact	Point où un coup de foudre frappe la terre, une structure ou une installation de protection contre la foudre.
Prise de terre	Partie de l'installation extérieure de protection contre la foudre destinée à conduire et à dissiper le courant de décharge atmosphérique à la terre.
Régime de neutre	<p>Il caractérise le mode de raccordement à la terre du neutre du secondaire du transformateur source et les moyens de mise à la terre des masses de l'installation. Il est défini par deux lettres:</p> <ul style="list-style-type: none">• La première indique la position du neutre par rapport à la terre: I: neutre isolé ou relié à la terre à travers une impédance T: neutre directement à la terre• La deuxième précise la nature de la liaison masse-terre: T: masses reliées directement à la terre (en général à une prise de terre distincte de celle du neutre) N: masses reliées au point neutre, soit par l'intermédiaire d'un conducteur de protection lui-même relié à la prise de terre du neutre (N-S), soit par l'intermédiaire du conducteur de neutre lui-même (N-C).
Réseau de masse	Ensemble des conducteurs d'un site reliés entre eux. Il se compose habituellement des conducteurs de protection, des bâtis, des chemins de câbles, des canalisations et des structures métalliques.
Réseau de terre	Ensemble des conducteurs enterrés servant à écouler dans la terre les courants externes en mode commun. Un réseau de terre doit être unique, équipotentiel et maillé.
Résistance de terre	Résistance entre un réseau de terre et un "point de référence suffisamment éloigné". Exprimée en Ohms (Ω),

	Réf. document RGC 27 196	Révision A	Annexe 2
	<p>elle n'a pas, contrairement au maillage des masses, d'influence sur l'équipotentialité du site.</p> <p>Surface équivalente</p> <p>Surface de sol plat qui recevrait le même nombre d'impacts que la structure ou le bâtiment en question. Cette surface est toujours plus grande que la seule emprise au sol de l'ensemble à protéger. On la détermine en pratique en entourant fictivement le périmètre de cet ensemble par une bande horizontale, dont la largeur est égale à trois fois sa hauteur. Elle peut ensuite être corrigée en tenant compte des objets environnants : arbres, autres structures, susceptibles de dévier un coup de foudre vers eux.</p> <p>Surtension</p> <p>Variation importante de faible durée de la tension.</p> <p>Tension de mode commun</p> <p>Tension mesurée entre deux fils interconnectés et un potentiel de référence (voir mode commun).</p> <p>Tension différentielle</p> <p>Tension mesurée entre deux fils actifs (voir mode différentiel).</p> <p>Tension résiduelle d'un parafoudre</p> <p>Tension qui apparaît sur une sortie d'un parafoudre pendant le passage du courant de décharge.</p> <p>TGBT</p> <p>Tableau Général Basse Tension</p> <p>Traceur</p> <p>Predécharge progressant à travers l'air et formant un canal faiblement ionisé.</p>		

ÉTUDE TECHNIQUE Foudre

SITE HO HIO HEN

LE LAMENTIN (972)



SITE HO HIO HEN

LE LAMENTIN (972)

Référence document
RGC 27 197

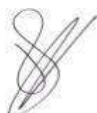

RESUME :

Ce document représente l'Etude Technique Foudre du site logistique et commercial de la société **HO HIO HEN** sur la commune du **LAMENTIN** dans le département de la Martinique (972).

Il a été rédigé au terme de la mission qui nous a été confiée par la société **COMPAGNIE 3H** dans le cadre de la prévention et de la protection contre le risque foudre.

L'objectif est de rendre les installations ICPE en conformité vis-à-vis de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié.

Il comprend : l'Etude Technique des spécifications de la protection contre les effets directs et indirects de la foudre, les mesures de prévention, ainsi qu'un tableau de synthèse des actions à entreprendre, qu'elles soient obligatoires ou optionnelles.

Rédacteur	Vérification	Révision
Nom : Martin GOIFFON Date : 23/05/2022 Visa 	Nom : Loïc JACQUEMOT Date : 07/06/2022 Visa 	A

DIFFUSION :

COMPAGNIE 3H Les Hauts de Californie 97232 LE LAMENTIN	RG CONSULTANT Arc Atlantique 8 rue Jean Jaurès 35000 Rennes Tél. : +334 37 41 16 10 Fax : +334 72 30 13 36 Email : info@rg-consultant.com
---	---

TABLE DES MODIFICATIONS

Rév	Chrono secrétariat	Date	Objet
A	RGC 27 197	23/05/2022	Étude Technique

LISTE DES DOCUMENTS FOURNIS PAR COMPAGNIE 3H

INTITULE	Fournis	Référence / Auteur
Etude de Dangers, dossier ICPE ou Résumé non technique	Oui	ICE-R210973a-Rapport de mission V2
Arrêté Préfectoral (Rubrique ICPE le cas échéant)	Oui	
P.O.I (Plan d'Opération Interne)	Non	
Liste et implantation des EIPS ou MMR	Non	
Plans des réseaux enterrés (HT, BT, CFA, canalisations, terre et équipotentialité)	Non	
Synoptique Courant fort	Oui	Schémas 3H 2020_elec
Synoptique Courant faible	Non	
Plan de masse	Oui	Parcelles et surfaces batiments - Site de Californie
Plan de coupe	Non	
Plan des façades	Non	
Plan de zonage ATEX	Non	
Analyse de Risque Foudre	Oui	RGC 27 196

Tableau 1 : Liste des documents

L'Etude Technique ci-après a été réalisée selon les informations et plans fournis par **COMPAGNIE 3H**, commanditaire de cette étude. En conséquence, la responsabilité de RG Consultant ne pourrait être remise en cause si :

- Les informations fournies se révèlent incomplètes ou inexactes,
- La non-présentation de certaines installations ou process,
- La présentation de l'entreprise est effectuée dans des conditions différentes des conditions réelles de fonctionnement,
- Des changements majeurs sont effectués postérieurement à la rédaction de ce document.

Enfin, il appartient au destinataire de l'étude de vérifier que les hypothèses prises en compte et énumérées dans le descriptif ci-après sont correctes et exhaustives.

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	5
1.1 OBJET	5
1.2 PRESENTATION GENERALE DU SITE	6
2. DOCUMENTS RÉGLEMENTAIRES	7
2.1 TEXTES RÉGLEMENTAIRES	7
2.2 NORMES DE REFERENCES	7
3. MÉTHODOLOGIE.....	8
3.1 PRESENTATION GENERALE	8
3.2 LIMITE DE L'ÉTUDE TECHNIQUE	8
4. CONCLUSIONS DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre	9
4.1 SYSTEME DE PROTECTION CONTRE LA Foudre (SPF)	9
4.2 MESURES DE PREVENTION EN CAS D'ORAGE	9
5. DESCRIPTIONS DES INSTALLATIONS.....	10
5.1 CARACTERISTIQUES DES COURANTS FORTS	10
5.1.1 Réseau Normal	10
5.1.2 Réseau Secouru	10
5.1.3 Réseau Ondulé	11
5.2 CARACTERISTIQUES DES COURANTS FAIBLES	11
5.3 PROTECTION INCENDIE	12
5.4 MISE A LA TERRE DES INSTALLATIONS.....	13
5.5 LISTE DES CANALISATIONS ENTRANTES ET SORTANTES.....	13
5.6 SITUATIONS RÉGLEMENTAIRES	13
5.7 ZONES A RISQUES D'EXPLOSION	14
5.8 MESURES DE MAITRISE DES RISQUES.....	14
5.9 DESCRIPTION DE LA PROTECTION CONTRE LA Foudre EXISTANTE	14
5.9.1 Installation Extérieure de Protection Foudre (I.E.P.F)	14
5.9.2 Installation Intérieure de Protection Foudre (I.I.P.F).....	14
6. TRAVAUX A REALISER - EFFETS DIRECTS DE LA Foudre	15
6.1 DISPOSITIONS GENERALES	15
6.2 DIFFERENTS TYPES D'I.E.P.F.....	15
6.3 CHOIX DU TYPE D'I.E.P.F.....	18
6.4 MISE EN ŒUVRE DE L'I.E.P.F.....	18
6.4.1 Bâtiments B-C.....	18
6.4.2 Dispositifs de descente et mise à la terre	22
6.5 MISE A LA TERRE DES CANALISATIONS	29
7. TRAVAUX A REALISER - EFFETS INDIRECTS DE LA Foudre	30
7.1 PROTECTION DES COURANTS FORTS.....	32
7.1.1 Détermination des caractéristiques des parafoudres type I et I + II.....	32
7.1.2 Détermination des caractéristiques des parafoudres type II	34
7.1.3 Raccordement	36
7.1.4 Dispositif de deconnexion	36

7.2	PROTECTION DES LIGNES DE TELECOMMUNICATION	38
7.2.1	Protection par parafoudre	38
7.2.2	Protection par écrantage de ligne.....	39
8.	PREVENTION DU PHENOMENE ORAGEUX	40
9.	REALISATION DES TRAVAUX	41
10.	VERIFICATIONS DES INSTALLATIONS	41
10.1	VERIFICATION INITIALE.....	41
10.2	VERIFICATIONS PERIODIQUES	42
10.3	VERIFICATIONS SUPPLEMENTAIRES	42
11.	TABLEAU DE SYNTHESE	43

ANNEXES

Annexe 1 : Note de calcul de la distance de séparation

Annexe 2 : Notice de Vérification et de Maintenance

Annexe 3 : Lexique

1. INTRODUCTION

1.1 Objet

La société **COMPAGNIE 3H** est propriétaire de 3 bâtiments implantés au lotissement Les Hauts de Californie, au Lamentin (972).

L'activité exercée au sein de ces bâtiments se répartit actuellement entre un magasin de vente de pièces détachées automobiles avec le stockage de pièces associées et un bâtiment de stockage de produits alimentaires à température dirigée, en froid positif et négatif.

Le site est soumis à la législation sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, et est donc concerné par l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié et sa circulaire d'application.

L'Etude Technique, objet de ce document, est menée sur la base des résultats de l'Analyse du Risque Foudre réalisée par **RG CONSULTANT**, détaillés dans le rapport **RGC 27 196**.

L'objectif de l'Etude Technique est de détailler les mesures de protection à mettre en œuvre qu'elles soient contre les effets directs (IEPF) ou indirects (IIPF) à savoir :

- Description des méthodes de conception utilisées pour les IEPF ;
- Préconisation des mesures de protection à mettre en œuvre en proposant les solutions les mieux adaptées et les plus rationnelles ;
- Description des protections internes (liaisons équipotentielle, parafoudres) ;
- Description des mesures de prévention à mettre en place en cas d'orage.

1.2 Présentation générale du site

Le site est composé de 3 bâtiments distincts :

- Un bâtiment A d'une superficie de 2500m² accueillant le magasin HO HIO HEN Automobile et sa réserve de pièces détachées, (classé ERP + ICPE 1510)
- Un bâtiment B d'une surface de 4700m² accueillant des chambres froides positives et négatives ainsi que des zones de réception et expédition. Les bureaux de la société sont également présents dans ce bâtiment, (classé ICPE 1511)
- Un bâtiment C d'une superficie de 8500m² sur deux étages accueillant du stockage de pièces détachées ainsi que des bureaux. (Classé ICPE 1510)

Un poste électrique est également présent sur site abritant les transformateurs électriques ainsi que les groupes électrogènes.

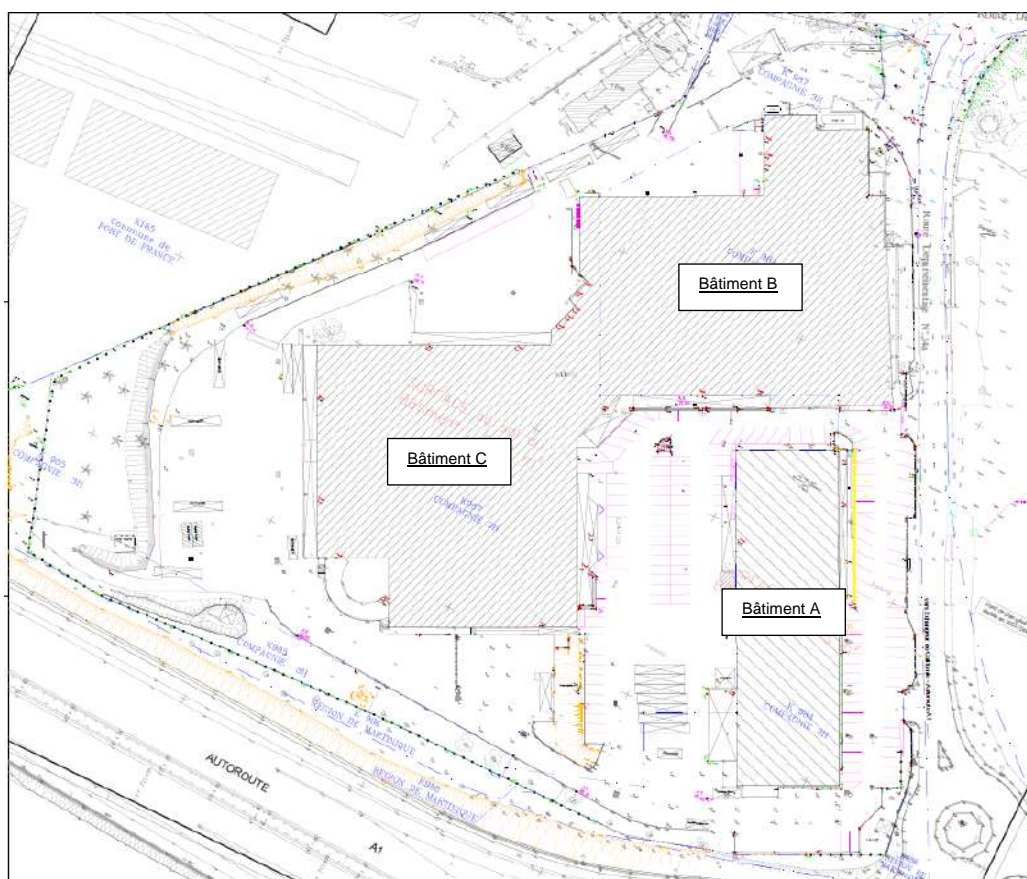


Figure 1: Plan de masse du site

2. DOCUMENTS RÉGLEMENTAIRES

2.1 Textes réglementaires

Arrêté du 4 octobre 2010 modifié relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées pour la protection de l'environnement.

Circulaire du 24 avril 2008 relative à l'application de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié.

Arrêté du 11 Décembre 2009 – Règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public.

2.2 Normes de références

NF EN 62 305-1 (C 17-100-1) – juin 2006 [Protection des structures contre la foudre – partie 1 : Principes généraux].

NF EN 62 305-2 (C 17-100-2) – novembre 2006 [Protection des structures contre la foudre – partie 2 : Évaluation du risque].

NF EN 62 305-3 (C 17-100-3) – décembre 2006 [Protection des structures contre la foudre – partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains].

NF EN 62 305-4 (C 17-100-4) – décembre 2006 [Protection des structures contre la foudre – partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures].

NF C 17-102 – septembre 2011 [Systèmes de protection contre la foudre à dispositif d'amorçage].

NF C 15-100 – octobre 2010 [Installations électriques basse tension].

Guide UTE C 15-443 – août 2004 [Protection des installations électriques à basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manœuvres].

NF EN 61 643-11 – mai 2014 [Parafoudres pour installation basse tension].

NF EN 61 643-12 – Parafoudres BT

NF EN 61 643-21 – novembre 2001 [Parafoudres BT]

NF EN 61 643-21_A1 – juin 2009 [Parafoudres BT]

NF EN 61 643-21_A2 – juillet 2013 [Parafoudres BT]

CEI 61 643-22 – novembre 2004 [Parafoudres connectés aux réseaux de signaux et de télécommunications – Principes de choix et d'application].

NF EN 62561-1/2/3/4/5/6/7 – Composants de système de protection contre la foudre (CSPF)

Guide UTE C 15-712 - Juillet 2010 [Installations photovoltaïques]

NF EN 61 643-32 – mai 2017 [Parafoudres pour installation photovoltaïque].

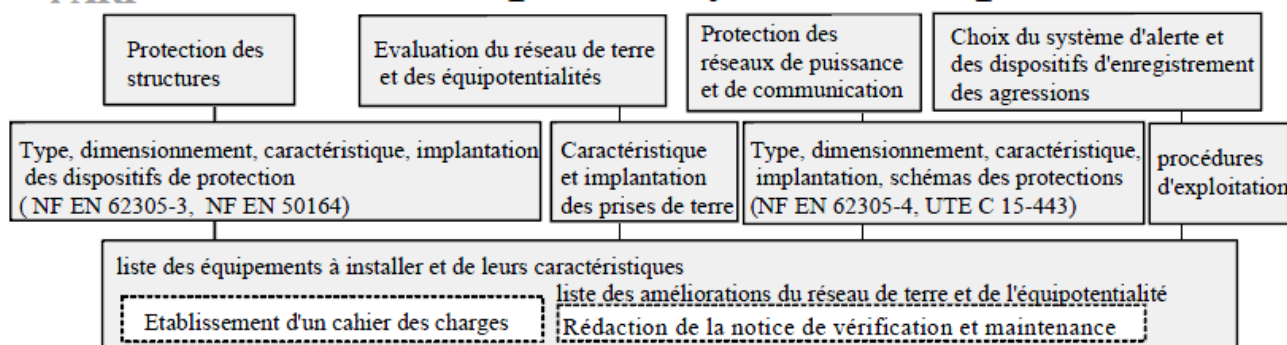
3. MÉTHODOLOGIE

3.1 Présentation générale

Le déroulement de l'Étude Technique doit être conforme à la méthodologie développée dans l'Arrêté Ministériel du 4 octobre 2010 modifié et sa circulaire d'application.

Selon
l'ARF

Etude technique du système de protection



3.2 Limite de l'Étude Technique

L'Étude Technique réglementaire, traitée dans le présent document, ne concerne que le risque de type R1 (perte de vie humaine).

Elle ne concerne pas :

- **les risques de dommages aux matériels électriques et électroniques** qui ne mettent pas en danger la vie humaine,
- **les risques de pertes de valeurs économiques (risque R4),**
- **les risques d'impact** relatifs à un dommage physique (incendie/explosion).

Pour ces derniers risques, l'exploitant peut décider de façon purement volontaire d'aller au-delà des exigences réglementaires et mener des analyses de risque foudre complémentaires, voire de protéger une installation de façon déterministe.

4. CONCLUSIONS DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre

4.1 Système de protection contre la foudre (SPF)

- Le tableau suivant synthétise les mesures de protection à mettre en place :

Structure	Protection effets directs	Protection effets indirects
Bâtiment A	Absence de nécessité de protection	Absence de nécessité de protection
Bâtiment B	Protection de niveau I	Protection de niveau I
Bâtiment C	Protection de niveau I	Protection de niveau I

Tableau 2: Synthèse des protections foudre

- Les Mesures de Maîtrise des Risques (MMR) suivantes sont à protéger :

Structure	Organes de sécurité
Site	Surpresseurs RIA (à confirmer)
	Centrale de détection Groupes froids
	Centrales incendie
	Télétransmetteurs

Tableau 3: Synthèse des MMR

- Des liaisons équipotentielle sont à prévoir pour les canalisations suivantes :

Structure	Nom
Bâtiment A	RIA
Bâtiment B-C	RIA
	Canalisation GF
Poste HT/BT	Canalisation Fuel GE

Tableau 4: Synthèse des liaisons équipotentielles à prévoir

4.2 Mesures de prévention en cas d'orage

Prévention : L'Analyse de Risque Foudre ne prévoit pas la mise en place d'un système de détection d'orages. Néanmoins, A l'approche d'un orage, le dépotage et l'accès en toiture doivent être interdits ainsi que les interventions sur le réseau électrique et la présence de personnes à proximité des éventuelles descentes de paratonnerres. Cette prévention devra faire l'objet d'une information auprès du personnel et des sociétés extérieures au site, sur les risques de foudroiement direct et indirect.

5. DESCRIPTIONS DES INSTALLATIONS

5.1 Caractéristiques des courants forts

5.1.1 Réseau Normal

Le site est alimenté en haute tension 20kV depuis un poste de livraison présent en bordure de site vers un poste HT/BT abritant les transformateurs 20kV/400V ainsi que les groupes électrogènes de secours.



Photo 1 : Postes HT

De ce poste, les différentes installations électriques du site sont alimentées en étoile :

Structure	Dénomination du poste	Transformateur	TGBT	Installations alimentées
Poste HT/BT	Poste MULTIGROS	TR1 800kVA 20kV/400V	TGBT MULTIGROS	<ul style="list-style-type: none"> - TG Multigros, (ss sol) - TD Chargeur 1, - TD Chargeur 2, - TD Frigo 1, - TD Frigo 2, - TD Frigo positif, - TD TGPCF, - Container Groupes Froids 1 et 2, - Centrale NH³,
		TR 2 800kVA 20kV/400V		
	Poste HO HIO HEN	TR 3 400kVA 20kV/400V	TGBT HO HIO HEN	<ul style="list-style-type: none"> - TG HO HIO HEN Bâtiment B, - Cellule Huiles Bâtiment C (en projet)

Tableau 5 : Distribution BT

Le régime de neutre 400 V est TNC/S.

5.1.2 Réseau Secouru

Les différents TGBT sont secourus via groupes électrogène de sécurité alimentés au fuel via des citernes enterrées à proximité du poste HT/BT (1000L et 3000L).

Structure	Dénomination du GE	Inverseur
Poste HT/BT	GE 1 1100KVA	TGBT MULTIGROS
	GE 2 640KVA	TGBT MULTIGROS
	GE 3 330KVA	TGBT HO HIO HEN

Tableau 6 : Distribution Secourue

5.1.3 Réseau Ondulé

Le site dispose d'un réseau ondulé sécurisant une partie des installations électriques du site.

RECENSEMENT ONDULEURS		
Localisation	Références Distribution	Désignations onduleurs
TGBT MULTIGROS	/	Onduleur Informatique
TD Bâtiment A	/	Onduleur Informatique

Tableau 7 : Réseau ondulé

5.2 Caractéristiques des courants faibles

Le site est actuellement raccordé au réseau public de communication via 4 lignes analogiques au travers :

- D'un sous répartiteur 3 lignes présent dans le bâtiment B :



Photo 2 : Sous répartiteur Télécom bâtiment B

- D'un sous répartiteur 1 ligne présent dans le bâtiment A :



Photo 3 : Sous répartiteur Télécom bâtiment A

Un réseau fibre optique est en cours de déploiement sur le site pour l'ensemble du réseau de communication informatique et télécom. Selon les informations du maître d'ouvrage, les différentes lignes cuivre actuellement présentes seront supprimées dans le cadre du projet de réaménagement du site courant 2023.

La fibre n'étant pas impactable par la foudre cette ligne ne sera donc pas prise en compte dans cette étude.

Les lignes de sécurité suivantes sont prévues dans le cadre de la future protection contre le feu du site :

- Ligne report d'alarme CMSI du bâtiment B-C intrusion/incendie vers société de télésurveillance,
- Ligne report d'alarme Centrale NH³ des groupes froids vers société de télésurveillance via réseau GSM,
- Ligne report d'alarme SDI du bâtiment A intrusion/incendie vers société de télésurveillance.

5.3 Protection incendie

Il est prévu dans le cadre des travaux de modification du site les installations suivantes de détection et de défense contre le feu :

Structure	Moyens protection			
	Dispositif	Report d'information	Relié à	Type de communication
Bâtiment A	Extincteur, RIA, poteaux incendie,	Non	/	/
	Désenfumage (DAS),	Oui	SDI	Boucle 24V
	Détecteur de fumée (DF),	Oui	SDI	Boucle 24V
	Déclencheur manuels (DM),	Oui	SDI	Boucle 24V
	Avertisseurs sonores (BAAS),	Oui	SDI	Boucle 24V
	Centrale incendie	Oui	DAS, DF, DM, BAAS et télésurveillance	Boucle 24V et contact sec
	Report Télésurveillance	Oui	Télésurveillance	Ligne FO
Bâtiment B-C	Extincteur, RIA, poteaux incendie,	Non	/	/
	Désenfumage (DAS),	Oui	CMSI	Boucle 24V
	Détecteur de fumée (DF),	Oui	CMSI	Boucle 24V
	Déclencheur manuels (DM),	Oui	CMSI	Boucle 24V
	Isolation REI120 entre la future cellule de stockage des huiles + batteries et les cellules de pièces ainsi qu'avec les locaux administratifs	Non	/	/
	Avertisseurs sonores (BAAS),	Oui	CMSI	Boucle 24V
	Surpresseur RIA (à confirmer)	Non	/	/
	CMSI	Oui	DAS, DF, DM, BAAS, portes CF, Télésurveillance	Boucle 24V et contact sec
	Centrales Miroirs x2	Oui	CMSI	Boucle 24V
	Centrales détection NH ³ SDM Groupes froids	Oui	Coupe de l'alimentation électrique ou alarme technique	Contact sec et report GSM
	Report Télésurveillance	Oui	Télésurveillance	FO

Tableau 8 : Moyens de protection incendie



Photo 4 : Centrale NH3 et RIA

Le temps d'intervention du SDIS est supérieur à 10 minutes en cas d'alerte incendie sur site.

5.4 Mise à la terre des installations

Nous n'avons pu constater aucune mise à la terre visible des structures métalliques des bâtiments. Nous devons donc considérer en l'absence de rapport d'étude de continuité électrique que le site est dépourvu de réseau de terre à fond de fouille.



Photo 5 : Charpente métallique du bâtiment C

5.5 Liste des canalisations entrantes et sortantes

Zone	Nom	Nature	Mise à la terre
Bâtiment A	AEP	PEHD	/
	RIA	Acier	A réaliser
Bâtiment B-C	AEP	PEHD	/
	RIA	Acier	A réaliser
	Canalisation GF	Acier	A réaliser
Poste HT/BT	Canalisation Fuel GE	Acier	A réaliser

Tableau 9 : Canalisations du site

Source : Selon Audit.

5.6 Situations Règlementaires

Les activités Classées au titre de la législation sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement sont les suivantes :

Rubrique	Désignation de la rubrique	Régime
1510	Entrepôts couverts inférieur à 50 000m ³	Déclaration
1511	Atelier de charge d'accumulateurs électriques de puissance supérieur à 50kW	Déclaration

Tableau 10 : Rubriques ICPE

Certaines de ces rubriques sont visées par l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié. Les installations qui les concernent sont donc soumises au respect des prescriptions de cet arrêté ministériel.

Le bâtiment A est également classé ERP de catégorie 5 et est donc concerné par l'arrêté du 11 décembre 2009.

5.7 Zones à risques d'explosion

Aucune zone ATEX Z0 ou Z20 ne peut être rencontrée à l'extérieur des installations et directement impactable par la foudre ou est confinée dans une enveloppe métallique d'épaisseur conforme à la norme 62305-3.

Le risque d'explosion ne sera donc pas retenu.

5.8 Mesures de maîtrise des risques

Les équipements dont la défaillance entraîne une interruption des moyens de sécurité et provoquant ainsi des conditions aggravantes à un risque d'accident sont à prendre en compte. La liste de ces équipements est la suivante avec leur susceptibilité à la foudre :

Organes de sécurité	Susceptibilité à la foudre
Extincteur	Non
Surpresseurs RIA (à confirmer)	Oui
RIA	Non
Centrale de détection Groupes froids	Oui / Non si sécurité positive : asservissement alimentation électrique
Centrales incendie	Oui
Télétransmetteurs	Oui

Tableau 11 : Liste des équipements de sécurité

Cette liste n'est pas exhaustive et pourra être complétée par le Maître d'ouvrage.

5.9 Description de la protection contre la foudre existante

5.9.1 Installation Extérieure de Protection Foudre (I.E.P.F)

Le site est dépourvu d'installations de protection contre la foudre.

5.9.2 Installation Intérieure de Protection Foudre (I.I.P.F)

Le site est dépourvu d'installations de protection contre la foudre.

6. TRAVAUX A REALISER - EFFETS DIRECTS DE LA FOUDRE

6.1 Dispositions générales

Son rôle est :

- D'intercepter les courants de foudre directs.
- De conduire les courants de foudre vers la terre.
- De disperser les courants de foudre dans la terre.

On détermine 2 types de protection : **isolée** et **non isolée**.

Dans une IEPF **isolée**, les conducteurs de capture et les descentes sont placés de manière à ce que le trajet du courant de foudre maintienne une distance de séparation adéquate pour éviter les étincelles dangereuses (dans le cas de parois combustibles, de risque d'explosion et d'incendie, de contenus sensibles aux champs électromagnétiques de foudre).

Dans une IEPF **non isolée**, les conducteurs de capture et les descentes sont placés de manière à ce que le trajet du courant de foudre puisse être en contact avec la structure à protéger, ce qui est le cas pour la majorité des bâtiments.

6.2 Différents types d'I.E.P.F

Pour le système de capture, deux types de solutions peuvent être envisagés :

➤ La **protection par système passif** (norme NF EN 62305-3) consistant à répartir sur le bâtiment à protéger : des dispositifs de capture à faible rayon de couverture, des conducteurs de descente et des prises de terre foudre.

Ils peuvent être constitués par une combinaison des composants suivants :

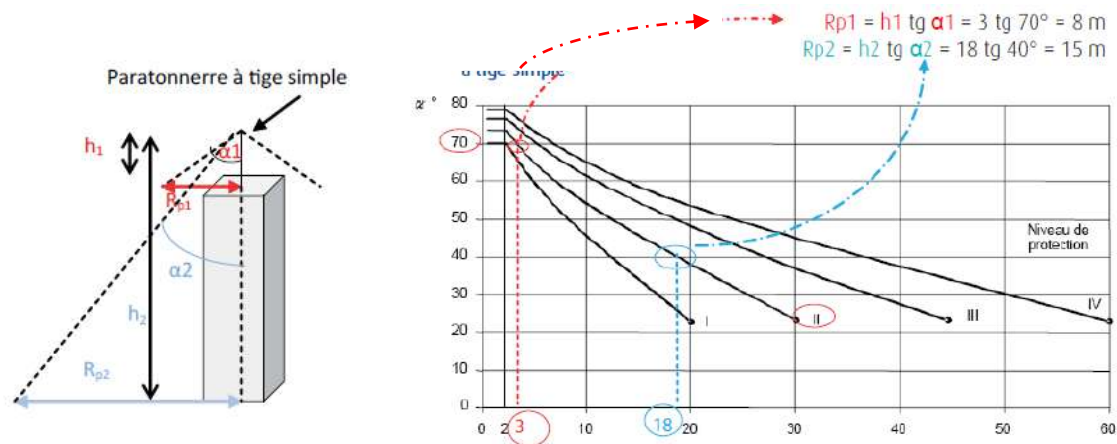
- tiges simples,
- fils tendus,
- cages maillées et/ou composants naturels...

Ces composants doivent être installés aux coins, aux points exposés et sur les rebords suivant 3 méthodes :

○ Tiges simples

Ce type d'installation consiste en la mise en place d'un ou plusieurs paratonnerres à tiges simples, en partie haute des structures à protéger.

L'angle de protection concernant la zone protégée par ces tiges dépend du niveau de protection requis sur le bâtiment concerné et de la hauteur du dispositif de capture au-dessus du volume à protéger.



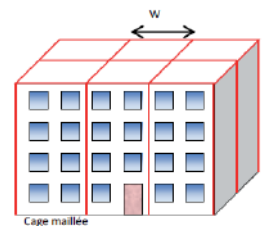
Détermination de l'angle de protection en fonction de la hauteur de la tige du paratonnerre et du niveau de protection

○ Cages maillées

La protection par cage maillée consiste en la réalisation sur le bâtiment d'une cage à mailles reliées à des prises de terre.

Le système à cage maillée répartit l'écoulement des courants de foudre entre les diverses descentes, et ceci d'autant mieux que les mailles sont plus serrées.

La largeur des mailles en toiture et la distance moyenne entre deux descentes dépendent du niveau de protection requis sur le bâtiment.



Niveau de protection Issu de l'ARF	Taille des mailles	Distances typiques entre les conducteurs (W)
IV	20 m x 20 m	20 m
III	15 m x 15 m	15 m
II	10 m x 10 m	10 m
I	5 m x 5 m	10 m

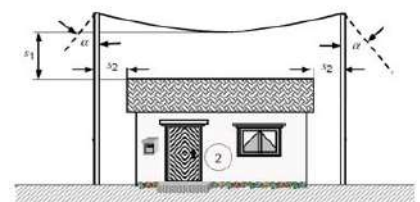
Largeur des mailles et distances habituelles entre les descentes et le ceinturage en fonction du niveau de protection

○ Fils tendus

Ce système est composé d'un ou plusieurs conducteurs tendus au-dessus des installations à protéger.

Les conducteurs doivent être reliés à la terre à chacune de leur extrémité.

L'installation de fils tendus doit tenir compte de la tenue mécanique, de la nature de l'installation et des distances d'isolement.



➤ La **protection par système actif** (norme NF C 17-102) avec mise en place de Paratonnerres à Dispositif d'Amorçage (PDA) dont le rayon de couverture est amélioré par un dispositif ionisant.

		Rayon de protection des PDA											
Niveau de protection		I			II			III			IV		
Avance à l'amorçage		30	40	60	30	40	60	30	40	60	30	40	60
Hauteur au-dessus de la surface à protéger	2	11,4	15,0	18,6	12,6	15,6	20,4	15,0	18,0	23,4	16,8	19,8	25,8
	4	22,8	30,6	37,8	25,8	31,2	41,4	30,6	36,0	46,8	34,2	40,2	51,0
	5	28,8	37,8	47,4	33,0	39,0	51,6	37,8	45,0	58,2	42,6	50,4	64,2

Le tableau ci-dessus tient compte du coefficient de réduction de 40 % appliqué aux rayons de protection des PDA, conformément à l'arrêté du 4 octobre 2010 concernant les ICPE.

Tableau 12 : Rayon de protection des PDA

Nota : il est également possible de combiner des solutions passives et actives en fonction de la configuration des structures à protéger.

Les avantages et inconvénients de chaque type de protection sont listés dans le tableau suivant :

	Système passif	Système actif (PDA)
Installation	Contraignante sur des structures complexes et pour des niveaux de protection sévères.	Simplifiée car moins de matériels à installer.
Maintenance	Simplifiée, pas d'élément actif à contrôler.	Problème du contrôle du bon fonctionnement de la partie active (accessibilité, moyens de contrôle spécifiques).
Efficacité	Basée sur le modèle électrogéométrique. Apporte également une réduction des perturbations électromagnétiques rayonnées.	En cas de défaillance du système actif la protection devient partielle.
Coût d'installation	Pouvant être élevé sur des structures importantes.	Les PDA étant actifs, leur coût est supérieur à celui d'une tige simple. L'installation est cependant moins contraignante, d'où un coût global d'installation moindre.

Tableau 13 : Avantages et inconvénients par SPF

6.3 Choix du type d'I.E.P.F

La surface des bâtiments étant importante, nous conseillons de protéger ces zones à l'aide d'une protection par **paratonnerre à dispositif d'amorçage**, car :

- Une solution de protection par tiges simples et cages maillées serait complexe à mettre en œuvre et très onéreuse.
- L'utilisation de composants naturels n'est pas possible car les éléments métalliques de construction ne permettent pas de constituer des parties du SPF,
- La protection par fils tendus n'est applicable que pour les zones ouvertes ou bâtiment de petites tailles.

Les solutions proposées dans l'étude technique ont été étudiées en tenant compte du meilleur compromis entre les aspects techniques et économiques.

6.4 Mise en œuvre de l'I.E.P.F

6.4.1 Bâtiments B-C

6.4.1.1 Niveau de protection à atteindre

Les Bâtiment B et C doivent être protégés par un **SPF de niveau I**.

Le poste HT/BT sera protégé par le PDA 1 sous un niveau de protection IV à titre de surprotection et de continuité de service.

6.4.1.2 Dispositif de capture

Les travaux à mettre en œuvre sont :

- L'installation de **3 PDA** testables IN SITU :

Conformément aux exigences QUALIFDOURE (FAQ du 10/02/2021) et du maître d'ouvrage, le système de test du paratonnerre devra être implanté ou fournis à l'exploitant. Toute impossibilité de test lors de la vérification initiale engendrera une réserve.

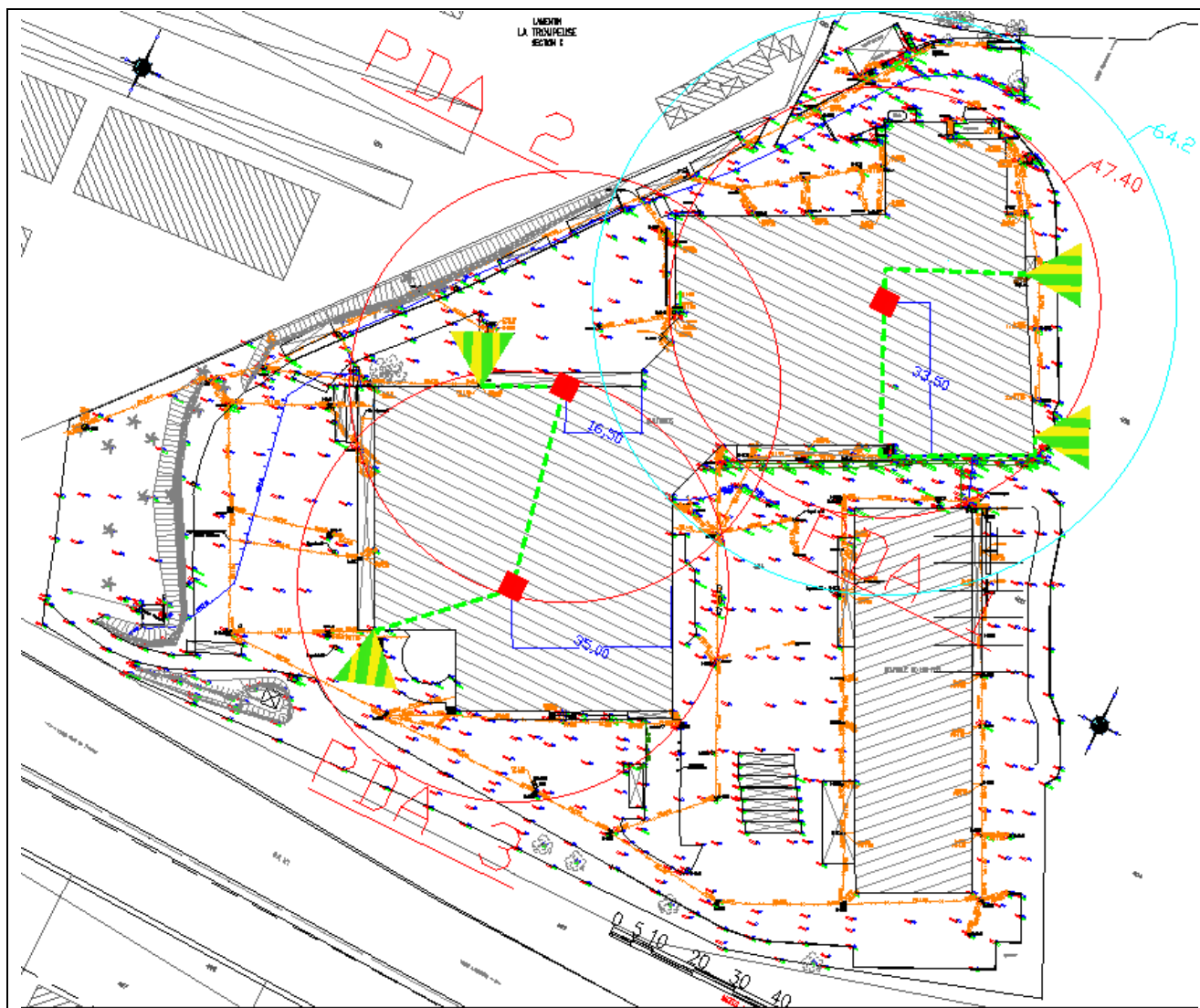
Les caractéristiques des dispositifs de capture sont décrites dans le tableau suivant :

Paratonnerre	Hauteur des mâts	Δt	Niveau de protection	Rayon de protection
PDA 1	6 mètres	60 μ s	I	47,4 m
		60 μ s	IV	64,2 m
PDA 2	6 mètres	60 μ s	I	47,4 m
PDA 3	6 mètres	60 μ s	I	47,4 m

Tableau 14 : I.E.P.F à installer

Le haut du PDA doit être installé à au moins 2 m au-dessus de la zone qu'il protège, y compris les antennes, les tours de refroidissement, les toits, les réservoirs, etc.

Afin de limiter le phénomène de tension de pas et de contact à proximité des descentes, des pancartes interdisant l'approche à moins de 3 mètres en cas d'orage devront être installées sur chaque descente.



Plan 1: Implantation des paratonnerres, conducteurs de descente et prises de terre






Légende :			
	Rayon de protection 47,4 m		PDA sur mât de 6 m
	Rayon de protection 64,2 m		Conducteur de descente à créer
	Prise de terre à créer		

Tableau 15 : Légende des I.E.P.F à installer

Nota : Seule l'implantation des conducteurs de descente et des prises de terre proposées dans notre étude, pourra être modifiée par l'installateur lors de la réalisation des travaux, à la seule condition que tout soit conforme aux normes en vigueur.



Photo 6 : PDA 1



Photo 7 : Prises de terre PDA 1



Photo 8 : Prise de terre PDA 2



Photo 9 : Prise de terre PDA 3



Photo 10 : PDA 2-3

6.4.2 Dispositifs de descente et mise à la terre

6.4.2.1 Conducteurs de descente

Pour un SPF à dispositif d'amorçage non isolé, chaque PDA doit être connecté à au moins deux conducteurs de descente. Néanmoins, la norme NFC 17102 version 2011 nous indique que lorsque plusieurs PDA se trouvent sur le même bâtiment, les conducteurs de descente peuvent être mutualisés. Ainsi, s'il y a n PDA sur le toit, il n'est pas systématiquement nécessaire d'avoir $2n$ conducteurs de descente mais un minimum de n conducteurs de descente spécifique est nécessaire.

La distance de séparation la plus défavorable calculée est de :
(Le détail du calcul est présenté en annexe 1)

	PDA 1	PDA 2	PDA 3
Distance de séparation dans l'air	3,1 m	2,4 m	2,7 m
Distance de séparation dans le béton	6,2 m	4,8 m	5,4 m

Tableau 16 : Distances de séparation

L'ensemble des masses métalliques mises à la terre et des carcasses des spots d'éclairages/caméras devront être interconnectés au dispositif de descente par un conducteur de même nature que celui-ci en cas de non-respect de cette distance de séparation.

Les courants forts/faibles devront être blindés (caméras, antenne hertzienne) ou protégés à l'aide de parafoudres (parafoudres BT et coaxiaux) en cas de non-respect de cette distance de séparation.

6.4.2.2 Cheminement des conducteurs de descente

Les conducteurs de descente doivent être installés de sorte que leurs cheminements soient aussi directs et aussi courts que possible, en évitant les angles vifs et les sections ascendantes (les rayons de courbure doivent être supérieurs à 20 cm).

Les conducteurs de descente ne doivent pas cheminer le long des canalisations électriques ou croiser ces dernières.

Il convient d'éviter tout cheminement autour des acrotères, des corniches et plus généralement des obstacles. Une hauteur maximale de 40 cm est admise pour passer au-dessus d'un obstacle avec une pente de 45° ou moins. Il est rappelé que la règle principale pour le cheminement des conducteurs de descente est la distance de séparation calculé au chapitre 6.4.2.1 de cette étude.

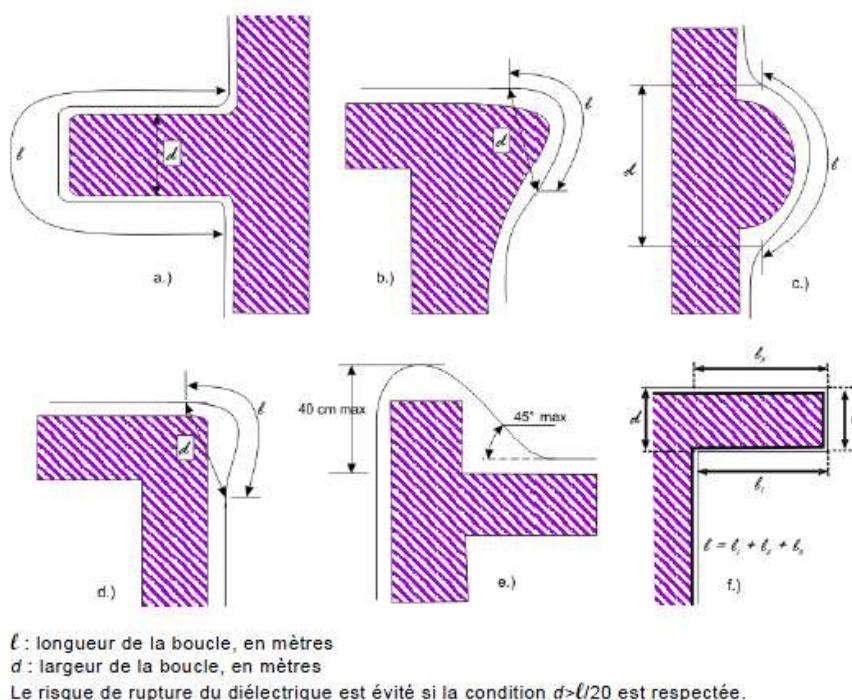


Figure 2 : Formes de courbure des conducteurs de descente

Les conducteurs de descente, pour les PDA, doivent être fixés à raison de **trois fixations par mètre** (environ tous les 33 cm).

Il convient que ces fixations soient adaptées aux supports et que leur installation n'altère pas l'étanchéité du toit. Les fixations par percements systématiques du conducteur de descente doivent être proscrites.

Tous les conducteurs doivent être connectés entre eux à l'aide de colliers ou raccords de nature identique, de soudures ou d'un brasage.

Il convient de protéger les conducteurs de descente contre tout risque de choc mécanique, à l'aide de fourreaux de protection, jusqu'à une hauteur d'au moins **2 m au-dessus du niveau du sol**.

6.4.2.3 Matériaux et dimensions

Les matériaux et dimensions des conducteurs de descente devront respecter les prescriptions de la norme NF EN 62561.

Le tableau ci-dessous extrait de cette norme donne des exemples de matériau, configuration et section minimale des conducteurs de capture, des tiges et des conducteurs de descente.

Matériau	Configuration	Section minimale
Cuivre, cuivre étamé, acier galvanisé à chaud, acier inoxydable	Plaque pleine (épaisseur min. 2 mm)	50 mm ²
Aluminium	Plaque pleine (épaisseur min. 3 mm)	70 mm ²

Tableau 17: Nature des conducteurs de descente

6.4.2.4 Joint de contrôle

Chaque conducteur de descente doit être muni d'un joint de contrôle permettant de déconnecter la prise de terre pour procéder à des mesures.

Les joints de contrôle sont en général installés sur les conducteurs de descente en partie basse.

Pour les conducteurs de descente installés sur des parois métalliques ou les SPF non équipés de conducteurs de descente spécifiques, des joints de contrôle doivent être insérés entre chaque prise de terre et l'élément métallique auquel la prise de terre est connectée. Ils sont alors installés à l'intérieur d'un regard de visite (conforme à la NF EN 62561) comportant le symbole prise de terre.

6.4.2.5 Compteur de coups de foudre

Selon l'article 21 de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié, les agressions de la foudre sur site doivent être enregistrées. Afin de comptabiliser les impacts de la foudre plusieurs solutions peuvent être envisagées :

- Un compteur de coups de foudre sur le conducteur de descente le plus direct du paratonnerre,
- Un compteur de coups de foudre au niveau du parafoudre de type 1 dans le TGBT,
- Un abonnement de télécomptage à Météorage.

Dans notre cas, la solution retenue est le compteur de coups de foudre sur le conducteur de descente le plus direct du paratonnerre. Il doit être situé de préférence juste au-dessus du joint de contrôle et être conforme à la NF EN 62561. Il faut au minimum **un compteur par paratonnerre**.

6.4.2.6 Autorisation d'intervention à proximité des réseaux

Au regard des obligations à respecter au titre de la réglementation applicable aux travaux exécutés à proximité d'ouvrages souterrains ou aériens (Code de l'environnement) et conformément à la norme NF S70-003-1 d'application obligatoire, le responsable de projet peut faire le choix d'une procédure de DT-DICT conjointe lorsque le projet concerne une opération unitaire dont la zone d'intervention géographique est très limitée et dont le temps de réalisation est très court.

L'entreprise qui réalisera l'installation devra, dans le cadre du marché privé ou public, effectuer la procédure de déclaration DT/DICT conjointe au moyen de tout formulaire et document nécessaires conformément à la réglementation en vigueur. De même, ses intervenants devront être qualifiés AIPR, afin de respecter la réglementation.

6.4.2.7 Prise de terre PDA

Vu la difficulté de réaliser une prise de terre de type B (boucle) **sur une installation existante**, il y a lieu de prévoir une prise de terre type A au bas de chaque descente.

Au total, **4 prises de terre** devront être créées afin de relier les installations à la terre.

Les prises de terre type A doivent satisfaire les exigences suivantes :

- la valeur de résistance mesurée à l'aide d'un équipement classique doit être la plus basse possible (**inférieure à 10 Ω**). Cette résistance doit être mesurée au niveau de la prise de terre isolée de tout autre composant conducteur.

- éviter les prises de terre équipées d'un composant vertical ou horizontal unique excessivement long (> 20 m) afin d'assurer une valeur d'impédance ou d'inductance la plus faible possible.

Deux configurations sont possibles pour réaliser une prise de terre **type A** :

➤ Patte d'oie

La prise de terre sera disposée sous forme de patte d'oie de grandes dimensions et enterrée à une profondeur minimum de 50 cm à l'aide de conducteurs de même nature et section que les conducteurs de descente, à l'exception de l'aluminium,

Exemple : trois conducteurs de 7 m à 8 m de long, enterrés à l'horizontale, à une profondeur minimum de 50 cm.

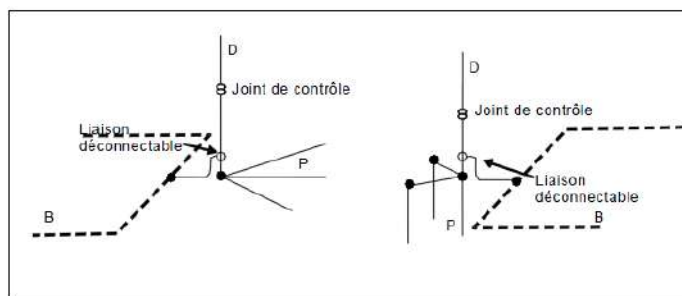
➤ Prise de terre ligne ou triangle

Chaque prise de terre type A sera composée de plusieurs électrodes verticales de longueur totale **minimum de 5 m (6m pour les PDA)** à une profondeur minimum de **50 cm** :

- disposées en ligne ou en triangle et séparées les unes des autres par une distance égale à au moins la longueur enterrée ;

- interconnectées par un conducteur enterré identique au conducteur de descente ou aux caractéristiques compatibles avec ce dernier.

Le nombre minimal d'électrode de terre doit être de deux.



D : conducteurs de descente
B : boucle au niveau des fondations du bâtiment
P : mise à la terre du SPF à dispositif d'amorçage

Figure 3 : Schéma de principe « prise de terre »

Pour les prises de terre selon NF EN 62305-3,

Les matériaux et dimensions des électrodes de terre devront respecter les prescriptions de la norme NF EN 62561.

Le tableau ci-dessous extrait de cette norme donne des exemples de matériau, configuration et dimensions minimales des électrodes de terre.

Matériau	Configuration	Dimensions minimales			Observations
		Tige de terre Ø mm	Conducteur de terre	Plaque de terre mm	
Cuivre	Torsadé ³⁾		50 mm ²		Diamètre min. d'une torsade 1,7 mm
	Rond plein ³⁾		50 mm ²		Diamètre 8 mm
	Plaque pleine ³⁾		50 mm ²		Epaisseur min. 2 mm
	Rond plein	15 ³⁾			
	Tuyau	20			Epaisseur min. paroi 2 mm
	Plaque pleine			500 x 500	Epaisseur min. 2 mm
Acier	Plaque torsadée			600 x 600	25 mm x 2 mm section Configuration de longueur minimale d'une plaque torsadée: 4,8 m
	Rond plein galv. ^{1), 2)}	16 ³⁾	Diamètre 10 mm		
	Tuyau galv. ^{1), 2)}	25			Epaisseur min. paroi 2 mm
	Bande pleine galv. ¹⁾		90 mm ²		Epaisseur min. 3 mm
	Plaque pleine galv. ¹⁾			500 x 500	Epaisseur min. 3 mm
	Treillis galv. ¹⁾			600 x 600	30 mm x 3 mm section
	Rond cuivre plein revêtu ⁴⁾	14			250 µm rayon minimum Revêtement Cu de 99,9 %
	Rond plein nu ⁵⁾		Diamètre 10 mm		
	Nu ou galv. plaque pleine ^{6), 5)}		75 mm ²		Epaisseur min 3 mm
Acier inoxydable ⁷⁾	Torsadé galv. ^{5) 6)}		70 mm ²		Diamètre min. d'une torsade 1,7 mm
	Profilé galvanisé en croix ¹⁾	50 x 50 x 3			
Acier inoxydable ⁷⁾	Rond plein	15	Diamètre 10 mm		
	Plaque pleine		100 mm ²		Epaisseur min. 2 mm

Tableau 18 : Nature des prises de terre selon la norme

6.4.2.8 Dispositions complémentaires pour les prises de terre

Lorsque la résistivité élevée du sol empêche d'obtenir une résistance de prise de terre inférieure à $10\ \Omega$ à l'aide des mesures de protection normalisées ci-avant, les dispositions complémentaires suivantes peuvent être utilisées :

- ajout d'un matériau naturel non corrosif de moindre résistivité autour des conducteurs de mise à la terre ;
- ajout d'électrodes de terre à la disposition en forme de patte d'oie ou connexion de ces dernières aux électrodes existantes ;
- application d'un enrichisseur de terre conforme à la NF EN 62561-7 ;

Lorsque l'application de toutes les mesures ci-dessus ne permettent pas d'obtenir une valeur de résistance inférieure à $10\ \Omega$, il peut être considéré que la prise de terre de Type A assure un écoulement acceptable du courant de foudre lorsqu'elle comprend une longueur totale d'électrode enterrée d'au moins :

- **160 m pour le niveau de protection I ;**
- 100 m pour les niveaux de protection II, III et IV.

Dans tous les cas, il convient que chaque élément vertical ou horizontal ne dépasse pas 20 m de long.

La longueur nécessaire peut être une combinaison d'électrodes horizontales (longueur cumulée $L1$) et d'électrodes verticales (longueur cumulée $L2$) avec l'exigence suivante :

$$160 \text{ (respectivement } 100 \text{ m)} < L1 + 2 \times L2$$

Pour une prise de terre de Type B, lorsqu'une valeur de 10 ohms ne peut être obtenue, il convient que la longueur cumulée des n électrodes supplémentaires soit de :

- 160 m pour le niveau de protection I (respectivement 100 m pour les autres niveaux de protection) pour une électrode horizontale ;
- 80 m pour le niveau de protection I (respectivement 50 m pour les autres niveaux de protection) pour les électrodes verticales ;
- ou une combinaison telle qu'expliquée ci-avant pour une prise de terre de Type A.

6.4.2.9 Equipotentialité des prises de terres

Il convient de connecter les prises de terre au fond de fouille du bâtiment (ou aux terres des masses électriques si leur section est suffisante et si acceptées au préalable par la maîtrise d'ouvrage) à l'aide d'un conducteur normalisé (voir NF EN 62561) par un dispositif déconnectable situé de préférence dans un regard de visite comportant le symbole « *Prise de terre* ».

6.4.2.10 Condition de proximité

Les composants de la prise de terre du SPF à dispositif d'amorçage doivent être à au moins **2 m de toute canalisation métallique ou canalisation électrique enterrée** si ces canalisations ne sont pas connectées d'un point de vue électrique à la liaison équipotentielle principale de la structure.

Pour les sols dont la résistivité est supérieure à 500 Ω m, la distance minimum est portée à 5 m.

6.4.2.11 Tension de contact et de pas

Les risques sont réduits à un niveau tolérable si une des conditions suivantes est satisfaite :

- La probabilité pour que les personnes s'approchent et la durée de leur présence à l'extérieur de la structure et à proximité des conducteurs de descente est très faible.
- Les conducteurs naturels de descente sont constitués de plusieurs colonnes de la structure métallique de la structure ou de plusieurs poteaux en acier interconnectés, assurant leur continuité électrique.
- La résistivité de la couche de surface du sol, jusqu'à 3 m des conducteurs de descente, n'est pas inférieure à 5 k Ω m.

Si aucune de ces conditions n'est satisfaite, des mesures de protection doivent être prises contre les lésions d'être vivants en raison des tensions de contact et de pas telles que :

- l'isolation des conducteurs de descente est assurée pour 100 kV, sous une impulsion de choc 1,2/50 μ s, par exemple, par une épaisseur minimale de 3 mm en polyéthylène réticulé;
- des restrictions physiques et/ou des pancartes d'avertissement afin de minimiser la probabilité de toucher les conducteurs de descente, jusqu'à 3 m.

Dans notre cas, la solution la plus adapté est la mise en place de pancarte d'avertissement afin de minimiser la probabilité de toucher les conducteurs de descente, jusqu'à 3 m.

6.5 Mise à la terre des canalisations

Il est rappelé que toutes les canalisations métalliques entrantes et sortantes devront être raccordées au réseau de terre et de masse du bâtiment à leur point de pénétration (liaisons avec les remontées de prise de terre de préférence) suivant le principe de la figure suivante. Ces liaisons d'interconnexion au réseau de terre du bâtiment sont notamment à faire au niveau des canalisations métalliques transportant des produits à risque (canalisations de gaz combustible et médicaux en particulier)

Ces liaisons devront se faire par l'intermédiaire d'un conducteur normalisé NF EN 62305-3.

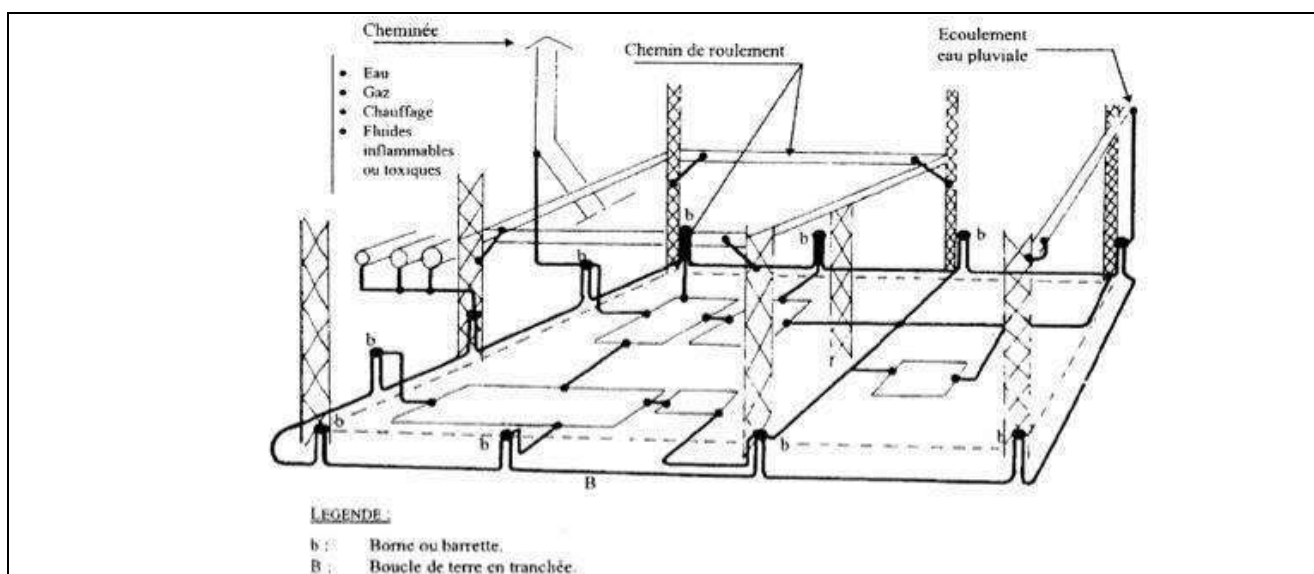


Figure 4: Principe général de mises à la terre

Zone	Nom	Nature	Mise à la terre
Bâtiment A	RIA	Acier	A réaliser
Bâtiment B-C	RIA	Acier	A réaliser
	Canalisation GF	Acier	A réaliser
Poste HT/BT	Canalisation Fuel GE	Acier	A réaliser

Tableau 19 : Canalisations entrantes



Photo 11 : Mise à la terre d'une canalisation RIA

7. TRAVAUX A REALISER - EFFETS INDIRECTS DE LA FOUDRE

Les résultats de l'analyse de risque aboutissent à une **protection obligatoire** contre les **effets indirects de niveau I** sur les bâtiments B et C du **LAMENTIN (972)**.

Une protection devra être mise en place :

- Au niveau de l'alimentation générale des bâtiments équipés de paratonnerres conformément aux obligations des normes NF EN 62305-4 et du guide UTE C 15-443.
- Sur les Équipements Importants Pour la Sécurité.
- Sur les canalisations conductrices provenant de l'extérieur des bâtiments (équipements en toiture, réseaux électriques, ...).

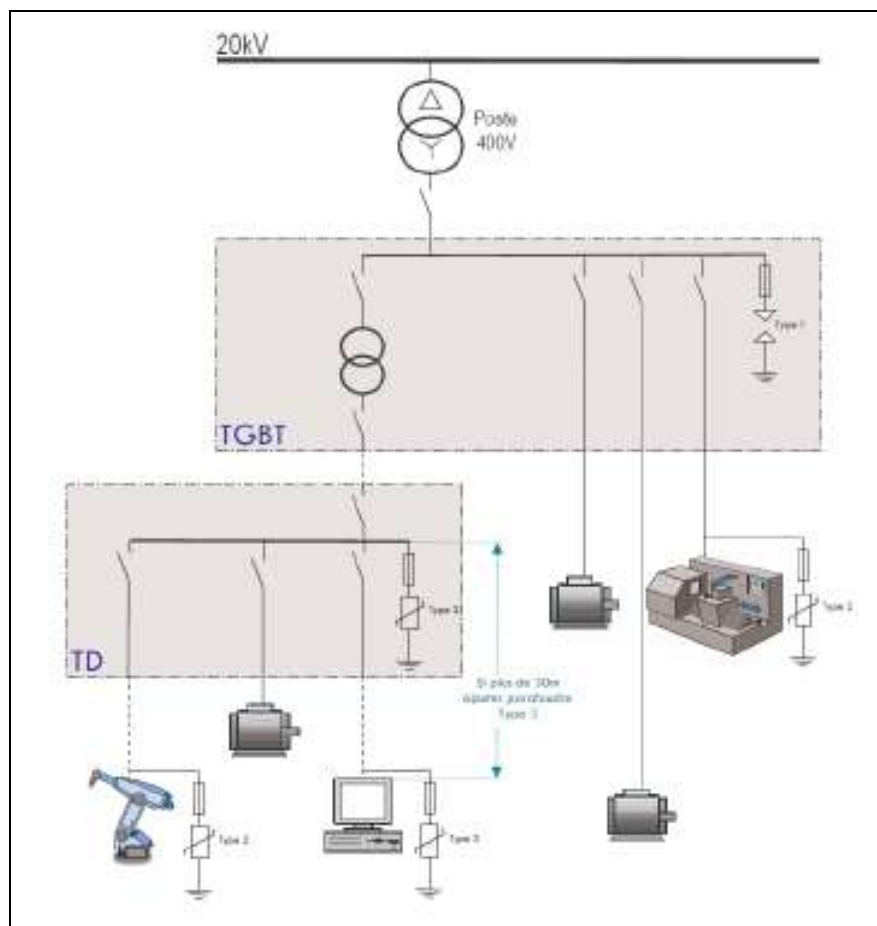


Figure 5 : Principe de protection par parafoudres

Nous préconisons :

Bâtiment	Armoire	Préconisation
Bâtiment A	TGBT	Installation d'un Parafoudre de type 1+2
Bâtiment B	TG HO HIO HEN	
	Centrale NH3 Container Froid	
	Groupe Froid 1 Container Froid	
	Groupe Froid 2 Container Froid	
	TD Chargeur 1	
	TD Chargeur 2	
	TD Frigo 1	
	TD Frigo 2	
	TD Frigo positif	
	TD TGPCF	
Bâtiment C	TG MULTIGROS	
	TD future Cellule Huiles	
Poste HT/BT	TGBT MULTIGROS	Installation d'un Parafoudre de type 1
	TGBT HO HIO HEN	

Tableau 20 : Protection type 1

Bâtiment	Armoire	Préconisation
Bâtiment A	Centrale Incendie	Installation d'un parafoudre de type 2 (si écarté de plus de 10 mètres filaire du TGBT)
	Télétransmetteur	
Bâtiment C	CMSI	
	Télétransmetteur	
	Surpresseur RIA (à confirmer dans le cadre du projet)	

Tableau 21 : Protection type 2

Bâtiment	Installation	Préconisation
Bâtiment A	Ligne de report d'alarme SSI	Parafoudres CFA de type 1 si hors Fibre optique
Bâtiment C	Ligne de report d'alarme SSI	Parafoudres CFA de type 1 si hors Fibre optique

Tableau 22 : Protection CFA

7.1 Protection des courants forts

7.1.1 Détermination des caractéristiques des parafoudres type I et I + II

Ces protections sont conçues pour être utilisées sur des installations où le « risque foudre » est très important, notamment en présence de paratonnerre sur le site. Ces parafoudres doivent être soumis aux essais de classe I, caractérisés par des injections d'ondes de courant de type 10/350 µs, représentatives du courant de foudre généré lors d'un impact direct.

Pour le dimensionnement des parafoudres de **TYPE 1**, la norme NF EN 62305 -1 précise que lorsque le courant de foudre s'écoule à la terre, il se divise en 2 :

- ⇒ 50 % vers les prises de terre ;
- ⇒ 50 % dans les éléments conducteurs et les réseaux pénétrant dans la structure.

Calcul du courant I_{imp} des parafoudres de type 1 (et type 1+2) :

Le courant I_{imp} est le courant que doit pouvoir écouler le parafoudre de type 1 sans être détruit.

Les parafoudres protégeant les lignes extérieures doivent avoir une tenue en courant compatible avec les valeurs maximales de la partie de courant de foudre qui va s'écouler à travers ces lignes.

Il dépend de :

- la moitié du courant crête du coup de foudre défini dans la NF EN 62305-1 (donné dans le tableau ci-dessous en fonction du niveau de protection).

I (kA)	P	Niveau de protection
100	0,05	IV et III
150	0,02	II
200	0,01	I
300	0,005	I+
400	0,002	I++
600	0,001	I+++

Tableau 23: Valeurs du courant de foudre direct I_{imp} maxi

- du nombre de pôles.

Ce courant est donné par la formule suivante :

$$I_{imp} = \frac{0,5}{n \times m} \times I_{imp \text{ max}}$$

Où n est le nombre de réseaux rentrants incluant câbles électriques (excepté les lignes téléphoniques) et conduites métalliques et m nombre de pôles du câble électrique concerné.

	Bâtiment A	Bâtiment B-C	Poste HT
Régime de neutre	TN	TN	TN
Pour le n	2	10	12
Pour le m	4	4	4
$n \times m =$	8	40	12
Calcul niveau IV et III $(0,5 / (n \times m)) \times 200 =$	12,5	2,5	2,08

Tableau 24 : Calcul du I_{imp}

La norme NF C 15100 impose un minimum de **12,5 kA**.

On retrouve ainsi les résultats suivants :

Caractéristiques :

- Régime de neutre : **TN**
- Tension maximale en régime permanent : **$U_c \geq 253V$**
- Intensité de court-circuit à respecter : **$I_{cc} \geq I_{k3}$**
- Courant maximum de décharge (onde 10/350 μs) : **$I_{imp} \geq 12,5 kA$**
- Niveau de protection : **$U_p \leq 1,5 kV$ ou $2,5 kV$**

Ces parafoudres doivent être accompagnés d'un dispositif de déconnexion.

7.1.2 Détermination des caractéristiques des parafoudres type II

La protection de Type 2, est dédiée à la protection contre les effets indirects de la foudre et a pour but de limiter la tension résiduelle de la protection primaire.

Il est donc **obligatoire** de prévoir l'installation, au niveau des armoires secondaires ou TD alimentant des équipements liés au MMR des parafoudres de Type 2 conformément à la norme **NF EN 62-305-4**.

Ces protections sont destinées à être installées à proximité des équipements sensibles. Ces parafoudres sont soumis à des tests en onde de courant 8/20μs (essais de classe II).

Ces parafoudres de type II sont à placer en **coordination** avec les parafoudres de type I (type I+II) implantés en amont.

En cas d'absence d'armoire divisionnaire à proximité des équipements à protéger, des coffrets parafoudre devront être installés.

Calcul du courant In des parafoudres de type 2 :

– Evaluation du niveau d'exposition aux surtensions de foudre

Le niveau d'exposition aux surtensions de foudre dénommé F est évalué par la formule suivante :

$$F = Nk (1,6 + 2.LBT + \delta)$$

Où :

- **Nk** : est le niveau kéraunique local, (**Nsg x 10**)
- **LBT** : est la longueur en km de la ligne BT aérienne alimentant l'installation.
 - Pour des valeurs supérieures ou égales à 0,5 km, on retient LBT = 0,5.
- **δ** : est un coefficient prenant en compte la situation de la ligne aérienne et celle du bâtiment.
 - La valeur de δ est donnée dans le tableau ci-dessous.

Situation de la ligne aérienne (BT) et du bâtiment	Complètement entouré de structures	Quelques structures à proximité ou inconnue	Terrain plat ou découvert	Sur une crête, présence de plan d'eau, site montagneux
δ	0	0,5	0,75	1

Tableau 25: Valeurs de δ selon la situation de la ligne aérienne et du bâtiment

Application de la formule :

$$F = 40,0 \times (1,6 + (2 \times 0) + 0)$$

Soit : F = 64,00.

Le paramètre F est donc égal à 64,00 pour ce site.

– **Choix de I_n**

A l'origine d'une installation alimentée par le réseau de distribution publique, le courant nominal de décharge I_n recommandé est de 5 kA pour les parafoudres de type 2.

Une valeur plus élevée donnera une durée de vie plus longue.

Le tableau ci-dessous permet d'optimiser le choix de I_n en fonction du paramètre F :

Estimation du risque F	I_n (kA)
$F \leq 40$	5
$40 < F \leq 80$	10
$F > 80$	20

Tableau 26: Choix de I_n dans le cas des parafoudres de type 2

	Bâtiment
I_n (kA)	10 kA

Tableau 27: Résumé du I_n pour les bâtiments du site

Caractéristiques :

- Régime de neutre : **TN**
- Tension maximale en régime permanent **$U_c \geq 253V$**
- Intensité de court-circuit à respecter : **$I_{cc} \geq I_{k3}$**
- Courant nominal de décharge (onde 8/20 μs) **$I_n \geq 10$ kA**
- Niveau de protection **$U_p \leq 1,5$ kV**

7.1.3 Raccordement

Les parafoudres seront raccordés au niveau du jeu de barres principal de l'armoire.

Le raccordement devra être réalisé de la manière la plus courte et la plus rectiligne possible afin de réduire la surface de boucle générée par le montage des câbles phases, neutre et PE.

La longueur cumulée de conducteurs parallèles de raccordement du parafoudre au réseau devra être **strictement inférieure à 0,50 m ($L_1 + L_2 + L_3$)**.

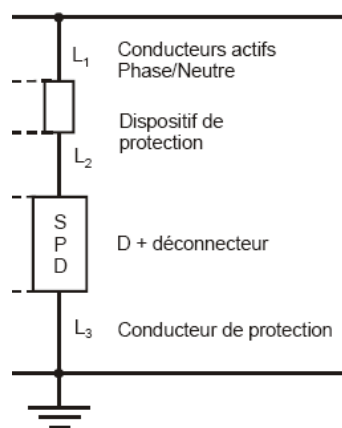


Figure 6 : Principe de câblage d'un parafoudre

La mise en œuvre doit être réalisée conformément au guide UTE C 15-443 et à la norme NF EN 62305-4.

7.1.4 Dispositif de deconnexion

Il est prévu un dispositif de protection contre les courants de défaut et les surintensités (Fusibles, disjoncteurs...). Ce dispositif doit respecter les exigences mentionnées par le fabricant du parafoudre installé.

Le dispositif de protection devra permettre une bonne tenue aux chocs de foudre, ainsi qu'une résistance aux courants de court-circuit adaptée et devra garantir la protection contre les contacts indirects après destruction du parafoudre. Une signalisation par voyant mécanique indique le défaut et/ou un contact inverseur permet d'assurer le report d'alarme à distance.

L'installateur devra dimensionner le dispositif de protection en fonction de la note conjointe Qualifoudre / F2C sur les dispositifs de protection en amont des parafoudres et des recommandations des fabricants de parafoudres.

Pour information, vous trouverez ci-après le document « processus de choix et installation des déconnecteurs des parafoudres de type 1 » établi selon cette note.

La tenue du Dispositif de Protection contre les SurIntensités de l'Installation (DPSI) en onde 10/350, n'est généralement pas connue du fabricant. Aussi le cas idéal de choix est le suivant :

Cas 1 : Installation des parafoudres en amont du DPSI. (Cf. document).
Dans ce cas la protection foudre, la sécurité électrique, et la continuité de service sont assurées.

7.2 Protection des lignes de télécommunication

7.2.1 Protection par parafoudre

Ces parafoudres doivent être conformes aux normes NF EN 61643-21 et -22.

Ils sont adaptés aux exigences des différents réseaux entrant dans la structure à protéger :

- Réseau **Telecom** : protection des équipements PABX, modems, terminaux, ...
- Réseau **industriel** : protection d'automates, systèmes de télégestion, télétransmetteurs, sondes, capteurs, servomoteurs, centrales de contrôle d'accès, d'incendie, ...
- Réseau **informatique** : protection des réseaux inter-bâtiment

Le tableau E.2 de l'annexe E de la NF EN 62305 -1 donne, pour les réseaux de **communication**, les surintensités de foudre susceptibles d'apparaître lors des impacts de foudre.

Le courant impulsionnel de foudre (limp – onde 10/350 μ s) des parafoudres doit être > ou = aux valeurs reprises ci-dessous en fonction des niveaux de protection.

Niveau de protection Np	
I-II	III-IV
limp minimum du parafoudre (en kA) en onde 10/350 μ s	
2	1

Tableau 28 : Valeur de l'limp

Pour les réseaux écrantés, ces valeurs peuvent être réduites d'un facteur 0,5.

Pour la **sélection** de ces parafoudres, il faut tenir compte des paramètres suivants :

- Caractéristiques de la ligne à protéger : ISDN, ADSL
- Nombre de lignes à protéger
- Type d'installation souhaitée : boîtier mural, répartiteur, rail DIN,...
- Ergonomie : modules débrochables.

Des parafoudres courants faibles devront être installés au niveau des arrivées Télécom.

Pour ce faire, le maître d'ouvrage devra donner à l'installateur le nombre et les caractéristiques des lignes à protéger (type de signal, tension, ...), sans quoi ces protections ne pourront être chiffrées et installées.

Les paires non utilisées ainsi que le support métallique de la tête de ligne devront être mis à la terre.

7.2.2 Protection par écrantage de ligne

Afin de pallier à l'installation en grande quantité de parafoudres sur les lignes courants faibles identifiées, il est possible de mettre en place des câbles écrantés / blindés entre l'émetteur et le récepteur à protéger conformément à la NF EN 62 305.

Les câbles écrantés / blindés sont reliés à la terre aux deux extrémités de la ligne et le risque d'impact direct de la foudre sur les câbles devra être absent.

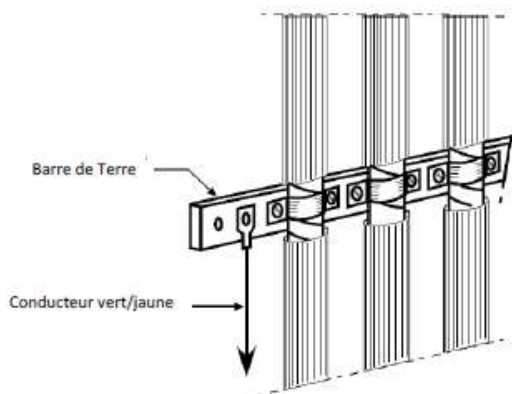


Figure 8 : Mise à la terre de câble écrantés

8. PREVENTION DU PHENOMENE ORAGEUX

Cette étude évoque également l'aspect prévention vis-à-vis des risques foudre en présence de personnel exposé aux orages ou lors de manipulation de produits et/ou matériels dangereux.

Selon l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié, « les enregistrements des agressions de la foudre sont datés et si possible localisés sur le site », et « tous les événements survenus dans l'installation de protection foudre (... coup de foudre...) sont consignés dans le carnet de bord ».

Pour permettre de manière fiable de faire évacuer les zones ouvertes, le système d'alerte, à l'approche d'un front orageux, peut-être :

- Soit un service local de détection des orages et/ou fronts orageux par réseau national METEOFRANCE,



- Soit un système local de détection par moulin à champ type Détectstorm ou équivalent.



En effet, lors de l'approche ou de la formation d'une cellule orageuse, le champ électrostatique au sol varie de façon importante (de 150 V/m à 15Kv/m en période orageuse).

Un dispositif (moulin à champ) mesure localement cette variation et informe le décideur sur la façon de gérer cette situation à risque.

Une fiche d'enregistrement pour chaque appel sera remplie et les datations du début et de fin d'alerte précisées. Une procédure sera alors mise en place et tout dépotage interdit jusqu'à la levée de l'alerte.

Cette procédure d'alerte foudre devra être régulièrement effectuée (nombre important de fiches remplies par an) par liaison téléphonique rendant pratiquement nulle la probabilité d'inflammation de zones explosibles sur l'aire de déchargement.

Ces fiches remplies régulièrement apporteront une bonne traçabilité des événements utiles lors d'investigations nécessaires après d'éventuels dysfonctionnements rencontrés. En cas de sinistres graves, ces éléments apportent une aide précieuse lors d'une enquête administrative ou judiciaire.

Mesure de prévention à mettre en place :

A l'approche d'un orage, le dépotage et l'accès en toiture doivent être interdits ainsi que les interventions sur le réseau électrique et la présence de personnes à proximité des éventuelles descentes de paratonnerres. Cette prévention devra faire l'objet d'une information auprès du personnel et des sociétés extérieures au site, sur les risques de foudroiement direct et indirect. La mise en place d'un abonnement METEORAGE ou d'un moulin à champ, n'est pas requise selon l'Analyse de Risque Foudre.

9. REALISATION DES TRAVAUX

La mise en œuvre des préconisations doit être réalisée par une société spécialisée et agréée



« Installation de paratonnerres et parafoudres ».

La qualité de l'installation des systèmes de protection est essentielle pour assurer une efficacité de la protection foudre. L'entreprise devra fournir son attestation Qualifoudre à la remise de son offre.

La marque Qualifoudre :

La marque QUALIFOUDRE identifie les sociétés compétentes dans le domaine de la foudre. Elle est attribuée depuis 2004 aux fabricants, aux bureaux d'études, aux installateurs et aux vérificateurs d'installations de protection.

Le label QUALIFOUDRE permet aux professionnels de la foudre de répondre aux exigences réglementaires de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié.

10. VERIFICATIONS DES INSTALLATIONS

10.1 Vérification initiale

Dès la réalisation d'une installation de protection contre la foudre, une vérification finale destinée à s'assurer que l'installation est conforme aux normes doit être faite avant 6 mois et comporter :

- Nature, section et dimensions des organes de capture et de descente,
- Cheminement de ces différents organes,
- Fixation mécanique des conducteurs,
- Respect des distances de séparation,
- Existence de liaisons équipotentielle,
- Valeurs des résistances des prises de terre (par le maître d'œuvre),
- Etat de bon fonctionnement des têtes ionisantes pour les PDA (éventuels),
- Interconnexion des prises de terre entre elles.
- Vérification des parafoudres (câblage, section, ...).

Pour certaines, ces vérifications sont visuelles. Pour les autres, il faudra s'assurer des continuités électriques par des mesures (maître d'œuvre).

Le maître d'œuvre devra, au préalable, mettre à la disposition de l'inspecteur réalisant la vérification le dossier d'ouvrage exécuté (D.O.E.) correspondant aux travaux réalisés par ses soins : cheminements des liaisons de masses, implantation des parafoudres dans les armoires respectant toutes les recommandations de l'Etude Technique.

10.2 Vérifications périodiques

La NF EN 62 305-3 prévoit des vérifications périodiques en fonction du niveau de protection à mettre en œuvre sur la structure à protéger en présence de protection extérieure :

Niveau de protection	Inspection visuelle (année)	Inspection complète (année)	Inspection complète des systèmes critiques (année)
I et II	1	2	1
III et IV	2	4	1

NOTE : Pour les structures avec risque d'explosion, une inspection complète est suggérée tous les 6 mois. Il convient d'effectuer des essais une fois par an.
Une exception acceptable à l'essai annuel peut être un cycle de 14 à 15 mois lorsqu'il est considéré avantageux d'effectuer des mesures de prise de terre en diverses saisons.

Tableau 29 : D'après NF EN 62 305-3

Les intervalles entre vérifications donnés dans le tableau ci-dessus s'appliquent dans le cas où il n'existe pas de texte réglementaire de juridiction. Or, pour le cas du site **de la COMPAGNIE 3H du LAMENTIN (972)**, l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié précise que la vérification visuelle doit être réalisée tous les ans et la vérification complète tous les deux ans.

Chaque vérification périodique doit faire l'objet d'un rapport détaillé reprenant l'ensemble des constatations et précisant les mesures correctives à prendre. Lorsqu'une vérification périodique fait apparaître des défauts dans le système de protection contre la foudre, il convient d'y remédier dans les meilleurs délais afin de maintenir l'efficacité optimale du système de protection contre la foudre.

Note importante :

Les parafoudres sont des composants passifs que l'on finit souvent par oublier et sont rarement intégrés dans les opérations de maintenance des installations électriques.

10.3 Vérifications supplémentaires

Dans le cadre de l'application de la norme NF EN 62305-3, des vérifications supplémentaires des installations de protection contre la foudre peuvent être réalisées suite aux événements suivants :

- Travaux d'agrandissement du site,
- Forte période orageuse dans la région,
- Impact sur les installations protégées (procédure de vérification des compteurs de coups de foudre et établissement d'un historique),
- Impossibilité d'installer un système de comptage efficace, dès qu'un doute existe après une activité locale orageuse,
- Perturbations sur des contrôles/commandes ont été constatées, alors une vérification de l'état des dispositifs de protection contre les surtensions est nécessaire.

Toutes ces vérifications devront être annotées dans la Notice de Vérification et Maintenance fournie en annexe. Il conviendra de faire réaliser une mise à jour de cette dernière, une fois l'installation effectuée.

11. TABLEAU DE SYNTHÈSE

Installations/ Equipements	Travaux à mettre en œuvre
EFFETS DIRECTS	
Bâtiment B-C	Installation d'un SPF de niveau I , conformément au § 6 de cette Etude Technique
Canalisations	Mise à la terre des canalisations selon le § 6.5
EFFETS INDIRECTS	
TGBT et TD	Mise en place de parafoudres type 1 et 1+2 de niveau I : onde 10/350 µs, conformément au § 7 de cette étude technique
Tableaux divisionnaires et installations sensibles	Protection par parafoudres type 2 : onde 8/20 µs, In 10 kA minimum et Up < 1,5 kV, conformément au § 7 de cette étude technique
Lignes de télécommunication, report d'alarme et ligne secours	Protection par parafoudres courant faible adapté, conformément au § 7 de cette étude technique.
PREVENTION	
Ensemble du site	Procédure à mettre en place et respecter en période orageuse

Tableau 30: Tableau de synthèse

Notre étude est construite sur la base que les installations (électriques, structurelles, mises à la terre, ...) sont conformes aux normes et législations en vigueur, qu'elles sont vérifiées et maintenues en état par le maître d'ouvrage.

NOTA :

« Une installation de protection contre la foudre, conçue et installée conformément aux présentes normes, ne peut assurer la protection absolue des structures, des personnes et des biens, et de l'Environnement. Néanmoins, l'application de celles-ci doit réduire de façon significative les risques de dégâts dus à la foudre sur les équipements, les structures et les hommes ».

ANNEXE 1**Note de calcul distance de séparation**

CALCUL DE LA DISTANCE DE SEPARATION

CALCUL de la DISTANCE de SEPARATION s

Niveau de protection	I
----------------------	---

Coefficient K_i	0,08
-------------------	------

Nombre de conducteurs de descente	2
-----------------------------------	---

Coefficient K_c	0,75
-------------------	------

Coefficient K_m Air	1
-----------------------	---

Coefficient K_m Béton, Briques	0,5
----------------------------------	-----

Coefficient l	52 m
-----------------	------

Calcul de S Air max	3,120 m
Calcul de S Béton, Briques max	6,240 m

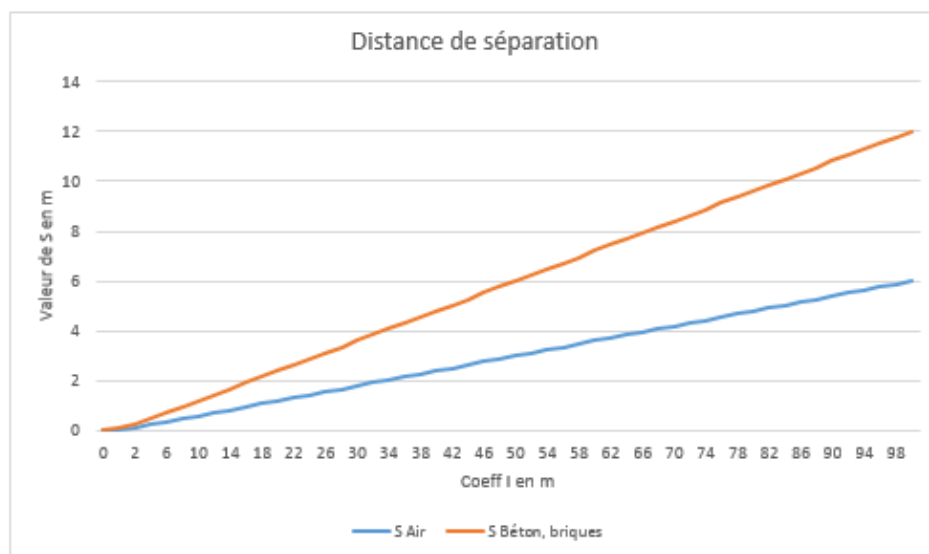
PDA n°1

Niveau de protection	K_i
I	0,08
II	0,06
III	0,04
IV	0,04

Nombre de conducteurs de descente	K_c
1	1
2	0,75
3	0,6
4 et +	0,41

Matériau	K_m
Air	1
Béton, Briques	0,5

$$s = k_i \frac{k_c}{k_m} l$$



NOTA: La distance de séparation est la distance minimale pour laquelle il n'y a pas formation d'étincelle dangereuse entre un conducteur de descente écoulant le courant de foudre et une masse conductrice voisine liée la terre. Pour qu'il y ait isolement au sens des étincelles dangereuses, il faut que la distance d séparant le système de protection contre la foudre de l'élément conducteur considéré, soit supérieur à s .

CALCUL de la DISTANCE de SEPARATION s

Niveau de protection	I
Coefficient K_i	0,08

Nombre de conducteurs de descente	2
Coefficient K_c	0,75

Coefficient K_m Air	1
Coefficient K_m Béton, Briques	0,5

Coefficient l	40 m
-----------------	------

PDA n°2

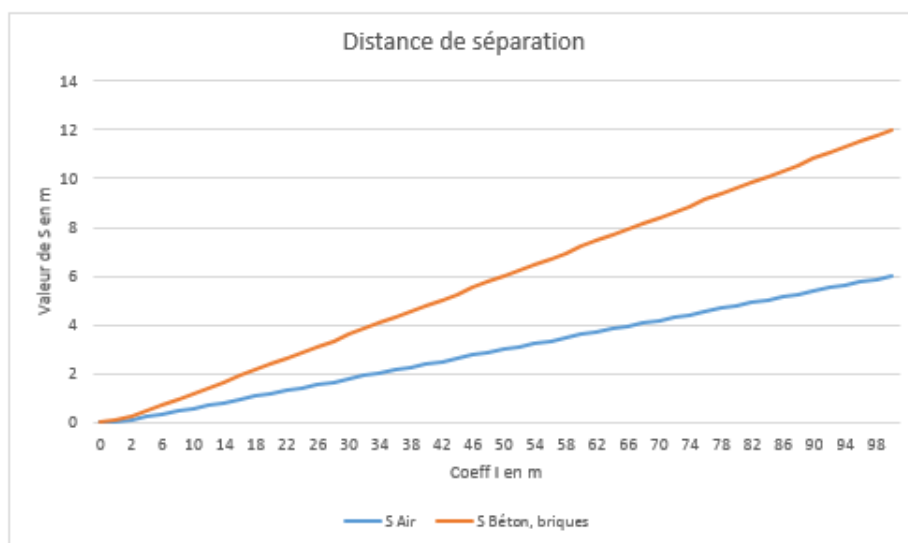
Niveau de protection	K_i
I	0,08
II	0,06
III	0,04
IV	0,04

Nombre de conducteurs de descente	K_c
1	1
2	0,75
3	0,6
4 et +	0,41

Matériau	K_m
Air	1
Béton, Briques	0,5

Calcul de S Air max	2,400 m
Calcul de S Béton, Briques max	4,800 m

$$s = k_i \frac{k_c}{k_m} l$$



NOTA: La distance de séparation est la distance minimale pour laquelle il n'y a pas formation d'étincelle dangereuse entre un conducteur de descente écouant le courant de foudre et une masse conductrice voisine liée la terre. Pour qu'il y ait isolement au sens des étincelles dangereuses, il faut que la distance d séparant le système de protection contre la foudre de l'élément conducteur considéré, soit supérieur à s .

CALCUL de la DISTANCE de SEPARATION s

Niveau de protection	I
Coefficient K_i	0,08

Nombre de conducteurs de descente	2
Coefficient K_c	0,75

Coefficient K_m Air	1
Coefficient K_m Béton, Briques	0,5

Coefficient l	45 m
-----------------	------

Calcul de S Air max	2,700 m
Calcul de S Béton, Briques max	5,400 m

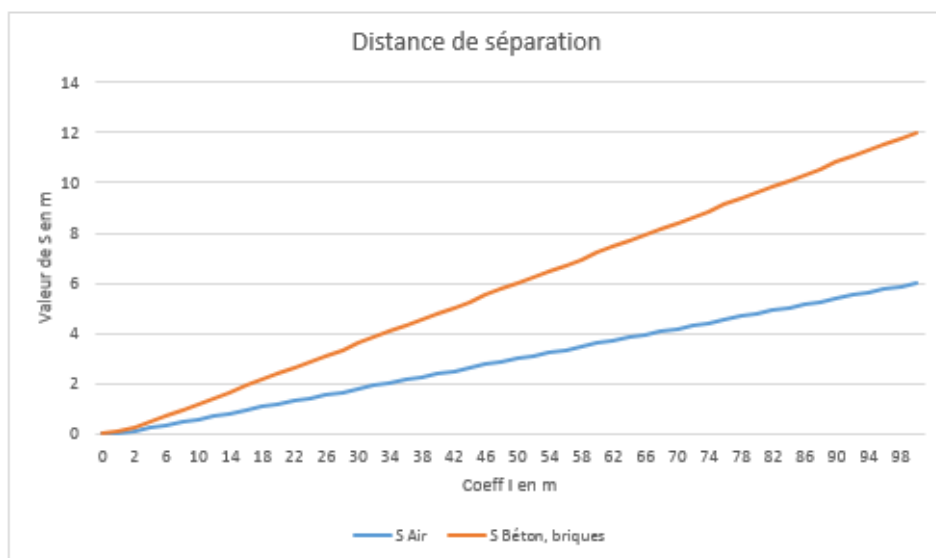
PDA n°3

Niveau de protection	K_i
I	0,08
II	0,06
III	0,04
IV	0,04

Nombre de conducteurs de descente	K_c
1	1
2	0,75
3	0,6
4 et +	0,41

Matériau	K_m
Air	1
Béton, Briques	0,5

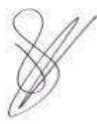

$$s = k_i \frac{k_c}{k_m} l$$



NOTA: La distance de séparation est la distance minimale pour laquelle il n'y a pas formation d'étincelle dangereuse entre un conducteur de descente écoulant le courant de foudre et une masse conductrice voisine liée la terre. Pour qu'il y ait isolement au sens des étincelles dangereuses, il faut que la distance d séparant le système de protection contre la foudre de l'élément conducteur considéré, soit supérieur à s .

ANNEXE 2**Notice de Vérification et de Maintenance**

**NOTICE DE VERIFICATION ET DE
MAINTENANCE****COMPAGNIE 3H****LE LAMENTIN (972)**

Rédacteur	Vérification	Révision
Nom : Martin GOIFFON Date : 23/05/2022 Visa 	Nom : Loïc JACQUEMOT Date : 07/06/2022 Visa 	A

333 cours du 3^{ème} Millénaire - 69800 SAINT-PRIEST - France
Bâtiment Le Pôle – 2^{ème} étage
Tél. +33 (0)4 37 41 16 10
info@rg-consultant.com - www.rg-consultant.com

8 Rue Jean Jaurès – 35000 RENNES - France
Tél. +33 (0)6 79 97 46 02
info@rg-consultant.com - www.rg-consultant.com



SOMMAIRE

1. ORDRES DES VERIFICATIONS	4
1.1 PROCEDURE DE VERIFICATION	4
1.2 VERIFICATION DE LA DOCUMENTATION TECHNIQUE	4
1.3 VERIFICATIONS VISUELLES.....	4
1.4 VERIFICATIONS COMPLETES	5
1.5 DOCUMENTATION DE LA VERIFICATION	6
2. MAINTENANCE	7
2.1 REMARQUES GENERALES.....	7
2.2 PROCEDURE DE MAINTENANCE.....	8
2.3 DOCUMENTATION DE MAINTENANCE.....	8
3. DESCRIPTION DES SPF MIS EN PLACE	9
3.1 INSTALLATIONS EXTERIEURES DE PROTECTION CONTRE LA FOUDRE (I.E.P.F)	9
3.1.1 Implantations des SPF.....	9
3.1.1 Caractéristiques des dispositifs de capture	10
3.1.2 Mise à la terre des canalisations.....	10
3.2 INSTALLATIONS INTERIEURES DE PROTECTION CONTRE LA FOUDRE (I.I.P.F)	11
4. NOTICE DE VERIFICATION	12
4.1 NOTICES DE VERIFICATION DES SYSTEMES DE PROTECTION FOUDRE (SPF)	12
4.2 NOTICE DE VERIFICATION DES PARAFOUDRES.....	14
5. CARNET DE BORD	15

TABLE DES MODIFICATIONS

Rév	Chrono secrétariat	Date	Objet
A	RGC 27197	24/05/2022	Notice de vérification et de maintenance

GLOSSAIRE

ICPE : Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

EIPS : Equipements Importants Pour la Sécurité

SPF : Système de Protection contre la Foudre

IEPF : Installation Extérieure de Protection contre la Foudre

IIPF : Installation Intérieure de Protection contre la Foudre

1. ORDRES DES VERIFICATIONS

1.1 Procédure de vérification

Le but des vérifications est de s'assurer que le système est conforme aux normes en vigueur.

Elles comprennent la vérification de la documentation technique, les vérifications visuelles, les vérifications complètes et la documentation de ces inspections.

1.2 Vérification de la documentation technique

Il y a lieu de vérifier la documentation technique totalement, pour s'assurer de la conformité à la série des normes NF EN 62305 et de la cohérence avec les schémas d'exécution.

1.3 Vérifications visuelles

Il convient d'effectuer des vérifications visuelles pour s'assurer que :

- la conception est conforme aux normes NF EN 62305, NF C 17102 et NF EN 62561-x (avec x de 1 à 7),
- le Système de Protection Foudre est en bon état,
- les connexions sont serrées et les conducteurs et bornes présentent une continuité,
- aucune partie n'est affaiblie par la corrosion, particulièrement au niveau du sol,
- les connexions visibles de terre sont intactes (opérationnelles),
- tous les conducteurs visibles et les composants du système sont fixés et protégés contre les chocs et à leur juste place,
- aucune extension ou modification de la structure protégée n'impose de protection complémentaire,
- aucun dommage du système de protection des parafoudres et des fusibles n'est relevé,
- l'équipotentialité a été réalisée correctement pour de nouveaux services intérieurs à la structure depuis la dernière inspection et les essais de continuité ont été effectués,
- les conducteurs et connexions d'équipotentialité à l'intérieur de la structure sont en place et intacts,
- les distances de séparation sont maintenues,
- l'inspection et les essais des conducteurs et des bornes d'équipotentialité, des écrans, du cheminement des câbles et des parafoudres ont été contrôlés et testés.

1.4 Vérifications complètes

La vérification complète et les essais des SPF comprennent une inspection visuelle complétée par :

- les essais de continuité des parties non visibles lors de la vérification initiale et qui ne peuvent être contrôlées par vérification visuelle ultérieurement ;
- les valeurs de résistance de la prise de terre. Il convient d'effectuer des mesures de terre isolées ou associées et d'enregistrer les valeurs dans un rapport de vérification du SPF.
- Le contrôle de la partie active des têtes des Paratonnerres à Dispositifs d'Amorçages.
- La résistance de chaque électrode de terre et si possible, la résistance de la prise de terre complète.

Il convient de mesurer chaque prise de terre locale à partir de la borne d'essai en position ouverte (mesure isolée).

Si la valeur de la résistance globale de la prise de terre excède $10\ \Omega$, un contrôle est effectué pour vérifier que la prise de terre soit conforme.

Si la valeur de la résistance de la prise de terre s'est sensiblement accrue, des recherches sont effectuées pour en déterminer les raisons et prendre les mesures nécessaires.

Pour les prises de terre dans des sols rocailleux, il convient de se conformer au chapitre E.5.4.3.5 de la norme NF EN 62305. La valeur de $10\ \Omega$ n'est pas applicable dans ce cas.

b) Les résultats des contrôles visuels des connexions des conducteurs et jonctions ou leur continuité électrique.

Si la prise de terre n'est pas conforme à ces exigences ou si le contrôle de ces exigences n'est pas possible, faute d'informations, il convient d'améliorer la prise de terre par des électrodes complémentaires ou par l'installation d'un nouveau réseau de terre.

1.5 Documentation de la vérification

Le carnet de bord joint en chapitre 5, retrace l'historique des vérifications périodiques destinées à l'inspecteur, et comporte la nature des vérifications (mesure de continuité, de la résistance des terres, vérification à la suite d'un accident, type de vérification : visuelle ou complète), ainsi que les méthodes d'essai et les résultats des données obtenues.

Il est recommandé que l'inspecteur élabore un rapport qui sera conservé avec les rapports de conceptions, de maintenances et de vérifications antérieurs.

Il convient que le rapport de vérification du Système de Protection Foudre comporte les informations suivantes :

- les conditions générales des conducteurs de capture et des autres composants de capture ;
- le niveau général de corrosion et de la protection contre la corrosion ;
- la sécurité des fixations des conducteurs et des composants ;
- les mesures de la résistance de la prise de terre ;
- les écarts par rapport aux normes ;
- la documentation sur les modifications et les extensions du système et de la structure. De plus, les schémas d'installation et de conception ont lieu d'être revus ;
- les résultats des essais effectués.

2. MAINTENANCE

Il convient de vérifier régulièrement le SPF afin de s'assurer qu'il n'est pas détérioré et qu'il continue à satisfaire aux exigences pour lesquelles il a été conçu. Il convient que la conception d'un SPF détermine la maintenance nécessaire et les cycles de vérification conformément au Tableau suivant.

Niveau de protection	Inspection visuelle (année)	Inspection complète (année)	Inspection complète des systèmes critiques (année)
I et II	1	2	1
III et IV	2	4	1

NOTE Pour les structures avec risque d'explosion, une inspection complète est suggérée tous les 6 mois. Il convient d'effectuer des essais une fois par an.

Une exception acceptable à l'essai annuel peut être un cycle de 14 à 15 mois lorsqu'il est considéré avantageux d'effectuer des mesures de prise de terre en diverses saisons.

Tableau 31 : Périodicité selon le niveau de protection.

Les intervalles entre inspections donnés dans le tableau ci-dessus s'appliquent dans le cas où il n'existe pas de texte réglementaire de juridiction. Or, pour le cas du site de la **COMPAGNIE 3H** sur la commune du **LAMENTIN (972)**, l'arrêté du 4 Octobre 2010 modifié précise que la vérification visuelle doit être réalisée tous les ans et la vérification complète tous les deux ans.

2.1 Remarques générales

Les composants du SPF perdent de leur efficacité au cours des ans en raison de la corrosion, des intempéries, des chocs mécaniques et des impacts de foudre.

Il y a lieu que l'inspection et la maintenance soient faites par un organisme agréé **Qualifoudre**.

Pour effectuer la maintenance et les vérifications du système de protection, il convient de coordonner les deux programmes, vérification et maintenance.

La maintenance d'un système de protection est importante même si le concepteur du SPF a pris des précautions particulières pour la protection contre la corrosion et a dimensionné les composants en fonction de l'exposition particulière contre les dommages de la foudre et les intempéries, en complément des exigences des normes NF EN 62 305 et NF C 17102.

Il convient que les caractéristiques mécaniques et électriques d'un système de protection soient maintenues toute la durée de sa vie afin de satisfaire aux exigences des normes.

Si des modifications sont effectuées sur le bâtiment ou sur l'équipement ou si sa vocation est modifiée, il peut être nécessaire de modifier le système de protection.

Si une vérification montre que des réparations sont nécessaires, celles-ci seront exécutées sans délai et ne peuvent être reportées à la révision suivante.

2.2 Procédure de maintenance

Le site de la **COMPAGNIE 3H** sur la commune du **LAMENTIN (972)** doit établir des programmes de vérifications périodiques pour tous les SPF.

La fréquence des procédures de maintenance dépend :

- de la dégradation liée à la météorologie et à l'environnement ;
- de l'exposition au danger de foudre ;
- du niveau de protection donné à la structure.

Une inspection visuelle est obligatoire tous les ans et une inspection complète doit être faite tous les deux ans.

Le carnet de bord comporte un programme de maintenance, listant les vérifications de manière que la maintenance soit régulièrement suivie et comparée avec les vérifications antérieures.

Le programme de maintenance comporte les informations suivantes :

- vérification de tous les conducteurs et composants du SPF ;
- vérification de la continuité électrique de l'installation ;
- mesure de la résistance de terre du système de mise à la terre ;
- vérification des parafoudres ;
- re-fixation des composants et des conducteurs ;
- vérification de l'efficacité du système après modifications ou extensions de la structure et de ses installations.

2.3 Documentation de maintenance

Il convient que des enregistrements complets soient effectués lors des procédures de maintenance et qu'ils comportent les actions correctives prises ou à prendre.

Ces enregistrements fournissent des moyens d'évaluation des composants et de l'installation du SPF.

Il convient que ces enregistrements servent de base pour la révision et la modernisation des programmes de maintenance du SPF et qu'ils soient conservés avec les rapports de conception et de vérification.

3. DESCRIPTION DES SPF MIS EN PLACE

3.1 Installations Extérieures de Protection contre la foudre (I.E.P.F)

3.1.1 Implantations des SPF

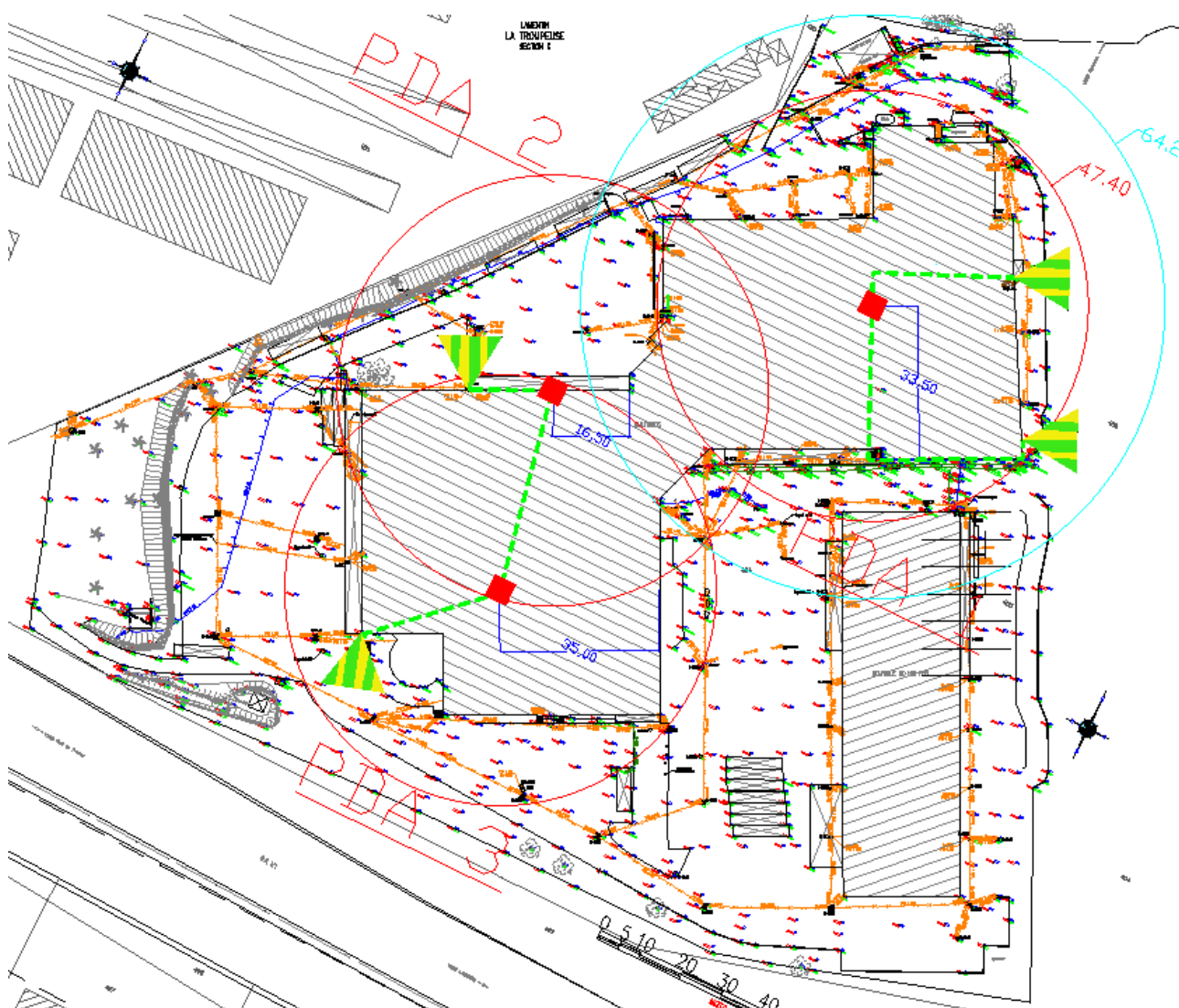


Figure 9 : Implantation des paratonnerres

Légende :			
	Rayon de protection 47,4 m		PDA sur mât de 6 m
	Rayon de protection 64,2 m		Conducteur de descente à créer
	Prise de terre à créer		

Tableau 32 : Légende des I.E.P.F à installer

3.1.1 Caractéristiques des dispositifs de capture

	PDA 1	PDA 2	PDA 3
Avance à l'amorçage	60 µs	60 µs	60 µs
Hauteur	6 m	6 m	6 m
Niveau de protection	1	1	1
Rayon de protection	47,4 m	47,4 m	47,4 m
Distance de séparation	3,1 m	2,4 m	2,7 m

Tableau 33 : Caractéristiques des dispositifs de capture

3.1.2 Mise à la terre des canalisations

Zone	Nom	Section du conducteur	Etat	Résultat
Bâtiment A	RIA			
Bâtiment B-C	RIA			
	Canalisation GF			
Poste HT/BT	Canalisation Fuel GE			

Tableau 34 : Mise à la terre des canalisations

3.2 Installations Intérieures de Protection contre la Foudre (I.I.P.F)

Caractéristiques des parafoudres mis en œuvre :

Bâtiment	Armoire	Type	Marque - réf	Up (kV)	In- (kA)	limp-Imax (kA)	Dispositif de déconnexion
A	TGBT	1+2		1,5	10,0	12,5	
B-C	TG HO HIO HEN	1+2		1,5	10,0	12,5	
	Centrale NH3 Container Froid	1+2		1,5	10,0	12,5	
	Groupe Froid 1 Container Froid	1+2		1,5	10,0	12,5	
	Groupe Froid 2 Container Froid	1+2		1,5	10,0	12,5	
	TD Chargeur 1	1+2		1,5	10,0	12,5	
	TD Chargeur 2	1+2		1,5	10,0	12,5	
	TD Frigo 1	1+2		1,5	10,0	12,5	
	TD Frigo 2	1+2		1,5	10,0	12,5	
	TD Frigo positif	1+2		1,5	10,0	12,5	
	TD TGPCF	1+2		1,5	10,0	12,5	
	TG MULTIGROS	1+2		1,5	10,0	12,5	
	TD future Cellule Huiles	1+2		1,5	10,0	12,5	
	TGBT MULTIGROS	1		2,5	10,0	12,5	
	TGBT HO HIO HEN	1		2,5	10,0	12,5	
A	Centrale Incendie	2		1,5	10,0		
	Télétransmetteur	2		1,5	10,0		
C	CMSI	2		1,5	10,0		
	Télétransmetteur	2		1,5	10,0		
	Surpresseur RIA (à confirmer dans le cadre du projet)	2		1,5	10,0		
A	Ligne de report d'alarme SSI	1				2	
C	Ligne de report d'alarme SSI	1				2	

Tableau 35 : Liste des parafoudres

4. NOTICE DE VERIFICATION

4.1 Notices de vérification des Systèmes de Protection Foudre (SPF)

FICHE CONTROLE PDA

Numéro du PDA :

BATIMENT PROTEGE :

CARACTERISTIQUES PDA

Modèle :

Marque :

Hauteur du mât :

Avance à l'amorçage :

Testable à distance :

Oui

Non

☐
☐

Résultat du test de la tête :

Positif

Négatif

☐
☐

Nombre de conducteur de descente :

Niveau de protection :

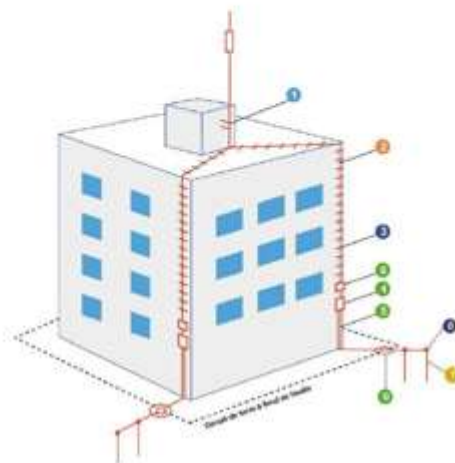
☐ I

☐ II

☐ III

☐ IV

Rayon de protection : (m)



✓ INSPECTION VISUELLE :

1- Etat des composants du dispositif de capture :

Etat visuel d'ensemble :	<input type="checkbox"/> Conforme	<input type="checkbox"/> Non-conforme	.....
Etat des composants :	<input type="checkbox"/> Conforme	<input type="checkbox"/> Non-conforme	.....
Etat du mât du paratonnerre :	<input type="checkbox"/> Conforme	<input type="checkbox"/> Non-conforme	.....
Etat des ancrages :	<input type="checkbox"/> Conforme	<input type="checkbox"/> Non-conforme	.....
Etat des connexions :	<input type="checkbox"/> Conforme	<input type="checkbox"/> Non-conforme	.....

2- Nature et composition des conducteurs de descentes :

Type et matériau :	<input type="checkbox"/> Conforme	<input type="checkbox"/> Non-conforme	.....
Présence de joints de contrôle :	<input type="checkbox"/> Conforme	<input type="checkbox"/> Non-conforme	.....
Cheminement du conducteur de descente :	<input type="checkbox"/> Conforme	<input type="checkbox"/> Non-conforme	.....
Raccordement au dispositif de capture :	<input type="checkbox"/> Conforme	<input type="checkbox"/> Non-conforme	.....
Continuité des conducteurs de descente :	<input type="checkbox"/> Conforme	<input type="checkbox"/> Non-conforme	.....

3- Installation et état des conducteurs de descentes :

Rayons de courbure des coudes des conducteurs : ☐ Conforme ☐ Non-conforme

Etat des connexions : ☐ Conforme ☐ Non-conforme

Fixation du conducteur de descente (3 par m) : ☐ Conforme ☐ Non-conforme

Croisement avec des canalisations électriques : ☐ Conforme ☐ Non-conforme

Connexions équipotentielle avec les dispositifs internes et les plans de masses ou de terre :
☐ Conforme ☐ Non-conforme

Distance de séparation par rapport aux masses métalliques : (m)
☐ Conforme ☐ Non-conforme

Protection mécanique du conducteur de descente au niveau du sol ou gaine isolée :
☐ Conforme ☐ Non-conforme

Compteur de coup de foudre : ☐ Conforme ☐ Non-conforme

Nombre d'impact relevé :

Pancarte d'avertissement: ☐ Présente ☐ Absente

4- Prise de terre :

Appareil utilisé pour les mesures :

Constitution : ☐ Conforme ☐ Non-conforme

Etat : ☐ Conforme ☐ Non-conforme

Prise de terre de type :

☐ A ☐ B

Valeur des prises de terre de type A (Ohms) :

Valeur de la prise de terre de type B :(Ohms)

☐ Conforme ☐ à Améliorer

Présence du piquet de terre :

☐ Conforme ☐ Non-conforme

RESULTAT DE LA VERIFICATION :

.....

.....

ACTIONS CORRECTIVES :

.....

.....

4.2 Notice de vérification des parafoudres

➤ Description de l'équipement à vérifier

FICHE CONTROLE DES PARAFOUDRES

Nom de l'armoire :

Photos :

EQUIPEMENTS PROTEGES :

--

CARACTERISTIQUES PARAFOUDRES

Régime de Neutre :

Marque :

- ☐ Tétra
☐ Tri
☐ Mono

Type 1 ☐ Type 3 ☐

Type 2 ☐

Up :kV

Uc :V

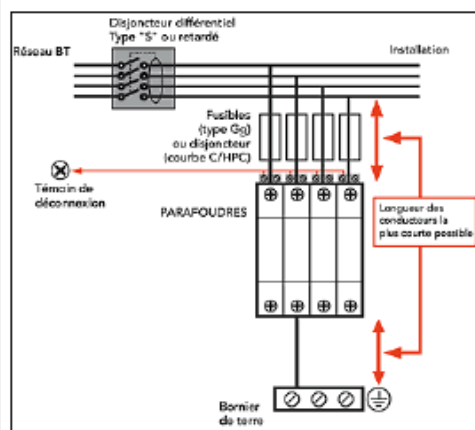
Pour type 1 :

I_{imp} :kA

Pour type 2 ou 3 :

I_n :kA

I_{max} :kA



INSPECTION VISUELLE :

- | | | | |
|--|---|------------------------------|-------|
| ➤ Règle des 50 cm respectée | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON | ..... |
| ➤ Section des câbles respectée | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON | ..... |
| ➤ Signalisation du défaut du parafoudre | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON | ..... |
| ➤ Présence étiquette | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON | ..... |
| ➤ Dispositif de coupure associé existant | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON | ..... |
| ➤ Sélectivité | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON | ..... |
| | - Calibre Disjoncteur Armoire : | | |
| | - Calibre Disjoncteur/Fusible PRF : | | |
| ➤ Présence fusible dans PF | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON | ..... |

RESULTAT DE LA VERIFICATION :

--

ACTIONS CORRECTIVES :

--

5. CARNET DE BORD



N° 071179534036

INSTALLATIONS DE PROTECTION CONTRE LA FOUDRE CARNET DE BORD

Raison sociale : _____

Adresse de l'Établissement :

CARNET DE BORD

Ce carnet de bord est la trace de l'historique de l'installation de protection foudre et doit être tenu à jour sous la responsabilité du Chef d'Etablissement.

Il doit rester à la disposition des Agents des Pouvoirs Publics chargés du contrôle de l'Établissement.

Il ne peut sortir de l'Etablissement ni être détruit lorsqu'il est remplacé par un autre carnet de bord.

Renseignements sur l'Etablissement

Nature de l'activité :

N° de classification INSEE :

à la date du : ; Type : ; Catégorie :

Classement de l'Etablissement à la date du : ; Type : ; Catégorie :

à la date du : ; Type : ; Catégorie :

Pouvoirs Publics exerçant le contrôle de l'Etablissement :

Inspection {
Du {
.....

Commission {
De {
.....

DRE {
.....
.....

Personne responsable de la surveillance des installations :

NOM	QUALITE	DATE D'ENTREE EN FONCTION

HISTORIQUE DES INSTALLATIONS DE PROTECTION CONTRE LA FOUDRE**I - DEFINITION DES BESOINS DE PROTECTION CONTRE LA FOUDRE**

DATE DE REDACTION	INTITULE DU RAPPORT	SOCIETE	NOM DU REDACTEUR / N° QUALIFOUDRE
23/05/2022	Analyse du Risque Foudre	RG Consultant	M.GOIFFON 071179534036

II – ETUDE TECHNIQUE DES PROTECTIONS ET NOTICE DE CONTROLE ET DE MAINTENANCE

DATE DE REDACTION	INTITULE DU RAPPORT	SOCIETE	NOM DU REDACTEUR / N° QUALIFOUDRE
23/05/2022	Etude technique foudre	RG Consultant	M.GOIFFON 071179534036

Les installations de protection sont décrites dans le rapport initial, leurs modifications sont signalées dans les rapports suivants.

III – INSTALLATION DES PROTECTIONS

DATE DE REDACTION	INTITULE DU RAPPORT	SOCIETE	NOM DU REDACTEUR / N° QUALIFOUDRE

IV- VERIFICATIONS PERIODIQUES & MAINTENANCE

Installation Extérieure de Protection Foudre (I.E.P.F)						
NATURE DE LA VERIFICATION			RESULTATS DE LA VERIFICATION		VERIFICATEUR	
Date	Type de protection	Vérification de tous les conducteurs et des composants du SPF (test de l'électronique pour les PDA)	Vérification de la continuité électrique de l'installation	Mesure de la résistance de terre du système de mise à la terre	Indiquer les valeurs obtenues ou les constatations faites Référence des rapports	Actions prises ou à prendre
Nom et Qualité de la personne qui a effectué la vérification ou N° QUALIFOUDRE						

Installation Intérieure de Protection Foudre (I.I.P.F)

La vérification des parafoudres type 1 et type 2 se font, tout d'abord, **visuellement** tous **les ans** (signalisation qui donne l'état du parafoudre, lire la notice du constructeur pour connaître la méthode de signalisation utilisée), et la **vérification plus complète** nécessitant le démontage des parafoudres tous les **2 ans** (valise test).

La maintenance doit être faite dès qu'un parafoudre est défectueux, et dès qu'un composant ou un conducteur n'est plus ou mal fixé.

La vérification de l'efficacité du système doit être effectuée après chaque modification ou extension de la structure et de ses installations.

A) Cas des parafoudres à modules déconnectables


- Ouvrir le disjoncteur associé aux parafoudres.
- Enlever le module déconnectable hors service.
- Mettre en place un nouveau module.
- Vérifier la fonction test du disjoncteur.
- Fermer le disjoncteur.
- Vérifier la signalisation (*) des parafoudres (parafoudre en service).


(*) Signalisation qui donne l'état du parafoudre (lire la notice du constructeur pour connaître la méthode de signalisation utilisée).


B) Parafoudres non déconnectables


- Consigner l'armoire électrique (ouverture du disjoncteur général de l'armoire et des disjoncteurs secondaires).
- Ouvrir le disjoncteur associé aux parafoudres.
- Enlever le parafoudre défectueux.
- Mettre en place un nouveau parafoudre.
- Vérifier la fonction test du disjoncteur.
- Fermer le disjoncteur.
- Vérifier la signalisation des parafoudres (parafoudre en service).
- Enlever la consignation de l'armoire (fermer le disjoncteur général, réenclencher les disjoncteurs secondaires un par un).

ANNEXE 3**Lexique**

	Réf. document RGC 27 197	Révision A	Annexe 3
Armatures d'acier interconnectées	Armatures d'acier à l'intérieur d'une structure, considérées comme assurant une continuité électrique.		
Barre d'équipotentialité	Barre permettant de relier à l'installation de protection contre la foudre les équipements métalliques, les masses, les lignes électriques et de télécommunications et d'autres câbles.		
Borne ou barrette de coupure	Dispositif conçu et placé de manière à faciliter les essais et mesures électriques des éléments de l'installation de protection contre la foudre.		
Conducteur (masse) de référence	Système de conducteurs servant de référence de potentiel à d'autres conducteurs. On parle souvent du "zéro volt".		
Conducteur d'équipotentialité	Conducteur permettant d'assurer l'équipotentialité.		
Conducteur de descente	Conducteur chargé d'écouler à la terre le courant d'un coup de foudre direct. Il relie le dispositif de capture au réseau de terre.		
Conducteur de protection (PE)	Conducteur destiné à relier les masses pour garantir la sécurité des personnes contre les chocs électriques.		
Coup de foudre	Impact simple ou multiple de la foudre au sol.		
Coup de foudre direct	Impact qui frappe directement la structure ou son installation de protection contre la foudre.		
Coup de foudre indirect	Impact qui frappe à proximité de la structure et entraînant des effets conduits et induits dans et vers la structure.		
Couplage	Mode de transmission d'une perturbation électromagnétique de la source à un circuit victime.		
Dispositif de capture	Partie de l'installation extérieure de protection contre la foudre destinée à capter les coups de foudre directs.		
Distance de séparation	Distance minimale entre deux éléments conducteurs à l'intérieur de l'espace à protéger, telle qu'aucune étincelle dangereuse ne puisse se produire entre eux.		
Effet de couronne ou Corona	Ensemble des phénomènes d'ionisation liés au champ électrique au voisinage d'un conducteur ou d'une pointe.		

	Réf. document RGC 27 197	Révision A	Annexe 3
Effet réducteur	<p>Réduction des perturbations HF par la proximité du conducteur victime avec la masse. L'effet réducteur est le rapport de l'amplitude de la perturbation collectée par un câble non blindé ou loin des masses à celle collectée par le même câble blindé ou installé contre un conducteur de masse.</p>		
Electrode de terre	<p>Elément ou ensemble d'éléments de la prise de terre assurant un contact électrique direct avec la terre et dissipant le courant de décharge atmosphérique dans cette dernière.</p>		
Equipements métalliques	<p>Eléments métalliques répartis dans l'espace à protéger, pouvant écouler une partie du courant de décharge atmosphérique tels que canalisations, escaliers, guides d'ascenseur, conduits de ventilation, de chauffage et d'air conditionné, armatures d'acier interconnectées.</p>		
Etincelle dangereuse (étincelage)	<p>Décharge électrique inadmissible, provoquée par le courant de décharge atmosphérique à l'intérieur du volume à protéger.</p>		
Foudre	<p>Décharge électrique aérienne, accompagnée d'une vive lumière (éclair) et d'une violente détonation (tonnerre).</p>		
Installation de Protection contre la Foudre (I.P.F.)	<p>Installation complète, permettant de protéger une structure contre les effets de la foudre. Elle comprend à la fois une installation extérieure (I.E.P.F.) et une installation intérieure de protection contre la foudre (I.I.P.F.)</p>		
Liaison équipotentielle	<p>Eléments d'une installation réduisant les différences de potentiels entre masse et élément conducteur.</p>		
Mode commun (MC)	<p>Un courant de mode commun circule dans le même sens sur tous les conducteurs d'un câble. La différence de potentiels (d.d.p.) de MC d'un câble est celle entre le potentiel moyen de ses conducteurs et la masse. Le mode commun est aussi appelé mode longitudinal parallèle ou asymétrique.</p>		
Mode différentiel (MD)	<p>Un courant de mode différentiel circule en opposition de phase sur les deux fils d'une liaison filaire, il ne se referme donc pas dans la masse. Une différence de potentiels (d.d.p.) de MD se mesure entre le conducteur signal et son retour. Le mode différentiel est aussi appelé mode normal, symétrique ou série.</p>		

	Réf. document RGC 27 197	Révision A	Annexe 3
Niveau de protection	Terme de classification d'une installation de protection contre la foudre exprimant son efficacité.		
Parafoudre ou parasurtenseur	Dispositif destiné à limiter les surtensions transitoires et à dériver les ondes de courant entre deux éléments à l'intérieur de l'espace à protéger, tels que les éclateurs ou les dispositifs semi-conducteurs.		
Paratonnerre	Appareil destiné à préserver les bâtiments contre les effets directs de la foudre.		
P.D.A	Paratonnerre équipé d'un système électrique ou électronique générant une avance à l'amorçage. Ce gain moyen s'exprime en microseconde.		
Point d'impact	Point où un coup de foudre frappe la terre, une structure ou une installation de protection contre la foudre.		
Prise de terre	Partie de l'installation extérieure de protection contre la foudre destinée à conduire et à dissiper le courant de décharge atmosphérique à la terre.		
Régime de neutre	<p>Il caractérise le mode de raccordement à la terre du neutre du secondaire du transformateur source et les moyens de mise à la terre des masses de l'installation. Il est défini par deux lettres :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La première indique la position du neutre par rapport à la terre : I : neutre isolé ou relié à la terre à travers une impédance T : neutre directement à la terre • La deuxième précise la nature de la liaison masse-terre : T : masses reliées directement à la terre (en général à une prise de terre distincte de celle du neutre) N : masses reliées au point neutre, soit par l'intermédiaire d'un conducteur de protection lui-même relié à la prise de terre du neutre (N-S), soit par l'intermédiaire du conducteur de neutre lui-même (N-C). 		
Réseau de masse	Ensemble des conducteurs d'un site reliés entre eux. Il se compose habituellement des conducteurs de protection, des bâtis, des chemins de câbles, des canalisations et des structures métalliques.		
Réseau de terre	Ensemble des conducteurs enterrés servant à écouler dans la terre les courants externes en mode commun. Un réseau de terre doit être unique, équipotentiel et maillé.		

	Réf. document RGC 27 197	Révision A	Annexe 3
Résistance de terre	Résistance entre un réseau de terre et un "point de référence suffisamment éloigné". Exprimée en Ohms (Ω), elle n'a pas, contrairement au maillage des masses, d'influence sur l'équipotentialité du site.		
Surface équivalente	Surface de sol plat qui recevrait le même nombre d'impacts que la structure ou le bâtiment en question. Cette surface est toujours plus grande que la seule emprise au sol de l'ensemble à protéger. On la détermine en pratique en entourant fictivement le périmètre de cet ensemble par une bande horizontale, dont la largeur est égale à trois fois sa hauteur. Elle peut ensuite être corrigée en tenant compte des objets environnants : arbres, autres structures, susceptibles de dévier un coup de foudre vers eux.		
Sur tension	Variation importante de faible durée de la tension.		
Tension de mode commun	Tension mesurée entre deux fils interconnectés et un potentiel de référence (voir mode commun).		
Tension différentielle	Tension mesurée entre deux fils actifs (voir mode différentiel).		
Tension résiduelle d'un parafoudre	Tension qui apparaît sur une sortie d'un parafoudre pendant le passage du courant de décharge.		
TGBT	Tableau Général Basse Tension		
Traceur	Predécharge progressant à travers l'air et formant un canal faiblement ionisé.		