

**LOUIS VUITTON MALLETIER**

**PROJET ZEPHYR**

**CHAUSSÉE D'OSNY (95 520)**



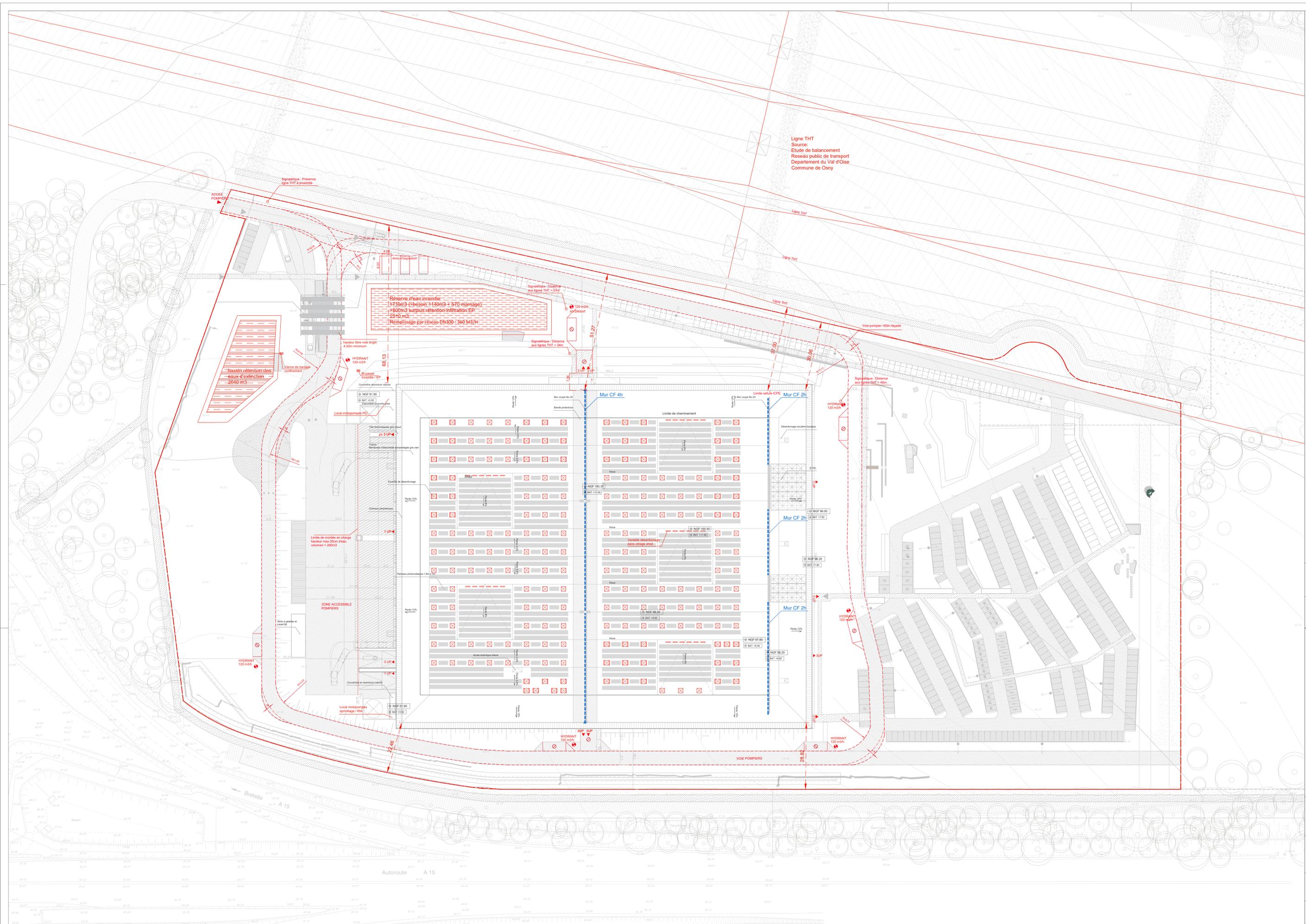
**DEMANDE D'ENREGISTREMENT**  
**Installation classée pour la protection de l'Environnement**

**Pièce jointe 2bis – Documents justifiant le fonctionnement des installations en conformité avec les prescriptions générales édictées par l'arrêté ministériel**

## LISTE DES DOCUMENTS

1. Plan masse
2. Plan réseaux divers
3. Zones à risques
4. Etude flux thermiques
5. Plan cantonnement
6. Notice descriptive
7. Stratégie de lutte incendie
8. Plan RIA
9. Etude risque foudre

**1 – PLAN MASSE**



Ligne THT  
 Source:  
 Etude de balancement  
 Réseau public de transport  
 Département du Val d'Oise  
 Commune de Osny

Réservoir d'eau incendie  
 17,10m³ (besoin 1420m³ + 570 marnage)  
 + 900m³ surplus rétention infiltration EP  
 2511m³  
 Remplissage par réseau DN300 : 360 M3/H

bassin rétention vides  
 - usage d'extinction  
 2540 m³

Limite de montée en charge  
 hauteur max 200m d'eau  
 volume = 2000m³

Local motopompe  
 sprinklage / RA

ZEPHYR - CONSTRUCTION  
 D'UN ATELIER LOGISTIQUE

**BUREAU DE  
 CONTRÔLE CSPS  
 ALPES CONTRÔLES**  
 16 rue Angèle - 95300 Pontoise  
 F 01 48 85 37 52  
 @ adekiche@alpes-contrôles.fr

**AMO ICPE  
 ANDINE GROUP**  
 12 avenue de France - Bat B  
 75011 Paris  
 F 01 48 77 77 12  
 @ andine.amo@andine-groupe.com

**MAÎTRISE D'OEUVRE**  
 ARCHITECTE  
**DE-SO**  
 10 rue des Buis - 75011 Paris  
 F 01 55 43 97 07  
 @ contact@de-so.com

**PAYSAGE**  
**P Buisson Paysage**  
 11 rue des Buis - 75011 Paris  
 F 06 93 32 28 39  
 @ paysage@paysage.com

**BET CR et enveloppe**  
**T/E/S/S**  
 7 rue Paradis - 75010 Paris  
 F 01 70 36 58 00  
 @ Asp@tesss.fr

**BET VRD**  
**INFRA SERVICES**  
 65 rue de la Gare - 95100 Commeny  
 F 02 32 82 88 44  
 @ contact@infra-services.fr

**BET LUCES**  
**GEYS**  
 15 rue des Grand Prés-92752 Nanterre  
 F 01 47 85 11 12  
 @ geys@geys-ing.com

**BET ENVIRONNEMENT**  
**ELEMENTS ING**  
 47 rue du Paradis - 75010 PARIS  
 F 01 44 79 37 10  
 @ elements@elements-ing.com

**ASSISTANCE MAÎTRISE  
 D'OUVRAGE**  
**SYSTEMZA**  
 12 avenue de la Grande Armée -  
 75011 Paris  
 F 01 41 79 77 77  
 @ info@systemza.fr

**MAÎTRISE D'OUVRAGE**  
**LOUIS VUITTON  
 MALLETIER**  
 1 rue du Port Neuf  
 75014 Paris Cedex 01  
 F 01 55 90 32 00

**ZEPHYR -  
 CONSTRUCTION D'UN  
 ATELIER LOGISTIQUE**

**Plan masse SSI**

PC-40.a  
 PC  
 ECHELLE 1:500  
 DATE 31/07/2023  
 INDICE A

**2 – PLAN RESEAUX DIVERS**

**LEGENDE**  
Réseaux existants :

- Réseau AEP existant
- Gaz
- Gaz Transport
- Moyenne Tension réseau souterrain
- Moyenne Tension réseau abandonné
- Transformateur existant
- Télécommunication (autre pleine terre)
- Télécommunication

**LEGENDE**  
Réseau d'adduction d'eau potable

- Conduite principale (Ø150 Forte)
- Conduite principale (Défense Incendie)
- Vanne
- Potau d'incendie

**Réseaux MT / BT**

- Transformateur à créer
- Fourreaux HTA (Ø 160 TPC)
- Câble BT (Ø063 TPC)
- Chambre de tirage L3T

**Réseau éclairage public**

- Câble d'éclairage sous fourreau
- Candélabre à créer (emplacement donné à titre indicatif)

**Réseau télécommunications**

- Fourreaux principaux (Ø063 PVC)
- Chambre de tirage L3T
- Chambre de tirage L2T

**Réseau télécommunications**

- Fourreaux principaux
- Chambre de tirage L3T

**Réseau SSI**

- Fourreaux principaux (Ø063 TPC)

**ZEPHYR - CONSTRUCTION  
D'UN ATELIER LOGISTIQUE**

ZEPHYR - CONSTRUCTION  
D'UN ATELIER LOGISTIQUE

**MAÎTRISE D'OUVRAGE**  
LOUIS VUITTON  
MALLETIER  
2 rue du Port Neuf  
75014 Paris Cedex 04  
T : 01 40 42 32 32  
@ : lvm@lvm.com

**ASSISTANCE MAÎTRISE  
D'OUVRAGE**  
SYSTEMAZA  
12 avenue de la Grande Armée  
75012 Paris  
T : 01 40 42 32 32  
@ : m@systemaza.com

**MAÎTRISE D'ŒUVRE**  
ARCHITECTE  
DE-SO  
11 rue des Saules - 75011 Paris  
T : 01 40 42 32 32  
@ : de-so@de-so.com

PLANS  
P. Buisson Paysage  
11 rue des Saules - 75011 Paris  
T : 01 40 42 32 32  
@ : p.buisson@de-so.com

NET D'ÉLECTRICITÉ  
TIE/SIS  
7 rue Francis - 75010 Paris  
T : 01 40 42 32 32  
@ : tie/sis@tie/sis.com

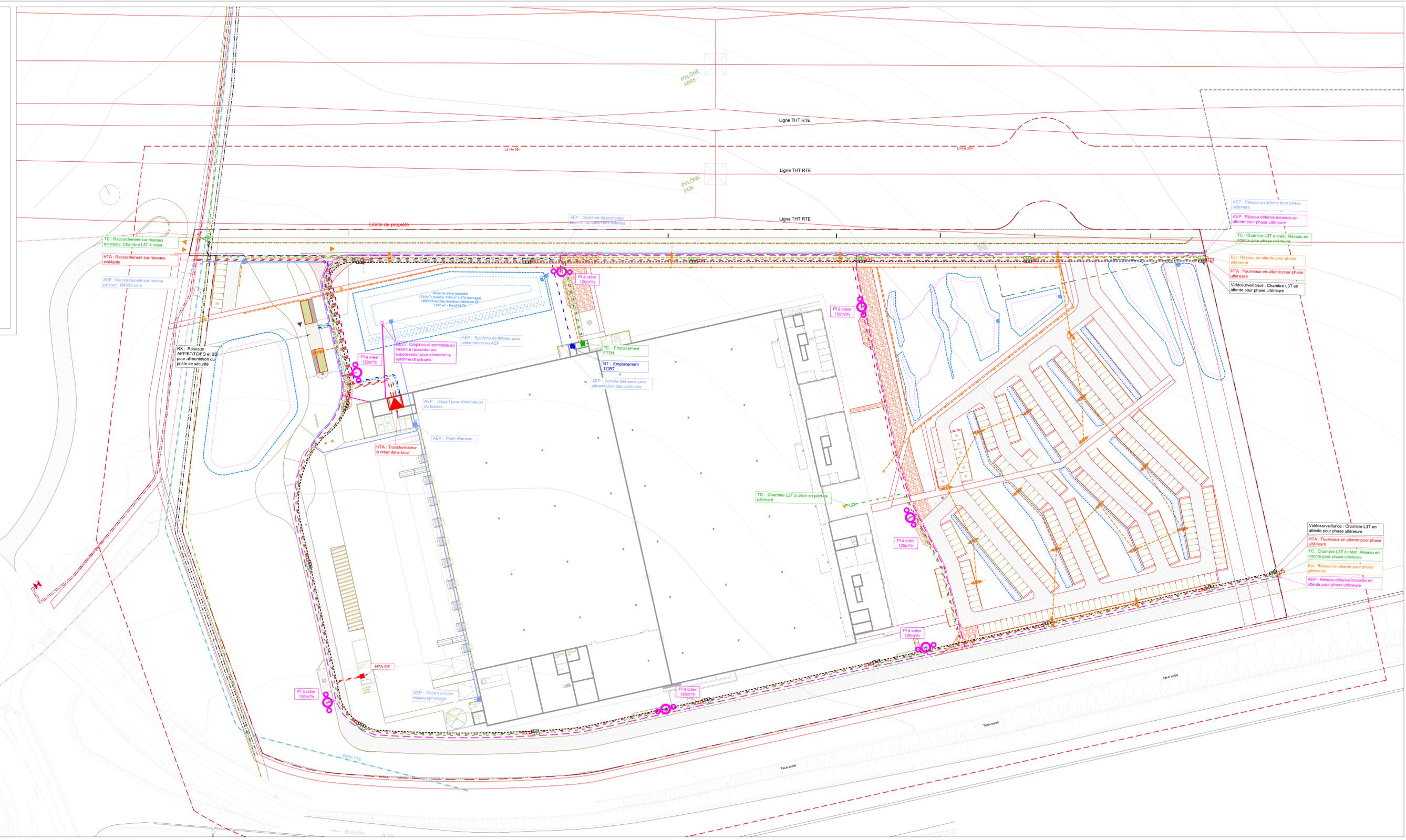
NET VMD  
INFRA SERVICES  
80 rue de la République - Courbevoie  
T : 01 40 42 32 32  
@ : inf@infra-services.com

AGC CPE  
ANDRINE GROUP  
12 avenue de la Grande Armée - 75012 Paris  
T : 01 40 42 32 32  
@ : andrine@andrinegroup.com

NET FLUIDES  
GESYS  
11 rue des Saules - 75011 Paris  
T : 01 40 42 32 32  
@ : gesys@gesys.com

NET CSD  
CSD  
32 rue Jacques Armand  
75014 Paris  
T : 01 40 42 32 32  
@ : csd@csd-associés.com

**Plan des réseaux divers**  
2.2  
PC  
ÉCHELLE 1/500  
DATE 31/07/2023  
INDICE A



**3 – ZONES A RISQUES**



**4 – ETUDE FLUX THERMIQUES**

## ETUDE DE FLUX THERMIQUES



## LOUIS VUITTON MALLETIER

### PROJET ZEPHYR

### CERGY PONTOISE

Version	Date	Rédacteur	Approbateur
N°1	13/02/2023	A. LAMSAIM	L. ANNAT

#### PÔLE SÉCURITÉ ENVIRONNEMENT

Siège Social – Agence Sud  
ZAC Pôle Actif  
14 allée du Piot  
30660 Gallargues le Montueux  
Tél : 04 66 35 72 64

Agence Ile-de-France  
9, allée des impressionniste  
Le Monet - BP 57269 Villepinte  
95957 Roissy CDG Cedex  
Tél : 01 48 17 78 11

AMF Qualité Sécurité Environnement

SARL au capital de 8.000 €  
SIREN 448 464 917 – APE 7112 B  
TVA Intracommunautaire FR 10448464917

[www.andine-groupe.com](http://www.andine-groupe.com)

# SOMMAIRE

<b>1. Objet de l'Etude .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Etude de flux thermiques .....</b>	<b>4</b>
2.1. Méthodologie .....	4
2.2. Effets thermiques en cas d'incendie de la cellule 1 .....	8
2.3. Effets thermiques en cas d'incendie de la cellule 2 .....	12
2.4. Effets thermiques en cas d'incendie de l'aire extérieure de stockage des palettes.....	18
<b>3. Conclusion.....</b>	<b>19</b>
<b>4. Annexes .....</b>	<b>20</b>

# 1. OBJET DE L'ETUDE

Le projet ZEPHYR concerne la construction d'une plateforme logistique sur la zone de Cergy Pontoise, dans le val d'Oise (95) pour le compte de Louis Vuitton Malletier. Il fait l'objet d'une demande d'Enregistrement au titre de la rubrique ICPE 1510.

Le phénomène dangereux principal sur les plateformes logistiques est l'incendie de matières combustibles. L'implantation des installations nouvelles doit tenir compte des effets thermiques en cas d'incendie. L'arrêté ministériel du 11 avril 2017 relatif aux prescriptions applicables aux entrepôts couverts indique que les distances d'éloignement par rapport aux limites de site sont celles calculées 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, si les dimensions du bâtiment sont dans son domaine de validité.

Pour justifier les choix de conception et d'implantation du bâtiment au sein de l'emprise foncière, ce rapport présente les flux thermiques générés en cas d'incendie des cellules de stockage de l'entrepôt couvert.

## 2. ETUDE DE FLUX THERMIQUES

### 2.1. METHODOLOGIE

L'étude des flux thermiques a été réalisée avec la dernière version de l'interface Flumilog :

- Interface graphique : V 5.6.1.0.
- Outils de calcul : V 5.6

L'objectif de l'étude est de modéliser les effets thermiques en cas d'incendie d'une cellule de l'entrepôt et de la zone de stockage extérieure de palettes.

#### Nature de produits stockés :

L'atelier ZEPHYR logistique stockera des produits de maroquinerie emballés près à la distribution.

Les modélisations considèrent 2 types de stockage de produits combustibles, à savoir :

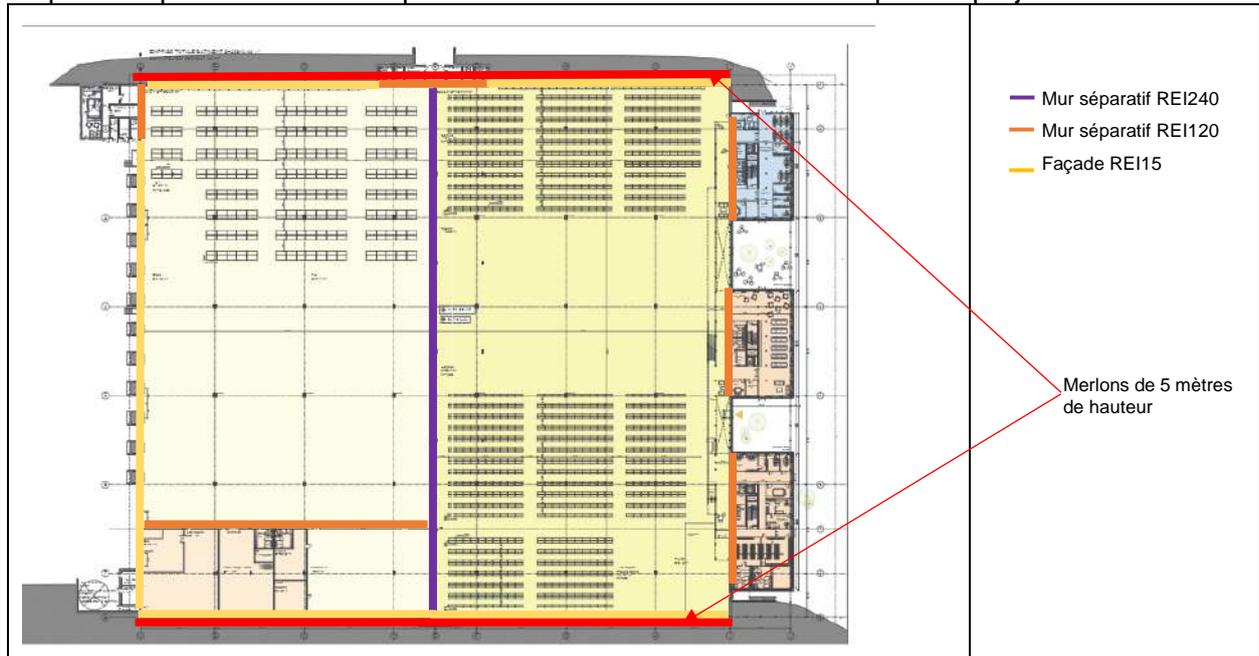
- Combustibles classiques de type 1510,
- Combustibles représentatifs de la palette type Louis-Vuitton majorée de 50 % dont la composition est :
  - Cuir assimilé à du caoutchouc 76 kg (42%),
  - Pièces métalliques 23 kg (13%),
  - Papier/carton 18kg (10%),
  - Bois/palette 30 kg (17%),
  - Toile PVC 30 kg (17%)
  - Plastique 2 kg (1%).

Les hypothèses générales retenues pour les caractéristiques des deux cellules sont récapitulées dans le tableau suivant :

Caractéristique	Données
Dimensions cellule 1	119,6 m x 83,6 m
Dimensions cellule 2	143,4 m x 83,6 m
Hauteur de la cellule (sous bac)	10 m
Ouvertures	Portes de quais en façade ouest de la cellule 1 Aucune porte de quais en cellule 2
Structure	Métallique - R15
Résistance au feu des poutres	REI 15
Résistance au feu des pannes	REI 15
Couverture	Bac métallique multicouches
Désenfumage	2 %

## Dispositions constructives :

Le plan ci-après illustre les dispositions constructives considérées pour le projet :



Les 2 cellules présentant une longueur de 144 m, le mur séparatif présentera un degré coupe-feu 4h (REI240). Les services de secours ne pouvant arroser l'émergence centrale du mur (portée de lance environ 40 m), cette mesure passive vise à réduire efficacement le risque de propagation du feu d'une cellule à l'autre en cas d'incendie.

Conformément à la réglementation 1510, les bureaux, locaux sociaux et locaux techniques seront isolés des cellules par un mur séparatif coupe-feu 2h (REI120).

Le bâtiment semi-enterré sera pourvu de parois dites multicomposantes en façades nord et sud :

- Mur béton soutenant un merlon sur 5 m de hauteur
- Surmonté d'un vitrage.

Pour la modélisation des flux thermiques, des merlons de 5 mètres de hauteur seront donc considérés.

Dans le cadre d'une approche conservatrice, il a également été fait le choix de favoriser un plan de racking maximum (ensemble des cellules remplies de rack sur 7,5 de haut) avec des produits types 1510 (pouvoir calorifique majorant) afin d'appréhender les flux les plus importants pour la future exploitation. Ces hypothèses majorantes ont été retenues pour s'assurer de l'acceptabilité du risque dans un scénario « pire cas ».

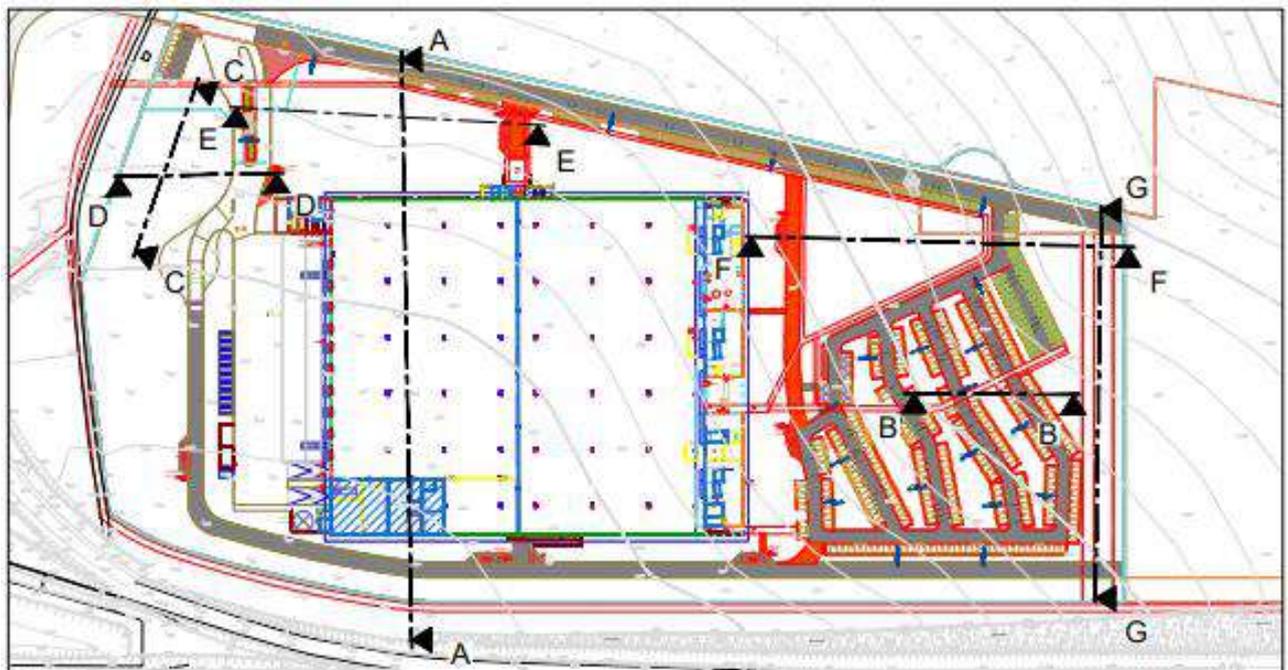
Pour connaître les effets thermiques plus réalistes d'un incendie dans les ateliers logistiques, ont également été modélisées les hypothèses suivantes : stockages en étagères sur 2 m de haut d'une palette type représentatives des produits de maroquinerie Louis Vuitton.

### Définition de la hauteur de la cible :

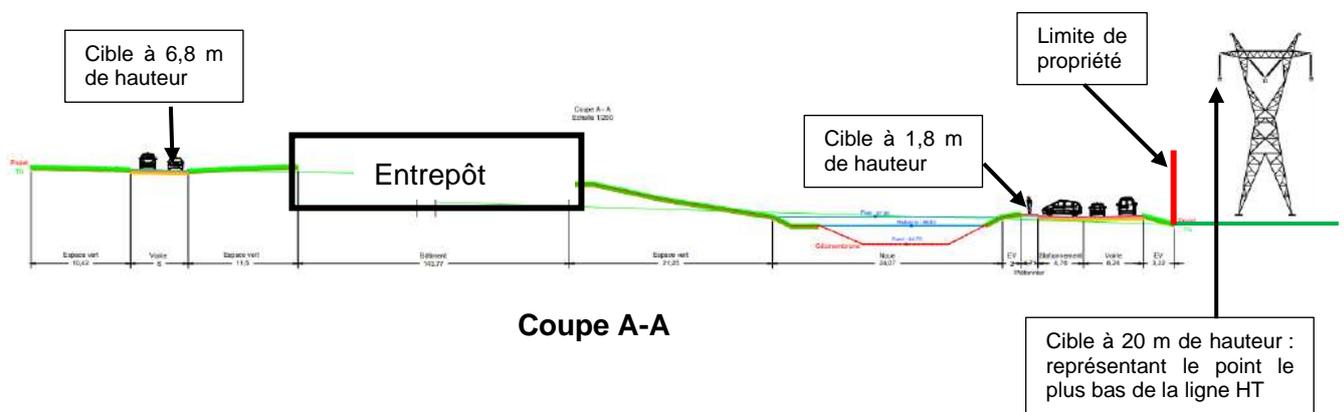
Le nouveau bâtiment, cale son assise à la cote 88.40 NGF. Cette altimétrie définit la plateforme du RDC. La volumétrie générale distingue 4 bords au bâtiment :

- Au Nord : talus à 5 m de hauteur végétalisé, masquant côté Ouest la cour de service.
- Au Sud : décaissé moyen d'1,60m complété d'un talus adossé à la paroi intérieure du bâtiment, formant mur de soutènement.
- A l'Ouest : cour camion sur 39 m de profondeur, décaissé de 4 m depuis le terrain naturel.
- A l'Est : bande discontinue des volumétries de bureaux sous la toiture débordante de la halle.

La coupe A-A ci-dessous montre la topographie de la parcelle.



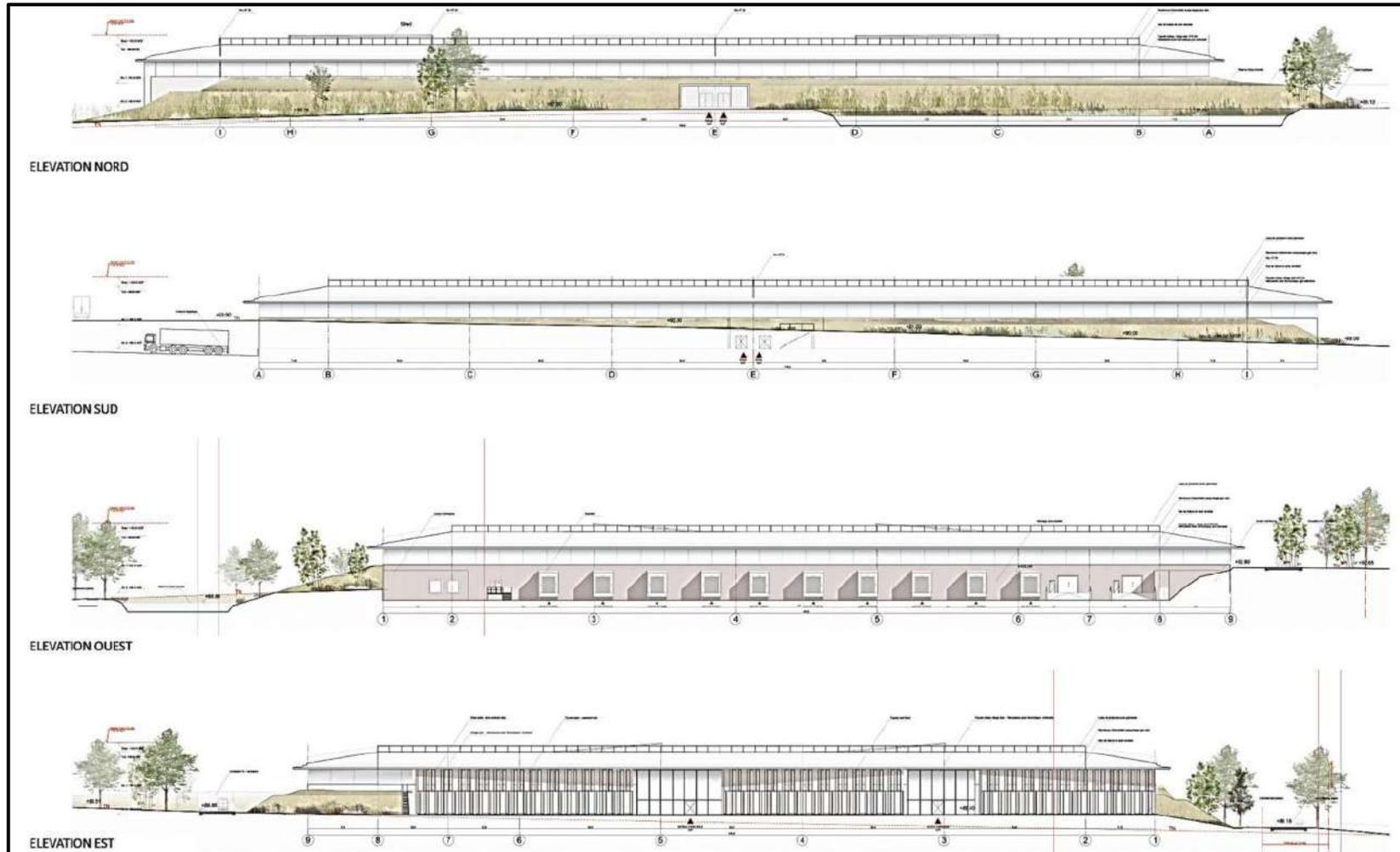
Plan de coupe



Coupe A-A

Dans l'étude des flux thermiques, sont considérées différentes hauteurs cible :

- 1,8 m et 6,9 m pour représenter les potentielles cibles humaines sur la voie engin respectivement au nord et au sud,
- 20 m pour vérifier l'absence de flux au point le plus bas de la ligne THT.



Elévations

## 2.2. EFFETS THERMIQUES EN CAS D'INCENDIE DE LA CELLULE 1

### ➤ Palette type 1510

Hypothèses de calcul – Scénario 1	
Description cellule	Stockage de matières combustibles diverses
Toiture	- Couverture métallique multicouches
Caractéristiques des parois	- Murs séparatifs : REI240 entre les cellules de stockage, REI 120 entre les zones de stockage et les locaux techniques - Façades extérieures : Poteaux acier R15 et bardage double peaux EI15.
Ouvertures	Sont désignées par ouvertures tout type d'ouverture permettant l'arrivée d'air frais et pouvant laisser passer un rayonnement thermique : portes, portes de quai. Les ouvertures considérées sont réparties comme suit : - Paroi P4 : 11 portes de quai de dimension 3,5 x 3,5 m
Mode de stockage	<b>Le stockage de cette cellule est considéré en racks avec une hauteur maximale de stockage de <u>7,5 m</u>.</b> Nombre de double rack : 20 Longueur d'un rack : 65 mètres Largeur d'un double rack : 2,4 m Largeur des allées entre les racks : 3,2 m
Type de produits stockés	Palette rubrique 1510
Hauteur de la cible pour les effets à hauteur d'homme	Différentes hauteurs de cible considérées : - 1,8 m et 6,9 m pour représenter les potentielles cibles sur différents endroits de la voie engins - 20 m pour étudier l'impact des flux sur le point le plus bas de la ligne THT
Résultats – Scénario 1	



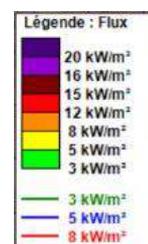
Cible 1,8m



Cible 6,8m



Cible 20m



Durée de l'incendie 106 minutes

### Conclusions – Scénario 1

Pour les 3 hauteurs de cible étudiées :

Absence de flux thermiques à effets létaux significatifs ( $8\text{kW/m}^2$ ), à effets létaux ( $5\text{kW/m}^2$ ) et à effets irréversibles ( $3\text{kW/m}^2$ ) en dehors des limites de propriété.

La voie engins (hauteur cible 1,8 m et 6,8 m) n'est affectée par aucun flux.

La ligne Haute tension (hauteur cible 20 m) n'est affectée par aucun flux.

La modélisation est conforme aux prescriptions de l'arrêté ministériel du 11 avril 2017 relatif aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510.

Ajoutons à cela que la situation modélisée est majorante par rapport à la situation réelle car le dispositif d'extinction automatique (sprinklage) est considéré inefficace.

➤ **Palette type Louis Vuitton**

Hypothèses de calcul – Scénario 2	
Description cellule	Stockage de matières combustibles diverses
Toiture	- Couverture métallique multicouches
Caractéristiques des parois	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Murs séparatifs : REI240 entre les cellules de stockage, REI 120 entre les zones de stockage et les locaux techniques</li> <li>- Façades extérieures : Poteaux acier R15 et bardage double peaux EI15.</li> </ul>
Ouvertures	<p>Sont désignées par ouvertures tout type d'ouverture permettant l'arrivée d'air frais et pouvant laisser passer un rayonnement thermique : portes, portes de quai.</p> <p>Les ouvertures considérées sont réparties comme suit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Paroi P4 : 11 portes de quai de dimension 3,5 x 3,5 m</li> </ul>
Mode de stockage	<p><b>Le stockage de cette cellule est réalisé <u>en racks</u> avec une hauteur maximale de stockage de <b>7,5 m</b>.</b></p> <p>Nombre de double rack : 20 Longueur d'un rack : 65 mètres Largeur d'un double rack : 2,4 m Largeur des allées entre les racks : 3,2m</p>
Type de produits stockés	<p>Palette type Louis Vuitton dont la composition est la suivante</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuir assimilé à du caoutchouc 76 kg (42%),</li> <li>• Pièces métalliques 23 kg (13%),</li> <li>• Papier/carton 18kg (10%),</li> <li>• Bois/palette 30 kg (17%),</li> <li>• Toile PVC 30 kg (17%)</li> <li>• Plastique 2 kg (1%).</li> </ul>
Hauteur de la cible pour les effets à hauteur d'homme	<p>Différentes hauteurs de cible considérées :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1,8 m et 6,9 m pour représenter les potentielles cibles sur différents endroits de la voie engins</li> <li>- 20 m pour étudier l'impact des flux sur le point le plus bas de la ligne THT</li> </ul>
Résultats – Scénario 2	



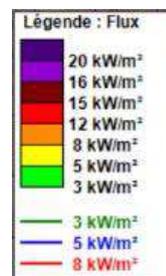
Cible 1,8m



Cible 6,8m



Cible 20m



Durée de l'incendie 127 minutes

### Conclusions – Scénario 2

Pour les 3 hauteurs de cible étudiées :

Absence de flux thermiques à effets létaux significatifs ( $8\text{kW/m}^2$ ), à effets létaux ( $5\text{kW/m}^2$ ) et à effets irréversibles ( $3\text{kW/m}^2$ ) en dehors de la cellule 1.

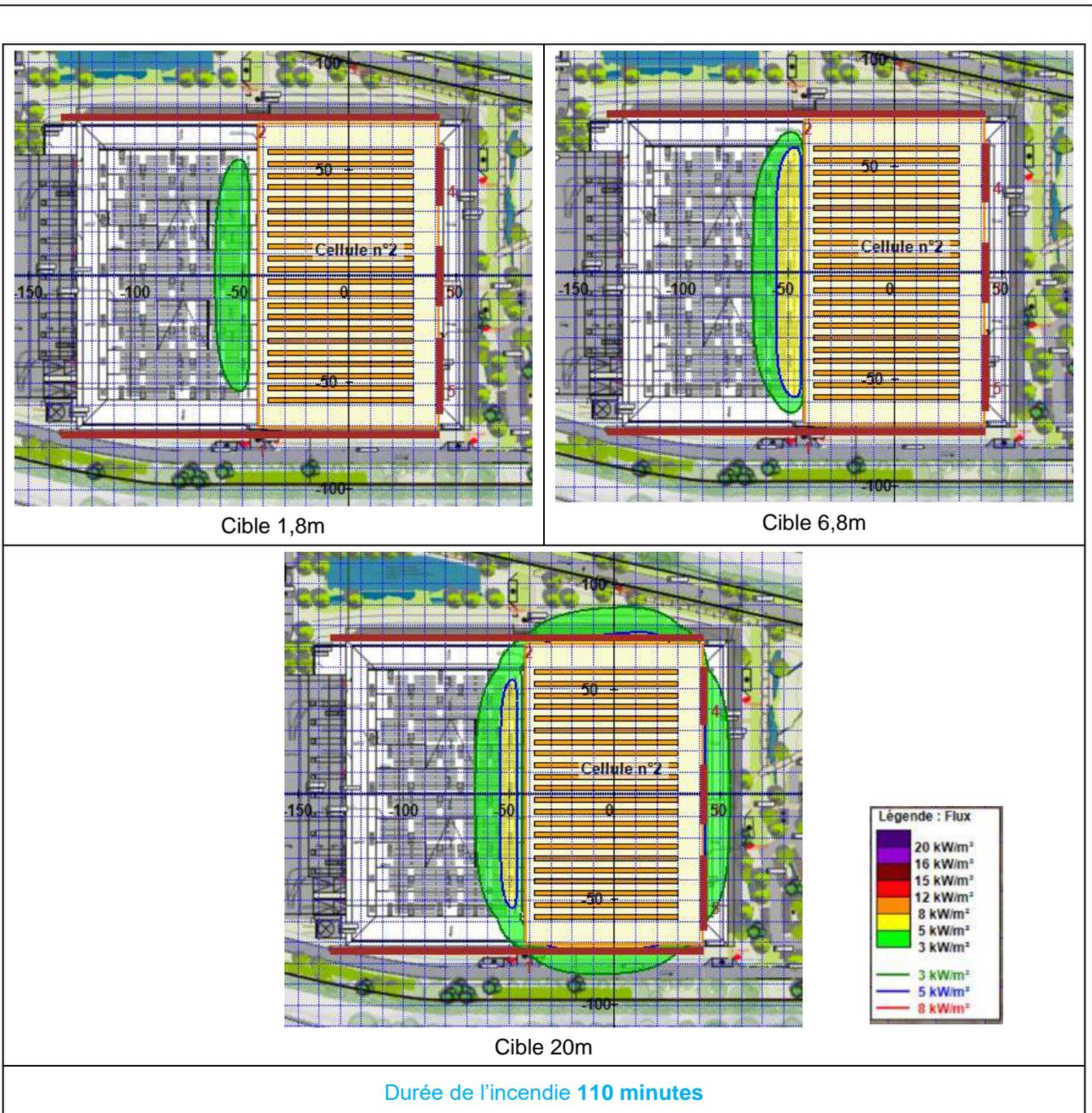
La modélisation est conforme aux prescriptions de l'arrêté ministériel du 11 avril 2017 relatif aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510.

Ajoutons à cela que la situation modélisée est majorante par rapport à la situation réelle car le dispositif d'extinction automatique (sprinklage) est considéré inefficace.

## 2.3. EFFETS THERMIQUES EN CAS D'INCENDIE DE LA CELLULE 2

### ➤ Palette type 1510 : stockage en rack

Hypothèses de calcul – Scénario 3	
Description cellule	Stockage de matières combustibles diverses
Toiture	- Couverture métallique multicouches
Caractéristiques des parois	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Murs séparatifs : REI240 entre les cellules de stockage, REI 120 entre les zones de stockage et les locaux techniques</li> <li>- Les murs séparatifs entre la cellule de stockage et les bureaux sont assimilés à des merlons REI120</li> <li>- Façades extérieures : Poteaux acier R15 et bardage double peaux EI15.</li> </ul>
Ouvertures	<p>Sont désignées par ouvertures tout type d'ouverture permettant l'arrivée d'air frais et pouvant laisser passer un rayonnement thermique : portes, portes de quai...</p> <p>Les ouvertures sont réparties comme suit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aucune porte de quai n'est présente dans cette cellule</li> <li>- Les parois vitrées entre les blocs bureaux sont assimilées à une paroi en bardage simple peau REI15</li> </ul>
Mode de stockage	<p><b>Le stockage de cette cellule est réalisé <u>en racks</u> avec une hauteur maximale de stockage de <b>7,5 m</b>.</b></p> <p>Nombre de double rack : 22            Longueur d'un rack : 68 mètres            Largeur d'un double rack : 2,4 m            Largeur des allées entre les racks : 3,2m            Déports latéraux (nord et sud) du stockage : 12 m</p>
Type de produits stockés	Palette rubrique 1510
Hauteur de la cible pour les effets à hauteur d'homme	<p>Différentes hauteurs de cible considérées :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1,8 m et 6,9 m pour représenter les potentielles cibles sur différents endroits de la voie engins</li> <li>- 20 m pour étudier l'impact des flux sur le point le plus bas de la ligne THT</li> </ul>
Résultats – Scénario 3	



Durée de l'incendie 110 minutes

### Conclusions – Scénario 3

Pour les 3 hauteurs de cible étudiées :

Absence de flux thermiques à effets létaux significatifs ( $8\text{ kW/m}^2$ ) en dehors de la cellule.

Absence de flux thermiques à effets létaux ( $5\text{ kW/m}^2$ ) et à effets irréversibles ( $3\text{ kW/m}^2$ ) en dehors des limites de propriété.

La voie engins (hauteur cible 1,8 m et 6,8 m) n'est affectée par aucun flux.

La ligne Haute tension (hauteur cible 20 m) n'est affectée par aucun flux.

La modélisation est conforme aux prescriptions de l'arrêté ministériel du 11 avril 2017 relatif aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510.

Ajoutons à cela que la situation modélisée est majorante par rapport à la situation réelle car le dispositif d'extinction automatique (sprinklage) est considéré inefficace.

➤ **Palette type Louis Vuitton : stockage en rack**

Hypothèses de calcul – Scénario 4	
Description cellule	Stockage de matières combustibles diverses
Toiture	- Couverture métallique multicouches
Caractéristiques des parois	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Murs séparatifs : REI240 entre les cellules de stockage, REI 120 entre les zones de stockage et les locaux techniques</li> <li>- Les murs séparatifs entre la cellule de stockage et les bureaux sont assimilés à des merlons REI120</li> <li>- Façades extérieures : Poteaux acier R15 et bardage double peaux EI15.</li> </ul>
Ouvertures	<p>Sont désignées par ouvertures tout type d'ouverture permettant l'arrivée d'air frais et pouvant laisser passer un rayonnement thermique : portes, portes de quai</p> <p>Les ouvertures sont réparties comme suit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aucune porte de quai n'est présente dans cette cellule</li> <li>- Les parois vitrées entre les blocs bureaux sont assimilées à une paroi en bardage simple peau REI15</li> </ul>
Mode de stockage	<p><b>Le stockage de cette cellule est réalisé <u>en racks</u> avec une hauteur maximale de stockage de <b>7,5 m</b>.</b></p> <p>Nombre de double rack : 22            Longueur d'un rack : 68 mètres            Largeur d'un double rack : 2,4 m            Largeur des allées entre les racks : 3,2m            Déports latéraux (nord et sud) du stockage : 12 m</p>
Type de produits stockés	<p>Palette type Louis Vuitton dont la composition est la suivante</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuir assimilé à du caoutchouc 76 kg (42%),</li> <li>• Pièces métalliques 23 kg (13%),</li> <li>• Papier/carton 18kg (10%),</li> <li>• Bois/palette 30 kg (17%),</li> <li>• Toile PVC 30 kg (17%)</li> <li>• Plastique 2 kg (1%).</li> </ul>
Hauteur de la cible pour les effets à hauteur d'homme	<p>Différentes hauteurs de cible considérées :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1,8 m et 6,9 m pour représenter les potentielles cibles sur différents endroits de la voie engins</li> <li>- 20 m pour étudier l'impact des flux sur le point le plus bas de la ligne THT</li> </ul>
Résultats – Scénario 4	



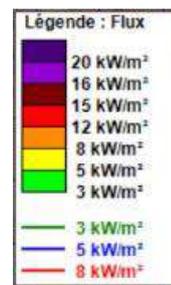
Cible 1,8m



Cible 6,8m



Cible 20m



Durée de l'incendie 131 minutes

#### Conclusions – Scénario 4

Pour les 3 hauteurs de cible étudiées :

Absence de flux thermiques à effets létaux significatifs (8kW/m<sup>2</sup>) en dehors de la cellule.

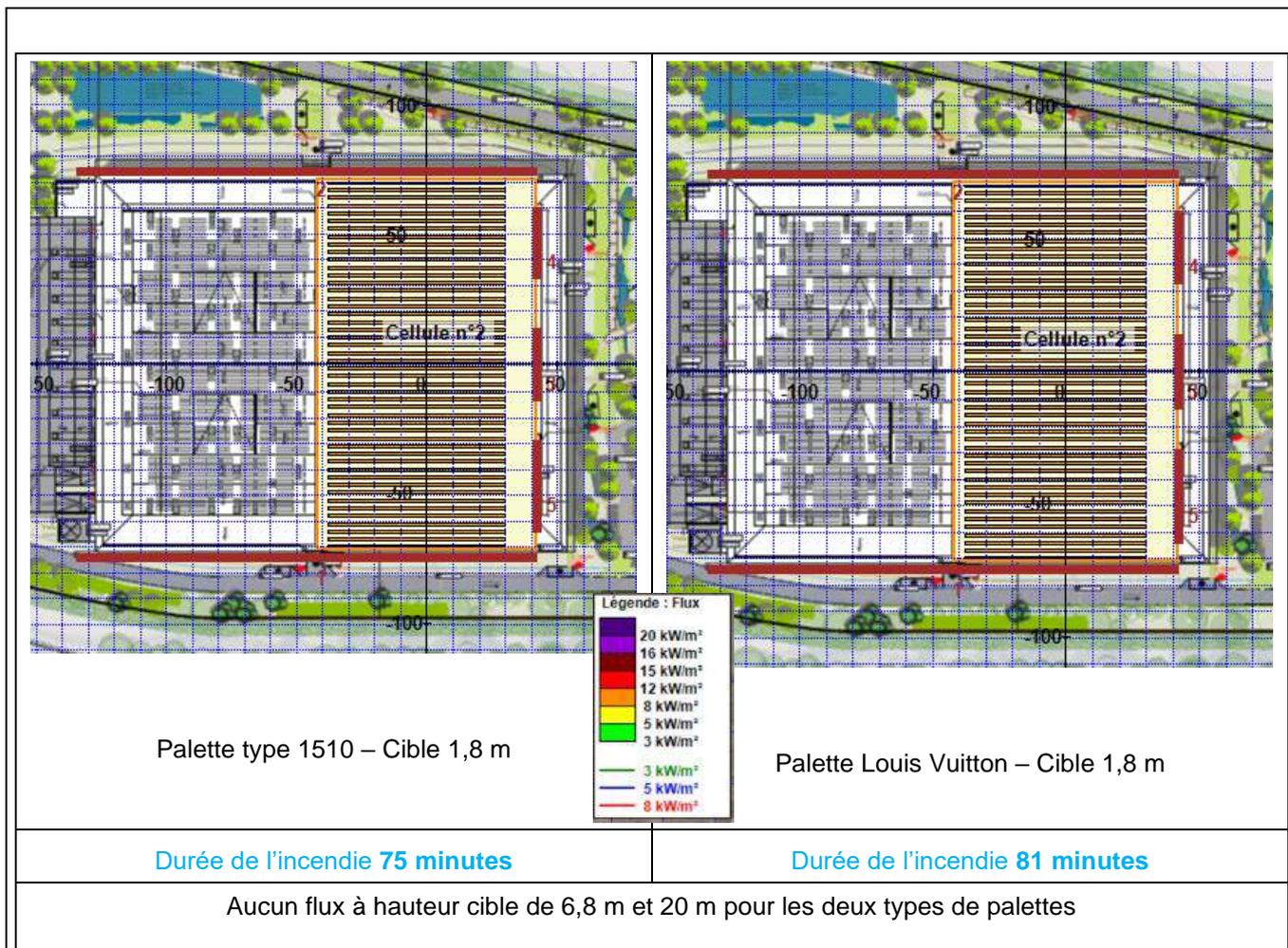
Absence de flux thermiques à effets létaux (5kW/m<sup>2</sup>) et à effets irréversibles (3kW/m<sup>2</sup>) en dehors des limites de propriété.

La modélisation est conforme aux prescriptions de l'arrêté ministériel du 11 avril 2017 relatif aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510.

Ajoutons à cela que la situation modélisée est majorante par rapport à la situation réelle car le dispositif d'extinction automatique (sprinklage) est considéré inefficace.

➤ **Stockage en étagères**

Hypothèses de calcul – Scénario 5	
Description cellule	Stockage de matières combustibles diverses
Toiture	- Couverture métallique multicouches
Caractéristiques des parois	- Murs séparatifs : REI240 entre les cellules de stockage, REI 120 entre les zones de stockage et les locaux techniques - Façades extérieures : Poteaux acier R15 et bardage double peaux EI15.
Ouvertures	Sont désignées par ouvertures tout type d'ouverture permettant l'arrivée d'air frais et pouvant laisser passer un rayonnement thermique : portes, portes de quai... Les ouvertures sont réparties comme suit : - Aucune porte de quai n'est présente dans cette cellule - Les parois vitrées entre les blocs bureaux sont assimilées à une paroi en bardage simple peau REI15
Mode de stockage	<b>Le stockage de cette cellule est réalisé <u>en étagères</u> avec une hauteur maximale de stockage de <b>2 m</b>.</b> Nombre de double rack : 46 Longueur d'un rack : 68 mètres Largeur d'une double étagère : 1,2 m Largeur des allées entre les racks : 1,8 m Déports latéraux (nord et sud) du stockage : 1 m
Type de produits stockés	2 stockages considérés : - Palette type 1510 - Palette type Louis Vuitton dont la composition est la suivante <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuir assimilé à du caoutchouc 76 kg (42%),</li> <li>• Pièces métalliques 23 kg (13%),</li> <li>• Papier/carton 18kg (10%),</li> <li>• Bois/palette 30 kg (17%),</li> <li>• Toile PVC 30 kg (17%)</li> <li>• Plastique 2 kg (1%).</li> </ul>
Hauteur de la cible pour les effets à hauteur d'homme	Différentes hauteurs de cible considérées : - 1,8 m et 6,9 m pour représenter les potentielles cibles sur différents endroits de la voie engins - 20 m pour étudier l'impact des flux sur le point le plus bas de la ligne THT
Résultats – Scénario 5	



### Conclusions – Scénario 5

Pour les 3 hauteurs de cible étudiées :

Absence de flux thermiques à effets létaux significatifs (8kW/m<sup>2</sup>), à effets létaux (5kW/m<sup>2</sup>) et à effets irréversibles (3kW/m<sup>2</sup>) en dehors de la cellule.

La modélisation est conforme aux prescriptions de l'arrêté ministériel du 11 avril 2017 relatif aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510.

Ajoutons à cela que la situation modélisée est majorante par rapport à la situation réelle car le dispositif d'extinction automatique (sprinklage) est considéré inefficace.

## 2.4. EFFETS THERMIQUES EN CAS D'INCENDIE DE L'AIRE EXTERIEURE DE STOCKAGE DES PALETTES

Hypothèses de calcul – Scénario 6			
Description cellule	Aire de stockage des palettes		
Toiture	Dalle béton		
Dimensions	Longueur : 8 m	Largeur : 6 m	Hauteur : 3,5 m
Mode de stockage	Stockage en masse 1 seul ilot d'une hauteur de 3 m correspondant		
Type de produits stockés	<b>Nous retenons un <u>stockage de palettes bois</u> contenant un taux d'humidité de 10% (poids total de la palette 825 kg (750 kg de bois +75 kg d'humidité))</b> <b>La puissance dégagée par la palette retenue est de 1424 kW.</b>		
Hauteur de la cible pour les effets à hauteur d'homme	La hauteur de cible est prise égale à 1,8 m.		

### Résultats – Scénario 6



Durée de l'incendie : 179 minutes.

### Conclusions – Scénario 1

Les flux de plus de 8 kW/m<sup>2</sup> représentant le seuil des effets létaux significatifs et de propagation d'un incendie et les flux de plus de 5 kW/m<sup>2</sup> représentant le seuil des effets létaux restent à proximité immédiate de l'aire de stockage des palettes.

La propagation de l'incendie à l'entrepôt de stockage est impossible.

La modélisation est conforme aux prescriptions de l'arrêté ministériel du 11 avril 2017 relatif aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510.

### 3. CONCLUSION

Le rapport présente les effets thermiques redoutés en cas d'incendie des marchandises combustibles entreposées dans le futur atelier logistique Louis Vuitton.

**Cette étude démontre l'acceptabilité du projet dans la configuration majorante présentée.**

En effet, conformément aux dispositions de l'arrêté du 11 avril 2017 relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts existants soumis à la rubrique 1510 :

- Les flux thermiques de 3 kW/m<sup>2</sup>, 5 kW/m<sup>2</sup> et de 8 kW/m<sup>2</sup> générés par un incendie restent confinés à l'intérieur des limites de propriété du site,
- Les flux de 3 kW/m<sup>2</sup> sortant des limites de site n'impactent pas d'immeuble de grande hauteur, d'établissements recevant du public (ERP), de voies ferrées ouvertes au trafic de voyageurs, de voies d'eau ou bassins, et de voies routières à grande circulation.

## 4. ANNEXES

**ANNEXE 1** – NOTE DE CALCUL FLUMILOG – CELLULE 1 – 1510 – CIBLE 1,8 M

**ANNEXE 2** – NOTE DE CALCUL FLUMILOG – CELLULE 1 – 1510 – CIBLE 6,8 M

**ANNEXE 3** – NOTE DE CALCUL FLUMILOG – CELLULE 1 – 1510 – CIBLE 20 M

**ANNEXE 4** – NOTE DE CALCUL FLUMILOG – CELLULE 1 – PALETTE LV – CIBLE 1,8 M

**ANNEXE 5** – NOTE DE CALCUL FLUMILOG – CELLULE 1 – PALETTE LV – CIBLE 6,8 M

**ANNEXE 6** – NOTE DE CALCUL FLUMILOG – CELLULE 1 – PALETTE LV – CIBLE 20 M

**ANNEXE 7** – NOTE DE CALCUL FLUMILOG – CELLULE 2 – RACK 1510 – CIBLE 1,8 M

**ANNEXE 8** – NOTE DE CALCUL FLUMILOG – CELLULE 2 – RACK 1510 – CIBLE 6,8 M

**ANNEXE 9** – NOTE DE CALCUL FLUMILOG – CELLULE 2 – RACK 1510 – CIBLE 20 M

**ANNEXE 10** – NOTE DE CALCUL FLUMILOG – CELLULE 2 – RACK PALETTE LV – CIBLE 1,8 M

**ANNEXE 11** – NOTE DE CALCUL FLUMILOG – CELLULE 2 – RACK PALETTE LV – CIBLE 6,8 M

**ANNEXE 12** – NOTE DE CALCUL FLUMILOG – CELLULE 2 – RACK PALETTE LV – CIBLE 20 M

**ANNEXE 13** – NOTE DE CALCUL FLUMILOG – CELLULE 2 – ETAGERES 1510 – CIBLE 1,8 M

**ANNEXE 14** – NOTE DE CALCUL FLUMILOG – CELLULE 2 – ETAGERES PALETTE LV – CIBLE  
1,8 M

**ANNEXE 15** – NOTE DE CALCUL FLUMILOG – STOCKAGE PALETTE – CIBLE 1,8 M

**ANNEXE 1 – NOTE DE CALCUL FLUMILOG – CELLULE 1 – 1510 – CIBLE 1,8 M**

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	LANNAT
Société :	ANDINE
Nom du Projet :	ZEPHYR_C1_1510_1678094547
Cellule :	1
Commentaire :	1510
Création du fichier de données d'entrée :	06/03/2023 à 10:19:42 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	6/3/23

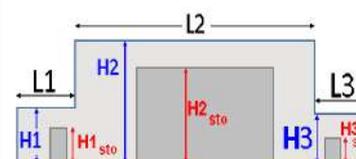
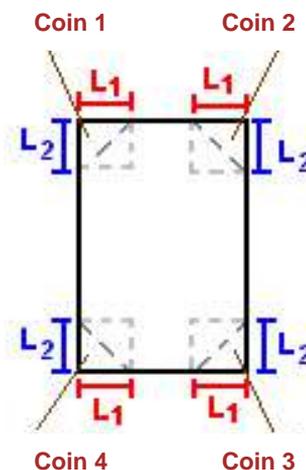
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

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

### Géométrie Cellule1

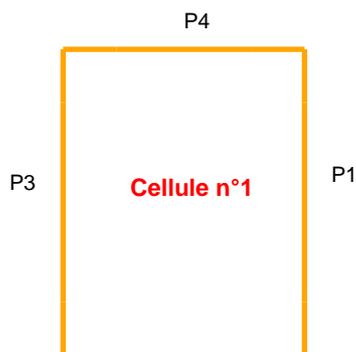
Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		<b>119,6</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)		<b>83,6</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)		<b>10,0</b>		
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 3	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 4	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Hauteur complexe				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
L (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
H (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
H sto (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	



### Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	<b>15</b>
Résistance au feu des pannes (min)	<b>15</b>
Matériaux constituant la couverture	<b>metallicque multicouches</b>
Nombre d'exutoires	<b>33</b>
Longueur des exutoires (m)	<b>3,0</b>
Largeur des exutoires (m)	<b>2,0</b>

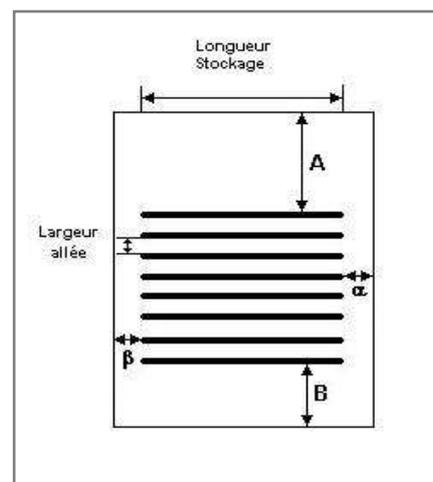
## Parois de la cellule : Cellule n°1



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
<b>Composantes de la Paroi</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Multicomposante</b>
<b>Structure Support</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>	<b>Poteau Acier</b>	<b>Poteau Acier</b>
<b>Nombre de Portes de quais</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>0</b>
<b>Largeur des portes (m)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>3,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Hauteur des portes (m)</b>	<b>4,0</b>	<b>0,0</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>
<b>Matériau</b>	<b>Beton Arme/Cellulaire</b>	<b>Beton Arme/Cellulaire</b>	<b>bardage double peau</b>	<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
<b>Largeur (m)</b>				<b>48,5</b>
<b>Hauteur (m)</b>				<b>5,0</b>
				<i>Partie en haut à droite</i>
<b>Matériau</b>				<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>				<b>15</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>				<b>15</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>				<b>15</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>				<b>15</b>
<b>Largeur (m)</b>				<b>48,5</b>
<b>Hauteur (m)</b>				<b>5,0</b>
				<i>Partie en bas à gauche</i>
<b>Matériau</b>				<b>Beton Arme/Cellulaire</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>				<b>120</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>				<b>120</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>				<b>120</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>				<b>120</b>
<b>Largeur (m)</b>				<b>48,5</b>
<b>Hauteur (m)</b>				<b>5,0</b>
				<i>Partie en bas à droite</i>
<b>Matériau</b>				<b>Beton Arme/Cellulaire</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>				<b>120</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>				<b>120</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>				<b>120</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>				<b>120</b>
<b>Largeur (m)</b>				<b>48,5</b>
<b>Hauteur (m)</b>				<b>5,0</b>

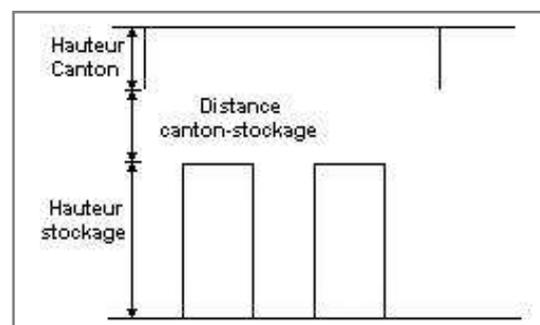
## Stockage de la cellule : Cellule n°1

Nombre de niveaux	<b>2</b>
Mode de stockage	<b>Rack</b>
<b>Dimensions</b>	
Longueur de stockage	<b>65,0 m</b>
Déport latéral A	<b>1,0 m</b>
Déport latéral B	<b>1,0 m</b>
Longueur de préparation a	<b>5,0 m</b>
Longueur de préparation b	<b>13,6 m</b>
Hauteur maximum de stockage	<b>7,5 m</b>
Hauteur du canton	<b>2,0 m</b>
Ecart entre le haut du stockage et le canton	<b>0,5 m</b>



### Stockage en rack

Sens du stockage	<b>dans le sens de la paroi 2</b>
Nombre de double racks	<b>20</b>
Largeur d'un double rack	<b>2,4 m</b>
Nombre de racks simples	<b>2</b>
Largeur d'un rack simple	<b>1,2 m</b>
Largeur des allées entre les racks	<b>3,2 m</b>



## Palette type de la cellule Cellule n°1

### Dimensions Palette

Longueur de la palette :	<b>Adaptée aux dimensions de la palette</b>	
Largeur de la palette :	<b>Adaptée aux dimensions de la palette</b>	
Hauteur de la palette :	<b>Adaptée aux dimensions de la palette</b>	
Volume de la palette :	<b>Adaptée aux dimensions de la palette</b>	
Nom de la palette :	<b>Palette type 1510</b>	Poids total de la palette : <b>Par défaut</b>

### Composition de la Palette (Masse en kg)

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

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 :	<b>45,0 min</b>
Puissance dégagée par la palette :	<b>Adaptée aux dimensions de la palette</b>
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	

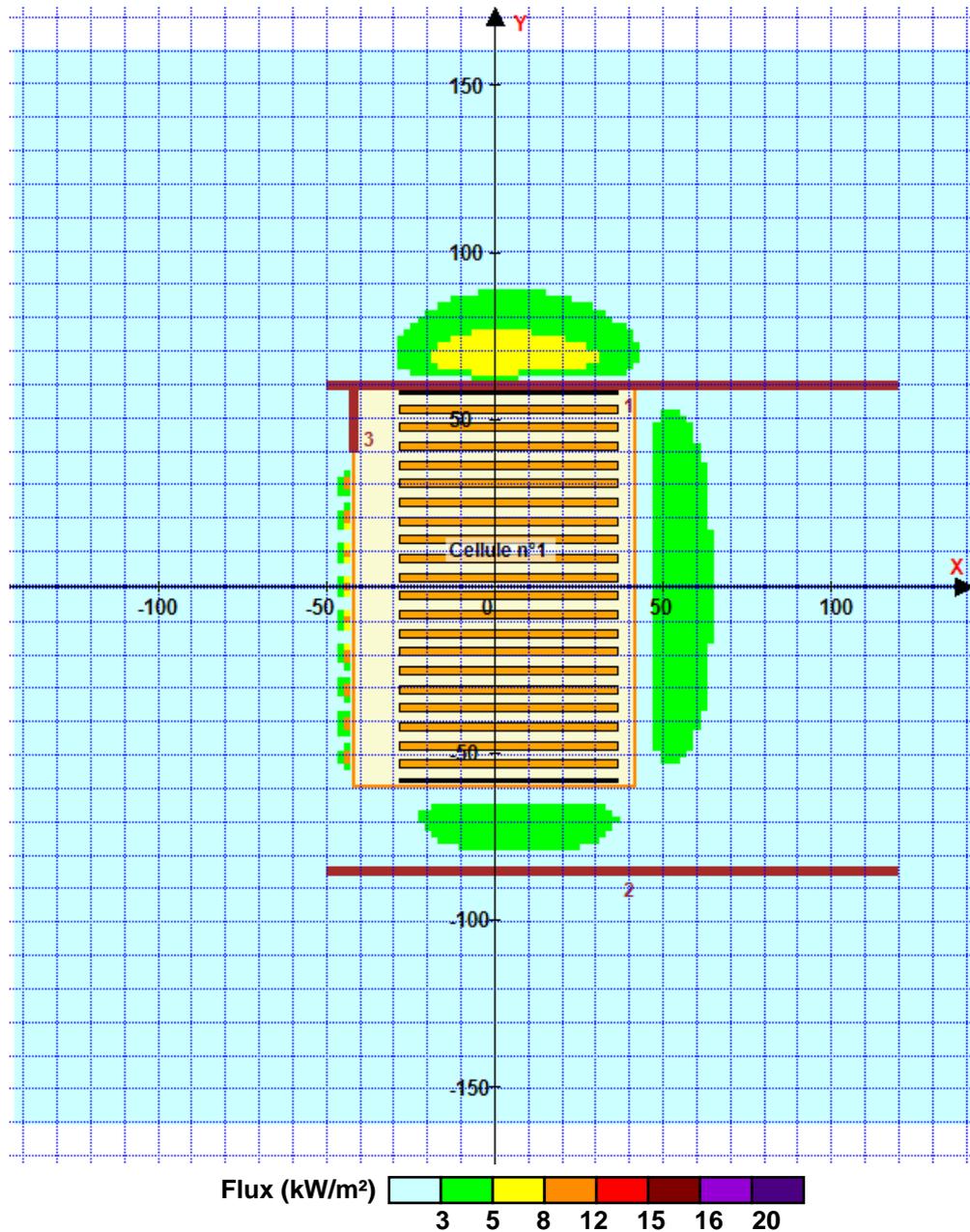


## II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **106,0** 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.

**ANNEXE 2 – NOTE DE CALCUL FLUMILOG – CELLULE 1 – 1510 – CIBLE 6,8 M**

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	LANNAT
Société :	ANDINE
Nom du Projet :	ZEPHYR_C1_1510-cible6m
Cellule :	1
Commentaire :	1510
Création du fichier de données d'entrée :	06/03/2023 à 10:26:04 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	6/3/23

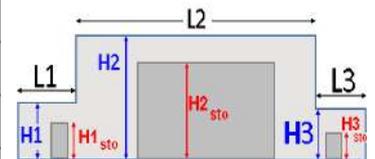
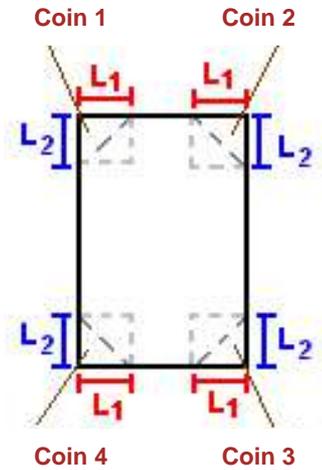
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

Hauteur de la cible : **6,8 m**

### Géométrie Cellule1

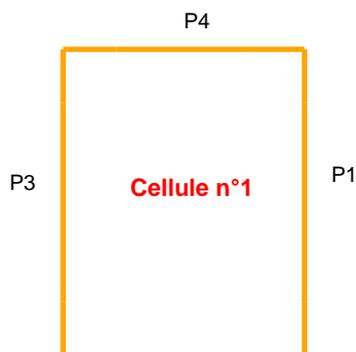
Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		<b>119,6</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)		<b>83,6</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)		<b>10,0</b>		
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 3	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 4	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Hauteur complexe				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
L (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
H (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
H sto (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	



### Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	<b>15</b>
Résistance au feu des pannes (min)	<b>15</b>
Matériaux constituant la couverture	<b>metallique multicouches</b>
Nombre d'exutoires	<b>33</b>
Longueur des exutoires (m)	<b>3,0</b>
Largeur des exutoires (m)	<b>2,0</b>

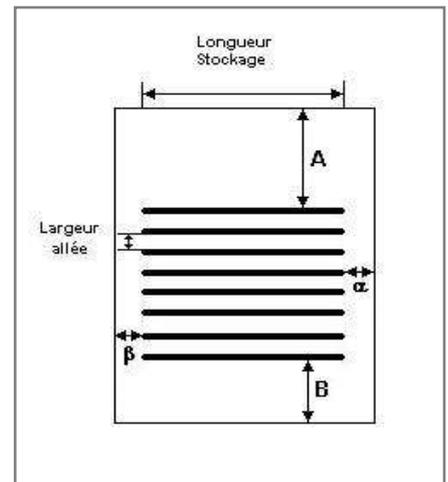
## Parois de la cellule : Cellule n°1



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
<b>Composantes de la Paroi</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Multicomposante</b>
<b>Structure Support</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>	<b>Poteau Acier</b>	<b>Poteau Acier</b>
<b>Nombre de Portes de quais</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>0</b>
<b>Largeur des portes (m)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>3,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Hauteur des portes (m)</b>	<b>4,0</b>	<b>0,0</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>
<b>Matériau</b>	<b>Beton Arme/Cellulaire</b>	<b>Beton Arme/Cellulaire</b>	<b>bardage double peau</b>	<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
<b>Largeur (m)</b>				<b>48,5</b>
<b>Hauteur (m)</b>				<b>5,0</b>
				<i>Partie en haut à droite</i>
<b>Matériau</b>				<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>				<b>15</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>				<b>15</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>				<b>15</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>				<b>15</b>
<b>Largeur (m)</b>				<b>48,5</b>
<b>Hauteur (m)</b>				<b>5,0</b>
				<i>Partie en bas à gauche</i>
<b>Matériau</b>				<b>Beton Arme/Cellulaire</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>				<b>120</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>				<b>120</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>				<b>120</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>				<b>120</b>
<b>Largeur (m)</b>				<b>48,5</b>
<b>Hauteur (m)</b>				<b>5,0</b>
				<i>Partie en bas à droite</i>
<b>Matériau</b>				<b>Beton Arme/Cellulaire</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>				<b>120</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>				<b>120</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>				<b>120</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>				<b>120</b>
<b>Largeur (m)</b>				<b>48,5</b>
<b>Hauteur (m)</b>				<b>5,0</b>

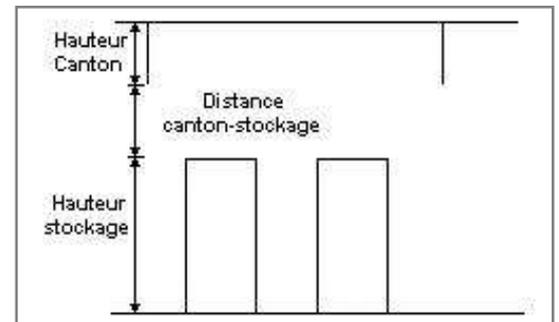
### Stockage de la cellule : Cellule n°1

Nombre de niveaux	<b>2</b>
Mode de stockage	<b>Rack</b>
<b>Dimensions</b>	
Longueur de stockage	<b>65,0 m</b>
Déport latéral A	<b>1,0 m</b>
Déport latéral B	<b>1,0 m</b>
Longueur de préparation a	<b>5,0 m</b>
Longueur de préparation b	<b>13,6 m</b>
Hauteur maximum de stockage	<b>7,5 m</b>
Hauteur du canton	<b>2,0 m</b>
Ecart entre le haut du stockage et le canton	<b>0,5 m</b>



#### Stockage en rack

Sens du stockage	<b>dans le sens de la paroi 2</b>
Nombre de double racks	<b>20</b>
Largeur d'un double rack	<b>2,4 m</b>
Nombre de racks simples	<b>2</b>
Largeur d'un rack simple	<b>1,2 m</b>
Largeur des allées entre les racks	<b>3,2 m</b>



### Palette type de la cellule Cellule n°1

#### Dimensions Palette

Longueur de la palette :	<b>Adaptée aux dimensions de la palette</b>	
Largeur de la palette :	<b>Adaptée aux dimensions de la palette</b>	
Hauteur de la palette :	<b>Adaptée aux dimensions de la palette</b>	
Volume de la palette :	<b>Adaptée aux dimensions de la palette</b>	
Nom de la palette :	<b>Palette type 1510</b>	Poids total de la palette : <b>Par défaut</b>

#### Composition de la Palette (Masse en kg)

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

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 :	<b>45,0 min</b>
Puissance dégagée par la palette :	<b>Adaptée aux dimensions de la palette</b>
<b>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</b>	

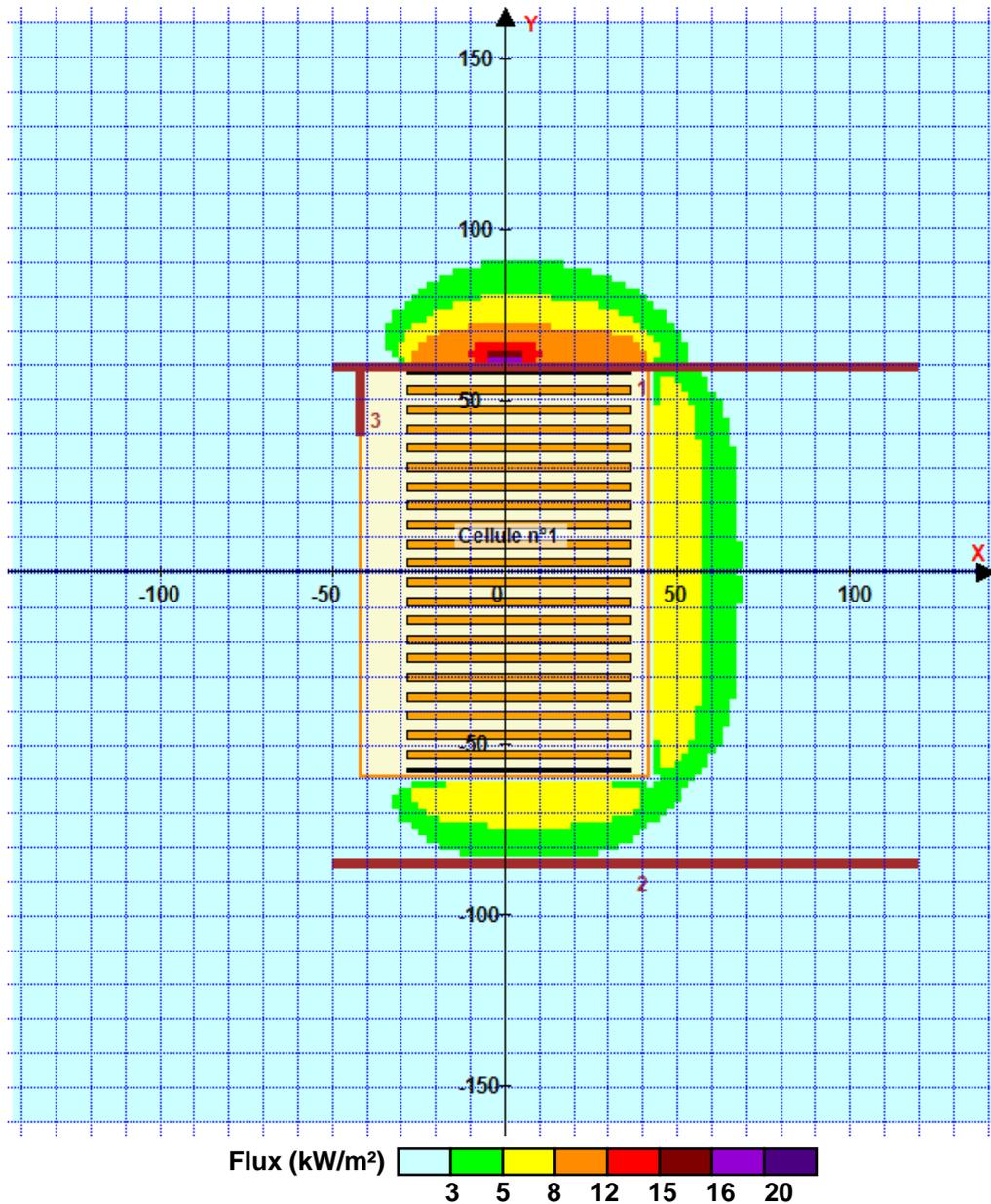


## II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **106,0 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.

**ANNEXE 3 – NOTE DE CALCUL FLUMILOG – CELLULE 1 – 1510 – CIBLE 20 M**

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	LANNAT
Société :	ANDINE
Nom du Projet :	ZEPHYR_C1_1510-cible20m
Cellule :	1
Commentaire :	1510
Création du fichier de données d'entrée :	06/03/2023 à 10:27:48 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	6/3/23

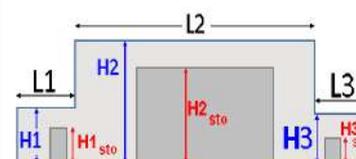
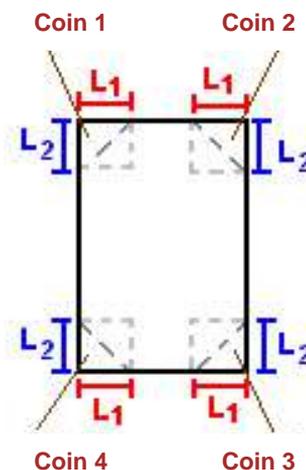
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

Hauteur de la cible : **20,0 m**

### Géométrie Cellule1

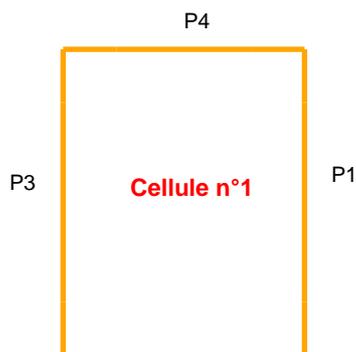
Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)	<b>119,6</b>			
Largeur maximum de la cellule (m)	<b>83,6</b>			
Hauteur maximum de la cellule (m)	<b>10,0</b>			
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 3	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 4	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
H (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
H sto (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	



### Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	<b>15</b>
Résistance au feu des pannes (min)	<b>15</b>
Matériaux constituant la couverture	<b>metallique multicouches</b>
Nombre d'exutoires	<b>33</b>
Longueur des exutoires (m)	<b>3,0</b>
Largeur des exutoires (m)	<b>2,0</b>

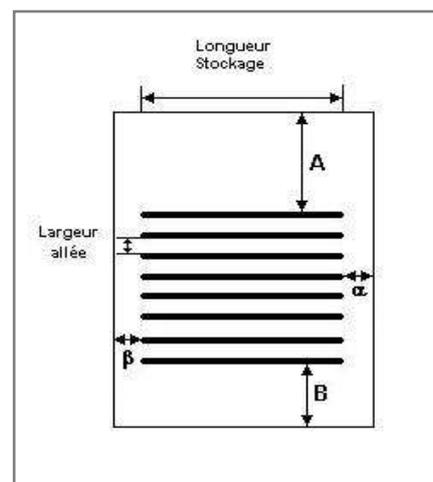
## Parois de la cellule : Cellule n°1



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
<b>Composantes de la Paroi</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Multicomposante</b>
<b>Structure Support</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>	<b>Poteau Acier</b>	<b>Poteau Acier</b>
<b>Nombre de Portes de quais</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>0</b>
<b>Largeur des portes (m)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>3,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Hauteur des portes (m)</b>	<b>4,0</b>	<b>0,0</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>
<b>Matériau</b>	<b>Beton Arme/Cellulaire</b>	<b>Beton Arme/Cellulaire</b>	<b>bardage double peau</b>	<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
<b>Largeur (m)</b>				<b>48,5</b>
<b>Hauteur (m)</b>				<b>5,0</b>
				<i>Partie en haut à droite</i>
<b>Matériau</b>				<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>				<b>15</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>				<b>15</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>				<b>15</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>				<b>15</b>
<b>Largeur (m)</b>				<b>48,5</b>
<b>Hauteur (m)</b>				<b>5,0</b>
				<i>Partie en bas à gauche</i>
<b>Matériau</b>				<b>Beton Arme/Cellulaire</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>				<b>120</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>				<b>120</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>				<b>120</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>				<b>120</b>
<b>Largeur (m)</b>				<b>48,5</b>
<b>Hauteur (m)</b>				<b>5,0</b>
				<i>Partie en bas à droite</i>
<b>Matériau</b>				<b>Beton Arme/Cellulaire</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>				<b>120</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>				<b>120</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>				<b>120</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>				<b>120</b>
<b>Largeur (m)</b>				<b>48,5</b>
<b>Hauteur (m)</b>				<b>5,0</b>

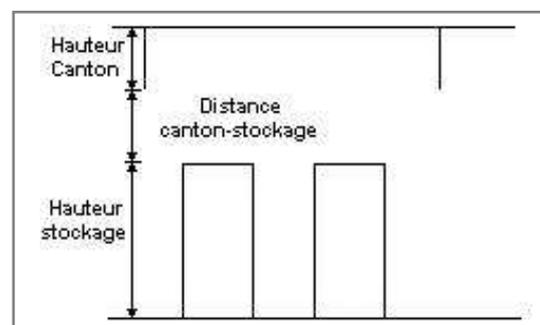
## Stockage de la cellule : Cellule n°1

Nombre de niveaux	<b>2</b>
Mode de stockage	<b>Rack</b>
<b>Dimensions</b>	
Longueur de stockage	<b>65,0 m</b>
Déport latéral A	<b>1,0 m</b>
Déport latéral B	<b>1,0 m</b>
Longueur de préparation a	<b>5,0 m</b>
Longueur de préparation b	<b>13,6 m</b>
Hauteur maximum de stockage	<b>7,5 m</b>
Hauteur du canton	<b>2,0 m</b>
Ecart entre le haut du stockage et le canton	<b>0,5 m</b>



### Stockage en rack

Sens du stockage	<b>dans le sens de la paroi 2</b>
Nombre de double racks	<b>20</b>
Largeur d'un double rack	<b>2,4 m</b>
Nombre de racks simples	<b>2</b>
Largeur d'un rack simple	<b>1,2 m</b>
Largeur des allées entre les racks	<b>3,2 m</b>



## Palette type de la cellule Cellule n°1

### Dimensions Palette

Longueur de la palette :	<b>Adaptée aux dimensions de la palette</b>	
Largeur de la palette :	<b>Adaptée aux dimensions de la palette</b>	
Hauteur de la palette :	<b>Adaptée aux dimensions de la palette</b>	
Volume de la palette :	<b>Adaptée aux dimensions de la palette</b>	
Nom de la palette :	<b>Palette type 1510</b>	Poids total de la palette : <b>Par défaut</b>

### Composition de la Palette (Masse en kg)

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

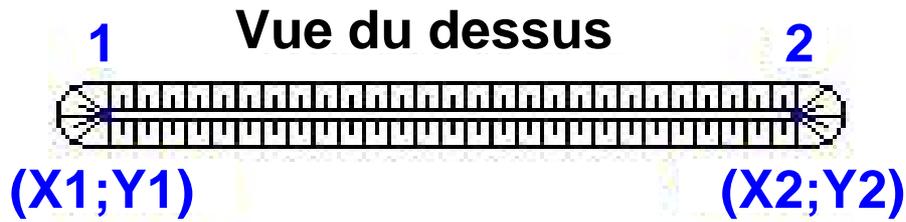
NC						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

### Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	<b>45,0 min</b>
Puissance dégagée par la palette :	<b>Adaptée aux dimensions de la palette</b>
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



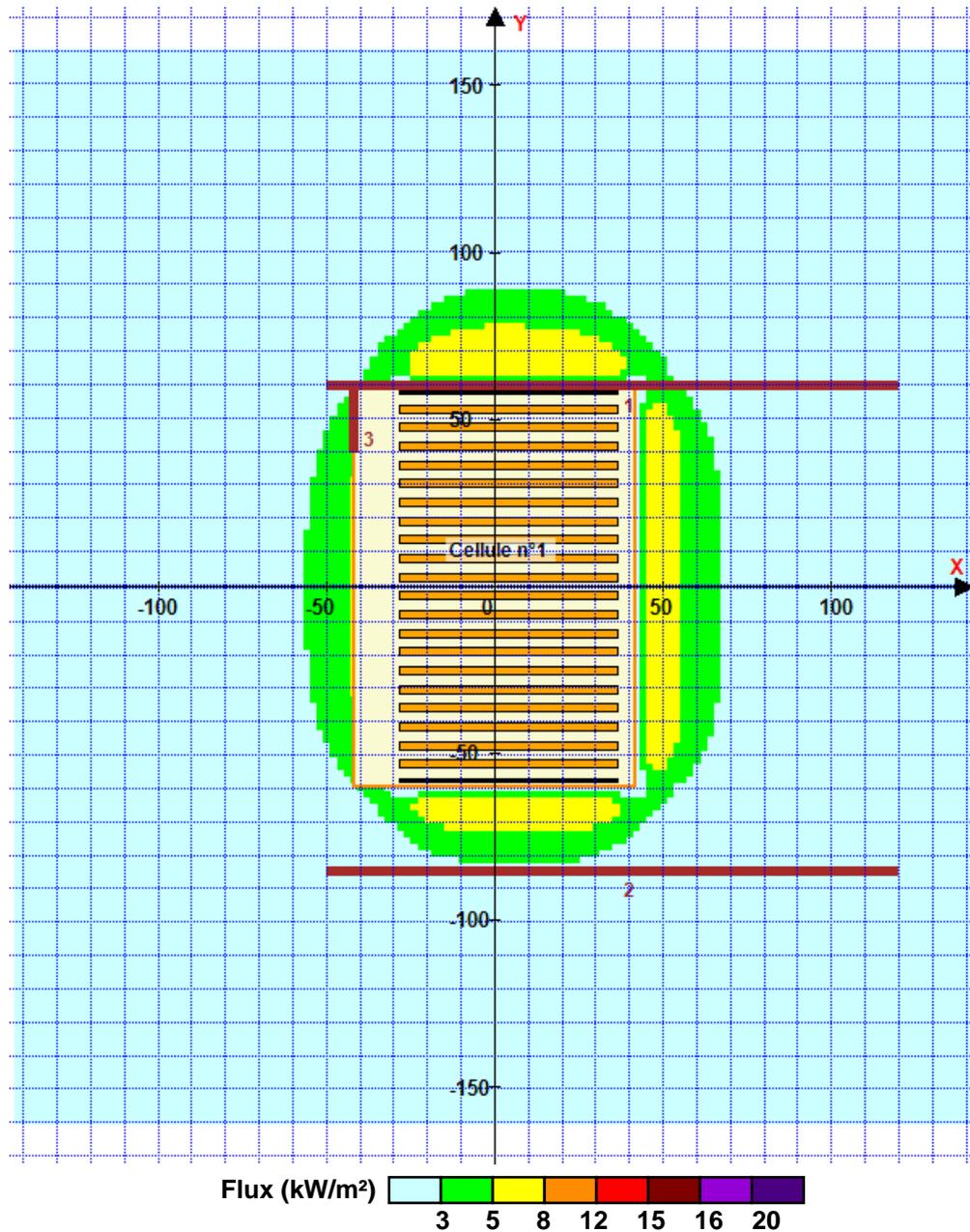
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	5,0	-50,0	60,0	120,0	60,0
2	5,0	-50,0	-85,0	120,0	-85,0
3	5,0	-42,0	60,0	-42,0	40,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	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 **106,0** 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.

**ANNEXE 4 – NOTE DE CALCUL FLUMILOG – CELLULE 1 – PALETTE LV – CIBLE 1,8 M**

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	LANNAT
Société :	ANDINE
Nom du Projet :	ZEPHYR_C1_LV
Cellule :	1
Commentaire :	1510
Création du fichier de données d'entrée :	06/03/2023 à 10:19:20 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	6/3/23

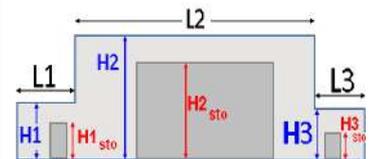
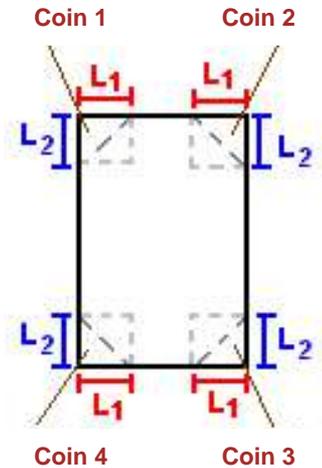
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

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

### Géométrie Cellule1

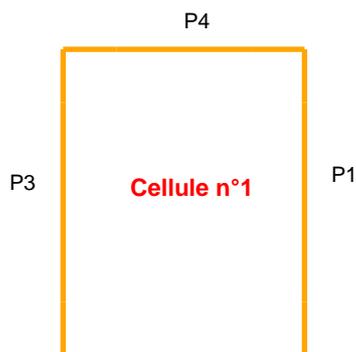
Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		<b>119,6</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)		<b>83,6</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)		<b>10,0</b>		
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 3	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 4	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Hauteur complexe				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
L (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
H (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
H sto (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	



### Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	<b>15</b>
Résistance au feu des pannes (min)	<b>15</b>
Matériaux constituant la couverture	<b>metallique multicouches</b>
Nombre d'exutoires	<b>33</b>
Longueur des exutoires (m)	<b>3,0</b>
Largeur des exutoires (m)	<b>2,0</b>

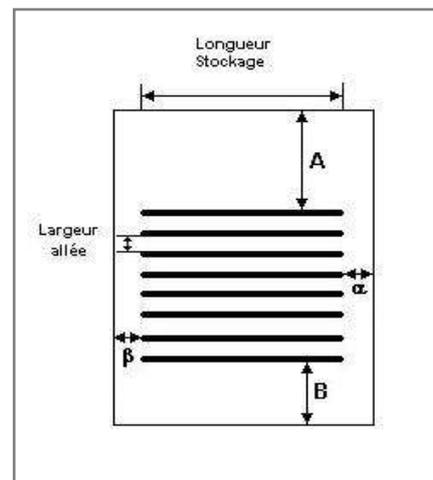
## Parois de la cellule : Cellule n°1



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
<b>Composantes de la Paroi</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Multicomposante</b>
<b>Structure Support</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>	<b>Poteau Acier</b>	<b>Poteau Acier</b>
<b>Nombre de Portes de quais</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>0</b>
<b>Largeur des portes (m)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>3,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Hauteur des portes (m)</b>	<b>4,0</b>	<b>0,0</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>
<b>Matériau</b>	<b>Beton Arme/Cellulaire</b>	<b>Beton Arme/Cellulaire</b>	<b>bardage double peau</b>	<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
<b>Largeur (m)</b>				<b>48,5</b>
<b>Hauteur (m)</b>				<b>5,0</b>
				<i>Partie en haut à droite</i>
<b>Matériau</b>				<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>				<b>15</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>				<b>15</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>				<b>15</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>				<b>15</b>
<b>Largeur (m)</b>				<b>48,5</b>
<b>Hauteur (m)</b>				<b>5,0</b>
				<i>Partie en bas à gauche</i>
<b>Matériau</b>				<b>Beton Arme/Cellulaire</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>				<b>120</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>				<b>120</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>				<b>120</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>				<b>120</b>
<b>Largeur (m)</b>				<b>48,5</b>
<b>Hauteur (m)</b>				<b>5,0</b>
				<i>Partie en bas à droite</i>
<b>Matériau</b>				<b>Beton Arme/Cellulaire</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>				<b>120</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>				<b>120</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>				<b>120</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>				<b>120</b>
<b>Largeur (m)</b>				<b>48,5</b>
<b>Hauteur (m)</b>				<b>5,0</b>

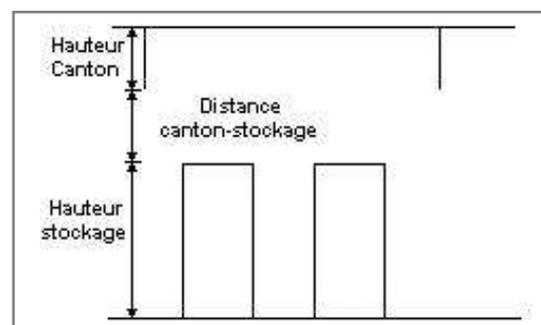
## Stockage de la cellule : Cellule n°1

Nombre de niveaux	<b>2</b>
Mode de stockage	<b>Rack</b>
<b>Dimensions</b>	
Longueur de stockage	<b>65,0</b> m
Déport latéral A	<b>1,0</b> m
Déport latéral B	<b>1,0</b> m
Longueur de préparation a	<b>5,0</b> m
Longueur de préparation b	<b>13,6</b> m
Hauteur maximum de stockage	<b>7,5</b> m
Hauteur du canton	<b>2,0</b> m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	<b>0,5</b> m



### Stockage en rack

Sens du stockage	<b>dans le sens de la paroi 2</b>
Nombre de double racks	<b>20</b>
Largeur d'un double rack	<b>2,4</b> m
Nombre de racks simples	<b>2</b>
Largeur d'un rack simple	<b>1,2</b> m
Largeur des allées entre les racks	<b>3,2</b> m



## Palette type de la cellule Cellule n°1

### Dimensions Palette

Longueur de la palette :	<b>1,2</b> m
Largeur de la palette :	<b>0,8</b> m
Hauteur de la palette :	<b>3,4</b> m
Volume de la palette :	<b>3,2</b> m <sup>3</sup>
Nom de la palette :	<b>Louis Vuitton</b>

Poids total de la palette : **179,0** kg

### Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Carton	PVC	Palette Bois	Caoutchouc	Acier	NC
2,0	18,0	30,0	30,0	76,0	23,0	0,0

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 :	<b>71,3</b> min
Puissance dégagée par la palette :	<b>877,1</b> kW

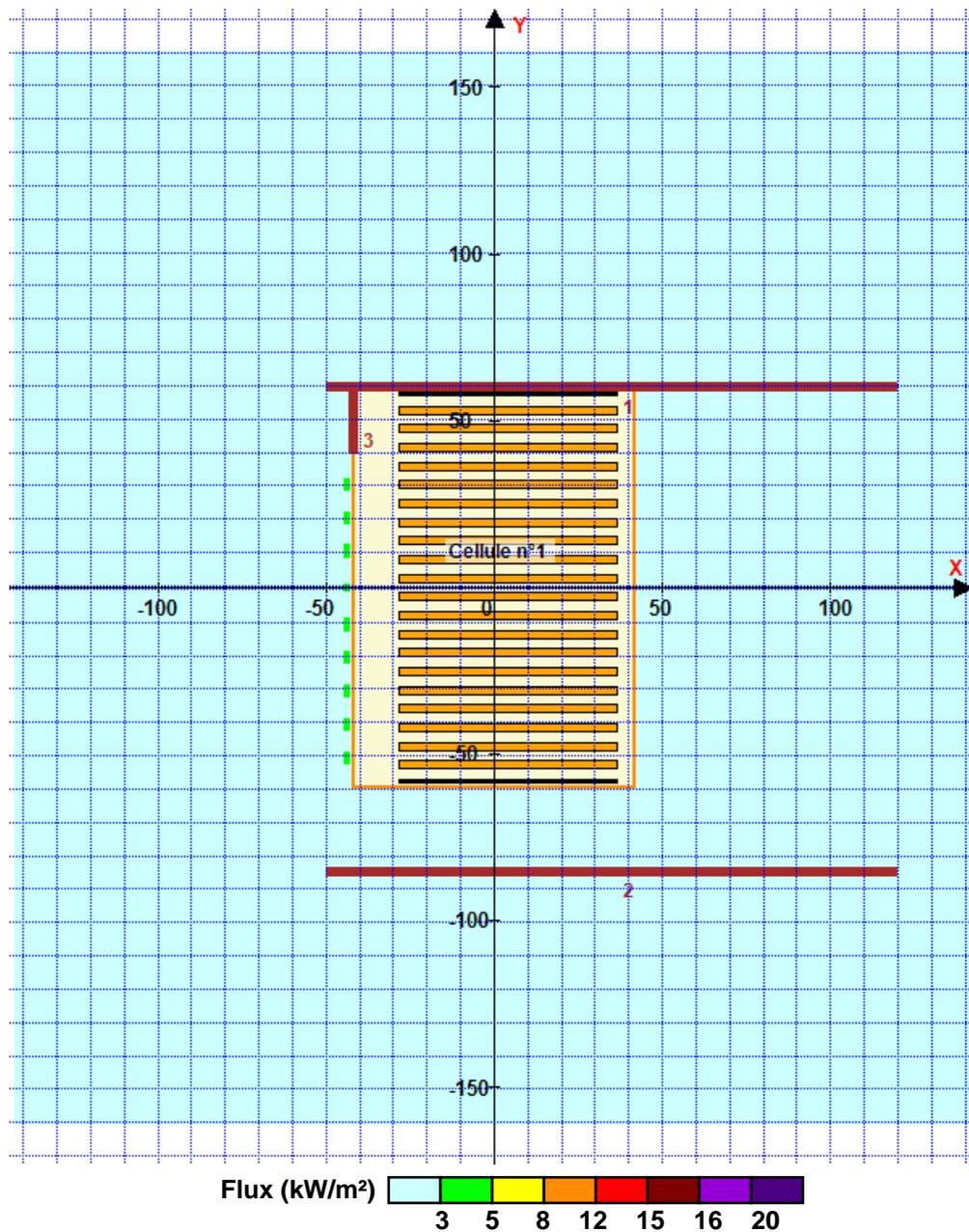


## II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **127,0 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.

**ANNEXE 5 – NOTE DE CALCUL FLUMILOG – CELLULE 1 – PALETTE LV – CIBLE 6,8 M**

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	LANNAT
Société :	ANDINE
Nom du Projet :	ZEPHYR_C1_LV-cible6m
Cellule :	1
Commentaire :	1510
Création du fichier de données d'entrée :	06/03/2023 à 10:27:12 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	6/3/23

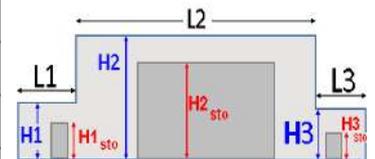
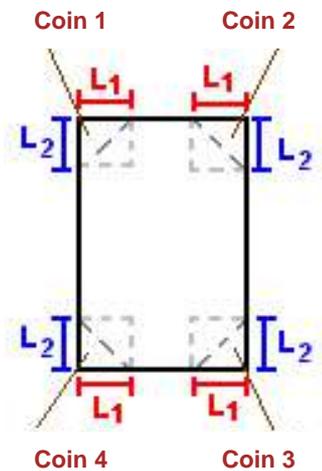
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

Hauteur de la cible : **6,8** m

### Géométrie Cellule1

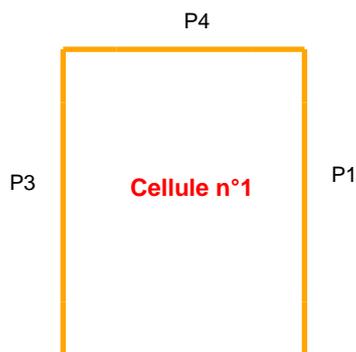
Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		<b>119,6</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)		<b>83,6</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)		<b>10,0</b>		
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 3	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 4	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Hauteur complexe				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
L (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
H (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
H sto (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	



### Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	<b>15</b>
Résistance au feu des pannes (min)	<b>15</b>
Matériaux constituant la couverture	<b>metallique multicouches</b>
Nombre d'exutoires	<b>33</b>
Longueur des exutoires (m)	<b>3,0</b>
Largeur des exutoires (m)	<b>2,0</b>

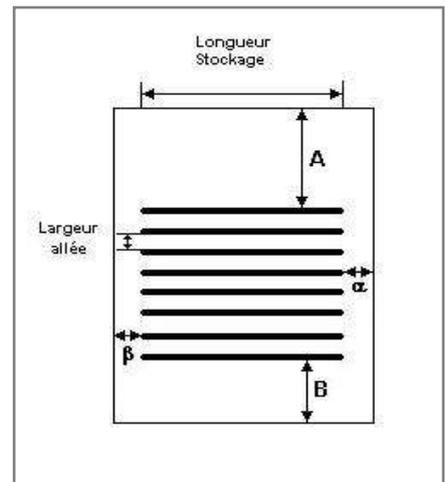
## Parois de la cellule : Cellule n°1



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
<b>Composantes de la Paroi</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Multicomposante</b>
<b>Structure Support</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>	<b>Poteau Acier</b>	<b>Poteau Acier</b>
<b>Nombre de Portes de quais</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>0</b>
<b>Largeur des portes (m)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>3,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Hauteur des portes (m)</b>	<b>4,0</b>	<b>0,0</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>
<b>Matériau</b>	<b>Beton Arme/Cellulaire</b>	<b>Beton Arme/Cellulaire</b>	<b>bardage double peau</b>	<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
<b>Largeur (m)</b>				<b>48,5</b>
<b>Hauteur (m)</b>				<b>5,0</b>
				<i>Partie en haut à droite</i>
<b>Matériau</b>				<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>				<b>15</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>				<b>15</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>				<b>15</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>				<b>15</b>
<b>Largeur (m)</b>				<b>48,5</b>
<b>Hauteur (m)</b>				<b>5,0</b>
				<i>Partie en bas à gauche</i>
<b>Matériau</b>				<b>Beton Arme/Cellulaire</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>				<b>120</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>				<b>120</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>				<b>120</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>				<b>120</b>
<b>Largeur (m)</b>				<b>48,5</b>
<b>Hauteur (m)</b>				<b>5,0</b>
				<i>Partie en bas à droite</i>
<b>Matériau</b>				<b>Beton Arme/Cellulaire</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>				<b>120</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>				<b>120</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>				<b>120</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>				<b>120</b>
<b>Largeur (m)</b>				<b>48,5</b>
<b>Hauteur (m)</b>				<b>5,0</b>

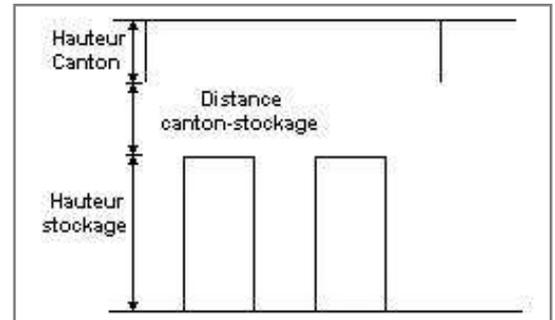
## Stockage de la cellule : Cellule n°1

Nombre de niveaux	<b>2</b>
Mode de stockage	<b>Rack</b>
<b>Dimensions</b>	
Longueur de stockage	<b>65,0</b> m
Déport latéral A	<b>1,0</b> m
Déport latéral B	<b>1,0</b> m
Longueur de préparation a	<b>5,0</b> m
Longueur de préparation b	<b>13,6</b> m
Hauteur maximum de stockage	<b>7,5</b> m
Hauteur du canton	<b>2,0</b> m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	<b>0,5</b> m



### Stockage en rack

Sens du stockage	<b>dans le sens de la paroi 2</b>
Nombre de double racks	<b>20</b>
Largeur d'un double rack	<b>2,4</b> m
Nombre de racks simples	<b>2</b>
Largeur d'un rack simple	<b>1,2</b> m
Largeur des allées entre les racks	<b>3,2</b> m



## Palette type de la cellule Cellule n°1

### Dimensions Palette

Longueur de la palette :	<b>1,2</b> m
Largeur de la palette :	<b>0,8</b> m
Hauteur de la palette :	<b>3,4</b> m
Volume de la palette :	<b>3,2</b> m <sup>3</sup>
Nom de la palette :	<b>Louis Vuitton</b>

Poids total de la palette : **179,0** kg

### Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Carton	PVC	Palette Bois	Caoutchouc	Acier	NC
2,0	18,0	30,0	30,0	76,0	23,0	0,0

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 :	<b>71,3</b> min
Puissance dégagée par la palette :	<b>877,1</b> kW

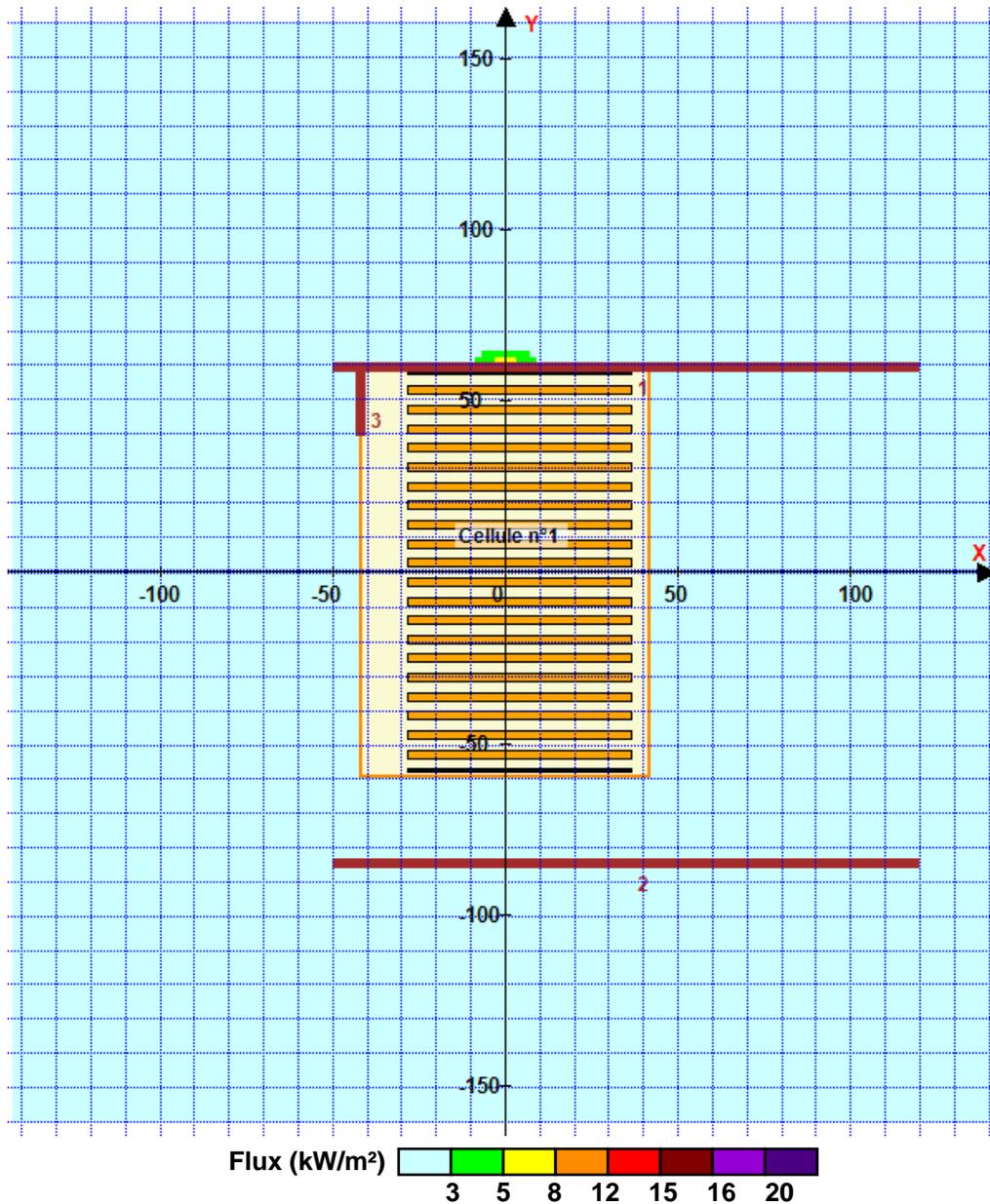


## II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **127,0 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.

**ANNEXE 6 – NOTE DE CALCUL FLUMILOG – CELLULE 1 – PALETTE LV – CIBLE 20 M**

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	LANNAT
Société :	ANDINE
Nom du Projet :	ZEPHYR_C1_LV-cible20m
Cellule :	1
Commentaire :	1510
Création du fichier de données d'entrée :	06/03/2023 à 10:27:28 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	6/3/23

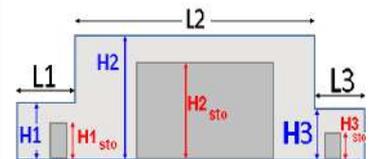
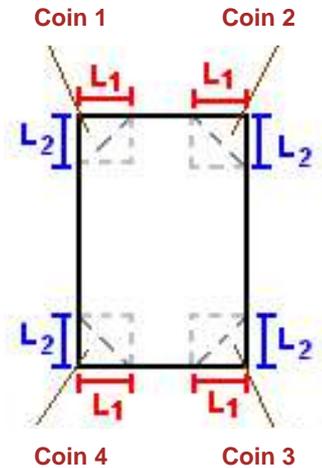
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

Hauteur de la cible : **20,0 m**

### Géométrie Cellule1

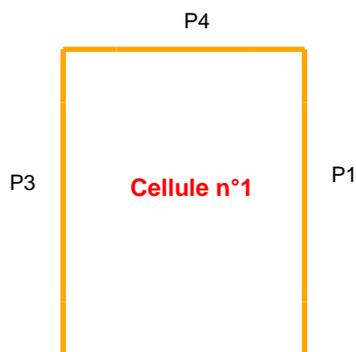
Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		<b>119,6</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)		<b>83,6</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)		<b>10,0</b>		
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 3	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 4	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Hauteur complexe				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
L (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
H (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
H sto (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	



### Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	<b>15</b>
Résistance au feu des pannes (min)	<b>15</b>
Matériaux constituant la couverture	<b>metallicque multicouches</b>
Nombre d'exutoires	<b>33</b>
Longueur des exutoires (m)	<b>3,0</b>
Largeur des exutoires (m)	<b>2,0</b>

## Parois de la cellule : Cellule n°1



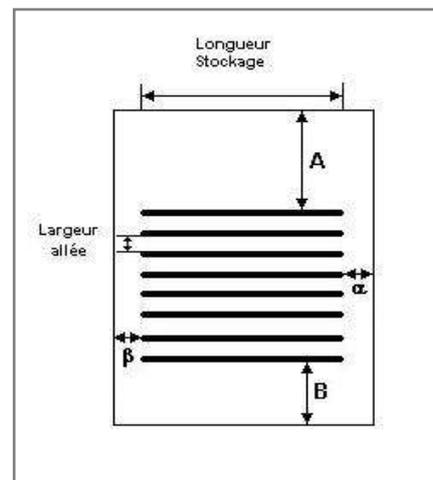
	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
<b>Composantes de la Paroi</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Multicomposante</b>
<b>Structure Support</b>	<b>Autostable</b>	<b>Autostable</b>	<b>Poteau Acier</b>	<b>Poteau Acier</b>
<b>Nombre de Portes de quais</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>0</b>
<b>Largeur des portes (m)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>3,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Hauteur des portes (m)</b>	<b>4,0</b>	<b>0,0</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>
<b>Matériau</b>	<b>Beton Arme/Cellulaire</b>	<b>Beton Arme/Cellulaire</b>	<b>bardage double peau</b>	<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
<b>Largeur (m)</b>				<b>48,5</b>
<b>Hauteur (m)</b>				<b>5,0</b>
				<i>Partie en haut à droite</i>
<b>Matériau</b>				<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>				<b>15</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>				<b>15</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>				<b>15</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>				<b>15</b>
<b>Largeur (m)</b>				<b>48,5</b>
<b>Hauteur (m)</b>				<b>5,0</b>
				<i>Partie en bas à gauche</i>
<b>Matériau</b>				<b>Beton Arme/Cellulaire</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>				<b>120</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>				<b>120</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>				<b>120</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>				<b>120</b>
<b>Largeur (m)</b>				<b>48,5</b>
<b>Hauteur (m)</b>				<b>5,0</b>
				<i>Partie en bas à droite</i>
<b>Matériau</b>				<b>Beton Arme/Cellulaire</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>				<b>120</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>				<b>120</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>				<b>120</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>				<b>120</b>
<b>Largeur (m)</b>				<b>48,5</b>
<b>Hauteur (m)</b>				<b>5,0</b>

## Stockage de la cellule : Cellule n°1

Nombre de niveaux	<b>2</b>
Mode de stockage	<b>Rack</b>

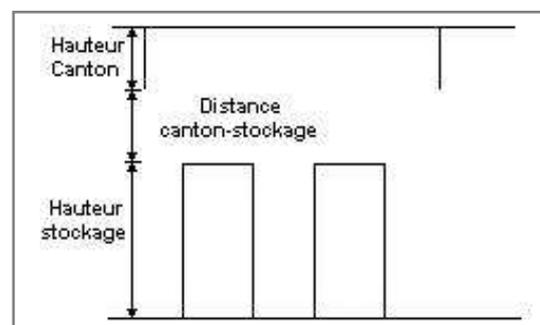
### Dimensions

Longueur de stockage	<b>65,0</b> m
Déport latéral A	<b>1,0</b> m
Déport latéral B	<b>1,0</b> m
Longueur de préparation a	<b>5,0</b> m
Longueur de préparation b	<b>13,6</b> m
Hauteur maximum de stockage	<b>7,5</b> m
Hauteur du canton	<b>2,0</b> m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	<b>0,5</b> m



### Stockage en rack

Sens du stockage	<b>dans le sens de la paroi 2</b>
Nombre de double racks	<b>20</b>
Largeur d'un double rack	<b>2,4</b> m
Nombre de racks simples	<b>2</b>
Largeur d'un rack simple	<b>1,2</b> m
Largeur des allées entre les racks	<b>3,2</b> m



## Palette type de la cellule Cellule n°1

### Dimensions Palette

Longueur de la palette :	<b>1,2</b> m
Largeur de la palette :	<b>0,8</b> m
Hauteur de la palette :	<b>3,4</b> m
Volume de la palette :	<b>3,2</b> m <sup>3</sup>
Nom de la palette :	<b>Louis Vuitton</b>

Poids total de la palette : **179,0** kg

### Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Carton	PVC	Palette Bois	Caoutchouc	Acier	NC
2,0	18,0	30,0	30,0	76,0	23,0	0,0

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 :	<b>71,3</b> min
Puissance dégagée par la palette :	<b>877,1</b> kW

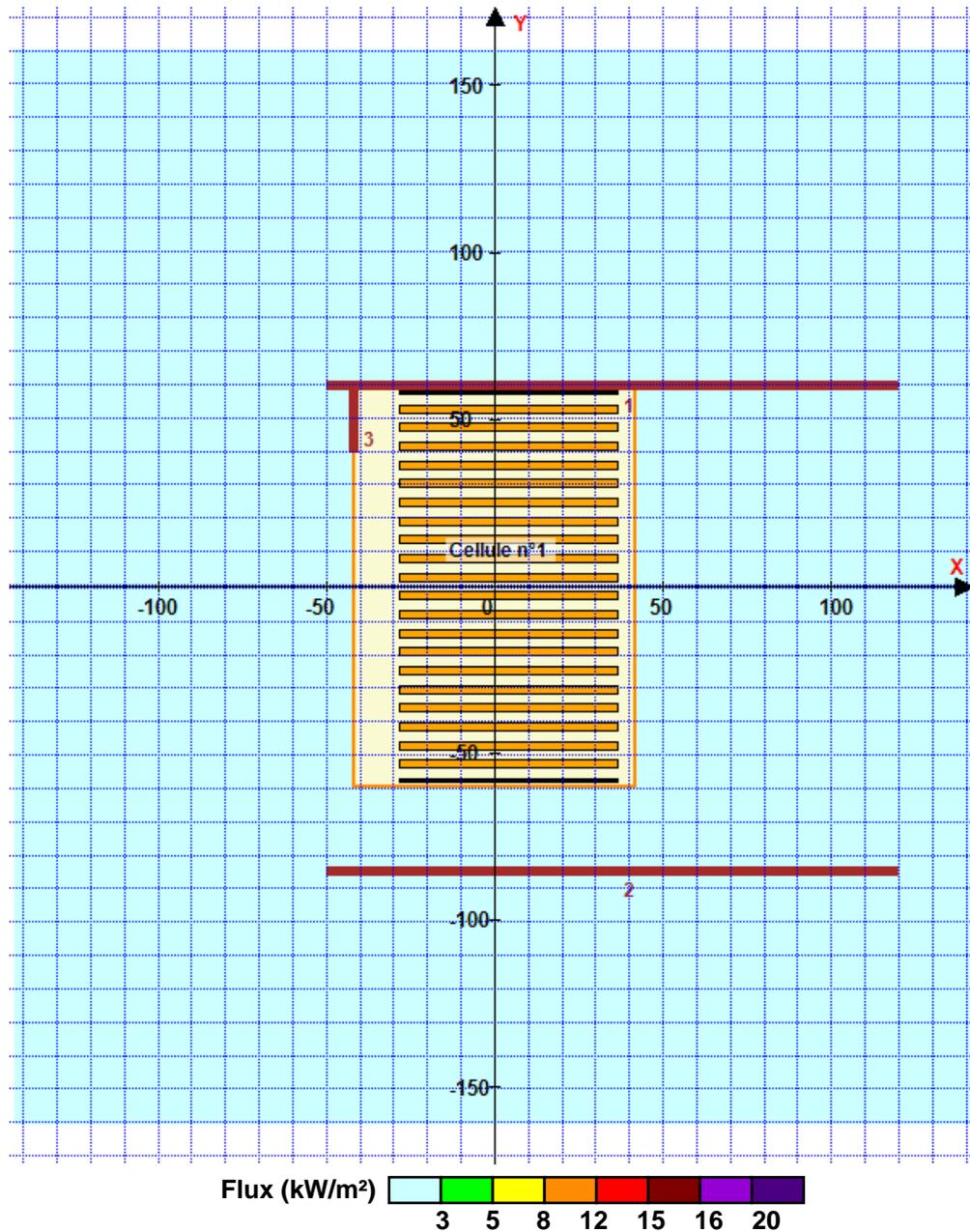


## II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **127,0** 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.

**ANNEXE 7 – NOTE DE CALCUL FLUMILOG – CELLULE 2 – RACK 1510 – CIBLE 1,8 M**

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	LANNAT
Société :	ANDINE
Nom du Projet :	ZEPHYR_C2_1510-22DR_1678100369
Cellule :	2
Commentaire :	1510
Création du fichier de données d'entrée :	06/03/2023 à 11:57:49 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	6/3/23

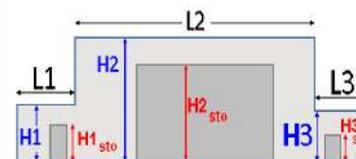
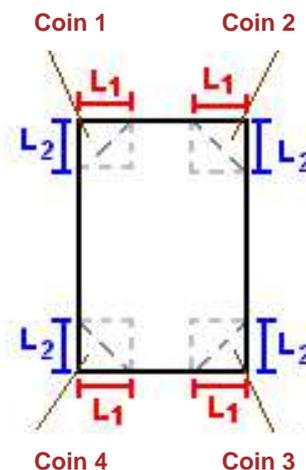
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

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

### Géométrie Cellule1

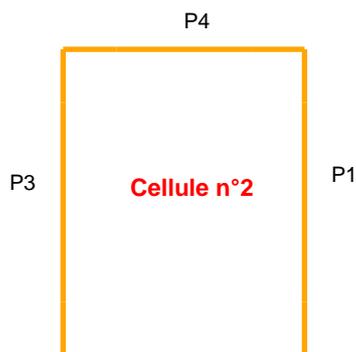
Nom de la Cellule :Cellule n°2				
Longueur maximum de la cellule (m)		<b>143,4</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)		<b>83,6</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)		<b>10,0</b>		
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 3	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 4	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Hauteur complexe				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
L (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
H (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
H sto (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	



### Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	<b>15</b>
Résistance au feu des pannes (min)	<b>15</b>
Matériaux constituant la couverture	<b>metallicque multicouches</b>
Nombre d'exutoires	<b>40</b>
Longueur des exutoires (m)	<b>3,0</b>
Largeur des exutoires (m)	<b>2,0</b>

## Parois de la cellule : Cellule n°2



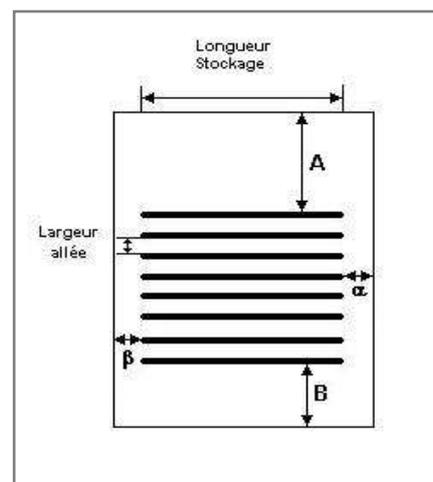
	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
<b>Composantes de la Paroi</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Multicomposante</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Multicomposante</b>
<b>Structure Support</b>	<b>Poteau Acier</b>	<b>Poteau Acier</b>	<b>Autostable</b>	<b>Poteau Acier</b>
<b>Nombre de Portes de quais</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Largeur des portes (m)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Hauteur des portes (m)</b>	<b>4,0</b>	<b>0,0</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>
<b>Matériau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage double peau</b>	<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>120</b>	<b>15</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>120</b>	<b>15</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>120</b>	<b>15</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>120</b>	<b>15</b>
<b>Largeur (m)</b>		<b>36,0</b>		<b>36,0</b>
<b>Hauteur (m)</b>		<b>5,0</b>		<b>5,0</b>
		<i>Partie en haut à droite</i>		<i>Partie en haut à droite</i>
<b>Matériau</b>		<b>bardage simple peau</b>		<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>		<b>15</b>		<b>15</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>		<b>15</b>		<b>15</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>		<b>15</b>		<b>15</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>		<b>15</b>		<b>15</b>
<b>Largeur (m)</b>		<b>36,0</b>		<b>36,0</b>
<b>Hauteur (m)</b>		<b>5,0</b>		<b>5,0</b>
		<i>Partie en bas à gauche</i>		<i>Partie en bas à gauche</i>
<b>Matériau</b>		<b>Beton Arme/Cellulaire</b>		<b>Beton Arme/Cellulaire</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>		<b>120</b>		<b>20</b>
<b>Largeur (m)</b>		<b>36,0</b>		<b>36,0</b>
<b>Hauteur (m)</b>		<b>5,0</b>		<b>5,0</b>
		<i>Partie en bas à droite</i>		<i>Partie en bas à droite</i>
<b>Matériau</b>		<b>Beton Arme/Cellulaire</b>		<b>Beton Arme/Cellulaire</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>Largeur (m)</b>		<b>36,0</b>		<b>36,0</b>
<b>Hauteur (m)</b>		<b>5,0</b>		<b>5,0</b>

## Stockage de la cellule : Cellule n°2

Nombre de niveaux	2
Mode de stockage	Rack

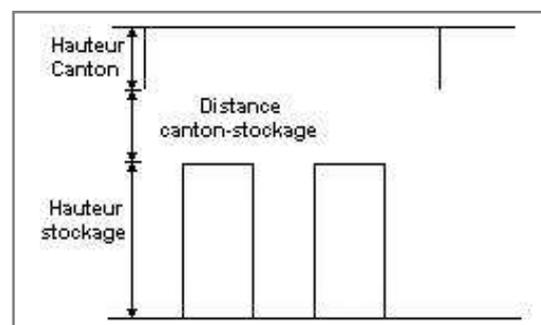
### Dimensions

Longueur de stockage	68,0 m
Déport latéral A	12,0 m
Déport latéral B	12,0 m
Longueur de préparation a	12,0 m
Longueur de préparation b	3,6 m
Hauteur maximum de stockage	7,5 m
Hauteur du canton	2,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,5 m



### Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 2
Nombre de double racks	22
Largeur d'un double rack	2,4 m
Nombre de racks simples	0
Largeur d'un rack simple	1,2 m
Largeur des allées entre les racks	3,2 m



## Palette type de la cellule Cellule n°2

### 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						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

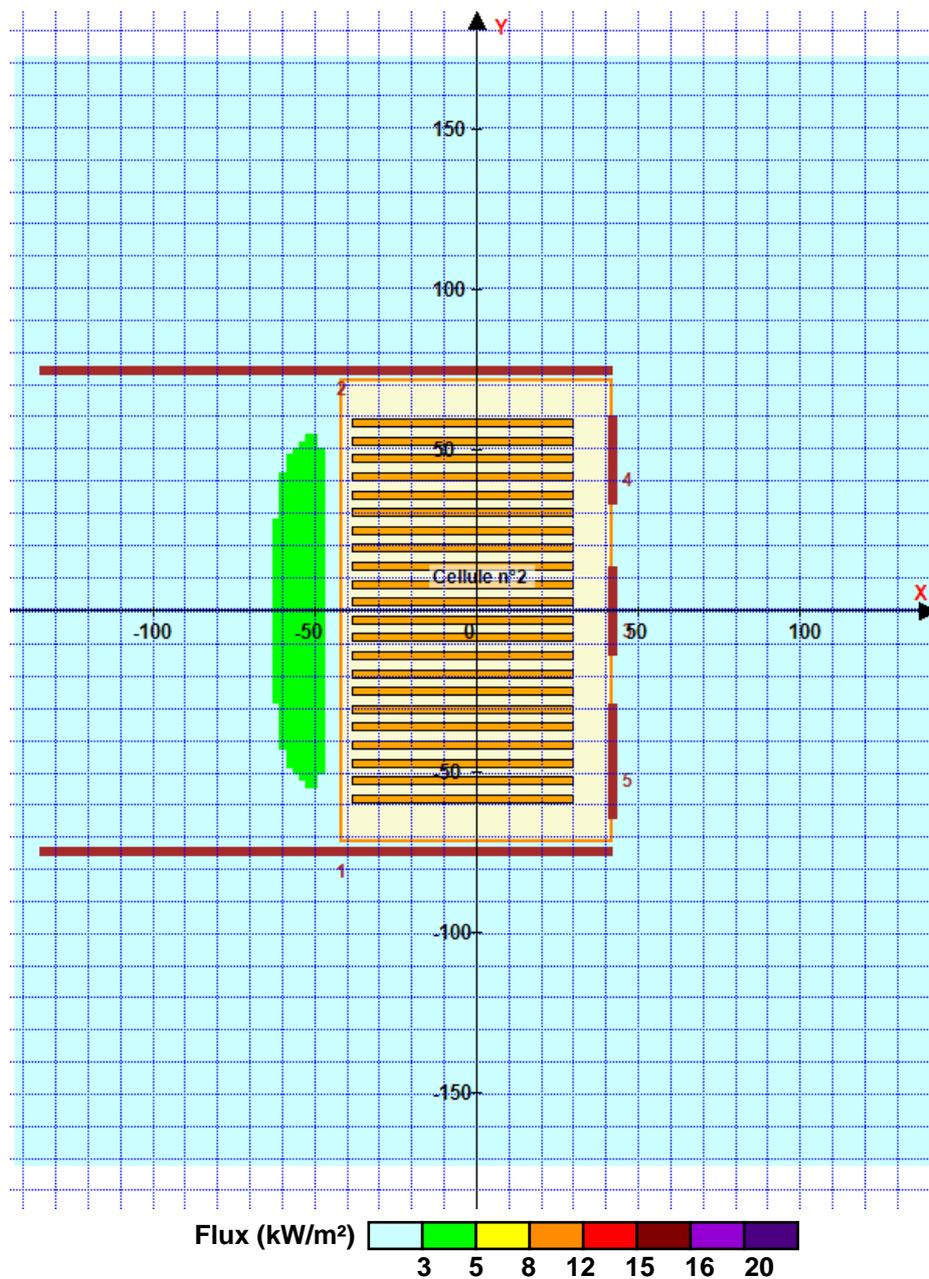


## II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°2**

Durée de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°2 110,0 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.

**ANNEXE 8 – NOTE DE CALCUL FLUMILOG – CELLULE 2 – RACK 1510 – CIBLE 6,8 M**

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	LANNAT
Société :	ANDINE
Nom du Projet :	ZEPHYR_C2_1510-22DR-cible6m
Cellule :	2
Commentaire :	1510
Création du fichier de données d'entrée :	06/03/2023 à 11:58:27 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	6/3/23

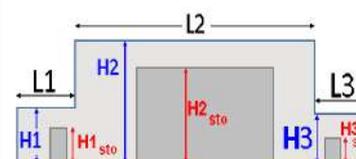
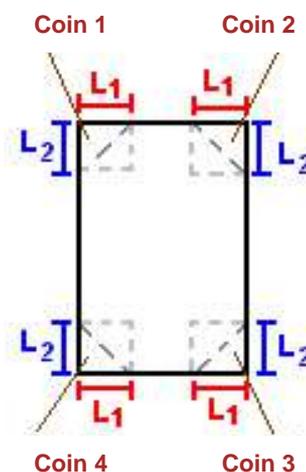
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

Hauteur de la cible : **6,8 m**

### Géométrie Cellule1

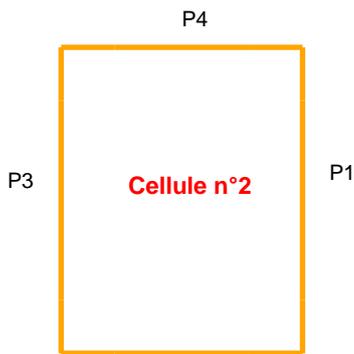
Nom de la Cellule :Cellule n°2			
Longueur maximum de la cellule (m)	<b>143,4</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)	<b>83,6</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)	<b>10,0</b>		
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>
		L2 (m)	<b>0,0</b>
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>
		L2 (m)	<b>0,0</b>
Coin 3	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>
		L2 (m)	<b>0,0</b>
Coin 4	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>
		L2 (m)	<b>0,0</b>
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
H (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
H sto (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>



### Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	<b>15</b>
Résistance au feu des pannes (min)	<b>15</b>
Matériaux constituant la couverture	<b>metallique multicouches</b>
Nombre d'exutoires	<b>40</b>
Longueur des exutoires (m)	<b>3,0</b>
Largeur des exutoires (m)	<b>2,0</b>

## Parois de la cellule : Cellule n°2



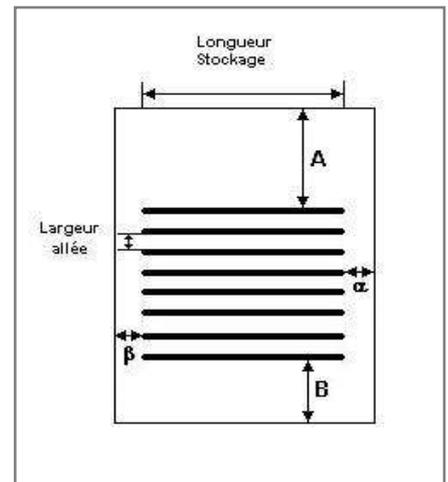
	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
<b>Composantes de la Paroi</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Multicomposante</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Multicomposante</b>
<b>Structure Support</b>	<b>Poteau Acier</b>	<b>Poteau Acier</b>	<b>Autostable</b>	<b>Poteau Acier</b>
<b>Nombre de Portes de quais</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Largeur des portes (m)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Hauteur des portes (m)</b>	<b>4,0</b>	<b>0,0</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>
<b>Matériau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage double peau</b>	<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>120</b>	<b>15</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>120</b>	<b>15</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>120</b>	<b>15</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>120</b>	<b>15</b>
<b>Largeur (m)</b>		<b>36,0</b>		<b>36,0</b>
<b>Hauteur (m)</b>		<b>5,0</b>		<b>5,0</b>
		<i>Partie en haut à droite</i>		<i>Partie en haut à droite</i>
<b>Matériau</b>		<b>bardage simple peau</b>		<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>		<b>15</b>		<b>15</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>		<b>15</b>		<b>15</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>		<b>15</b>		<b>15</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>		<b>15</b>		<b>15</b>
<b>Largeur (m)</b>		<b>36,0</b>		<b>36,0</b>
<b>Hauteur (m)</b>		<b>5,0</b>		<b>5,0</b>
		<i>Partie en bas à gauche</i>		<i>Partie en bas à gauche</i>
<b>Matériau</b>		<b>Beton Arme/Cellulaire</b>		<b>Beton Arme/Cellulaire</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>		<b>120</b>		<b>20</b>
<b>Largeur (m)</b>		<b>36,0</b>		<b>36,0</b>
<b>Hauteur (m)</b>		<b>5,0</b>		<b>5,0</b>
		<i>Partie en bas à droite</i>		<i>Partie en bas à droite</i>
<b>Matériau</b>		<b>Beton Arme/Cellulaire</b>		<b>Beton Arme/Cellulaire</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>Largeur (m)</b>		<b>36,0</b>		<b>36,0</b>
<b>Hauteur (m)</b>		<b>5,0</b>		<b>5,0</b>

### Stockage de la cellule : Cellule n°2

Nombre de niveaux	<b>2</b>
Mode de stockage	<b>Rack</b>

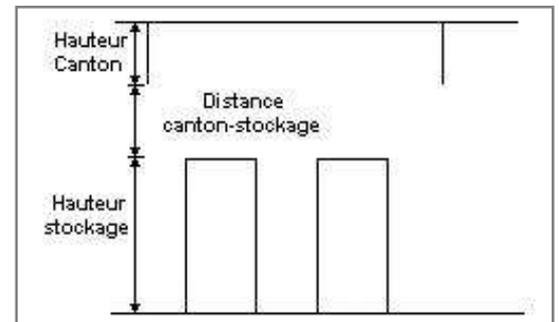
**Dimensions**

Longueur de stockage	<b>68,0</b> m
Déport latéral A	<b>12,0</b> m
Déport latéral B	<b>12,0</b> m
Longueur de préparation a	<b>12,0</b> m
Longueur de préparation b	<b>3,6</b> m
Hauteur maximum de stockage	<b>7,5</b> m
Hauteur du canton	<b>2,0</b> m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	<b>0,5</b> m



**Stockage en rack**

Sens du stockage	<b>dans le sens de la paroi 2</b>
Nombre de double racks	<b>22</b>
Largeur d'un double rack	<b>2,4</b> m
Nombre de racks simples	<b>0</b>
Largeur d'un rack simple	<b>1,2</b> m
Largeur des allées entre les racks	<b>3,2</b> m



### Palette type de la cellule Cellule n°2

**Dimensions Palette**

Longueur de la palette :	<b>Adaptée aux dimensions de la palette</b>	
Largeur de la palette :	<b>Adaptée aux dimensions de la palette</b>	
Hauteur de la palette :	<b>Adaptée aux dimensions de la palette</b>	
Volume de la palette :	<b>Adaptée aux dimensions de la palette</b>	
Nom de la palette :	<b>Palette type 1510</b>	Poids total de la palette : <b>Par défaut</b>

**Composition de la Palette (Masse en kg)**

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

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 :	<b>45,0</b> min
Puissance dégagée par la palette :	<b>Adaptée aux dimensions de la palette</b>
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

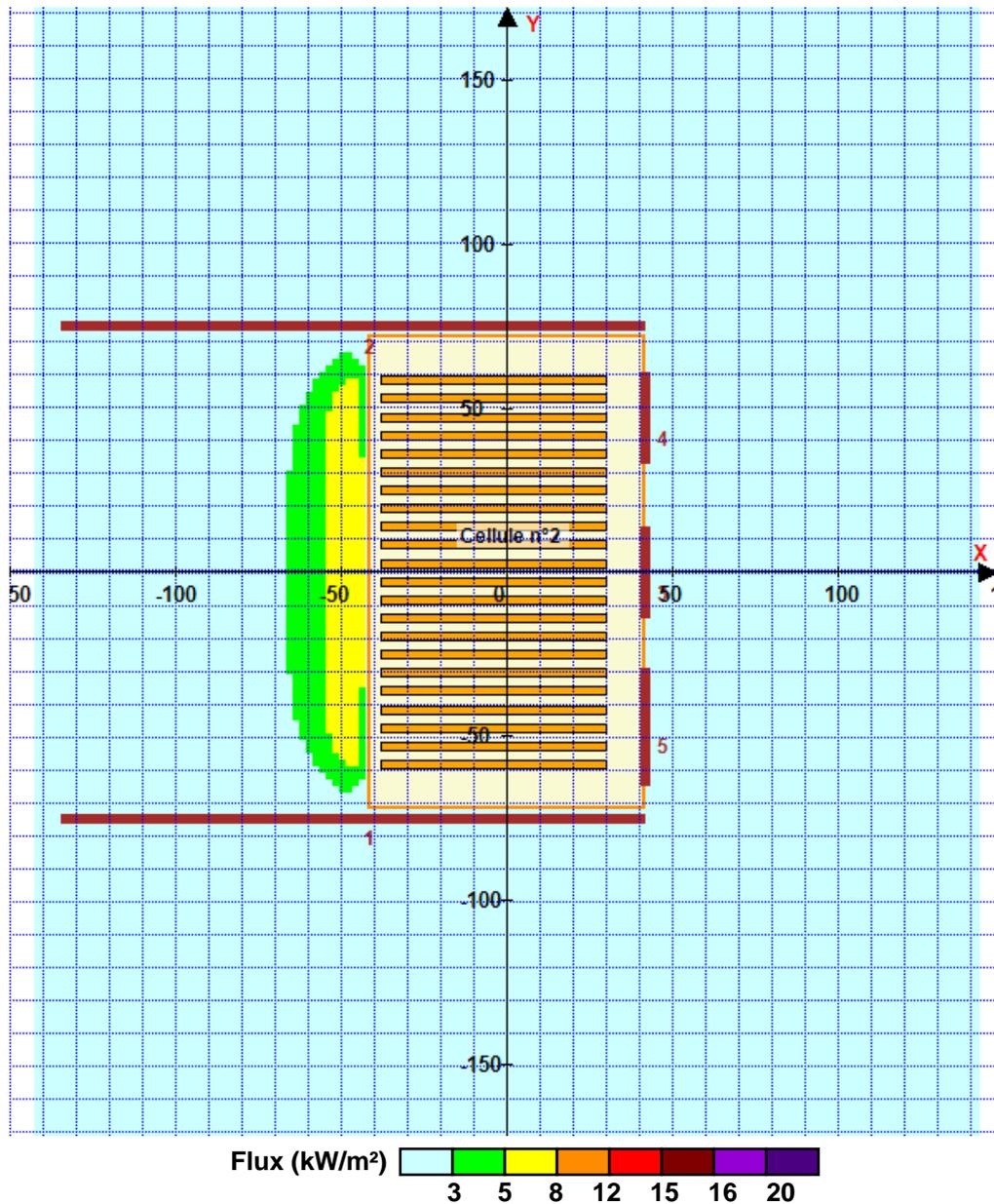


## II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°2**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°2 **110,0** 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.

**ANNEXE 9 – NOTE DE CALCUL FLUMILOG – CELLULE 2– RACK 1510 – CIBLE 20 M**

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	LANNAT
Société :	ANDINE
Nom du Projet :	ZEPHYR_C2_1510-22DR-cible20m
Cellule :	2
Commentaire :	1510
Création du fichier de données d'entrée :	06/03/2023 à 11:59:53 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	6/3/23

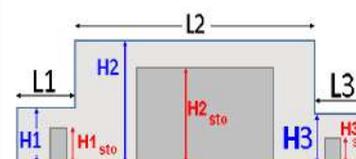
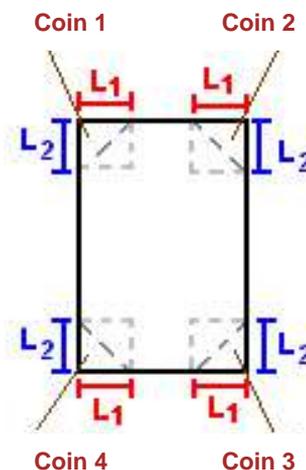
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

Hauteur de la cible : **20,0 m**

### Géométrie Cellule1

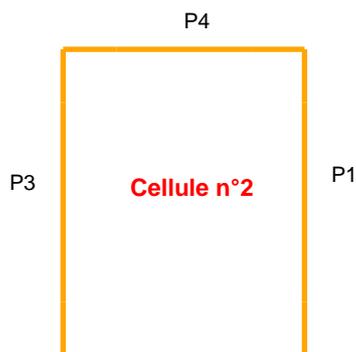
Nom de la Cellule :Cellule n°2				
Longueur maximum de la cellule (m)		<b>143,4</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)		<b>83,6</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)		<b>10,0</b>		
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 3	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 4	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Hauteur complexe				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
L (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
H (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
H sto (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	



### Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	<b>15</b>
Résistance au feu des pannes (min)	<b>15</b>
Matériaux constituant la couverture	<b>metallique multicouches</b>
Nombre d'exutoires	<b>40</b>
Longueur des exutoires (m)	<b>3,0</b>
Largeur des exutoires (m)	<b>2,0</b>

## Parois de la cellule : Cellule n°2



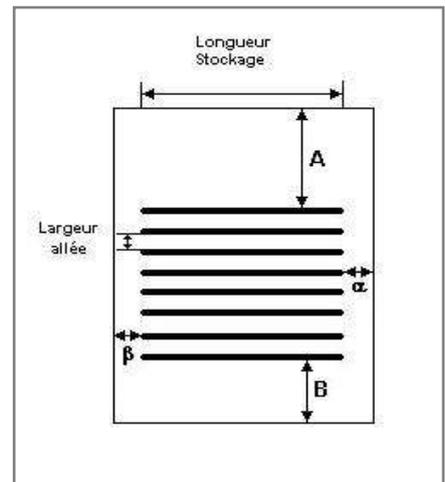
	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
<b>Composantes de la Paroi</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Multicomposante</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Multicomposante</b>
<b>Structure Support</b>	<b>Poteau Acier</b>	<b>Poteau Acier</b>	<b>Autostable</b>	<b>Poteau Acier</b>
<b>Nombre de Portes de quais</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Largeur des portes (m)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Hauteur des portes (m)</b>	<b>4,0</b>	<b>0,0</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>
<b>Matériau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage double peau</b>	<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>120</b>	<b>15</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>120</b>	<b>15</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>120</b>	<b>15</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>120</b>	<b>15</b>
<b>Largeur (m)</b>		<b>36,0</b>		<b>36,0</b>
<b>Hauteur (m)</b>		<b>5,0</b>		<b>5,0</b>
		<i>Partie en haut à droite</i>		<i>Partie en haut à droite</i>
<b>Matériau</b>		<b>bardage simple peau</b>		<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>		<b>15</b>		<b>15</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>		<b>15</b>		<b>15</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>		<b>15</b>		<b>15</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>		<b>15</b>		<b>15</b>
<b>Largeur (m)</b>		<b>36,0</b>		<b>36,0</b>
<b>Hauteur (m)</b>		<b>5,0</b>		<b>5,0</b>
		<i>Partie en bas à gauche</i>		<i>Partie en bas à gauche</i>
<b>Matériau</b>		<b>Beton Arme/Cellulaire</b>		<b>Beton Arme/Cellulaire</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>		<b>120</b>		<b>20</b>
<b>Largeur (m)</b>		<b>36,0</b>		<b>36,0</b>
<b>Hauteur (m)</b>		<b>5,0</b>		<b>5,0</b>
		<i>Partie en bas à droite</i>		<i>Partie en bas à droite</i>
<b>Matériau</b>		<b>Beton Arme/Cellulaire</b>		<b>Beton Arme/Cellulaire</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>Largeur (m)</b>		<b>36,0</b>		<b>36,0</b>
<b>Hauteur (m)</b>		<b>5,0</b>		<b>5,0</b>

## Stockage de la cellule : Cellule n°2

Nombre de niveaux	2
Mode de stockage	Rack

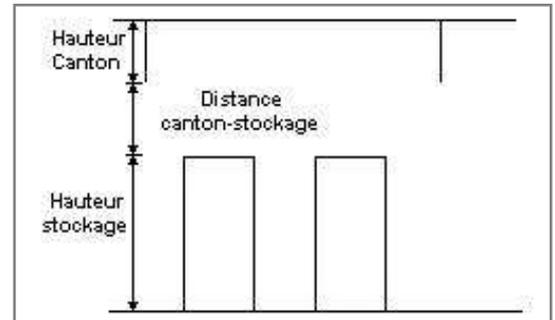
### Dimensions

Longueur de stockage	68,0 m
Déport latéral A	12,0 m
Déport latéral B	12,0 m
Longueur de préparation a	12,0 m
Longueur de préparation b	3,6 m
Hauteur maximum de stockage	7,5 m
Hauteur du canton	2,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,5 m



### Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 2
Nombre de double racks	22
Largeur d'un double rack	2,4 m
Nombre de racks simples	0
Largeur d'un rack simple	1,2 m
Largeur des allées entre les racks	3,2 m



## Palette type de la cellule Cellule n°2

### 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						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

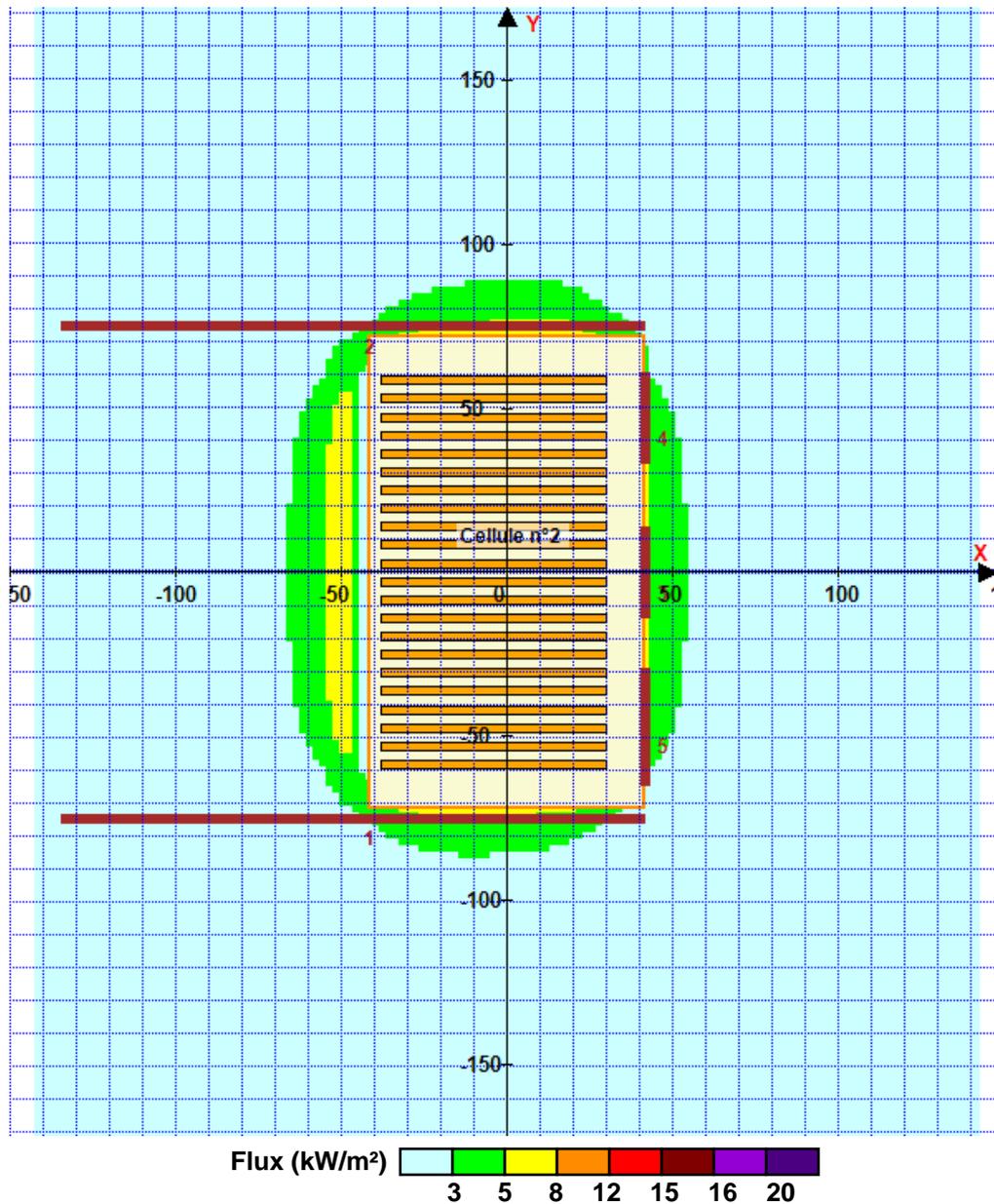


## II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°2**

Durée de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°2 110,0 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.

**ANNEXE 10 – NOTE DE CALCUL FLUMILOG – CELLULE 2 – RACK PALETTE LV – CIBLE 1,8 M**

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	LANNAT
Société :	ANDINE
Nom du Projet :	ZEPHYR_C2_LV-22DR
Cellule :	2
Commentaire :	1510
Création du fichier de données d'entrée :	06/03/2023 à 14:32:56 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	6/3/23

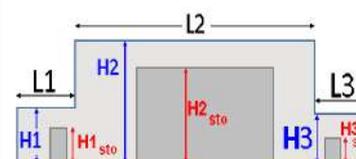
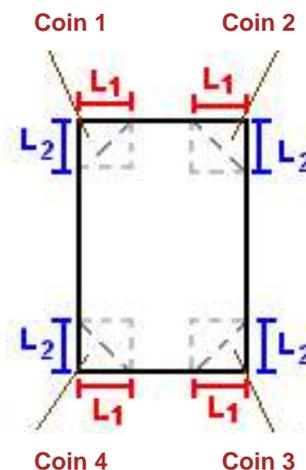
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

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

### Géométrie Cellule1

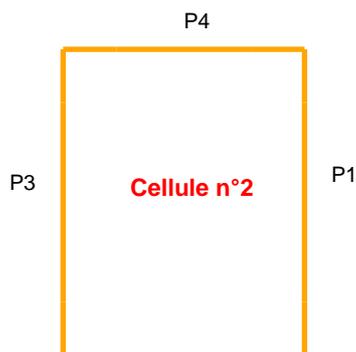
Nom de la Cellule :Cellule n°2			
Longueur maximum de la cellule (m)	<b>143,4</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)	<b>83,6</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)	<b>10,0</b>		
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>
		L2 (m)	<b>0,0</b>
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>
		L2 (m)	<b>0,0</b>
Coin 3	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>
		L2 (m)	<b>0,0</b>
Coin 4	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>
		L2 (m)	<b>0,0</b>
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
H (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
H sto (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>



### Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	<b>15</b>
Résistance au feu des pannes (min)	<b>15</b>
Matériaux constituant la couverture	<b>metallicque multicouches</b>
Nombre d'exutoires	<b>40</b>
Longueur des exutoires (m)	<b>3,0</b>
Largeur des exutoires (m)	<b>2,0</b>

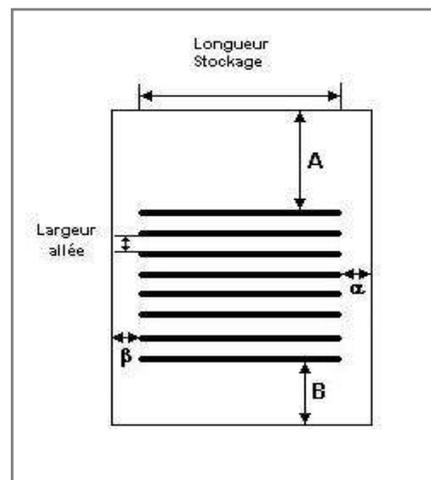
## Parois de la cellule : Cellule n°2



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
<b>Composantes de la Paroi</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Multicomposante</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Multicomposante</b>
<b>Structure Support</b>	<b>Poteau Acier</b>	<b>Poteau Acier</b>	<b>Autostable</b>	<b>Poteau Acier</b>
<b>Nombre de Portes de quais</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Largeur des portes (m)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Hauteur des portes (m)</b>	<b>4,0</b>	<b>0,0</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>
<b>Matériau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage double peau</b>	<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>120</b>	<b>15</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>120</b>	<b>15</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>120</b>	<b>15</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>120</b>	<b>15</b>
<b>Largeur (m)</b>		<b>36,0</b>		<b>36,0</b>
<b>Hauteur (m)</b>		<b>5,0</b>		<b>5,0</b>
		<i>Partie en haut à droite</i>		<i>Partie en haut à droite</i>
<b>Matériau</b>		<b>bardage simple peau</b>		<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>		<b>15</b>		<b>15</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>		<b>15</b>		<b>15</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>		<b>15</b>		<b>15</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>		<b>15</b>		<b>15</b>
<b>Largeur (m)</b>		<b>36,0</b>		<b>36,0</b>
<b>Hauteur (m)</b>		<b>5,0</b>		<b>5,0</b>
		<i>Partie en bas à gauche</i>		<i>Partie en bas à gauche</i>
<b>Matériau</b>		<b>Beton Arme/Cellulaire</b>		<b>Beton Arme/Cellulaire</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>		<b>120</b>		<b>20</b>
<b>Largeur (m)</b>		<b>36,0</b>		<b>36,0</b>
<b>Hauteur (m)</b>		<b>5,0</b>		<b>5,0</b>
		<i>Partie en bas à droite</i>		<i>Partie en bas à droite</i>
<b>Matériau</b>		<b>Beton Arme/Cellulaire</b>		<b>Beton Arme/Cellulaire</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>Largeur (m)</b>		<b>36,0</b>		<b>36,0</b>
<b>Hauteur (m)</b>		<b>5,0</b>		<b>5,0</b>

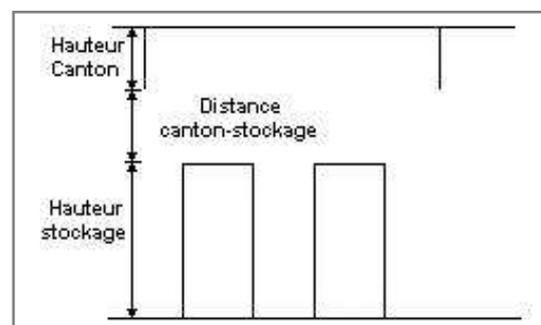
## Stockage de la cellule : Cellule n°2

Nombre de niveaux	2
Mode de stockage	Rack
<b>Dimensions</b>	
Longueur de stockage	68,0 m
Déport latéral A	12,0 m
Déport latéral B	12,0 m
Longueur de préparation a	12,0 m
Longueur de préparation b	3,6 m
Hauteur maximum de stockage	7,5 m
Hauteur du canton	2,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,5 m



### Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 2
Nombre de double racks	22
Largeur d'un double rack	2,4 m
Nombre de racks simples	0
Largeur d'un rack simple	1,2 m
Largeur des allées entre les racks	3,2 m



## Palette type de la cellule Cellule n°2

### Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,2 m
Largeur de la palette :	0,8 m
Hauteur de la palette :	3,4 m
Volume de la palette :	3,2 m <sup>3</sup>
Nom de la palette :	Louis Vuitton

Poids total de la palette : 179,0 kg

### Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Carton	PVC	Palette Bois	Caoutchouc	Acier	NC
2,0	18,0	30,0	30,0	76,0	23,0	0,0

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 :	71,3 min
Puissance dégagée par la palette :	877,1 kW

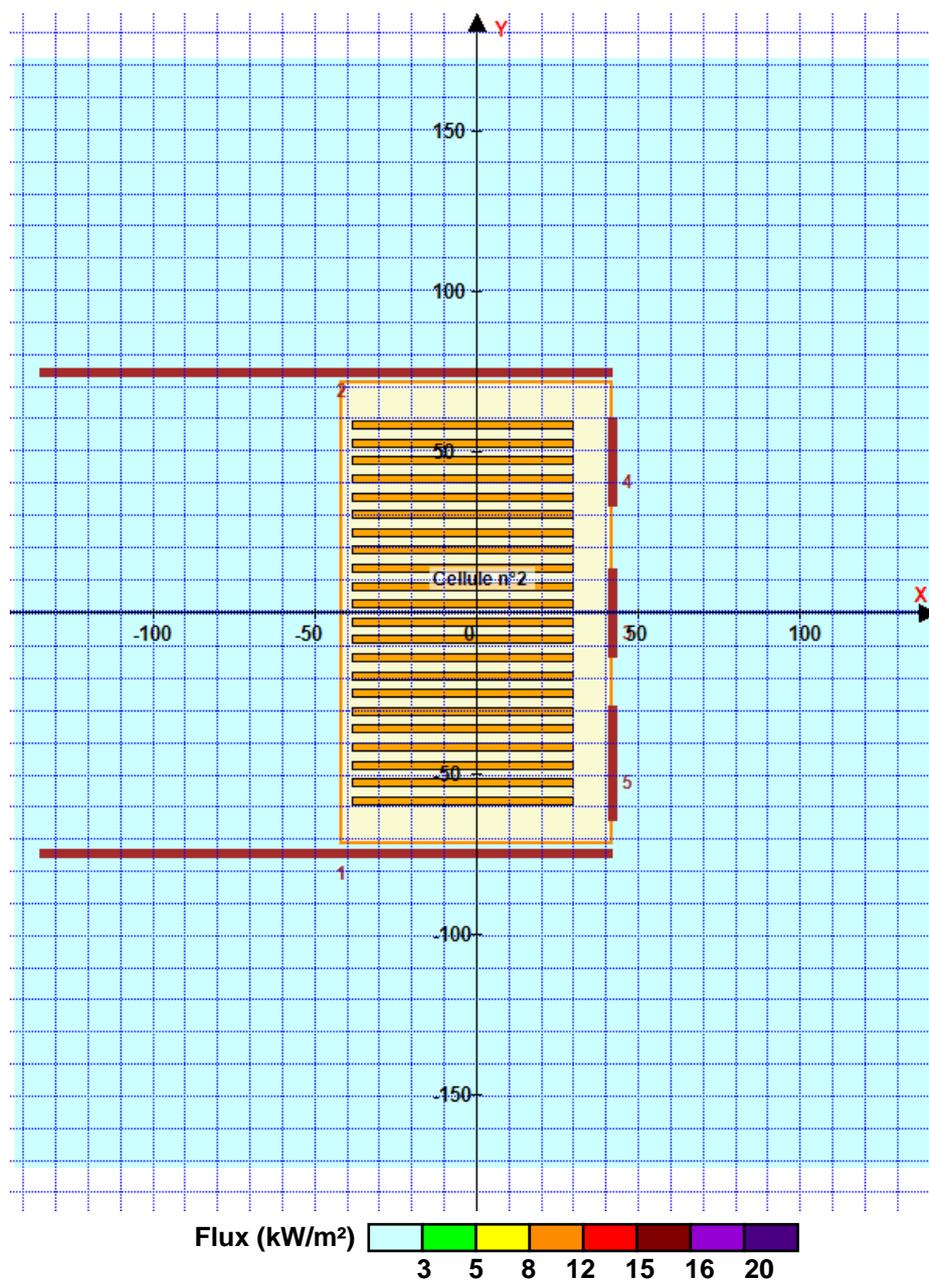


## II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°2**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°2 **131,0** 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.

**ANNEXE 11 – NOTE DE CALCUL FLUMILOG – CELLULE 2 – RACK PALETTE LV – CIBLE 6,8 M**

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	LANNAT
Société :	ANDINE
Nom du Projet :	ZEPHYR_C2_LV-22DR-cible6m
Cellule :	2
Commentaire :	1510
Création du fichier de données d'entrée :	06/03/2023 à 14:33:34 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	6/3/23

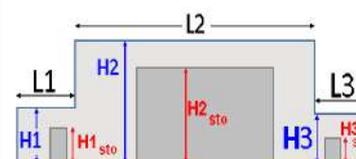
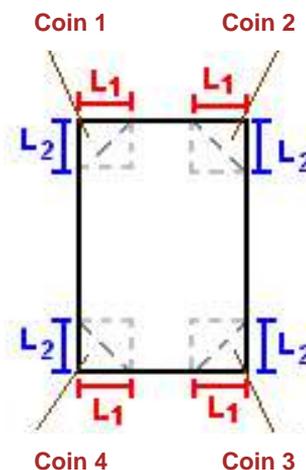
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

Hauteur de la cible : **6,8 m**

### Géométrie Cellule1

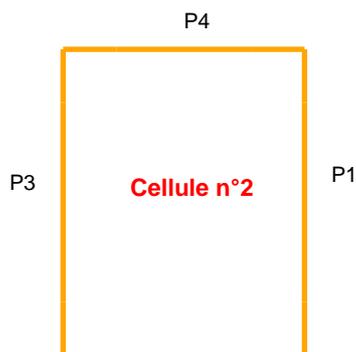
Nom de la Cellule :Cellule n°2			
Longueur maximum de la cellule (m)	<b>143,4</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)	<b>83,6</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)	<b>10,0</b>		
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>
		L2 (m)	<b>0,0</b>
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>
		L2 (m)	<b>0,0</b>
Coin 3	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>
		L2 (m)	<b>0,0</b>
Coin 4	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>
		L2 (m)	<b>0,0</b>
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
H (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
H sto (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>



### Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	<b>15</b>
Résistance au feu des pannes (min)	<b>15</b>
Matériaux constituant la couverture	<b>metallicque multicouches</b>
Nombre d'exutoires	<b>40</b>
Longueur des exutoires (m)	<b>3,0</b>
Largeur des exutoires (m)	<b>2,0</b>

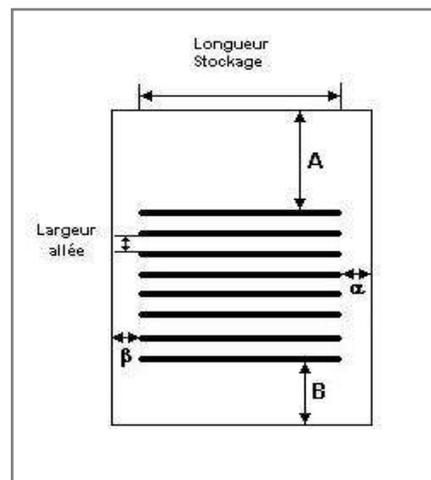
## Parois de la cellule : Cellule n°2



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
<b>Composantes de la Paroi</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Multicomposante</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Multicomposante</b>
<b>Structure Support</b>	<b>Poteau Acier</b>	<b>Poteau Acier</b>	<b>Autostable</b>	<b>Poteau Acier</b>
<b>Nombre de Portes de quais</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Largeur des portes (m)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Hauteur des portes (m)</b>	<b>4,0</b>	<b>0,0</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>
<b>Matériau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage double peau</b>	<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>120</b>	<b>15</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>120</b>	<b>15</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>120</b>	<b>15</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>120</b>	<b>15</b>
<b>Largeur (m)</b>		<b>36,0</b>		<b>36,0</b>
<b>Hauteur (m)</b>		<b>5,0</b>		<b>5,0</b>
		<i>Partie en haut à droite</i>		<i>Partie en haut à droite</i>
<b>Matériau</b>		<b>bardage simple peau</b>		<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>		<b>15</b>		<b>15</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>		<b>15</b>		<b>15</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>		<b>15</b>		<b>15</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>		<b>15</b>		<b>15</b>
<b>Largeur (m)</b>		<b>36,0</b>		<b>36,0</b>
<b>Hauteur (m)</b>		<b>5,0</b>		<b>5,0</b>
		<i>Partie en bas à gauche</i>		<i>Partie en bas à gauche</i>
<b>Matériau</b>		<b>Beton Arme/Cellulaire</b>		<b>Beton Arme/Cellulaire</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>		<b>120</b>		<b>20</b>
<b>Largeur (m)</b>		<b>36,0</b>		<b>36,0</b>
<b>Hauteur (m)</b>		<b>5,0</b>		<b>5,0</b>
		<i>Partie en bas à droite</i>		<i>Partie en bas à droite</i>
<b>Matériau</b>		<b>Beton Arme/Cellulaire</b>		<b>Beton Arme/Cellulaire</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>Largeur (m)</b>		<b>36,0</b>		<b>36,0</b>
<b>Hauteur (m)</b>		<b>5,0</b>		<b>5,0</b>

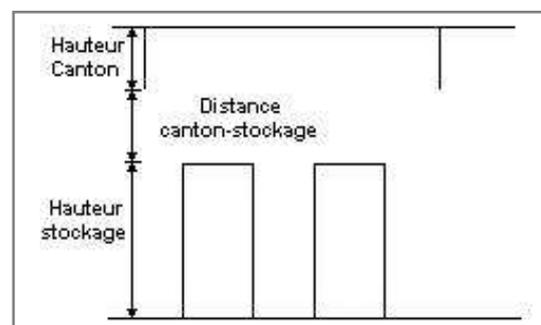
## Stockage de la cellule : Cellule n°2

Nombre de niveaux	2
Mode de stockage	Rack
<b>Dimensions</b>	
Longueur de stockage	68,0 m
Déport latéral A	12,0 m
Déport latéral B	12,0 m
Longueur de préparation a	12,0 m
Longueur de préparation b	3,6 m
Hauteur maximum de stockage	7,5 m
Hauteur du canton	2,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,5 m



### Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 2
Nombre de double racks	22
Largeur d'un double rack	2,4 m
Nombre de racks simples	0
Largeur d'un rack simple	1,2 m
Largeur des allées entre les racks	3,2 m



## Palette type de la cellule Cellule n°2

### Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,2 m
Largeur de la palette :	0,8 m
Hauteur de la palette :	3,4 m
Volume de la palette :	3,2 m <sup>3</sup>
Nom de la palette :	Louis Vuitton

Poids total de la palette : 179,0 kg

### Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Carton	PVC	Palette Bois	Caoutchouc	Acier	NC
2,0	18,0	30,0	30,0	76,0	23,0	0,0

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 :	71,3 min
Puissance dégagée par la palette :	877,1 kW

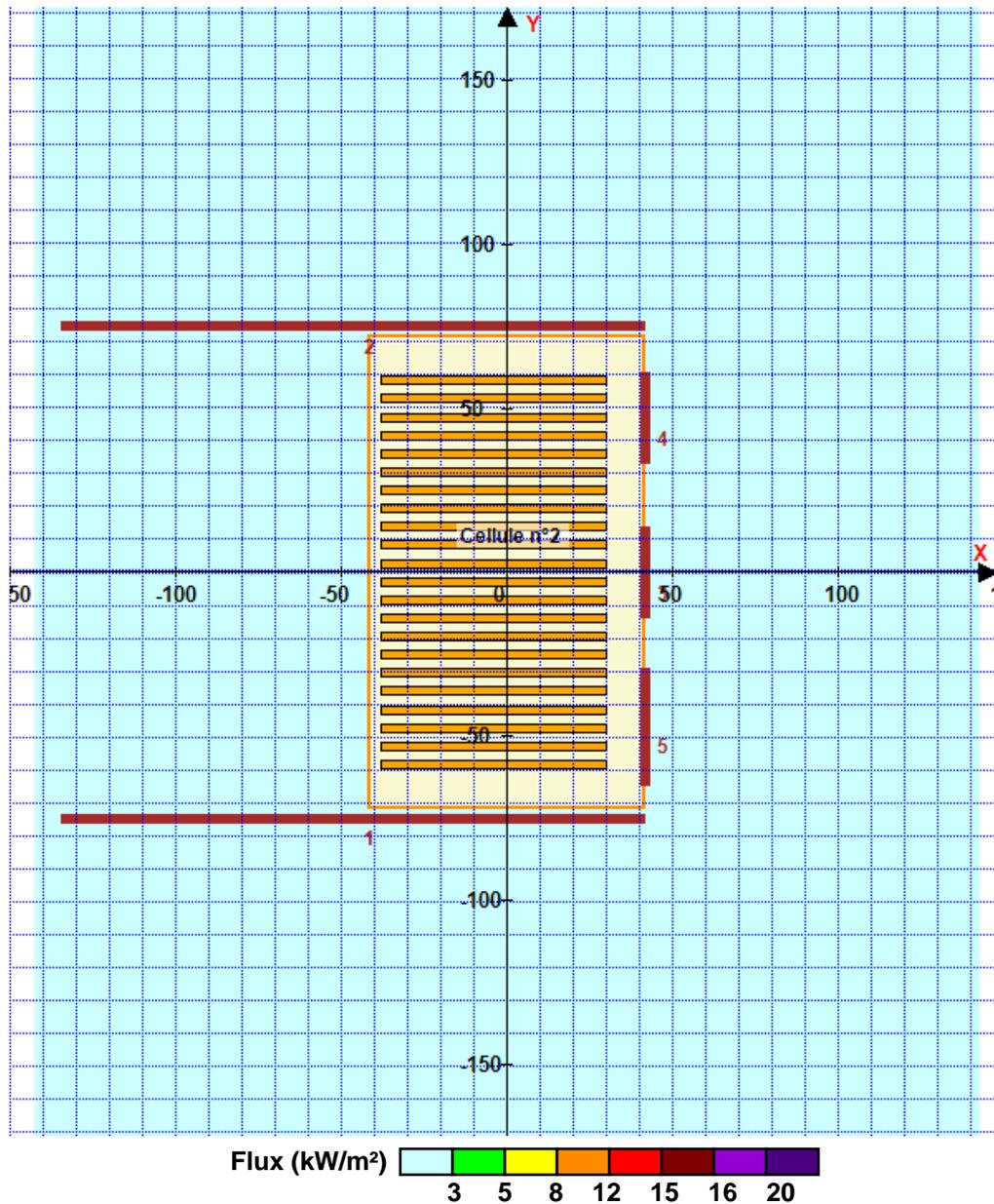


## II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°2**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°2 **131,0** 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.

**ANNEXE 12 – NOTE DE CALCUL FLUMILOG – CELLULE 2 – RACK PALETTE LV – CIBLE 20 M**

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	LANNAT
Société :	ANDINE
Nom du Projet :	ZEPHYR_C2_LV-22DR-cible6m
Cellule :	2
Commentaire :	1510
Création du fichier de données d'entrée :	06/03/2023 à 14:33:34 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	6/3/23

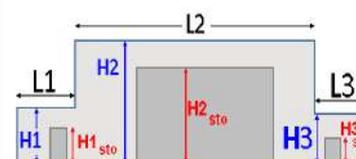
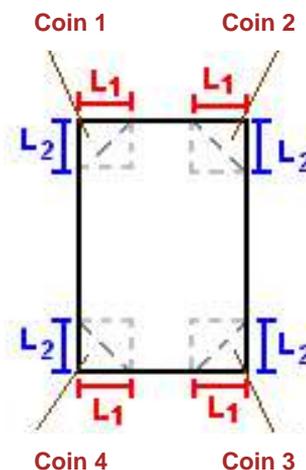
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

Hauteur de la cible : **6,8 m**

### Géométrie Cellule1

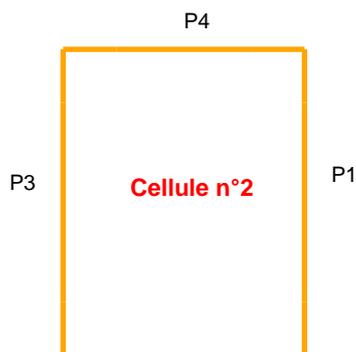
Nom de la Cellule :Cellule n°2			
Longueur maximum de la cellule (m)	<b>143,4</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)	<b>83,6</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)	<b>10,0</b>		
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>
		L2 (m)	<b>0,0</b>
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>
		L2 (m)	<b>0,0</b>
Coin 3	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>
		L2 (m)	<b>0,0</b>
Coin 4	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>
		L2 (m)	<b>0,0</b>
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
H (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
H sto (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>



### Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	<b>15</b>
Résistance au feu des pannes (min)	<b>15</b>
Matériaux constituant la couverture	<b>metallicque multicouches</b>
Nombre d'exutoires	<b>40</b>
Longueur des exutoires (m)	<b>3,0</b>
Largeur des exutoires (m)	<b>2,0</b>

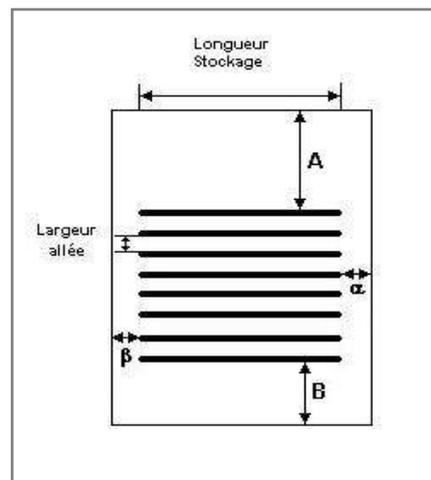
## Parois de la cellule : Cellule n°2



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
<b>Composantes de la Paroi</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Multicomposante</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Multicomposante</b>
<b>Structure Support</b>	<b>Poteau Acier</b>	<b>Poteau Acier</b>	<b>Autostable</b>	<b>Poteau Acier</b>
<b>Nombre de Portes de quais</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Largeur des portes (m)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Hauteur des portes (m)</b>	<b>4,0</b>	<b>0,0</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>
<b>Matériau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage double peau</b>	<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>120</b>	<b>15</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>120</b>	<b>15</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>120</b>	<b>15</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>120</b>	<b>15</b>
<b>Largeur (m)</b>		<b>36,0</b>		<b>36,0</b>
<b>Hauteur (m)</b>		<b>5,0</b>		<b>5,0</b>
		<i>Partie en haut à droite</i>		<i>Partie en haut à droite</i>
<b>Matériau</b>		<b>bardage simple peau</b>		<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>		<b>15</b>		<b>15</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>		<b>15</b>		<b>15</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>		<b>15</b>		<b>15</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>		<b>15</b>		<b>15</b>
<b>Largeur (m)</b>		<b>36,0</b>		<b>36,0</b>
<b>Hauteur (m)</b>		<b>5,0</b>		<b>5,0</b>
		<i>Partie en bas à gauche</i>		<i>Partie en bas à gauche</i>
<b>Matériau</b>		<b>Beton Arme/Cellulaire</b>		<b>Beton Arme/Cellulaire</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>		<b>120</b>		<b>20</b>
<b>Largeur (m)</b>		<b>36,0</b>		<b>36,0</b>
<b>Hauteur (m)</b>		<b>5,0</b>		<b>5,0</b>
		<i>Partie en bas à droite</i>		<i>Partie en bas à droite</i>
<b>Matériau</b>		<b>Beton Arme/Cellulaire</b>		<b>Beton Arme/Cellulaire</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>Largeur (m)</b>		<b>36,0</b>		<b>36,0</b>
<b>Hauteur (m)</b>		<b>5,0</b>		<b>5,0</b>

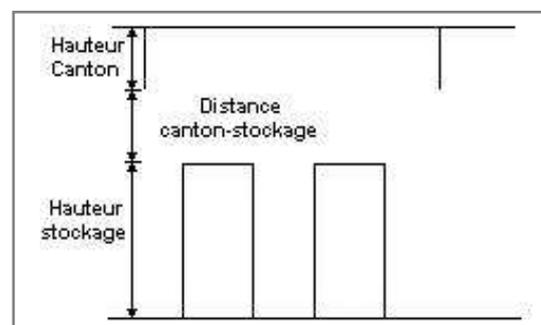
## Stockage de la cellule : Cellule n°2

Nombre de niveaux	2
Mode de stockage	Rack
<b>Dimensions</b>	
Longueur de stockage	68,0 m
Déport latéral A	12,0 m
Déport latéral B	12,0 m
Longueur de préparation a	12,0 m
Longueur de préparation b	3,6 m
Hauteur maximum de stockage	7,5 m
Hauteur du canton	2,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,5 m



### Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 2
Nombre de double racks	22
Largeur d'un double rack	2,4 m
Nombre de racks simples	0
Largeur d'un rack simple	1,2 m
Largeur des allées entre les racks	3,2 m



## Palette type de la cellule Cellule n°2

### Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,2 m
Largeur de la palette :	0,8 m
Hauteur de la palette :	3,4 m
Volume de la palette :	3,2 m <sup>3</sup>
Nom de la palette :	Louis Vuitton

Poids total de la palette : 179,0 kg

### Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Carton	PVC	Palette Bois	Caoutchouc	Acier	NC
2,0	18,0	30,0	30,0	76,0	23,0	0,0

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 :	71,3 min
Puissance dégagée par la palette :	877,1 kW

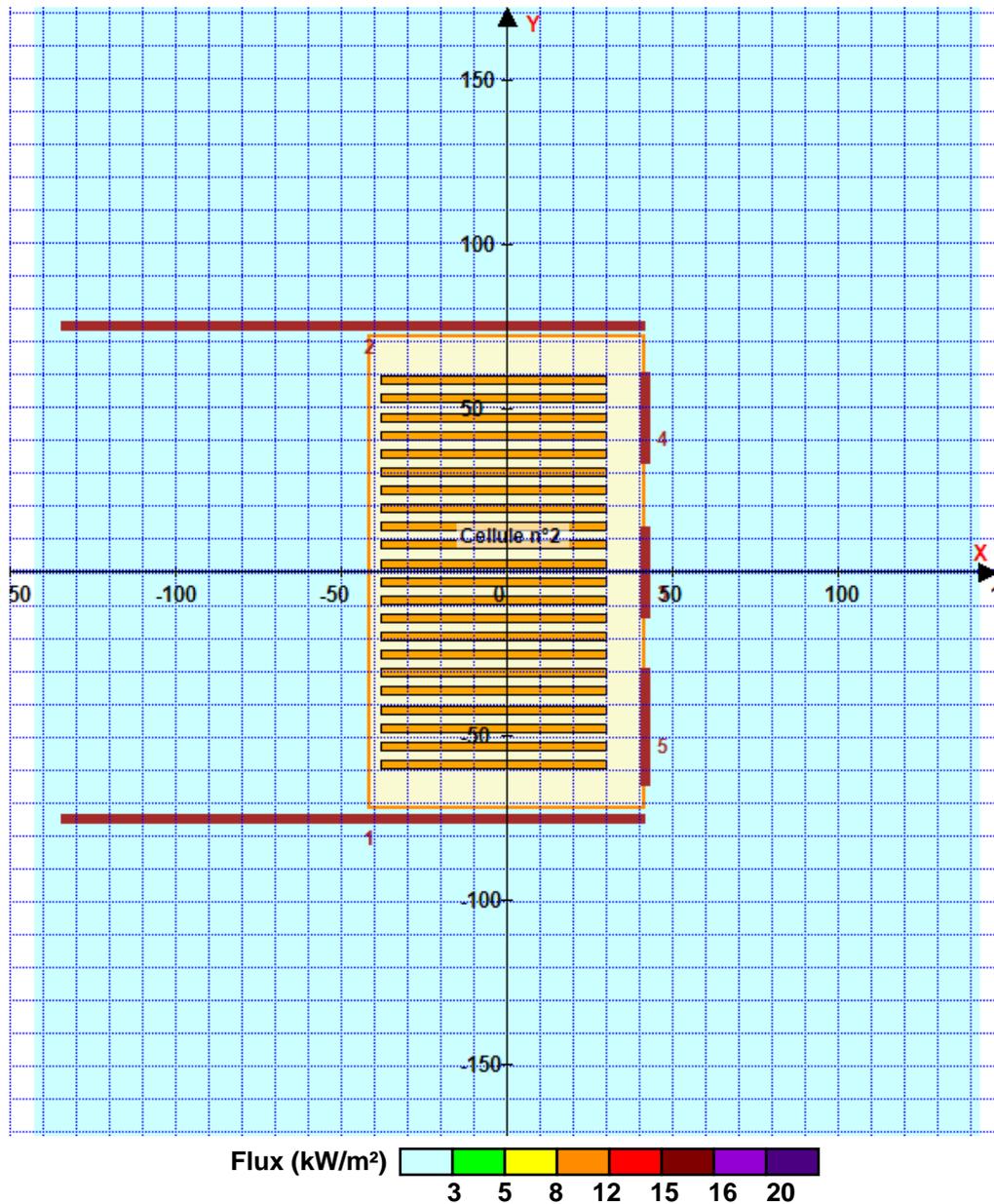


## II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°2**

Durée de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°2 131,0 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.

**ANNEXE 13 – NOTE DE CALCUL FLUMILOG – CELLULE 2 – ETAGERES 1510 – CIBLE 1,8 M**

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	LANNAT
Société :	ANDINE
Nom du Projet :	ZEPHYR_C2_1510-46etageres
Cellule :	2
Commentaire :	1510
Création du fichier de données d'entrée :	03/03/2023 à09:42:13avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	3/3/23

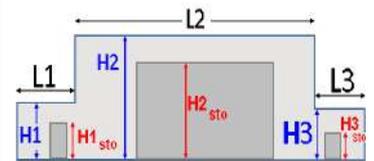
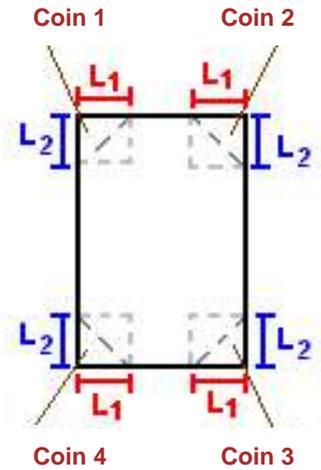
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

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

### Géométrie Cellule1

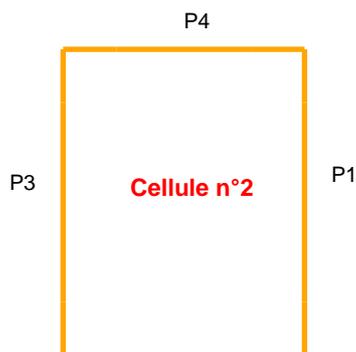
Nom de la Cellule :Cellule n°2				
Longueur maximum de la cellule (m)		<b>143,4</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)		<b>83,6</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)		<b>10,0</b>		
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 3	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 4	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Hauteur complexe				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
L (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
H (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
H sto (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	



### Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	<b>15</b>
Résistance au feu des pannes (min)	<b>15</b>
Matériaux constituant la couverture	<b>metallicque multicouches</b>
Nombre d'exutoires	<b>40</b>
Longueur des exutoires (m)	<b>3,0</b>
Largeur des exutoires (m)	<b>2,0</b>

## Parois de la cellule : Cellule n°2



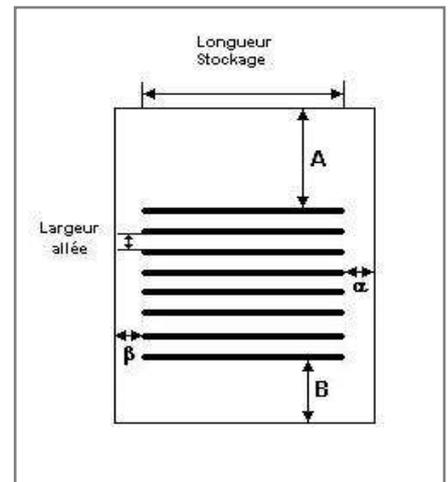
	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
<b>Composantes de la Paroi</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Multicomposante</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Multicomposante</b>
<b>Structure Support</b>	<b>Poteau Acier</b>	<b>Poteau Acier</b>	<b>Autostable</b>	<b>Poteau Acier</b>
<b>Nombre de Portes de quais</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Largeur des portes (m)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Hauteur des portes (m)</b>	<b>4,0</b>	<b>0,0</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>
<b>Matériau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage double peau</b>	<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>120</b>	<b>15</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>120</b>	<b>15</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>120</b>	<b>15</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>120</b>	<b>15</b>
<b>Largeur (m)</b>		<b>36,0</b>		<b>36,0</b>
<b>Hauteur (m)</b>		<b>5,0</b>		<b>5,0</b>
		<i>Partie en haut à droite</i>		<i>Partie en haut à droite</i>
<b>Matériau</b>		<b>bardage simple peau</b>		<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>		<b>15</b>		<b>15</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>		<b>15</b>		<b>15</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>		<b>15</b>		<b>15</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>		<b>15</b>		<b>15</b>
<b>Largeur (m)</b>		<b>36,0</b>		<b>36,0</b>
<b>Hauteur (m)</b>		<b>5,0</b>		<b>5,0</b>
		<i>Partie en bas à gauche</i>		<i>Partie en bas à gauche</i>
<b>Matériau</b>		<b>Beton Arme/Cellulaire</b>		<b>Beton Arme/Cellulaire</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>		<b>120</b>		<b>20</b>
<b>Largeur (m)</b>		<b>36,0</b>		<b>36,0</b>
<b>Hauteur (m)</b>		<b>5,0</b>		<b>5,0</b>
		<i>Partie en bas à droite</i>		<i>Partie en bas à droite</i>
<b>Matériau</b>		<b>Beton Arme/Cellulaire</b>		<b>Beton Arme/Cellulaire</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>Largeur (m)</b>		<b>36,0</b>		<b>36,0</b>
<b>Hauteur (m)</b>		<b>5,0</b>		<b>5,0</b>

### Stockage de la cellule : Cellule n°2

Nombre de niveaux	<b>2</b>
Mode de stockage	<b>Rack</b>

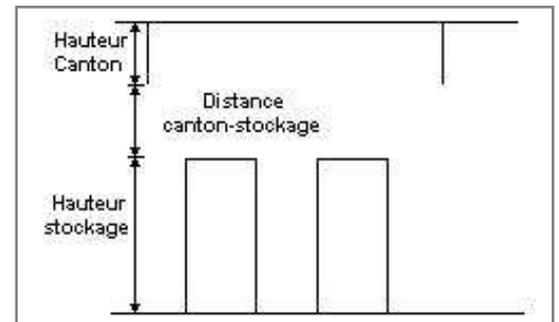
**Dimensions**

Longueur de stockage	<b>68,0</b> m
Déport latéral A	<b>1,0</b> m
Déport latéral B	<b>1,0</b> m
Longueur de préparation a	<b>12,0</b> m
Longueur de préparation b	<b>3,6</b> m
Hauteur maximum de stockage	<b>2,0</b> m
Hauteur du canton	<b>2,0</b> m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	<b>6,0</b> m



**Stockage en rack**

Sens du stockage	<b>dans le sens de la paroi 2</b>
Nombre de double racks	<b>46</b>
Largeur d'un double rack	<b>1,2</b> m
Nombre de racks simples	<b>2</b>
Largeur d'un rack simple	<b>0,6</b> m
Largeur des allées entre les racks	<b>1,8</b> m



### Palette type de la cellule Cellule n°2

**Dimensions Palette**

Longueur de la palette :	<b>Adaptée aux dimensions de la palette</b>	
Largeur de la palette :	<b>Adaptée aux dimensions de la palette</b>	
Hauteur de la palette :	<b>Adaptée aux dimensions de la palette</b>	
Volume de la palette :	<b>Adaptée aux dimensions de la palette</b>	
Nom de la palette :	<b>Palette type 1510</b>	Poids total de la palette : <b>Par défaut</b>

**Composition de la Palette (Masse en kg)**

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

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 :	<b>45,0</b> min
Puissance dégagée par la palette :	<b>Adaptée aux dimensions de la palette</b>
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

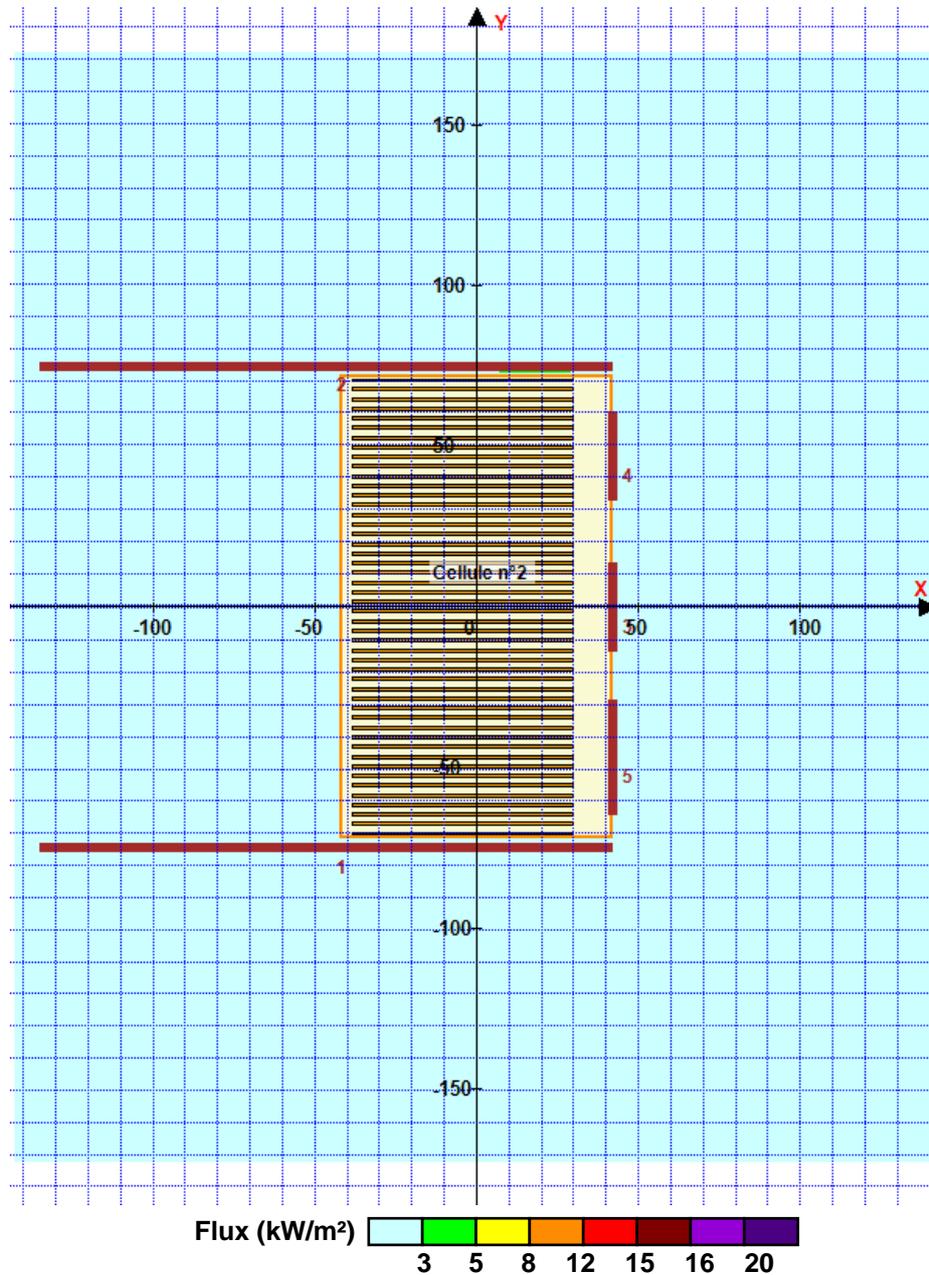


## II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°2**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°2 **75,0** 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.

**ANNEXE 14 – NOTE DE CALCUL FLUMILOG – CELLULE 2 – ETAGERES PALETTE LV – CIBLE  
1,8 M**

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	LANNAT
Société :	ANDINE
Nom du Projet :	ZEPHYR_C2_1510-46etageres_1678117236
Cellule :	2
Commentaire :	1510
Création du fichier de données d'entrée :	06/03/2023 à 16:40:19 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	6/3/23

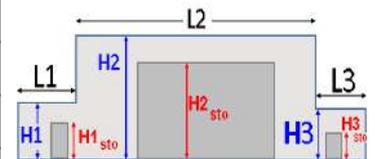
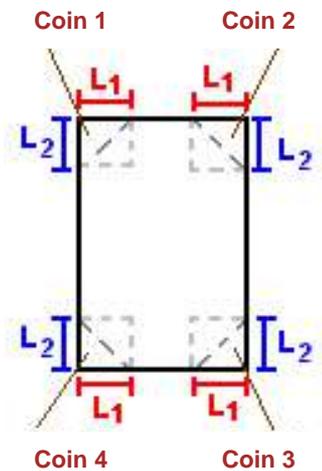
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

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

### Géométrie Cellule1

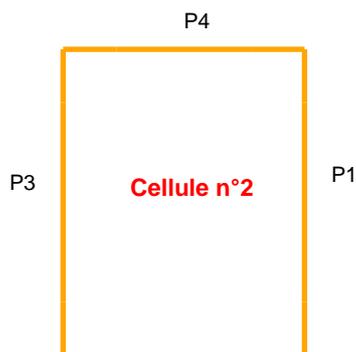
Nom de la Cellule :Cellule n°2				
Longueur maximum de la cellule (m)		<b>143,4</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)		<b>83,6</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)		<b>10,0</b>		
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 3	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 4	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Hauteur complexe				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
L (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
H (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
H sto (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	



### Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	<b>15</b>
Résistance au feu des pannes (min)	<b>15</b>
Matériaux constituant la couverture	<b>metallicque multicouches</b>
Nombre d'exutoires	<b>40</b>
Longueur des exutoires (m)	<b>3,0</b>
Largeur des exutoires (m)	<b>2,0</b>

## Parois de la cellule : Cellule n°2



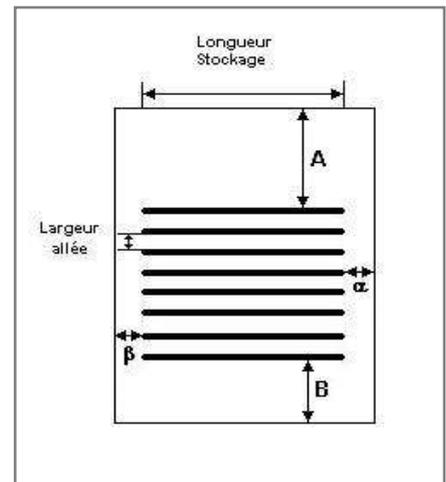
	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
<b>Composantes de la Paroi</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Multicomposante</b>	<b>Monocomposante</b>	<b>Multicomposante</b>
<b>Structure Support</b>	<b>Poteau Acier</b>	<b>Poteau Acier</b>	<b>Autostable</b>	<b>Poteau Acier</b>
<b>Nombre de Portes de quais</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Largeur des portes (m)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Hauteur des portes (m)</b>	<b>4,0</b>	<b>0,0</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>
<b>Matériau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage simple peau</b>	<b>bardage double peau</b>	<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>120</b>	<b>15</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>120</b>	<b>15</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>120</b>	<b>15</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>120</b>	<b>15</b>
<b>Largeur (m)</b>		<b>36,0</b>		<b>36,0</b>
<b>Hauteur (m)</b>		<b>5,0</b>		<b>5,0</b>
		<i>Partie en haut à droite</i>		<i>Partie en haut à droite</i>
<b>Matériau</b>		<b>bardage simple peau</b>		<b>bardage simple peau</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>		<b>15</b>		<b>15</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>		<b>15</b>		<b>15</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>		<b>15</b>		<b>15</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>		<b>15</b>		<b>15</b>
<b>Largeur (m)</b>		<b>36,0</b>		<b>36,0</b>
<b>Hauteur (m)</b>		<b>5,0</b>		<b>5,0</b>
		<i>Partie en bas à gauche</i>		<i>Partie en bas à gauche</i>
<b>Matériau</b>		<b>Beton Arme/Cellulaire</b>		<b>Beton Arme/Cellulaire</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>		<b>120</b>		<b>20</b>
<b>Largeur (m)</b>		<b>36,0</b>		<b>36,0</b>
<b>Hauteur (m)</b>		<b>5,0</b>		<b>5,0</b>
		<i>Partie en bas à droite</i>		<i>Partie en bas à droite</i>
<b>Matériau</b>		<b>Beton Arme/Cellulaire</b>		<b>Beton Arme/Cellulaire</b>
<b>R(i) : Résistance Structure(min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>E(i) : Etanchéité aux gaz (min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>Y(i) : Résistance des Fixations (min)</b>		<b>120</b>		<b>120</b>
<b>Largeur (m)</b>		<b>36,0</b>		<b>36,0</b>
<b>Hauteur (m)</b>		<b>5,0</b>		<b>5,0</b>

### Stockage de la cellule : Cellule n°2

Nombre de niveaux	<b>2</b>
Mode de stockage	<b>Rack</b>

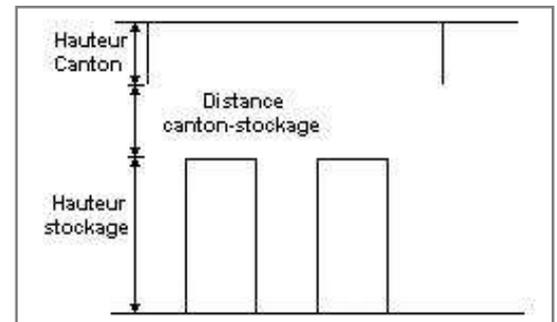
**Dimensions**

Longueur de stockage	<b>68,0</b> m
Déport latéral A	<b>1,0</b> m
Déport latéral B	<b>1,0</b> m
Longueur de préparation a	<b>12,0</b> m
Longueur de préparation b	<b>3,6</b> m
Hauteur maximum de stockage	<b>2,0</b> m
Hauteur du canton	<b>2,0</b> m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	<b>6,0</b> m



#### Stockage en rack

Sens du stockage	<b>dans le sens de la paroi 2</b>
Nombre de double racks	<b>46</b>
Largeur d'un double rack	<b>1,2</b> m
Nombre de racks simples	<b>2</b>
Largeur d'un rack simple	<b>0,6</b> m
Largeur des allées entre les racks	<b>1,8</b> m



### Palette type de la cellule Cellule n°2

#### Dimensions Palette

Longueur de la palette :	<b>0,6</b> m
Largeur de la palette :	<b>0,8</b> m
Hauteur de la palette :	<b>0,9</b> m
Volume de la palette :	<b>0,4</b> m <sup>3</sup>
Nom de la palette :	<b>Louis Vuitton</b>

Poids total de la palette : **179,0** kg

#### Composition de la Palette (Masse en kg)

PE	Carton	PVC	Palette Bois	Caoutchouc	Acier	NC
2,0	18,0	30,0	30,0	76,0	23,0	0,0

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 :	<b>54,4</b> min
Puissance dégagée par la palette :	<b>543,9</b> kW

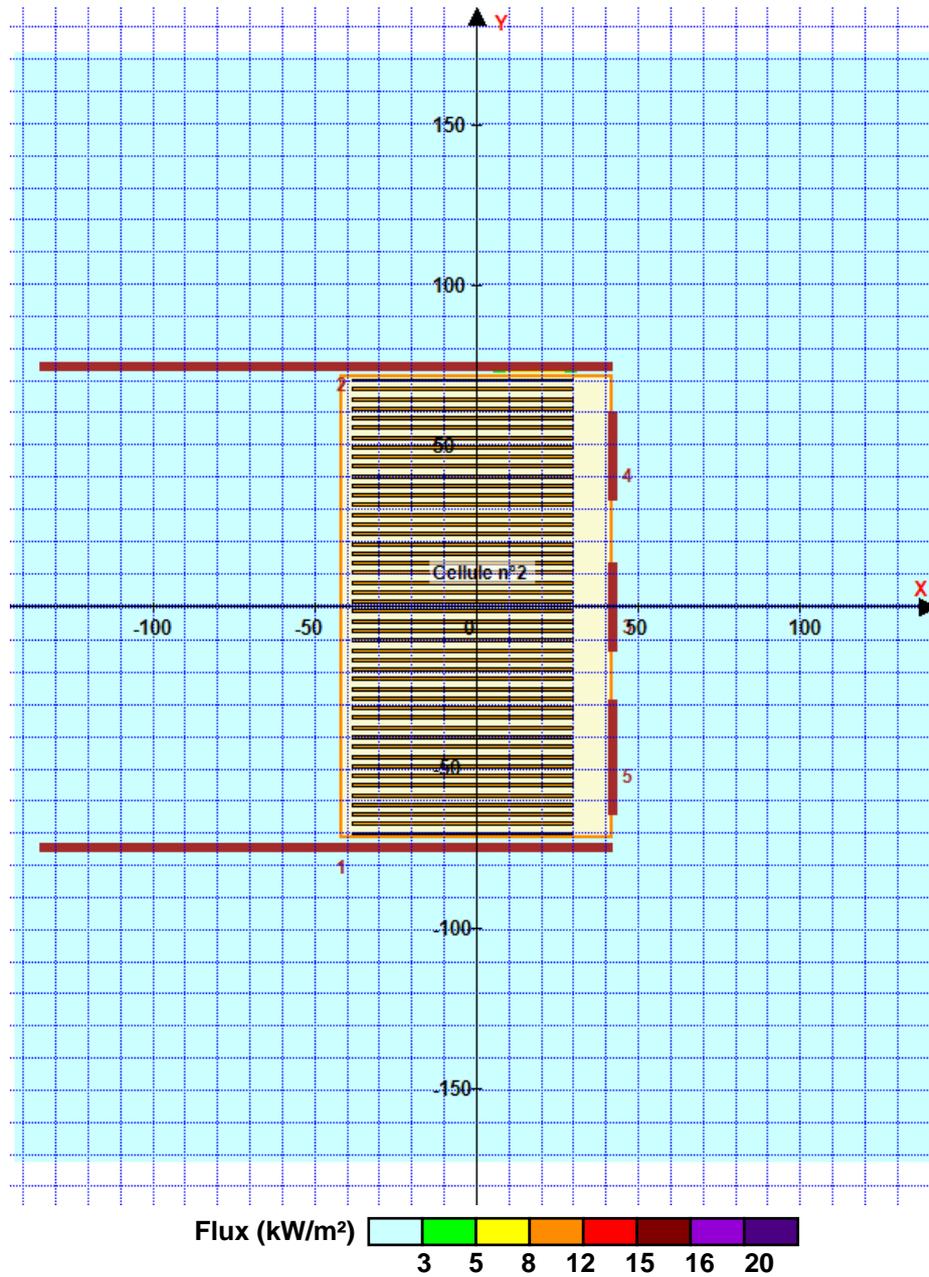


## II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°2**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°2 **81,0** 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.

**ANNEXE 15 – NOTE DE CALCUL FLUMILOG – STOCKAGE PALETTE – CIBLE 1,8 M**

# FLUMilog

Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV5.61

## Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	stockage-exterieur
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	14/03/2023 à 14:50:23 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	14/3/23

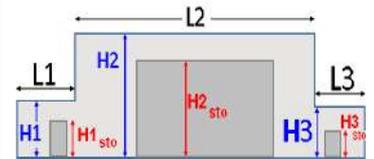
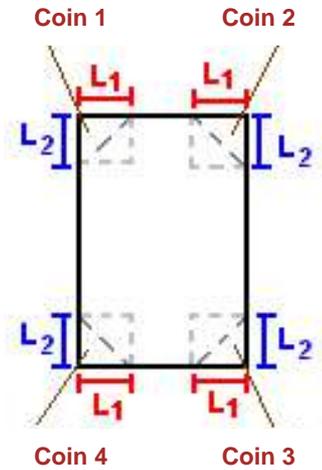
## I. DONNEES D'ENTREE :

### Donnée Cible

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

### Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :stockage extérieur				
Longueur maximum de la cellule (m)		<b>8,0</b>		
Largeur maximum de la cellule (m)		<b>6,0</b>		
Hauteur maximum de la cellule (m)		<b>3,5</b>		
Coin 1	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 2	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 3	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Coin 4	<b>non tronqué</b>	L1 (m)	<b>0,0</b>	
		L2 (m)	<b>0,0</b>	
Hauteur complexe				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
L (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
H (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
H sto (m)	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	



### Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	<b>120</b>
Résistance au feu des pannes (min)	<b>120</b>
Matériaux constituant la couverture	<b>Dalle beton</b>
Nombre d'exutoires	<b>0</b>
Longueur des exutoires (m)	<b>3,0</b>
Largeur des exutoires (m)	<b>2,0</b>
Résistance au feu de la dalle (min)	<b>120</b>



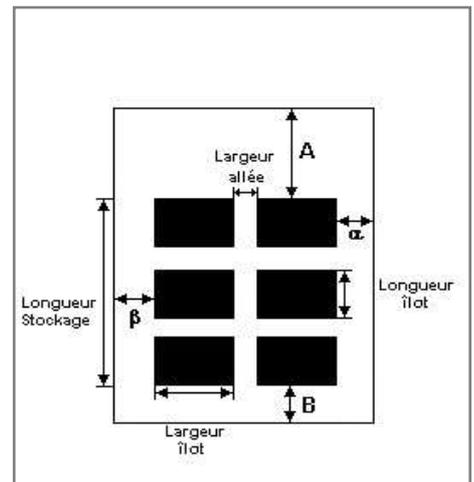
## Stockage de la cellule : stockage extérieur

Mode de stockage

Masse

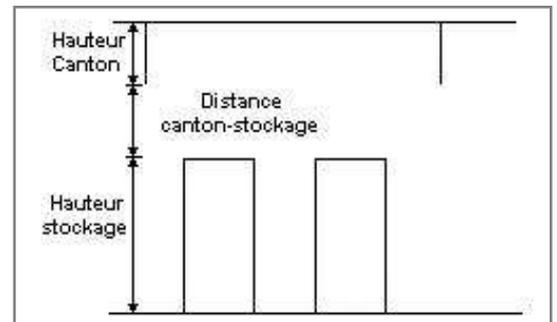
### Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral a	0,0 m
Déport latéral b	0,0 m
Hauteur du canton	0,0 m



### Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	6,0 m
Longueur des îlots	8,0 m
Hauteur des îlots	3,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



## Palette type de la cellule stockage extérieur

### Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,2 m
Largeur de la palette :	0,8 m
Hauteur de la palette :	3,0 m
Volume de la palette :	2,9 m <sup>3</sup>
Nom de la palette :	Palette Bois

Poids total de la palette : 825,0 kg

### Composition de la Palette (Masse en kg)

Palette Bois	Eau	NC	NC	NC	NC	NC
750,0	75,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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 :	1424,2 kW

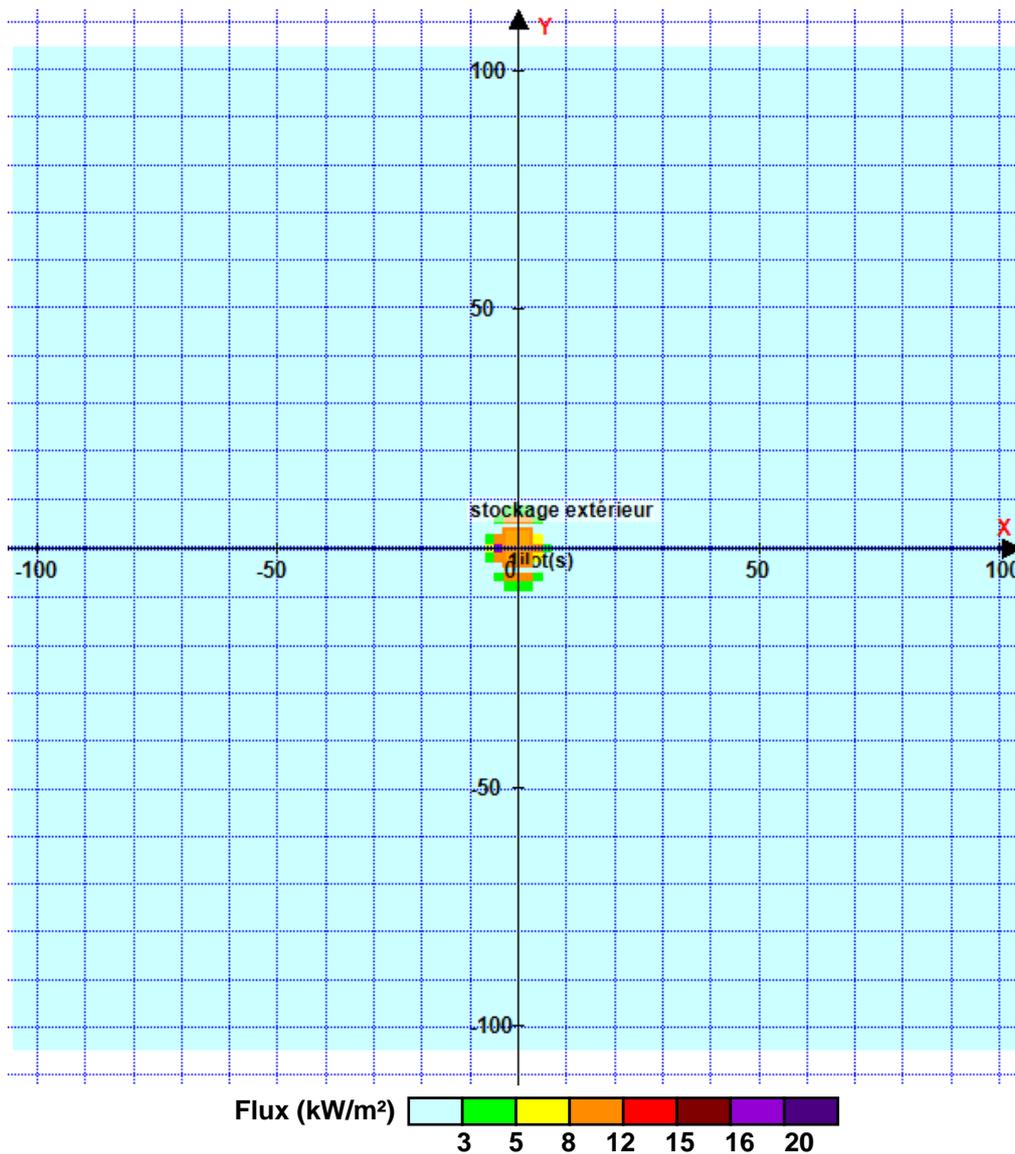


## II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **stockage extérieur**

Durée de l'incendie dans la cellule : **stockage extérieur 179,0 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.

**5 – PLAN CANTONNEMENT**

Cellule 1 S = 11 990 m<sup>2</sup>

Cellule 2 S = 11 990 m<sup>2</sup>

Cellule 1 - S=11317.2 m<sup>2</sup>  
(surface hors bloc CF2h : 10177.5 m<sup>2</sup>)  
Canton 2  
S=1434 m<sup>2</sup>  
SUE exigée = 28.46m<sup>2</sup>  
Exutoires: 12x2.60m<sup>2</sup>  
SUE totale = 31.20m<sup>2</sup>

Canton 1  
S=1423 m<sup>2</sup>  
SUE exigée = 28.68m<sup>2</sup>  
Exutoires: 9x1.92m<sup>2</sup> = 17.28m<sup>2</sup>  
Ventelles: 12m<sup>2</sup>  
SUE totale = 29.28m<sup>2</sup>

Canton 3  
S=1120 m<sup>2</sup>  
SUE exigée = 22.40m<sup>2</sup>  
Exutoires: 9x2.60m<sup>2</sup>  
SUE totale = 23.40m<sup>2</sup>

Canton 4  
S=1120 m<sup>2</sup>  
SUE exigée = 22.40m<sup>2</sup>  
Exutoires: 9x2.60m<sup>2</sup>  
SUE totale = 23.40m<sup>2</sup>

Canton 5  
S=1434 m<sup>2</sup>  
SUE exigée = 28.68m<sup>2</sup>  
Exutoires: 9x1.92m<sup>2</sup> = 17.28m<sup>2</sup>  
Ventelles: 12m<sup>2</sup>  
SUE totale = 29.28m<sup>2</sup>

Canton 6  
S=1424 m<sup>2</sup>  
SUE exigée = 28.48m<sup>2</sup>  
Exutoires: 12x2.60m<sup>2</sup>  
SUE totale = 31.20m<sup>2</sup>

Canton 7  
S=750 m<sup>2</sup>  
SUE exigée = 15m<sup>2</sup>  
Exutoires: 9x1.92m<sup>2</sup>  
SUE totale = 17.28m<sup>2</sup>

Canton 8  
S=750 m<sup>2</sup>  
SUE exigée = 15m<sup>2</sup>  
Exutoires: 9x1.92m<sup>2</sup>  
SUE totale = 17.28m<sup>2</sup>

Canton 9  
S=1428 m<sup>2</sup>  
SUE exigée = 28.56m<sup>2</sup>  
Exutoires: 16x1.92m<sup>2</sup>  
SUE totale = 30.72m<sup>2</sup>

Canton 10  
S=1436 m<sup>2</sup>  
SUE exigée = 28.76m<sup>2</sup>  
Exutoires: 15x1.92m<sup>2</sup>  
SUE totale = 28.80m<sup>2</sup>

Canton 11  
S=750 m<sup>2</sup>  
SUE exigée = 15m<sup>2</sup>  
Exutoires: 9x1.92m<sup>2</sup>  
SUE totale = 17.28m<sup>2</sup>

Canton 12  
S=1503 m<sup>2</sup>  
SUE exigée = 30.06m<sup>2</sup>  
Exutoires: 18x1.92m<sup>2</sup>  
SUE totale = 34.56m<sup>2</sup>

Canton 13  
S=1434 m<sup>2</sup>  
SUE exigée = 28.68m<sup>2</sup>  
Exutoires: 9x1.92m<sup>2</sup> = 17.28m<sup>2</sup>  
Ventelles: 12m<sup>2</sup>  
SUE totale = 29.28m<sup>2</sup>

Canton 14  
S=1137 m<sup>2</sup>  
SUE exigée = 22.74m<sup>2</sup>  
Exutoires: 12x1.92m<sup>2</sup>  
SUE totale = 23.04m<sup>2</sup>

Canton 15  
S=1120 m<sup>2</sup>  
SUE exigée = 22.40m<sup>2</sup>  
Exutoires: 15x1.92m<sup>2</sup>  
SUE totale = 28.80m<sup>2</sup>

Canton 24  
S=1120 m<sup>2</sup>  
SUE exigée = 22.40m<sup>2</sup>  
Exutoires: 9x2.60m<sup>2</sup>  
SUE totale = 23.40m<sup>2</sup>

Canton 25  
S=857 m<sup>2</sup>  
SUE exigée = 17.14m<sup>2</sup>  
Ventelles: 12m<sup>2</sup>  
Exutoires: 3x1.92m<sup>2</sup>  
SUE totale = 17.28m<sup>2</sup>

Canton 26  
S=852 m<sup>2</sup>  
SUE exigée = 17.04m<sup>2</sup>  
Exutoires: 7x2.60m<sup>2</sup>  
SUE totale = 18.20m<sup>2</sup>

Canton 16  
105 m<sup>2</sup>

Canton 20 Canton 21  
S= 17.7m<sup>2</sup> S= 95.7m<sup>2</sup>

Maintenance  
824 m<sup>2</sup>

Canton 17  
200 m<sup>2</sup>

Canton 18  
S=256 m<sup>2</sup>

Canton 19  
S= 287m<sup>2</sup>

Canton 22  
S= 87.7m<sup>2</sup>

Canton 23  
S=824 m<sup>2</sup>  
SUE exigée = 16.48m<sup>2</sup>  
Exutoires: 7x2.60m<sup>2</sup>  
SUE totale = 18.20m<sup>2</sup>

**Légende :**

-  Lanterneau désenfumage  
SGO=4m<sup>2</sup> SU=1.92 m<sup>2</sup>
-  Lanterneau désenfumage  
haute performance  
SGO=4m<sup>2</sup> SU=2.60 m<sup>2</sup>
-  Ventelle de désenfumage  
SU = 2m<sup>2</sup>
-  Ecran de cantonnement
-  Mur coupe feu

Local eau  
19.3m<sup>2</sup>

Local Sprinkler  
24.1m<sup>2</sup>

Local charge robots  
294 m<sup>2</sup>  
HSP 3,70m

Local soudure  
87.7m<sup>2</sup>

Local charge robots  
294 m<sup>2</sup>  
HSP 3,70m

ZEPHYR - CONSTRUCTION  
D'UN ATELIER LOGISTIQUE

BUREAU DE  
CONTROLE CSPS  
ALPES CONTROLES  
18 rue Ampère - 93300 Pantouze  
T 01 85 48 37 52  
@ alpecontrol

AMO ICPE  
ANDINE GROUP  
12 avenue de France - Bat B  
Paris Evry - 93800 Evry  
T 01 85 48 37 53  
@ andinegroup

MAÎTRISE D'OEUVRE  
ARCHITECTE  
DE-SO  
10 rue des Buis - 75011 Paris  
T 01 55 45 91 07  
@ contact@de-so.com

PAYSAGE  
P Buisson Paysage  
10 rue des Buis - 75011 Paris  
T 06 83 32 28 29  
@ pbuisson@pbp.com

BET DE L'ENVELOPPE  
TIE/SIS  
7 rue Parais - 75010 Paris  
T 01 78 38 58 50  
@ tie/sis

BET VRD  
INFRA SERVICES  
58 rue Gustave Roussin - 76300 Cantelme  
T 02 32 82 88 44  
@ contact@infra-services.fr

BET FLUIDES  
GESYS  
15 rue des Grand Prés - 92750 Nanterre  
T 01 47 80 11 10  
@ gesys

BET ENVELOPPE  
ELEMENTS ING  
47 rue du Paradis - 75010 Paris  
T 01 44 79 37 10  
@ elements-ing

ASSISTANCE MAÎTRISE  
D'OUVRAGE  
SYSTEMZA  
12 avenue de la Grande Armée -  
75011 Paris  
T 01 41 79 77 77  
@ m@systemza.fr

MAÎTRISE D'OUVRAGE  
LOUIS VUITTON  
MALLETIER  
1 rue du Parc Royal  
75004 Paris Cedex 01  
T 01 55 93 32 00

ZEPHYR -  
CONSTRUCTION D'UN  
ATELIER LOGISTIQUE

Plan cantonnements
PC-40d
PC
ECHELLE 1.200
DATE 18/07/2023
INDICE

**6 – NOTICE DE SECURITE**



**CSD**  
& ASSOCIÉS

## NOTICE DE SECURITE INCENDIE

### PROJET ZEPHYR



**Puiseux-Pontoise / Osny  
Val d'Oise**

Immeuble le VALMY - 18 avenue Léon GAUMONT 75020 PARIS  
Tél : 01 44 73 14 14 - Fax : 01 44 67 71 62 - N° TVA IC : FR 13 488005901 - [www.csd-associes.com](http://www.csd-associes.com)  
SAS au capital de 80 000 € - SIRET 488 005 901 00035 (en cours de modification) -  
APE 7112B - RCS Paris 488 005 901



## MISES A JOUR

Indice	Objet	Rédacteur	Date
0	Création	Laurent BRUSTEL	22/11/22
A	Mise à jour	Laurent BRUSTEL	01/12/22
B	Mise à jour	Laurent BRUSTEL	19/12/22
C	Mise à jour	Laurent BRUSTEL	20/12/22
D	Mise à jour	Laurent BRUSTEL	02/03/23
E	Mise à jour	Laurent BRUSTEL	31/03/23
F	Mise à jour	Laurent BRUSTEL	29/06/23

## SOMMAIRE

<b>1.</b>	<b>PREAMBULE.</b>	<b>3</b>
1.3	DESCRIPTION DU PROJET. ....	3
1.4	DESCRIPTION DU BÂTIMENT .....	4
<b>2.</b>	<b>DETERMINATION DES EFFECTIFS ET CLASSEMENT : (ART. R 4216-4)</b>	<b>10</b>
2.3	TABLEAUX D'EFFECTIFS.....	10
2.4	CLASSEMENT. (ART. 4216.1 ET R 4216.2) .....	10
2.5	TEXTES DE RÉFÉRENCE AU TITRE DE LA SÉCURITÉ INCENDIE .....	11
<b>3.</b>	<b>CONCEPTION ET DESSERTE DU BATIMENT (ART. R 4216-2 / §3 1510) :</b>	<b>13</b>
<b>4.</b>	<b>ISOLEMENT PAR RAPPORT AU TIERS (ART. 4216-3)</b>	<b>15</b>
<b>5.</b>	<b>STRUCTURE - COMPORTEMENT AU FEU (ART. 4214-1 / §4 1510) :</b>	<b>15</b>
<b>6.</b>	<b>COUVERTURE (§4 1510) :</b>	<b>15</b>
<b>7.</b>	<b>DISTRIBUTION INTERIEURE - RECOUPEMENT (§4 1510) :</b>	<b>15</b>
<b>8.</b>	<b>LOCAUX A RISQUES (ART. R 4227-22) :</b>	<b>16</b>
<b>9.</b>	<b>CONDUITS ET GAINES (ART. R 4216-3) :</b>	<b>16</b>
<b>10.</b>	<b>DEGAGEMENTS (ART. R 4216-8) :</b>	<b>17</b>
<b>11.</b>	<b>ESCALIERS</b>	<b>19</b>
<b>12.</b>	<b>EVACUATION DES PERSONNES EN SITUATION D'HANDICAP (ART.R4216-2-2) ° :</b>	<b>19</b>
<b>13.</b>	<b>AMENAGEMENTS INTERIEURS (ART. 4216-27) :</b>	<b>19</b>
<b>14.</b>	<b>DÉSENFUMAGE (ART. R4216-13 - ART. R4216-15 / §5 1510):</b>	<b>19</b>
<b>15.</b>	<b>CHAUFFAGE - VENTILATION (ART R4227-16 A R. 4227-20 / §17 1510) :</b>	<b>22</b>
<b>16.</b>	<b>ELECTRICITÉ - ECLAIRAGE (ART. R 4215-1 A R 4215-16 / §15 &amp; 16):</b>	<b>22</b>
	ELECTRICITÉ : .....	22
	ECLAIRAGE DE SÉCURITÉ : .....	23
	INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE.....	23
	ALIMENTATION DE SÉCURITÉ : .....	24
<b>17.</b>	<b>MOYENS D'EXTINCTION :</b>	<b>25</b>
	POINT D'EAU INCENDIE (PEI) : (.....)	25
17.13	SPRINKLER : .....	27
17.14	RÉSEAU DE ROBINETS D'INCENDIE ARMÉS : .....	27
17.13	MOYENS DE SECOURS : .....	27
17.14	SYSTÈME DE SÉCURITÉ INCENDIE : .....	27
17.15	SERVICE DE SÉCURITÉ INCENDIE : .....	28
17.16	ALERTE : .....	28
17.17	DISPOSITIONS VISANT À FACILITER L'INTERVENTION DES SECOURS : .....	28

## 1. PREAMBULE.

### 1.3 Description du projet.

Le projet d'atelier de logistique « Zéphyr » du groupe Louis Vuitton Malletiers, dans une zone d'activité de Cergy-Pontoise, permettra l'approvisionnement des 150 magasins de la zone Europe en maroquinerie et accessoires. Il regroupera également l'activité e-commerce qui alimente ces mêmes pays d'Europe. Ce projet fera partie du groupe d'entrepôts logistiques régionaux du groupe Louis Vuitton Malletiers. L'atelier de Logistique Zéphyr est un projet ambitieux en termes d'insertion paysagère et d'objectifs environnementaux, minimisant son impact et favorisant le confort des collaborateurs qui y travailleront.

Les activités internes sur le site de l'atelier sont les suivantes : réception, stockage, préparation, emballage et expédition.

L'activité dans l'atelier logistique du site est journalière entre 06H00 et 00H00 du lundi au vendredi et le week-end de 06H00 à 16H30, sur cinq équipes (matin - après midi et soir).

Les collaborateurs dans l'atelier logistique fonctionnent par équipes, 130 personnes en équipe du matin, 60 personnes pour celle de l'après-midi et 80 personnes en soirée.

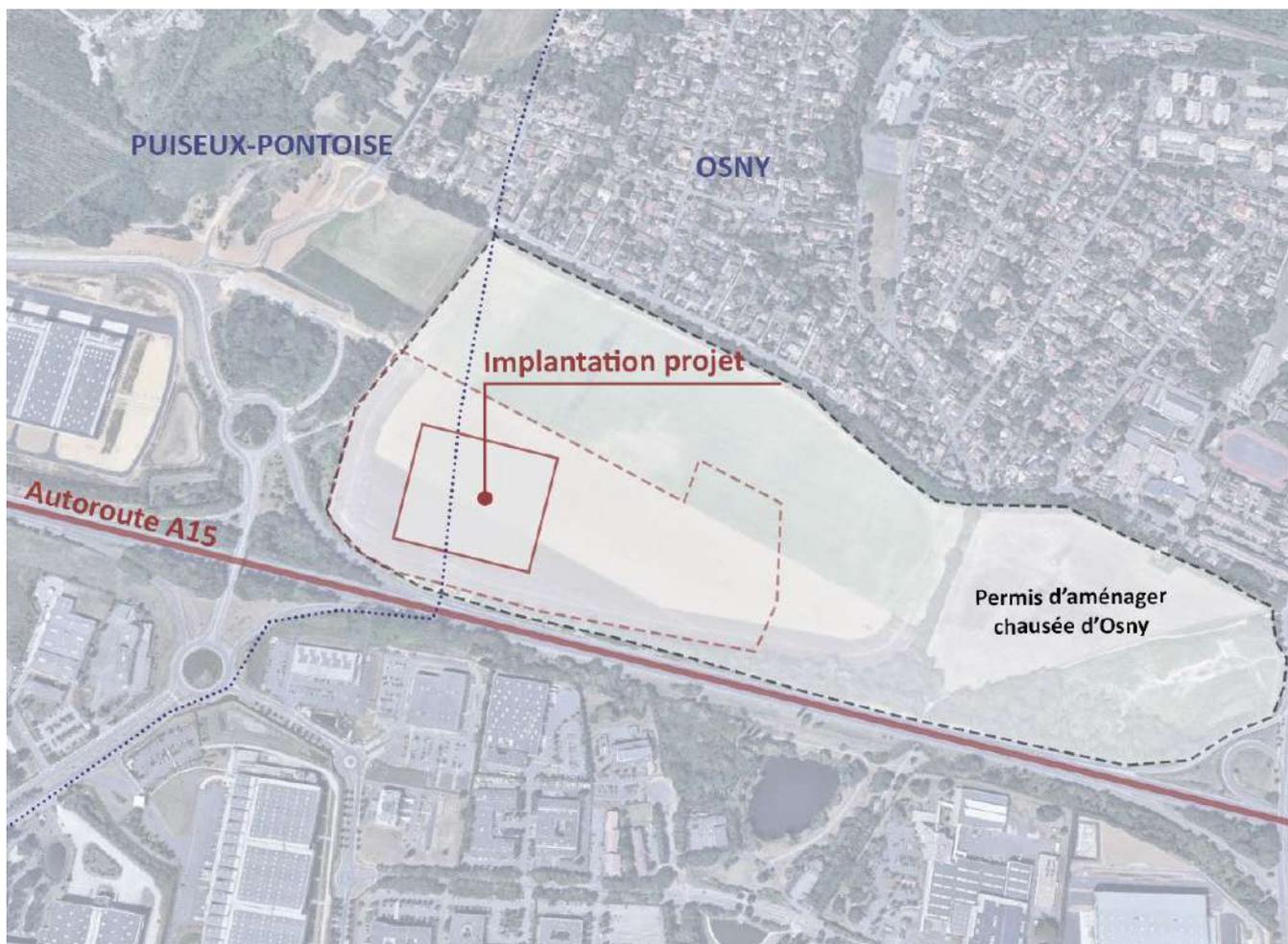
Le site accueillera aussi une activité administrative : la Direction, son service Ressources Humaines, son service Administration des Ventes, son service Transport, son service Douane, son service Référentiel et Environnement ainsi que ses Fonctions Supports (Maintenance, Sécurité, Sûreté et services Généraux), soit au quotidien entre 08H00 et 18H00, 150 personnes.

#### Contexte du projet :

***Le projet prévoit la construction d'un établissement servant d'atelier de réexpéditions de produits Vuitton sa conception permettra de répondre aux exigences des ICPE rubrique 1510.***

Cette présente notice de sécurité décrira les principes réglementaires du code du travail (Décret n° 2008-244 du 7 mars 2008), et les principes réglementaires exigibles par la rubrique ICPE 1510

Le projet ainsi que la future gestion de la société LOUIS VUITTON, prévoient un maximum de moyens de prévention du risque l'incendie. En mettant en place, en plus des obligations ICPE, une présence humaine formée 24h/24h (§15.15) ainsi qu'un système SSI de catégorie B dans l'entrepôt en complément du sprinklage. Cette surveillance accrue montre une volonté de la maîtrise d'ouvrage de mettre toutes les ressources possibles dans la détection à la source de tout risque incendie.



Le site est situé dans le Permis d'aménager de la chaussée d'Osny, entre les communes du Puisseux-Pontoise et Osny au niveau de la sortie 12 de l'autoroute A 15.

Le bâtiment est constitué de 2 cellules de 11317m<sup>2</sup> et d'une zone de bureau, le dernier plancher haut est situé à moins de 8m

Les cellules abriteront des espaces de réexpédition de colis, les espaces de bureaux situés à l'Est sont composés de 3 ilots en R+1.

#### 1.4 Description du bâtiment

Le bâtiment se décompose comme suit :

##### La cellule compartimentée C 1 - réexpédition comprendra :

Une zone quai de livraison (quais) sur 2576m<sup>2</sup>, un espace de rack sur 3519m<sup>2</sup>, une surface de flux de 2871m<sup>2</sup>, de pilotage de 474m<sup>2</sup> et un espace de maintenance de 824m<sup>2</sup> ; un bloc coupe-feu dans la cellule à l'intérieur duquel se trouve un local charge robots de picking de 294m<sup>2</sup>(<50KW), et différents espace clos, Stockage 193m<sup>2</sup>, packing 248m<sup>2</sup>, Archive 96m<sup>2</sup>, local soudure 88m<sup>2</sup>.

##### La cellule compartimentée C 2 - Packing comprendra :

Trois zones d'étagères de respectivement 2689m<sup>2</sup>, 2909m<sup>2</sup> et 1602m<sup>2</sup>, et un espace de packing de 3616m<sup>2</sup>

Un local ouvert couvert de stockage de palettes situé à 40m de la cellule 1

Quai



Reverse



Packing



Rack



Etagère



A l'ouest juxtaposé au bâtiment un espace chauffeurs et locaux techniques. Au nord des sanitaires, le local TGBT, le local Tableau Général de Sécurité, le local Réseau et VDI

A l'Est trois îlots de bureaux :

Ilot 1 :

Au R+1 : services ADV et environnement  
Au Rdc : services généraux et logistique

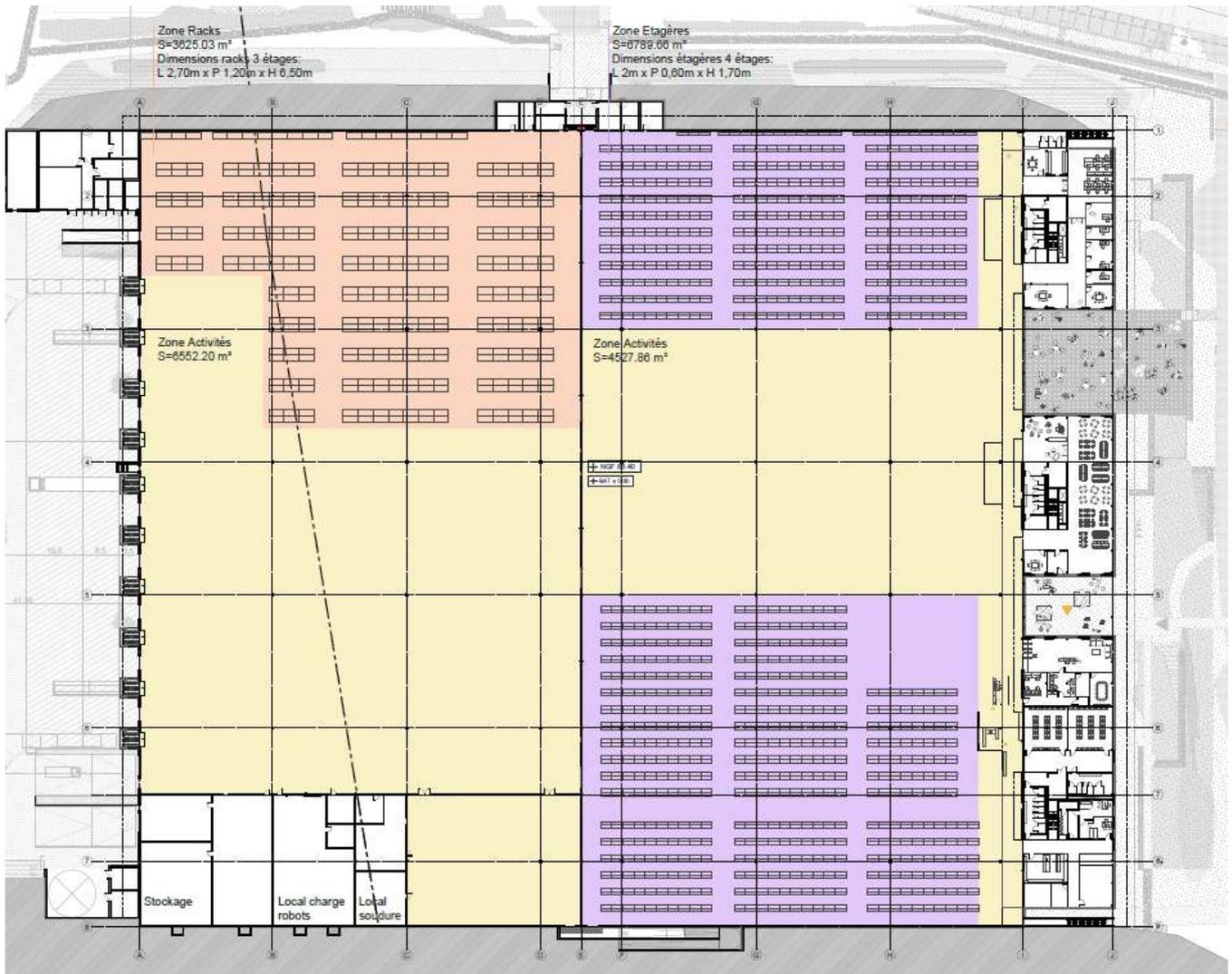
Ilot 2 :

Au R+1 : salle de réunion et service RH  
Au Rdc : salle à manger, office traiteur et salle de détente

Ilot 3 :

Au R+1 : services informatiques, finances et syndicats  
Au Rdc : PC sécurité, PC Sureté et vestiaires et local médical

## Plan d'aménagement RDC

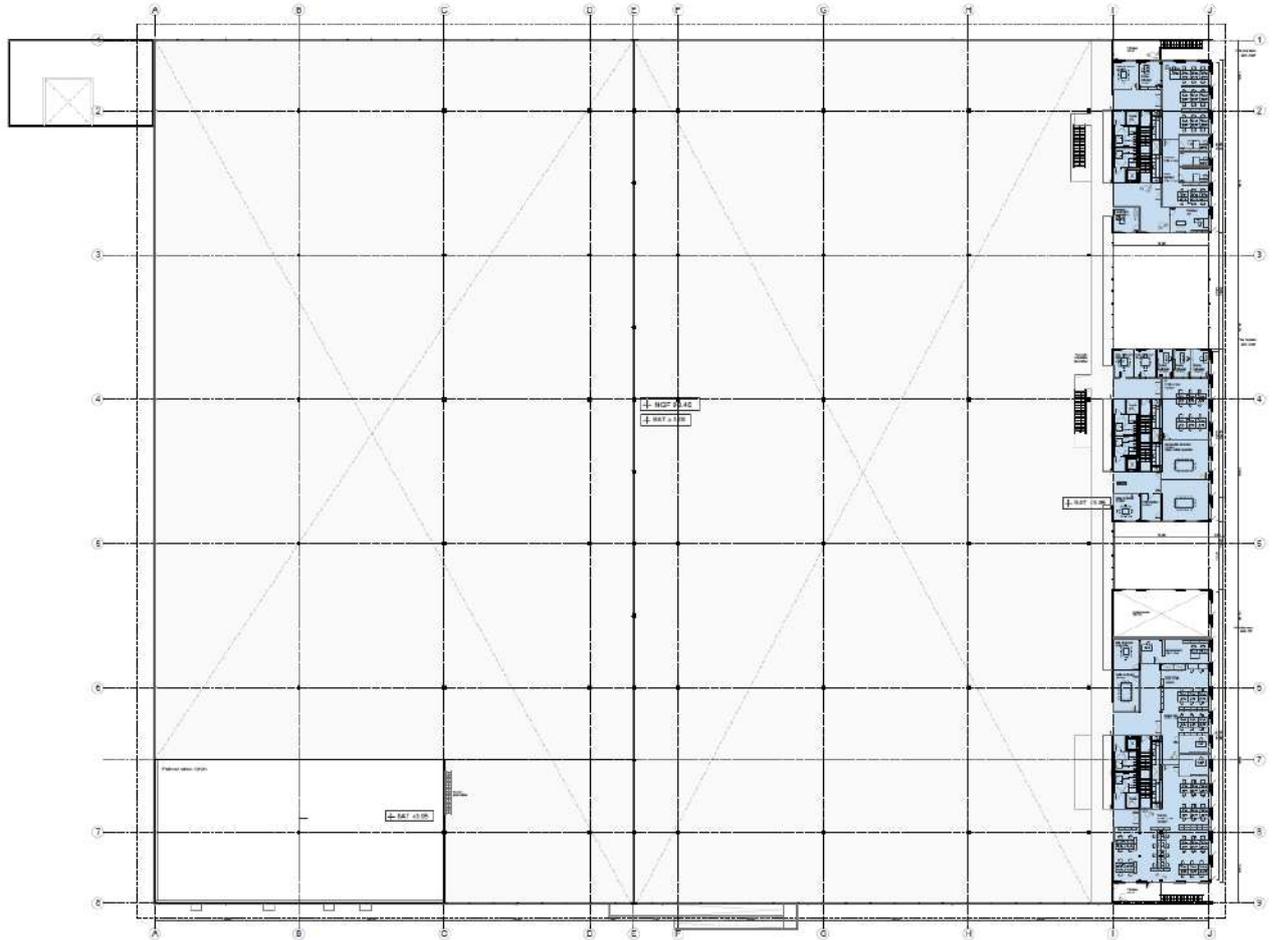


Zone Racks  
Dimensions racks 3 étages:  
L 2,70m x P 1,20m x H 6,50m

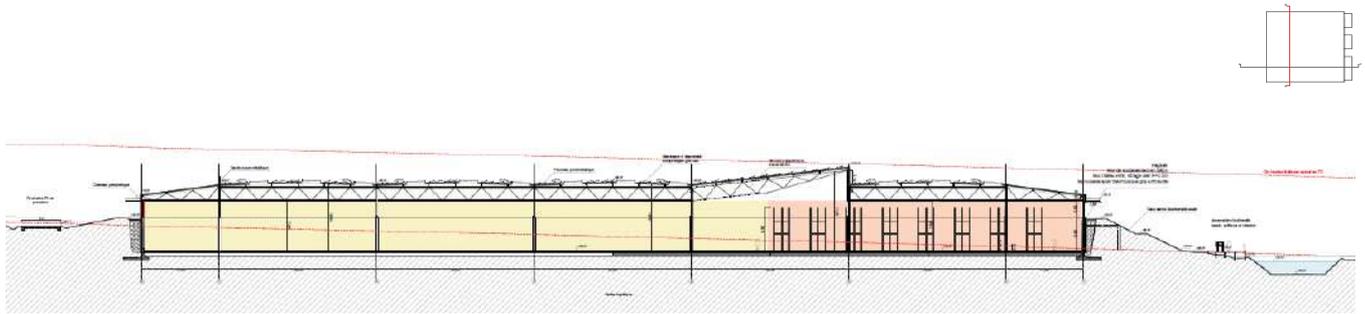
Zone Etagères  
Dimensions étagères 4 étages:  
L 2m x P 0,60m x H 1,70m

Zone Activités

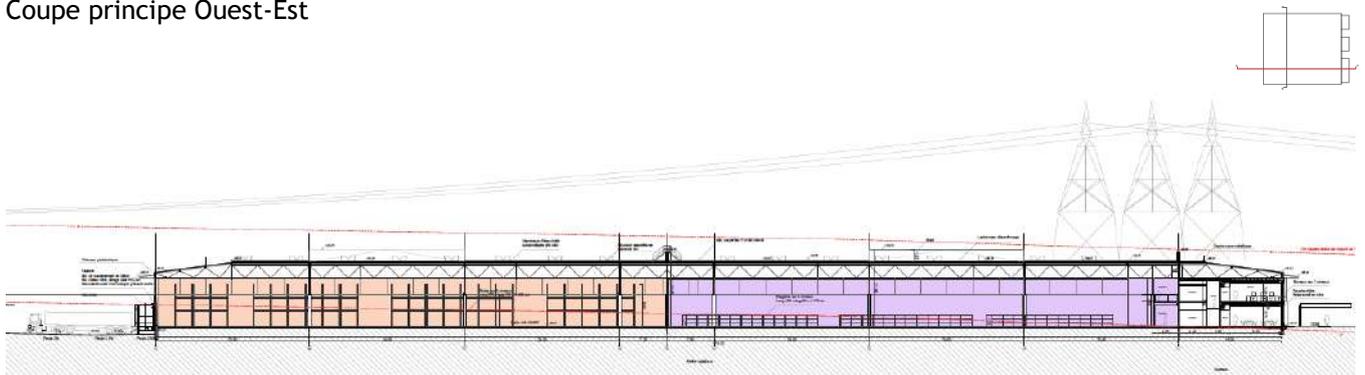
Plan d'aménagement R+1



Coupe principe Nord-Sud

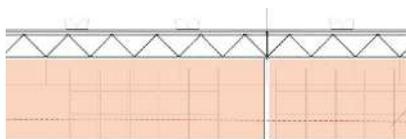


Coupe principe Ouest-Est



- Zone Racks  
 Dimensions racks 3 étages:  
 L 2,70m x P 1,20m x H 6,50m
- Zone Etagères  
 Dimensions étagères 4 étages:  
 L 2m x P 0,60m x H 1,70m
- Zone Activités

Stockage en racks



Stockage en étagères



## 2. DETERMINATION DES EFFECTIFS ET CLASSEMENT : (ART. R 4216-4)

### 2.3 Tableaux d'effectifs.

L'effectif du bâtiment est établi suivant la déclaration du maître d'ouvrage.

Niveaux	Destination des locaux	Mode de calcul (CDT)	Effectif / Postes de travail	Non cumulable (vestiaires ou réfectoire)
R+1	Ilot 1	Déclaratif	35	
RdC	Ilot 1	Déclaratif	25	17
R+1	Ilot 2	Déclaratif	25	24
RdC	Ilot 2	Déclaratif	5	150
R+1	Ilot 3	Déclaratif	61	
RdC	Ilot 3	Déclaratif	5	150
Locaux chauffeurs	RdC	Déclaratif	10	
Cellule 1	RdC	Déclaratif	100	
Cellule 2	RdC	Déclaratif	100	
		TOTAL	336	

L'effectif du bâtiment est estimé à 336 personnes.

### 2.4 Classement. (ART. 4216.1 ET R 4216.2)

Dans le cadre du présent projet le bâtiment relèvera des dispositions réglementaires de la législation du Code du Travail et de la réglementation ICPE 1510

## 2.5 Principaux textes de référence au titre de la sécurité incendie

- Code du Travail ;
- aux articles R.4221-1 à R.4224-24 (ex R.232-1-à R.232-1-13) pour la prévention incendie applicable aux établissements existants en cours d'exploitation.
- aux articles R.4227-2 à R.4227-52 (R.232-12 à R.232-12-29) pour l'aménagement des lieux de travail, et la prévention des incendies, l'évacuation.
- aux articles R.4211-1 à 4211-5 (Principes généraux), R.4214-1 à R.4214-29 (Sécurité des lieux de travail), R.4216-1 à R.4216.34 (Risques d'incendies et d'explosions et évacuation) pour les obligations du maître d'ouvrage pour la conception des lieux de travail.
- Décret n° 92-333 du 31 mars 1992 modifié par le décret n° 2002-1553 du 24 décembre 2002 relatif aux dispositions concernant la sécurité et la santé applicables aux lieux de travail, que doivent observer les chefs d'établissement utilisateurs
- Décret n° 92-332 du 31 mars 1992 modifié par le décret n° 2002-1554 du 24 décembre 2002 relatif aux dispositions concernant la sécurité et la santé applicables aux lieux de travail, que doivent observer les maîtres d'ouvrage lors de la construction de lieux de travail ou lors de modifications, extensions ou transformations.
- Décret n° 2010-1017 du 30 août 2010 relatif aux obligations des maîtres d'ouvrage entreprenant la construction ou l'aménagement de bâtiments destinés à recevoir des travailleurs en matière de conception et de réalisation des installations électriques contenant les nouveaux articles R 4215-1 à R 4215-17 du code du travail.
- Décret n° 2010-1016 du 30 août 2010 relatif aux obligations de l'employeur pour l'utilisation des installations électriques des lieux de travail, contenant les nouveaux articles R. 4226-1 à R. 4226-21 du code du travail.
- Décret n° 2010-1118 du 22 septembre 2010 relatif aux opérations sur les installations électriques ou dans leur voisinage, contenant les nouveaux articles R. 4544-1 à R. 4544-11 du code du travail.
- Décret n° 2010-1018 du 30 Août 2010 portant diverses dispositions relatives à la prévention des risques électriques dans les lieux de travail.
- Décret n° 2011-1461 du 7 novembre 2011 relatif à l'évacuation des personnels handicapés des lieux de travail en cas d'incendie.
- Arrêté du 05 Août 1992 modifié pris pour l'application des articles R 4216 - 13 à R 4216 - 16 et R 4216 - 28 à 29 du code du travail et fixant les dispositions pour la prévention des incendies et le désenfumage de certains lieux de travail.
- Arrêté du 27 Juin 1994 relatif aux dispositions destinées à rendre accessibles les lieux de travail aux personnes handicapées,
- Arrêté du 4 novembre 1993 (JO du 17 décembre 1993) relatif à la signalisation de sécurité et de santé au travail.
- Arrêté du 31 mai 1994 relatif au classement minimal des matériaux de revêtements des escaliers des lieux de travail.
- Arrêté du 21 novembre 2002 : réaction au feu : produits de construction/d'aménagements ;
- Arrêté du 22 mars 2004 : résistance au feu des produits et éléments de construction ;
- Arrêté du 14 décembre 2011 relatif aux installations d'éclairage de sécurité, pris en application de l'article R.4227-14 du code du travail et permettant de satisfaire aux articles R.4215-17 et R.4226-13 du code du travail.
- 
- Arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire et des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public.
- Instruction Technique n° 246 relative au désenfumage dans les établissements recevant du public,

### ICPE

Arrêté du 11 avril 2017 : Relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510

### Défense extérieure contre l'incendie :

- Guide pratique D9 d'appui au dimensionnement des besoins en eau pour la défense extérieure contre l'incendie - Juin 2020
- Guide Technique de la Défense extérieure contre l'incendie du Val d'Oise Edition : février 2017

**Normes :**

- Normes :NF EN 81-1 et NF P 82-201 : Règles de construction et d'installation des ascenseurs,
- NF S 61-931 à 940 : Système de sécurité incendie et série EN 54.
- Normes électriques : notamment C 13-100, C14-100, C15-100 ; C 15 211.
- Norme NF S 62-201 « Matériels de lutte contre l'incendie - Robinets d'incendie armés équipés de tuyaux semi-rigides - Règles d'installation et de maintenance de l'installation »
- règle NFPA 13 :Extinction automatique à eau de type sprinkler
- Norme NF EN 12845+A1 « Installations fixes de lutte contre l'incendie - Systèmes d'extinction automatique du type sprinkler - Conception, installation et maintenance »
- Norme NF E37-312 « Groupes électrogènes à courant alternatif entraînés par moteurs alternatifs à combustion interne - Groupes électrogènes utilisables en tant que source de sécurité pour l'alimentation des installations de sécurité (GSS) »

### 3. CONCEPTION ET DESSERTE DU BATIMENT (ART. R 4216-2 / §3 1510) :

Le bâtiment disposera d'un accès des secours depuis la sortie 12 de la A15 via la voie qui sera aménagée dans le cadre du Permis d'Aménager de la Chaussée d'Osny

Le site disposera d'un voie engin de 6m de large périphérique et à moins de 60m du bâtiment.

Deux aires de mise en station échelle de part et d'autre du mur CF d'isolement des 2 cellules du bâtiment. Elles répondent aux caractéristiques suivantes

- la largeur utile est au minimum de 7 mètres, la longueur au minimum de 10 mètres, la pente au maximum de 10 % ;
- elle comporte une matérialisation au sol ;
- aucun obstacle aérien ne gêne la manœuvre de ces moyens aériens à la verticale de cette aire ;
- la distance par rapport à la façade est de 1 mètre minimum et de 8 mètres maximum ;
- l'aire résiste à la force portante calculée pour un véhicule de 320 kN avec un maximum de 130 kN par essieu, ceux-ci étant distants de 3,6 mètres au minimum et présente une résistance au poinçonnement minimale de 88 N/cm<sup>2</sup>.

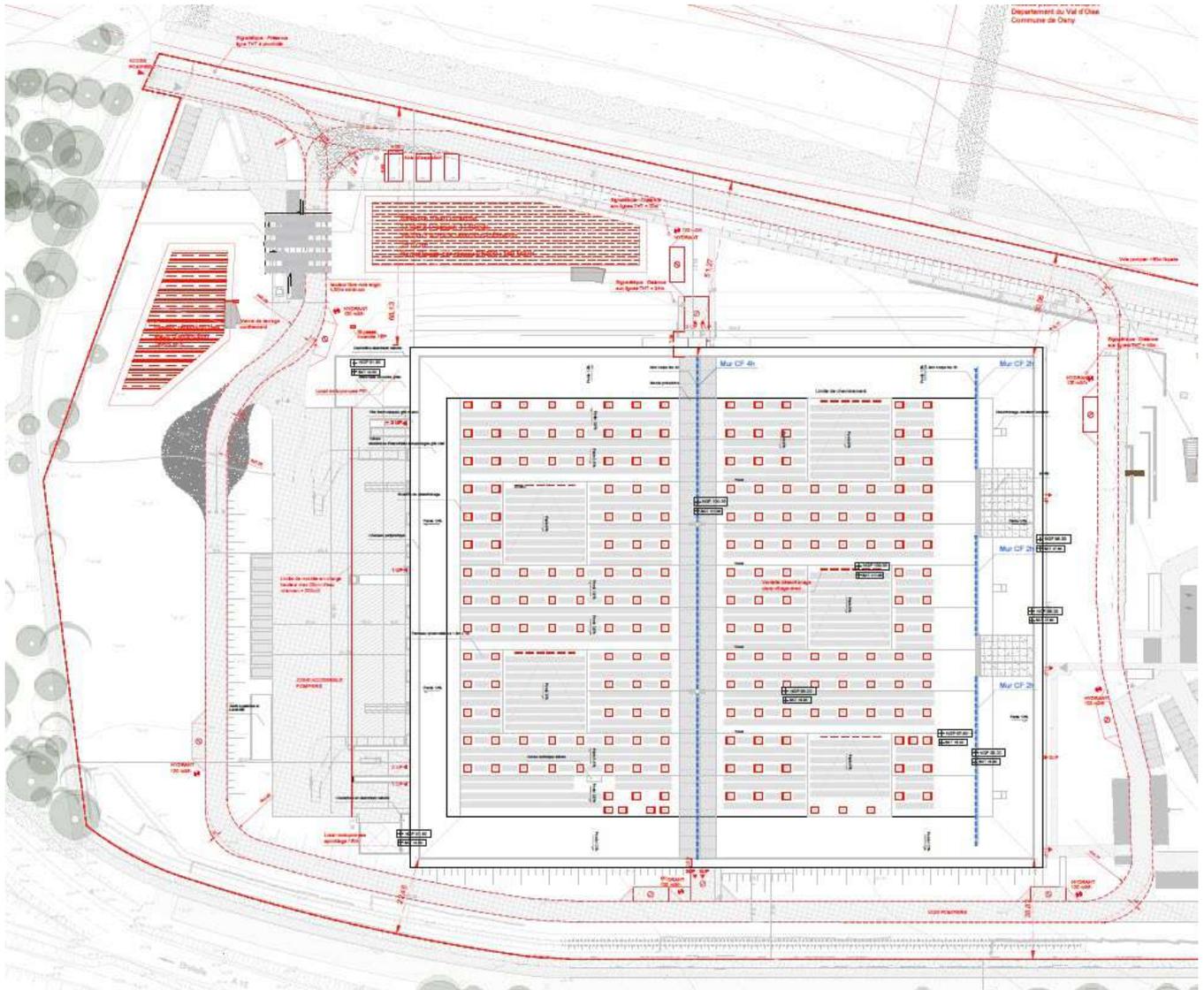
Le site disposera de huit aires de stationnement engins périphérique au bâtiment et elles répondront aux caractéristiques suivantes :

- la largeur utile est au minimum de 4 mètres, la longueur au minimum de 8 mètres, la pente est comprise entre 2 et 7 % ;
- elle comporte une matérialisation au sol ;
- elle est située à 5 mètres maximum du point d'eau incendie ;
- l'aire résiste à la force portante calculée pour un véhicule de 320 kN avec un maximum de 130 kN par essieu, ceux-ci étant distants de 3,6 mètres au minimum.

Chaque voie engins ou aire de mise en station des moyens aériens disposeront d'un accès aux issues du bâtiment par un chemin stabilisé de 1,8 mètre de large au minimum jusqu'à une porte d'accès au bâtiment dont la largeur sera de 1,8m

La voie nord disposera de panneaux signalants le danger « lignes Haute tension », ces panneaux indiqueront le voltage des lignes et leur distance par rapport à la voie

## Plans masse incendie du projet



#### 4. ISOLEMENT PAR RAPPORT AU TIERS (ART. 4216-3)

Le bâtiment est distant de plus de 8 m des autres bâtiments

Cas particulier de la présence des lignes HT RTE à environ 30 mètres au plus proche de l'établissement à l'angle Nord/Est, les études du projet ont mis en exergue qu'aucun flux thermique n'émerge du bâtiment

#### 5. STRUCTURE – COMPORTEMENT AU FEU (ART. 4214-1 / §4 1510) :

Le plancher du dernier niveau de l'établissement est inférieur à 8m la structure de l'établissement au regard de l'article 4214-1 aucune exigence réglementaire

Les îlots de bureaux 1,2 et 3 seront constitués d'une ossature bois R15

L'ensemble de la structure est R15, la structure du bâtiment n'entraînera pas la ruine en chaîne de la structure du bâtiment ou d'un élément de structure (murs, toiture, poteaux, poutres ...) par suite d'un sinistre.

Les murs extérieurs béton sont EI120 sur une hauteur de 5 mètres surmonté de parois vitré sur 2,5 mètres jusqu'à la toiture

Les études flumilog sont présentées dans le dossier d'Enregistrement ICPE 1510.

#### 6. COUVERTURE (§4 1510) :

Le système de couverture de toiture mis en œuvre dans le cadre du projet satisfera la classe Broof (t3), sa structure sera R15.

Les éléments de « support de couverture » sont réalisés en matériaux A2 s1 d0, Les isolants thermiques utilisés en couverture sont de classe A2 s1 d0

La toiture est recouverte d'une bande de protection sur une largeur minimale de 5 mètres de part et d'autre des parois séparatives des cellules (§7). Cette bande est en matériaux A2 s1 d1

#### 7. DISTRIBUTION INTERIEURE – RECOUPEMENT (§4 1510) :

Les cellules C1 et C2 sont séparés par des murs REI 240 ; le degré de résistance au feu des murs séparatifs coupe-feu sera indiqué au droit de ces murs, à chacune de leurs extrémités, aisément repérable depuis l'extérieur par une matérialisation

Les intercommunications entre ces parois CF 4H sont réalisées par des double portes EI2 240 C à fermeture automatique (DAS) et asservis à la détection automatique d'incendie du SSI de catégorie B.

L'espace bureau est séparé par des murs REI 120 ; le degré de résistance au feu des murs séparatifs coupe-feu sera indiqué au droit de ces murs, à chacune de leurs extrémités, aisément repérable depuis l'extérieur par une matérialisation

Les intercommunications entre ces parois CF 2H sont réalisées par des portes EI2 120 C à fermeture automatique (DAS) et asservis à la détection automatique d'incendie du SSI de catégorie B.

Les toilettes à RdC disposeront ces parois CF 2H sont réalisées par des portes EI2 120 C à fermeture automatique (DAS) et asservis à la détection automatique d'incendie du SSI de catégorie B

Les parois séparatives de ces cellules seront prolongées latéralement aux murs extérieurs sur une largeur de 0,50 mètre de part et d'autre ou de 0,50 mètre en saillie de la façade dans la continuité de la paroi.

Les parois séparatives dépassent d'au moins 1 mètre la couverture au droit du franchissement

## 8. LOCAUX A RISQUES (ART. R 4227-22) :

### Locaux à risques d'incendie :

Les locaux suivants, créés dans le cadre du projet, seront assimilés à des locaux à risques moyens :

- locaux stockages TGBT, TGS.

Les locaux à risques particuliers sont :

- Locaux ventilation
- Locaux d'archives et de réserves

Ces locaux seront isolés par des murs et planchers hauts, coupe-feu de degré 1h et des blocs-portes coupe-feu de degré 1h (EI60) munis de ferme-portes.

Lorsque ces locaux déboucheront directement sur l'extérieur, la porte ne nécessitera pas de résistance au feu particulière.

### Locaux à risques importants :

Les locaux suivants, créés dans le cadre du projet seront assimilés à des locaux à risques importants :

Les locaux de charge robot, local clos, locaux transformateur, local sprinkler, local motopompe et soudure ainsi que local archives.

Ces locaux présenteront les dispositions suivantes :

- Isolés par des murs et planchers hauts, coupe-feu de degré 2h (REI120) et des blocs-portes coupe-feu de degré 1h (EI60) munis de ferme-portes et pour les locaux transfo de degré 2h (EI120) munis de ferme-portes

Lorsque ces locaux déboucheront directement sur l'extérieur, la porte ne nécessitera pas de résistance au feu particulière.

- les murs extérieurs seront construits en matériaux A2 s1 d0 ;
- le sol des locaux sera incombustible (de classe A1fl ou A2fl-s1) ;

## 9. CONDUITS ET GAINES (ART. R 4216-3) :

Locaux à risques :

Le coupe-feu de traversée de la gaine ou du conduit, s'ils traversent le local sans le desservir, sera égal au degré coupe-feu de la paroi franchie.

Tous les conduits de distribution et de reprise d'air devront être en matériaux de catégorie M 0. Les calorifuges de ces conduits pourront être en matériaux de catégorie M 1.

Les conduits présenteront soit une résistance pare-flammes de traversée trente minutes assurée par les conduits traversant des parois d'isolement entre niveaux ; soit placé dans une gaine en matériaux incombustibles assurant un pare-flammes de traversée trente minutes.

## 10. DEGAGEMENTS (ART. R 4216-8) :

### **Dimensionnement des dégagements :**

Le dimensionnement des dégagements sera conforme aux dispositions de l'article R 4216-8 du code du travail. Les personnes situées dans les étages pourront évacuer en empruntant les escaliers.

### **Distance à parcourir :**

En étages, la distance maximale à parcourir suivant l'axe des circulations pour atteindre un escalier encloué à partir d'un point quelconque des locaux ne dépassera pas 40m.

A rdc 75 mètres si le choix existe entre plusieurs sorties

Les itinéraires de dégagement ne comporteront pas de cul de sac supérieur à 10m.

Au rez-de-chaussée, la distance à parcourir depuis le débouché d'un escalier encloué pour rejoindre l'extérieur ne sera jamais supérieure à 20 m.

### **Caractéristiques des dégagements :**

Toutes les portes des locaux accueillant plus de 50 personnes s'ouvriront dans le sens de la sortie. Le débattement des portes ne diminuera pas la largeur de passage dans les circulations.

## Tableau des effectifs et des dégagements :

## Ilot 1

Niveaux	Effectifs		Dégagements théoriques		Dégagements Réalisés	
	Niveau	Cumulé	Nb Sorties	Nb. UP	Nb Sorties	Nb. UP
R+1	35		1(1)	2	1+1 acc	2+1acc
RdC	42	77	1+ 1acc	2	1+ 1acc	3 +1 acc

(1) Distance inférieure à parcourir 25 mètres pour rejoindre un dégagement protégé (escalier 2UP) en tout point du niveau

## Ilot 2

Niveaux	Effectifs		Dégagements théoriques		Dégagements Réalisés	
	Niveau	Cumulé	Nb Sorties	Nb. UP	Nb Sorties	Nb. UP
R+1	49		1(1)	2	1+1 acc	2+1 acc
RdC	155	204	2	4	2	6

(1) Distance inférieure à parcourir 25 mètres pour rejoindre un dégagement protégé (escalier 2UP) en tout point du niveau

## Ilot 3

Niveaux	Effectifs		Dégagements théoriques		Dégagements Réalisés	
	Niveau	Cumulé	Nb Sorties	Nb. UP	Nb Sorties	Nb. UP
R+1	61		1+1 acc	2	1+1 acc	2+1acc
RdC	155	216	2	4	2+1acc	6+1acc

## C1

Niveaux	Effectifs		Dégagements théoriques		Dégagements Réalisés	
	Niveau	Cumulé	Nb Sorties	Nb. UP	Nb Sorties	Nb. UP
Rdc	100		2	2	5 + 3 acc	13 + 3 acc

## C2

Niveaux	Effectifs		Dégagements théoriques		Dégagements Réalisés	
	Niveau	Cumulé	Nb Sorties	Nb. UP	Nb Sorties	Nb. UP
Rdc	100		2	2	5+3 acc	13 +3acc

Il est à noter que le projet prévoit pour les cellules C1 et C2 des dégagements et UP excédentaires ceci afin de garantir une évacuation rapide et sûre de l'ensemble du personnel de l'établissement.

## 11. ESCALIERS

Les escaliers des ilots sont CF 1h avec portes PF 1/2h munis de ferme-porte

## 12. EVACUATION DES PERSONNES EN SITUATION D'HANDICAP (ART.R4216-2-2) ° :

Au rez-de-chaussée, les personnes en situation de handicap évacueront directement sur l'extérieur et/ou par transfert horizontal à travers les recouvrements CF 4h et 2h et en ayant recours à l'aide humaine mobilisable.

Au R+1 pour les ilots l'évacuation des personnes en situation de handicap sera assurée par la prise en charges de ces personnes par le personnel formé à cet effet. De plus à au droit de chaque escalier sera installé des chaises d'évacuations

Des consignes de sécurité spécifiques seront établies.

## 13. AMENAGEMENTS INTERIEURS (ART. 4216-27) :

Les dispositions suivantes concernent particulièrement les locaux créés (bureaux, salles de réunions, vestiaires, sanitaires, réfectoire).

Les mesures suivantes seront respectées :

- Revêtements de sol : Dfl-s2 ou en catégorie M 4,
- Revêtements muraux des locaux et dégagements : C-s3, d0 ou en catégorie M 2
- Plafonds et éléments constitutifs des plafonds suspendus : B-s3, d0 ou M1 ;
- Revêtement des escaliers encloisonnés : B-s2, d0 ou en catégorie M 1 pour les parois verticales, B-s1, d0 ou en catégorie M 1 pour les plafonds et les rampants, Cfl-s1 ou en catégorie M 3 pour les marches et les paliers de repos,
- Éléments de décoration : B-s3, d0 ou M1 ;
- Gros mobilier et agencement principal M 3

## 14. DÉSENFUMAGE (ART. R4216-13 – ART. R4216-15 / §5 1510):

### Locaux :

Les locaux de surface supérieur à 300m<sup>2</sup>, supérieur à 100m<sup>2</sup> lorsqu'ils sont aveugles, seront désenfumés.

Le désenfumage répondra à l'article 5 de l'arrêté du 11 avril 2017 modifié

Le bâtiment est recoupé en 26 cantons de désenfumage

Les cellules de stockage sont divisées en cantons de désenfumage d'une superficie inférieure à 1 600 mètres carrés et d'une longueur maximale de 60 mètres. Chaque écran de cantonnement est stable au feu de degré un quart d'heure, et a une hauteur minimale de 1m, La distance entre le point bas de l'écran et le point le plus près du stockage est supérieure ou égale à 0,5 mètre.

Les cantons de désenfumage sont équipés en partie haute de dispositifs d'évacuation des fumées.

La surface utile de l'ensemble de ces exutoires n'est pas inférieure à 2 % de la superficie de chaque canton de désenfumage. Pour 1 000 mètres carrés de superficie de toiture un minimum de quatre exutoires. La surface utile d'un exutoire n'est pas inférieure à 0,5 mètre carré ni supérieure à 6 mètres carrés. Les exutoires seront implantés sur la toiture à plus de 7 mètres des murs coupe-feu séparant les cellules de stockage. Une distance de 0,90m sera respectée entre le débouché de chaque exutoire et les panneaux photovoltaïques. L'évacuation des fumées sera réalisée par l'intermédiaire d'exutoire (2x2m) et à haute performance ainsi que par des ouvrant DAS dans les sheds.

Le déclenchement du désenfumage est en commande manuelle sur le UCMC du CMSI. Les dispositifs d'ouverture automatique des exutoires sont réglés de telle façon que l'ouverture des organes de désenfumage ne puisse se produire avant le déclenchement de l'extinction automatique.

Les DCM des exutoires seront au minimum installé en deux points opposés de l'entrepôt de sorte que l'actionnement d'une commande empêche la manœuvre inverse par la ou les autres commandes. Ces commandes manuelles sont facilement accessibles aux services d'incendie et de secours depuis les issues du bâtiment ou de chacune des cellules de stockage. Elles doivent être manœuvrables en toutes circonstances. Pour les cantons d'une surface de plus de 500m<sup>2</sup>, l'installation sera séparée en deux parties approximativement équivalentes et raccordée à un réseau pneumatique et commandée par une commande dite « bi-zone » (DAC).

Des amenées d'air frais d'une superficie au moins égale à la surface utile des exutoires du plus grand canton, cellule par cellule, sont réalisées soit par des ouvrants en façade, soit par les portes des cellules à désenfumer donnant sur l'extérieur.

### Escaliers ilots de bureaux :

Les escaliers encloués en superstructure seront désenfumés par un exutoire ou un ouvrant situé en partie haute d'une surface utile minimale de 1 m<sup>2</sup>. La commande manuelle d'ouverture (DCM) sera implantée au rez de chaussée de l'escalier.

L'amenée d'air sera réalisée par l'ouverture des portes des escaliers lors de l'évacuation.

### Note de calcul amenées d'air

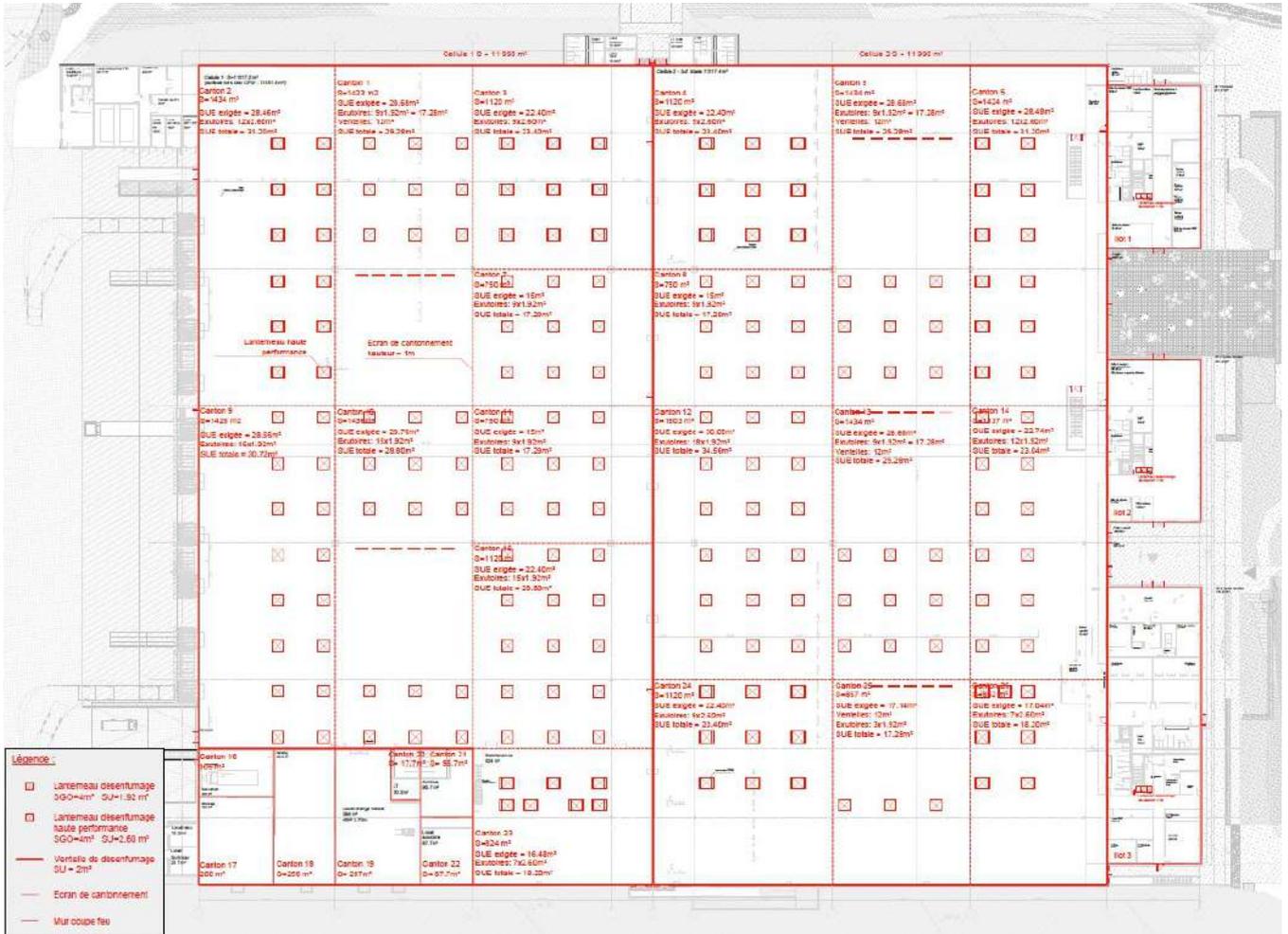
ATELIER LOGISTIQUE ZEPHYR

Note de calcul d amenées d'air

CELLULE 1	Desenfumage du plus grand canton 10 de 1 436m <sup>2</sup>				Amenée d'air			
	Surface utile 2% du canton				Minimum : Surface de désenfumage du plus grand canton de la cellule			
	Surface utile (m <sup>2</sup> ) / U	Nombres	Surface utile totale (m <sup>2</sup> )		Surface utile (m <sup>2</sup> )	Nombres	Surface utile totale (m <sup>2</sup> )	
Lanterneau 2x2	1,92	15	28,80	Portes 3UP	4,00	4	16,00	
Lanterneau 2x2 HP	2,60	0	0,00	Portes 1UP	2,00	1	2,00	
Ventelle asservie	2,00	0	0,00	Porte sectionnelle	7,40	11	81,40	
<b>Total</b>		<b>15</b>	<b>28,80</b>			<b>16</b>	<b>99,40</b>	

CELLULE 2	Desenfumage du plus grand canton 12 de 1 503m <sup>2</sup>				Amenée d'air			
	Surface utile 2% du canton				Minimum : Surface de désenfumage du plus grand canton de la cellule			
	Surface utile (m <sup>2</sup> ) / U	Nombres	Surface utile totale (m <sup>2</sup> )		Surface utile (m <sup>2</sup> )	Nombres	Surface utile totale (m <sup>2</sup> )	
Lanterneau 2x2	1,92	18	34,56	Portes 3UP	4,00	6	24,00	
Lanterneau 2x2 HP	2,60	0	0,00	Portes 1UP	2,00	1	2,00	
Ventelle asservie	2,00	0	0,00	Porte sectionnelle	7,40	0	0,00	
				Ventelle asservie	2,00	4	8,00	
<b>Total</b>		<b>18</b>	<b>34,56</b>			<b>11</b>	<b>34,00</b>	

Plan cantons de désenfumage :



## 15. CHAUFFAGE – VENTILATION (ART R4227-16 A R. 4227-20 / §17 1510) :

Pour les Cellules C1 et C2  
Un plancher actif industriel et CTA double flux

Pour les ilots des panneaux rayonnants et CTA double flux

Quel que soit le diamètre du conduit, les conduits aérauliques seront équipés de clapets CF de degré égale à la parois traversée et asservis au SSI. Ces clapets rétabliront les caractéristiques de résistance au feu des parois d'isolement entre les niveaux et les locaux à risques particuliers.

Les installations respecteront les prescriptions l'article 17 de l'arrêté 11 avril 2017 modifié

Le local de charge sera ventilé les réseaux aéraulique le traversant seront équipés de clapet coupe-feu

Cas particulier du local charge, celui-ci disposera en vertu de l'article 554.2.3 de la NFC 15-100 une ventilation mécanique, un apport d'air neuf d'au moins égal à 0,05 NI mètres cubes par heure, N étant le nombre d'éléments de la batterie et I l'intensité maximale du courant susceptible d'être débité dans la batterie par le dispositif de charge ; la détection d'un débit d'air insuffisant au niveau du ventilateur doit provoquer la coupure de l'alimentation du dispositif de charge. Les réseaux aéraulique le traversant le local seront équipés de clapet coupe-feu

Le dispositif d'arrêt d'urgence ventilation, sera facilement accessibles, être correctement identifiés et comporter des consignes précisant les modalités d'action en cas d'incident. Il sera positionné au PC sécurité.

## 16.ELECTRICITÉ – ECLAIRAGE (ART. R 4215-1 A R 4215-16 / §15 & 16):

### Electricité :

Le bâtiment est alimenté par deux transformateurs 3 000kVa (un normal et un secours)  
Le bâtiment est équipé d'un TGBT et TGS disposé dans des locaux dédiés.

L'installation électrique du bâtiment pour les zones bureaux/vestiaires sera réalisée selon la norme NF C 15.100. Les installations électriques seront réalisées conformément aux règles en vigueur, notamment par l'application du décret n°2010-1017 du 30 août 2010 relatif aux obligations des maîtres d'ouvrage entreprenant la construction ou l'aménagement de bâtiments à recevoir des travailleurs en matière de conception et de réalisation des installations électriques, contenant les nouveaux articles R.4215-1 à R.4215-17 du code du travail

**Matériel électrique de sécurité** Les locaux ATEX comporteront des installations électriques tenant compte de leur spécificité. Un zoning ATEX sera établi sur l'ensemble de l'AMP et intégré dans le Document relatif à la Protection Contre les Risques d'Explosion. (DRPCE) précisant les mesures de prévention et de protection mises en œuvre.

**Mise à la terre des équipements** : Les équipements métalliques (réservoirs, canalisations) seront mis à la terre conformément aux règlements et aux normes applicables, compte tenu notamment de la nature inflammable des produits.

Il sera installé à proximité d'au moins une issue, un interrupteur central, signalé, permettant de couper l'alimentation électrique générale ou de chaque cellule.

A l'exception des racks recouverts d'un revêtement permettant leur isolation électrique, les équipements métalliques (réservoirs, cuves, canalisations, racks) sont mis à la terre et interconnectés par un réseau de liaisons équipotentielles, conformément aux règlements et aux normes applicables, compte tenu notamment de la nature explosive ou inflammable des produits.

L'installation de protection contre la foudre respectant les dispositions de la section III de l'arrêté du 4 octobre 2010

Le dispositif d'arrêt d'urgence ventilation, sera facilement accessibles, être correctement identifiés et comporter des consignes précisant les modalités d'action en cas d'incident. Il sera positionné au PC sécurité.

#### **Eclairage de sécurité :**

L'éclairage de sécurité sera réalisé par des blocs autonomes d'éclairage de sécurité (BAES), garantissant l'émission d'un flux lumineux pendant 1 heure.

L'éclairage d'évacuation permettra à toute personne d'accéder à l'extérieur par l'éclairage des cheminements, des sorties, de la signalisation de sécurité, des obstacles et des indications de changements de direction et ce conformément à l'article 5 de l'arrêté du 14 décembre 2011.

L'éclairage d'ambiance ou antipanique sera réalisé dans chaque local où l'effectif atteint 100 personnes avec une occupation supérieure à une personne par dix mètres carrés.

L'éclairage d'ambiance ou antipanique sera uniformément réparti sur la surface du local. Cet éclairage sera basé sur un flux lumineux d'au moins 5 lumens par mètre carré de surface du local pendant la durée de fonctionnement assignée.

Les locaux ATEX comporteront un l'éclairage de sécurité tenant compte de leur spécificité (ADF-ATEX).

Le rapport entre la distance maximale séparant deux foyers lumineux voisins sera inférieur ou égal à quatre fois leur hauteur au-dessus du sol.

Dans les locaux techniques, ils seront étanches, installés en saillie et IK 10 en dessous de 1,5 m.

Les locaux techniques électriques seront équipés d'un bloc autonome portatif individuel (BAPI).

Les appareils d'éclairage fixes ne seront pas situés en des points susceptibles d'être heurtés en cours d'exploitation, ou sont protégés contre les chocs.

Ils seront en toutes circonstances éloignées des matières entreposées pour éviter leur échauffement

#### **Installation photovoltaïque**

Des membranes et panneaux photovoltaïques seront mis en place sur la couverture de l'établissement.

Cette installation sera conforme aux dispositions présentées à la Commission centrale de sécurité en février 2013 ainsi qu'aux dispositions de l'arrêté du 25/05/2016.

L'implantation des panneaux photovoltaïques est prévue sur la toiture de cellules 1 et 2.

La périphérie des toitures sur lesquelles sont présents ces équipements, sera libre de tout organe photovoltaïque sur une largeur praticable de 0.90 m.

La surface maximale d'un champ ne dépassera pas 300 m<sup>2</sup>, avec une longueur maximale de 30 mètres. Les champs seront séparés entre eux par un cheminement de 0.90 m de large, libre de tout organe photovoltaïque, exception faite des câbles.

Le procédé photovoltaïque répondra aux exigences des matériaux non gouttant (classement supplémentaire d0). La couverture sera classée Broof t3.

Les structures et éléments de structures supportant ou constituant l'installation présenteront une réaction au feu minimum B-s3, d0.

Notamment, les mesures de protection visées au § 2.2 de l'Instruction technique relative aux installations photovoltaïques seront respectées : les dispositifs de coupure seront centralisés au poste de sécurité incendie de l'établissement. Les canalisations électriques provenant de ces équipements seront placées sous cheminement technique protégé, s'ils transitent par l'intérieur de l'établissement (avec prise en compte des zones de risques d'incendie ou d'explosion).

Les panneaux photovoltaïques ne seront pas positionnés à proximité d'exutoires de fumée ou de rejet de désenfumage mécanique (respect d'une distance minimale de 0,90 m, exutoires non positionnés sous des panneaux photovoltaïques).

L'ensemble des règles d'implantation fixées au § 3 de l'instruction technique susvisée sera respecté.

L'exploitant définira les procédures de mise en sécurité de l'unité de production photovoltaïque. Ces procédures consistent en l'actionnement des dispositifs de coupure permettant d'une part la coupure du réseau de distribution et d'autre part la coupure du circuit de production. Ces dispositifs sont actionnés soit par manœuvre directe, soit par télécommande. Dans tous les cas, leurs commandes sont regroupées en un même lieu accessible en toute circonstance : ce sera au PCS, implanté au Rez de Chaussée.

Les installations respecteront la section 5 de l'arrêté du 4 octobre 2010

#### **Alimentation de sécurité :**

Un groupe électrogène de sécurité reprendra l'ensemble des installations de sécurité

Les installations de sécurité seront alimentées par une dérivation issue du TGS sélectivement protégé en câbles CR1-C1.

## 17. MOYENS D'EXTINCTION :

### Point d'Eau Incendie (PEI) :

#### Détermination du débit requis :

Calcul D9 = 570 m<sup>3</sup>/h à assurer pendant 2 heures

ANDINE GROUPE		Calcul D9 (Edition Juin 2020)		Affaire n° 22230BE	
				Date : 03/03/23	
				Client : LOUIS VUITTON	
				Site : CERGY PONTOISE	
				Version : 1	
DESCRIPTION SOMMAIRE DU RISQUE					
Désignation des bâtiments, locaux ou zones constituant la surface de référence		Entrepôt logistique			
Principales activités		Stockage et expédition de marchandises			
Stockages (quantité et nature des principaux matériaux combustibles/inflammables)		Maroquinerie (1510)			
CRITÈRES	COEFFICIENTS ADDITIONNELS	COEFFICIENTS RETENUS POUR LE CALCUL		COMMENTAIRES / JUSTIFICATIONS	
		Activité	Stockage		
Hauteur de stockage <sup>(1)(2)(3)</sup>					
- Jusqu'à 3 m	0	0		Absence de mezzanine Stockage sur 7,5 m	
- Jusqu'à 8 m	+ 0,1		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 <sup>(4)</sup>					
- Résistance mécanique de l'ossature ≥ R60	-0,1			ossature métallique	
- Résistance mécanique de l'ossature ≥ R30	0				
- Résistance mécanique de l'ossature < R30	+0,1	0,1	0,1		
Matériaux aggravants					
Présence d'au moins un matériau aggravant <sup>(5)</sup>	+0,1	0,1	0,1	panneaux photovoltaïques	
Types d'interventions internes					
- Accueil 24h/24 (présence permanente à l'entrée)	-0,1	-0,1	-0,1	Absence de poste de garde Dispositif d'extinction automatique faisant office de détection avec report alarme vers télésurveillance	
- DAI généralisée reportée 24h/24 7j/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24h/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels <sup>(6)</sup>	-0,1	-0,1	-0,1		
- Service de sécurité incendie ou équipe de seconde intervention avec moyens appropriés, en mesure d'intervenir 24h/24 <sup>(7)</sup>	-0,3				
Σ coefficients		0	0,1		
1 + Σ coefficients		1	1,1		
Surface (S en m <sup>2</sup> )			11 318	Cellule 2 surface 11 317,5 m <sup>2</sup>	
Q <sub>i</sub> <sup>(8)</sup> =		0	747		
Catégorie de risque <sup>(9)</sup> (RF, 1, 2, ou 3)				Fascicule D	
Coefficient appliqué		1	2	Vêtements et Accessoires - Cuir et peaux	
Risque protégé par une installation d'extinction automatique à eau <sup>(10)</sup> : QRF, Q1, Q2 ou Q3 divisé par 2 (OUI/ NON)			1,5		
		Oui	Oui		
DÉBIT CALCULÉ <sup>(11)</sup> (Q en m <sup>3</sup> /h)			560		
DÉBIT RETENU <sup>(12)(13)(14)</sup> (Q en m <sup>3</sup> /h)			570		

ANDINE GROUPE		Calcul D9A (Edition Juin 2020)		Affaire n° 22230BE
				Date : 03/03/23
				Client : ZEPHYR
				Site : Cergy
				Version : n°3
TABLEAU DE CALCUL DU VOLUME A METTRE EN RETENTION (en m <sup>3</sup> )				
Besoins pour la lutte extérieure		Résultat document D9 : (Besoins x 2 heures au minimum)		1140
		+		+
Moyens de lutte intérieure contre l'incendie	Sprinklers	Volume réserve intégrale de la source principale ou besoins x durée théorique maxi de fonctionnement		800,00 m3
		+		+
	Rideau d'eau	Besoin x 90 mn		0,00 m3
		+		+
	RIA	A négliger		0,00 m3
		+		+
	Mousse HF et MF	Débit de solution moussante x temps de noyage ( en général, 15-25 mn)		0,00 m3
		+		+
	Brouillard d'eau et autres systèmes	Débit x temps de fonctionnement requis		-
		+		+
	Colonne humide	Débit x temps de fonctionnement requis		0,00 m3
		+		+
Volumes d'eau liés aux intempéries		10 l/m <sup>2</sup> de surface de drainage		335,45 m3
		+		+
Présence de stocks de liquides		20% du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume		0,00 m3
		=		=
Volume total de liquide à mettre en rétention				2 275,45 m3

Chacune des 7 aire de stationnement disposera d'un PEI de 120m<sup>3</sup>/h, le débit calculé est de 570m<sup>3</sup>/h durant 2 heures soit un volume total de 1140 m<sup>3</sup>.

Le site sera équipé d'une réserve d'eau aérienne de plus de 1710m<sup>3</sup>, maintenue à un niveau supérieur au besoin de 1140 m<sup>3</sup>. Il y aura donc 570m<sup>3</sup> de marnage pour prévenir les épisodes de sécheresse, ainsi qu'une alimentation en eau de ville (DN 300 : 360m<sup>3</sup>/h) en secours pour maintenir le niveau et garantir le besoin en eau incendie en toute situation.

Cette réserve alimentant les hydrants (jaunes)privés au travers de suppresseurs motopompes garantira un fonctionnement durant 3h.

Au nord de cette réserve d'eau est positionné 3 aires d'aspiration de dimension 4m x 8m chacune et distante entre elles de 4m.

La récupération des eaux d'extinction se fera au travers de la zone logistique à L'Ouest et des caniveaux au niveau des sorties au Nord, Sud et à l'Est avec un caniveau en pied de façade. La récupération des eaux de toiture se fera via les DEP et des bypass les conduisant vers le bassin d'extinction, le bassin des eaux d'extinction est pourvu d'une vanne asservie pour cantonner celui-ci en cas d'incendie. Ce bassin peut contenir un volume total de 2640m<sup>3</sup>. La dalle logistique pourra monter en charge dans le cas d'un fonctionnement du système incendie au maximum des 3h prévues, le niveau atteindra alors les 20cm au maximum sur la zone logistique.

### 17.13 Sprinkler :

Les cellules 1 et 2 et leurs locaux seront protégés par un système d'extinction à eau (sprinkler), l'installation répondra à la norme NFPA et la norme NF EN 12845+A1.

Les Postes sprinkler seront alimentés au travers de supprimeurs motopompes

La détection automatique d'incendie avec transmission, en tout temps, de l'alarme à l'exploitant pour les cellules, les locaux techniques et pour les bureaux à proximité des stockages. Cette détection actionnera une alarme perceptible en tout point du bâtiment permettant d'assurer l'alerte précoce des personnes présentes sur le site, et déclenche le compartimentage de la ou des cellules sinistrées.

Le type de détecteur est déterminé en fonction des produits stockés. Cette détection sera assurée par le système d'extinction automatique il sera conçu à cet effet.

### 17.14 Réseau de robinets d'incendie armés :

Le bâtiment disposera d'un réseau existant de robinets d'incendie armés (DN 33/12- 30m).

Le nombre et l'emplacement des RIA seront adaptés et répartis de telle sorte qu'un foyer puisse être attaqué par **deux jet de lance** en tout point des locaux ou ateliers des zones de production. Ils seront situés à proximité des issues.

La couverture des RIA prendra en compte les dévoiements liés aux aménagements intérieurs.

Les espaces tertiaires salles de réunions, vestiaires, bureaux, espaces détente, etc... ne seront pas couverts par la protection des RIA.

L'installation RIA sera conçue et réalisée en conformité la norme NF S 62-201.

Les RIA rajoutés DN25/8 ou DN 33/12 seront conformes aux normes de la série NF EN 671 et seront numérotés en une série unique.

Le dimensionnement hydraulique sera réalisé avec un fonctionnement en simultané de 4 RIA.

Le surpresseur RIA mis en œuvre pour assurer la pression nécessaire sera alimenté par une dérivation issue directement du tableau principal du bâtiment.

Un manomètre avec robinet trois voies sera installé sur le RIA le plus défavorisé.

Les canalisations du réseau RIA seront peintes conformément à la norme française relative aux teintes conventionnelles des tuyauteries (NF X 08-100).

Les RIA seront alimentés au travers de supprimeurs motopompes

### 17.13 Moyens de secours :

Des extincteurs portatifs appropriés aux risques à combattre seront répartis à l'intérieur des locaux, près des accès, à proximité des dégagements, sur les aires extérieures, bien visibles et facilement accessibles, à raison d'un appareil de 9 litres de produit extincteur pour 200 m<sup>2</sup> et par niveau, ainsi que dans les locaux présentant des risques particuliers d'incendie.

Les agents d'extinction seront appropriés aux risques à combattre et compatibles avec les produits stockés et/ou avec les produits de décomposition thermique de ces produits stockés ;

### 17.14 Système de sécurité incendie :

Un SSI de catégorie B associé à un Equipement d'Alarme de Type 2a sera installé. Il est constitué d'un Système de Mise en Sécurité Incendie (SMSI), d'une alimentation électrique de sécurité.

#### Zone d'Alarme ZA 1 (AMT/AMP/Bâtiment Administratif) :

L'alarme générale correspondant à la ZA1 est diffusée automatiquement après une temporisation de 5 minutes par le biais :

- De dispositifs sonores d'alarme feu (D.S.A.F.)
- De diffuseurs visuels d'alarme feu (D.V.A.F.) dans les lieux isolés et/ou bruyants

La temporisation de l'alarme d'évacuation sera limitée à 4 minutes

#### 4 Zones de compartimentage créées et identifiées :

ZC 1 cellule 1  
ZC 2 cellule 2  
ZC 3 ilots

Les portes à fermeture automatique et des rideaux à effacement latéral ou enroulement, créés dans le cadre des travaux seront commandés depuis l'UCMC du CMSI.

Les DAS installés seront conformes à la norme NF S 61-937. Ils seront munis de contacts de position de sécurité en ce qui concerne les DAS situés à la limite des zones de compartimentage.

Si des clapets coupe-feu sont présents à la traversée des zones de compartimentage, ils seront à contrôle de position et commandés depuis l'UCMC du CMSI.

#### 24 Zones de Désenfumage

Les commandes de désenfumage seront centralisées depuis l'UCMC du CMSI.

L'arrêt des CTA de chaque zone de désenfumage concernée sera prévu, dans le cadre des travaux. En raison de CTA rajoutées dans les zones de désenfumage impactés par les travaux, celles-ci seront asservies au SSI en sous fonction de la zone de désenfumage concernée.

Les dispositifs et équipements composant ce SSI répondront aux dispositions des normes dites « SSI » (NF S 61-931 à la NF S 61-940 ainsi que les normes de la série NF EN 54 et seront prises en compte pour la réalisation des travaux envisagés.

#### 17.15 Service de sécurité incendie :

Le site sera surveillé 24h/24 par un agent SIAPP 2 au PC sécurité et d'un rondier, aux heures d'ouverture (6h00 à 0h00) présence d'un chef d'équipe SIAAP 3.

Le service de sécurité incendie sera assuré par les agents SIAAP du site, formés à cet effet pour la lutte contre les incendies et pour les risques l'épandage accidentel de produits dangereux.

Des équipes de premières interventions seront présentes lors de l'exploitation du site.

La liste des agents dédiés aux secours des ateliers est périodiquement mise à jour et affichée et concernent :

- Les Equipiers de Première Intervention (EPI) sont recyclés tous les 5 ans à la lutte contre l'incendie ;
- Les Sauveteurs Secouristes du Travail (SST)
- Le personnel formé en secourisme

Le personnel de sécurité/sûreté assurera la surveillance des équipements du SSI et la levée de doute.

Un schéma d'Organisation global de la sécurité sera établi et qui définira l'organisation de la sécurité du site, la méthode d'intervention et les moyens mis en œuvre et les modalités d'alerte.

#### 17.16 Alerte :

Le site disposera au PCS du site d'une liaison avec les sapeurs-pompiers réalisée par un téléphone urbain.

#### 17.17 Dispositions visant à faciliter l'intervention des secours :

Des consignes de sécurité fixant la conduite à tenir en cas d'incendie (alarme, alerte, évacuation du personnel, attaque du feu, ouverture des portes, personne chargée de guider les Sapeurs-pompiers, etc.), seront actualisées et affichées dans tous les locaux.

Une plaque indicatrice de manœuvre sera installée de façon inaltérable près des dispositifs de commande et de coupure ayant une fonction de sécurité.

Les plans des locaux et des installations seront actualisés et affichés sur supports inaltérables près des accès du bâtiment.

**7 – STRATEGIE DE LUTTE INCENDIE**

## STRATEGIE DE DEFENSE INCENDIE

### 1. RETOUR D'EXPERIENCE

Le retour d'expérience tiré de l'accidentologie montre que l'événement majoritairement redouté pour l'activité logistique est l'**incendie** (82 % de l'accidentologie).

Les départs de feux se produisent dans 22 % des cas le week-end, ainsi que dans 53 % des événements en période d'activité réduite. Ils se situent généralement à l'intérieur des cellules de stockages mais peuvent être initiés de l'extérieur (parking poids-lourds ; quais de chargement ; stockage de déchets ou de palettes ; stockage sous chapiteau ; zones de picking,...).

### 2. MESURES DE PREVENTION

#### Accessibilité

L'intervention rapide des services de secours extérieurs sera facilitée par :

- **un accès principal** depuis la sortie 12 de la A15 via la voie qui sera aménagée dans le cadre du Permis d'Aménager de la Chaussée d'Osny,
- une voie engin sur la périphérie du site,
- des cheminements piéton et des accès plain-pied de 1,80 m de large pour accéder aux cellules avec les dévidoirs.



Plan des accès au site ZEPHYR

### Mesures organisationnelles

La maîtrise du risque repose en premier lieu sur des **mesures de prévention organisationnelles** :

- Formation (sensibilisation aux risques, équipe de premières interventions, sauveteurs secouristes du travail, formation cariste, habilitation électrique),
- Consignes (interdiction de fumer, interdiction brûlage à l'air libre, interdiction d'apporter du feu sous une forme quelconque, procédure d'arrêt d'urgence),
- Permis travaux,
- Permis de feu,
- Plan de prévention,
- Plan de défense incendie décrivant les actions à mener à compter de la détection incendie (schémas d'alarme et d'alerte), détaillant l'organisation de la première intervention et les modalités d'accueil des secours sera établie à la mise en exploitation du site et communiqué au SDIS,
- Signalisation des zones à risques (risque ATEX, risque électrique).

Compte tenu de la présence d'une ligne Très Haute Tension longeant la limite de propriété nord du site, une attention particulière sera donnée à la signalisation du risque électrique en façade nord, à proximité des aires de stationnement des engins et des aires de mise en station des échelles. La signalisation comprendra les informations suivantes : nature du risque, distance à la ligne THT, tension en volts, hauteur de la ligne.

## **3. MESURES DE PROTECTION**

### Dispositions constructives

Les maîtrise des conséquences d'un départ de feu repose sur des **mesures de protection passives de type constructives** et sur des **mesures techniques instrumentées** :

- dispositions constructives visant à éviter la ruine en chaîne du bâtiment,
- dispositions constructives visant à empêcher la propagation du feu :
  - ✓ d'une cellule à l'autre (séparatif REI240)
  - ✓ d'une cellule vers les locaux techniques, bureaux et locaux sociaux (séparatifs REI 120).
- mesures techniques visant à détecter rapidement un départ de feu pour activer les moyens de lutte fixes à l'intérieur du bâtiment et à alerter les services de secours extérieurs pour une intervention rapide,
- désenfumage efficace en toiture et amenées d'air suffisantes (2%).

La stratégie de lutte contre l'incendie définit dans le cadre du projet ZEPHYR repose sur les **moyens techniques** détaillés ci-après.

### Défense extérieure contre l'incendie

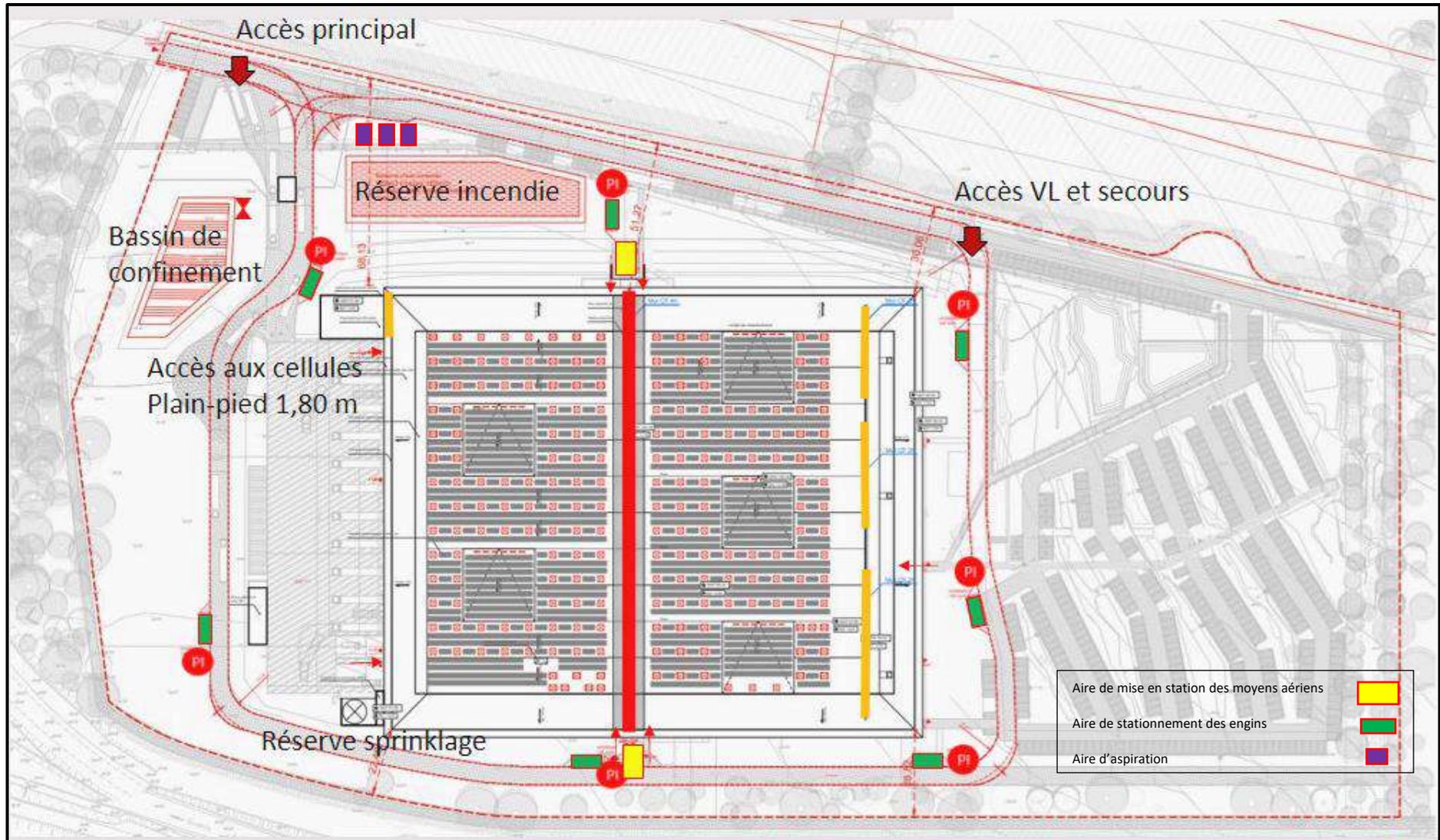
Le bâtiment logistique sera doté d'un réseau privé de **7 poteaux incendie** répartis autour de l'atelier logistique et distants de moins de 150 mètres les uns des autres.

Le **réseau bouclé** sera alimenté par une **réserve** d'eau propre au site présentant un volume étanche de **1200 m<sup>3</sup>** (eaux pluviales) **autoalimentée** à partir du réseau public (canalisation en fonte DN 400, vitesse 1,42 m/s) pour faire face à un besoin en eau sur 3 heures. Un système de flotteur garantira la réalimentation rapide et efficace.

Le réseau sera **surpressé** pour garantir l'accès à l'eau dans des bonnes conditions de débit/pression.

Le réseau sera **sectionnable** (une vanne de coupure devant chaque poteau incendie).

A chaque poteau incendie sera associée une **aire de stationnement des engins** de secours de 4 m par 8 m accessible depuis la voie engin.



Plan de sécurité incendie

### Défense intérieure contre l'incendie

#### - **Sprinklage**

Les cellules de stockage abritant des produits combustibles classiques (1510), les locaux techniques et les bureaux/locaux sociaux seront protégés par un **dispositif d'extinction automatique** de type sprinklage ESFR visant à éteindre tout départ de feu.

La **source d'eau** alimentant le dispositif présentera un volume de **550 m<sup>3</sup> (450 m<sup>3</sup> pour l'extinction automatique Sprinklage et 60 m<sup>3</sup> pour la lutte manuelle (RIA), 510 m<sup>3</sup> au total arrondi à 550 m<sup>3</sup>)**. Celle-ci sera réalimentée à partir du réseau public et implantée en entrée de site.

#### - **Extincteurs et RIA**

En plus de ces moyens fixes d'intervention, des extincteurs et Robinets d'Incendie Armés (RIA) seront répartis en nombre suffisant à l'intérieur des cellules de stockage et dans les lieux présentant des risques spécifiques, à proximité des dégagements, bien visibles et facilement accessibles.

Les agents d'extinction seront appropriés aux risques à combattre et compatibles avec les matières stockées.

Les RIA seront mis en place dans les locaux de manière à ce que tout point de l'entrepôt soit accessible par deux jets de lance. Ils seront disposés à proximité des sorties de secours de sorte à ce que le personnel puisse se replier rapidement vers une zone sécurisée.

Les RIA seront alimentés par les surpresseurs motopompe reliés à la cuve sprinkler dimensionnée pour ces besoins, 450 m<sup>3</sup> pour l'extinction automatique sprinklage et 60 m<sup>3</sup> pour la lutte manuelle (RIA), 510 m<sup>3</sup> au total, arrondi à 550 m<sup>3</sup>.

Le dimensionnement hydraulique est réalisé avec un fonctionnement en simultané de 4 RIA.

## 4. DIMENSIONNEMENT DES MOYENS DE DEFENSE EXTERIEURE CONTRE L'INCENDIE

### 4.1 Principes et méthode

L'article L. 2225-1 du Code général des collectivités territoriales précise que « la défense extérieure contre l'incendie a pour objet d'assurer, en fonction des besoins résultant des risques à prendre en compte, l'alimentation en eau des moyens des services d'incendie et de secours par l'intermédiaire de points d'eau identifiés à cette fin ».

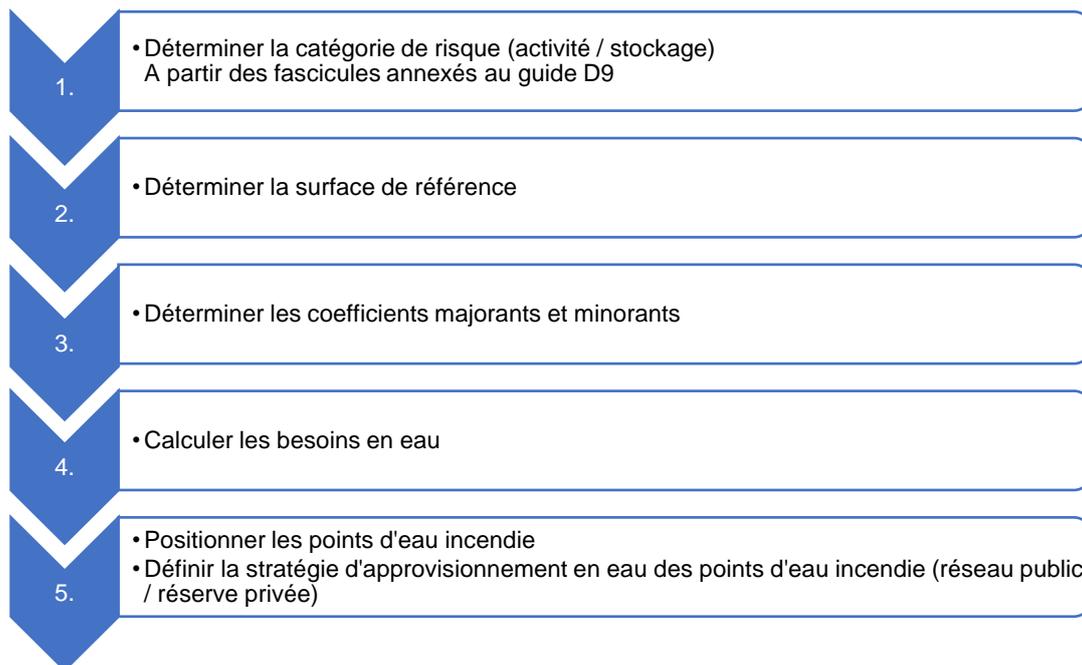
Dans le cadre du projet ZEPHYR les besoins en eau pour la défense extérieure contre l'incendie sont estimés sur la base du « Guide pratique d'appui au dimensionnement des besoins en eau pour la défense extérieure contre l'incendie - D9 », édition CNPP Juin 2020.

L'objet de ce guide est de proposer, par type de risque, une méthode permettant de dimensionner les besoins en eau minimum nécessaires à l'intervention des secours, publics ou privés, extérieurs ou internes à l'établissement.

Le dimensionnement des besoins en eau est basé sur l'extinction d'un feu limité à la surface maximale non recoupée et non à l'embrasement généralisé du site.

Les besoins ainsi définis ne se cumulent pas aux besoins des protections internes aux bâtiments concernés (extinction automatique à eau et RIA) car ils ne sont pas pris sur la même source. En effet, le réseau de sprinklers prévu sera alimenté par une réserve de 550 m<sup>3</sup> dont 450 m<sup>3</sup> dédié au sprinklage et 60 m<sup>3</sup> au RIA.

La méthode est schématisée ci-dessous :



Pour assurer la défense contre l'incendie du site, les besoins en eau définis doivent être disponibles pendant un minimum de **deux heures**.

A la demande du SDIS, les besoins en eau sont définis sur une durée de **trois heures**.

## **4.2 Classement des activités et stockages**

Le niveau du risque est fonction de la nature des activités exercées et des marchandises entreposées.

Nous établirons le calcul des besoins en eau pour les cellules dédiées 1510.

Les fascicules disponibles en annexe 1 du Guide pratique D9 fixent la catégorie de risque de la partie activité d'une part et de la partie stockage d'autre part pour les grandes typologies de sites industriels.

Dans le cadre du projet ZEPHYR, le fascicule D « Vêtements et accessoires – Cuirs et peaux » est utilisé pour définir les catégories de risque :

- Activité = Préparation de commande = Catégorie de risque 1
- Stockage de matières combustibles courantes (rackage) = Catégorie de risque 2

## **4.3 Détermination de la surface de référence du risque**

La surface de référence du risque est la surface qui sert de base à la détermination du débit requis.

Cette surface est au minimum délimitée, soit par des murs présentant une résistance au feu REI 120 conformément à l'arrêté du 22 mars 2004, soit par un espace libre de tout encombrement, non couvert, de 10 m minimum. Cette distance pourra être augmentée en cas d'effets dominos sur d'autres bâtiments, stockages ou installations (du fait de l'intensité des flux thermiques, des hauteurs des bâtiments voisins et du type de construction).

Cette surface est à considérer comme une surface développée lorsque les planchers (hauts ou bas) ne présentent pas un degré REI 120 minimum. C'est notamment le cas des mezzanines.

Dans le cadre du projet ZEPHYR :

- l'entrepôt sera compartimenté en 2 cellules de stockages séparées les unes des autres par des murs REI 240,
- la superficie de la plus grande cellule 1510 est de 11 317,5 m<sup>2</sup>,

**La surface de référence développée du risque est donc de 11 317,5 m<sup>2</sup>.**

Celle-ci est répartie comme suit :

## **4.4 Détermination des coefficients majorants et minorants**

Les hypothèses suivantes sont prises en compte :

- Hauteur maximale de stockage : 7,5 m,
- Type de construction : ossature métallique stable au feu 15 minutes,
- Présence de panneaux photovoltaïques en toiture (matériaux aggravants),
- Présence d'un dispositif de détection automatique incendie,
- Dispositif d'extinction automatique (sprinklage ESFR).

## **4.5 Détermination du débit d'extinction**

Le calcul du débit d'extinction pour l'incendie d'une cellule 1510 est détaillé dans le tableau page suivante.

CRITÈRES	COEFFICIENTS ADDITIONNELS	COEFFICIENTS RETENUS POUR LE CALCUL		COMMENTAIRES / JUSTIFICATIONS
		Activité	Stockage	
<b>Hauteur de stockage<sup>(1)(2)(3)</sup></b>				
- Jusqu'à 3 m	0	0	0,1	Absence de mezzanine Stockage sur 7,5 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			
<b>Type de construction<sup>(4)</sup></b>				
- Résistance mécanique de l'ossature $\geq$ R60	-0,1			ossature métallique
- Résistance mécanique de l'ossature $\geq$ R30	0			
- Résistance mécanique de l'ossature $<$ R30	+0,1	0,1	0,1	
<b>Matériaux aggravants</b>				
Présence d'au moins un matériau aggravant <sup>(5)</sup>	+0,1	0,1	0,1	panneaux photovoltaïques
<b>Types d'interventions internes</b>				
- Accueil 24h/24 (présence permanente à l'entrée)	-0,1	-0,1	-0,1	Présence de poste de garde Dispositif d'extinction automatique faisant office de détection avec report alarme vers télésurveillance
- DAI généralisée reportée 24h/24 7j/7 en télé-surveillance ou au poste de secours 24h/24 lorsqu'il est évité avec des consignes d'annule <sup>(6)</sup>	-0,1	-0,1	-0,1	
- Service de sécurité incendie ou équipe de seconde intervention avec moyens appropriés, en mesure d'intervenir 24h/24 <sup>(7)</sup>	-0,3			
<b><math>\Sigma</math> coefficients</b>		0	0,1	
<b>1 + <math>\Sigma</math> coefficients</b>		1	1,1	
<b>Surface (S en m<sup>2</sup>)</b>			11 318	Cellule 2 surface 11 317,5 m <sup>2</sup>
<b>Qi<sup>(8)</sup> =</b>		0	747	
<b>Catégorie de risque<sup>(9)</sup></b> (RF, 1, 2, ou 3)		1	2	Fascicule D
<b>Coefficient appliqué</b>		1	1,5	Vêtements et Accessoires - Cuirs et peaux
<b>Risque protégé par une installation d'extinction automatique à eau<sup>(10)</sup> : QRF, Q1, Q2 ou Q3 divisé par 2 (OUI/NON)</b>		Oui	Oui	
<b>DÉBIT CALCULÉ<sup>(11)</sup> (Q en m<sup>3</sup>/h)</b>			560	
<b>DÉBIT RETENU<sup>(12)(13)(14)</sup> (Q en m<sup>3</sup>/h)</b>			570	

(1) Sans autre précision, la hauteur de stockage doit être considérée comme étant égale à la hauteur du bâtiment moins 1 m (cas des bâtiments de stockage).

(2) En cas de présence exclusive de liquides inflammables ou combustibles (point d'éclair inférieur à 93 °C) dans des contenants de capacité unitaire > 1 m<sup>3</sup>, retenir un coefficient égal à 0 (valable pour les stockages et les activités).

(3) Pour les activités, retenir un coefficient égal à 0.

(4) Pour ce coefficient, ne pas tenir compte de l'installation d'extinction automatique à eau.

(5) Les matériaux aggravants à prendre en compte sont :

- fluide caloporteur organique combustible d'une capacité de plus de 1 m<sup>3</sup> ;
- panneaux sandwichs à isolant combustible présentant un classement de réaction au feu B s1 d0 ou inférieur selon l'arrêté du 21 novembre 2002 ;
- bardage extérieur combustible (bois, matières plastiques) ;
- revêtement d'étanchéité bitumé sur couverture (sauf couverture en béton) ;
- aménagements intérieurs en bois (planchers, sous toiture, etc.) ;
- matériaux d'isolation thermique combustibles en façade et en toiture (matières plastiques, matériaux biosourcés, etc.) ;
- panneaux photovoltaïques.

Si la catégorie de risque retenue est déjà majorée du fait de la présence de panneaux sandwichs (voir chapitre 4.1.2), ceux-ci ne sont plus considérés comme des matériaux aggravants.

(6) Une installation d'extinction automatique à eau de type sprinkleur peut faire office de détection automatique d'incendie.

(7) La présence seule d'équipiers de première intervention ou d'un service de sécurité utilisant uniquement des moyens de première intervention (extincteurs, RIA) ne permet pas de retenir cette minoration.

(8) Qi : débit intermédiaire du calcul en m<sup>3</sup>/h.

(9) La catégorie de risque RF, 1, 2 ou 3 est fonction du classement des activités et stockages référencés en annexe 1. Pour le risque RF, voir également le chapitre 4.1.2. du guide D9

<sup>(10)</sup> Un risque est considéré comme protégé par une installation d'extinction automatique à eau si :

- protection autonome, complète (couvrant l'ensemble de la surface de référence) et dimensionnée en fonction de la nature du stockage et de l'activité réellement présente en exploitation, en fonction des règles de l'art et des référentiels existants ;
- installation entretenue et vérifiée régulièrement ;
- installation en service en permanence.

<sup>(11)</sup> Le débit calculé correspond à la somme des débits liés aux activités et aux stockages dans la surface de référence considérée.

<sup>(12)</sup> Aucun débit ne peut être inférieur à 60 m<sup>3</sup>/h.

<sup>(13)</sup> Le débit retenu sera limité à 720 m<sup>3</sup>/h en cas de risque protégé par un système d'extinction automatique à eau. Tout résultat supérieur sera ramené à cette valeur.

<sup>(13)</sup> La quantité d'eau nécessaire sur le réseau sous pression (voir chapitre 5, alinéa 9 du guide D9) doit être distribuée par des points d'eau incendie situés à moins de 100 m des accès principaux des bâtiments et distants entre eux de 150 m maximum. Par ailleurs, les points d'eau incendie seront positionnés dans la mesure du possible de telle sorte que l'exposition au flux thermique du personnel amené à intervenir ne puisse excéder 5 kW/m<sup>2</sup>.

NOTA : Dans le cas où les sources sont constituées de réserves d'eau sur site, celles-ci doivent être différentes pour les besoins des systèmes de protection fixes et pour les besoins des secours extérieurs ou des équipes de seconde intervention de l'établissement.

**Le besoin en eau pour la défense extérieure contre l'incendie est évalué à 1140 m<sup>3</sup> pour un incendie de 2h.**

**Les services d'incendie et secours du Val d'Oise ont souhaité connaître les possibilités de réalimentation pour faire face à un besoin en eau sur 3 heures, à savoir 1710 m<sup>3</sup>.**

**Dans le cadre du projet, une réserve d'eau de 1 200 m<sup>3</sup> sera mise en place avec système de flotteur pour enclencher la réalimentation à partir du réseau public.**

## 5. STRATEGIE DE CONFINEMENT DES EAUX D'EXTINCTION INCENDIE

### 5.1 Principes et méthode

Dans le cadre du projet ZEPHYR, les besoins en confinement sont estimés sur la base du « Guide pratique de dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction - D9A », édition CNPP Juin 2020.

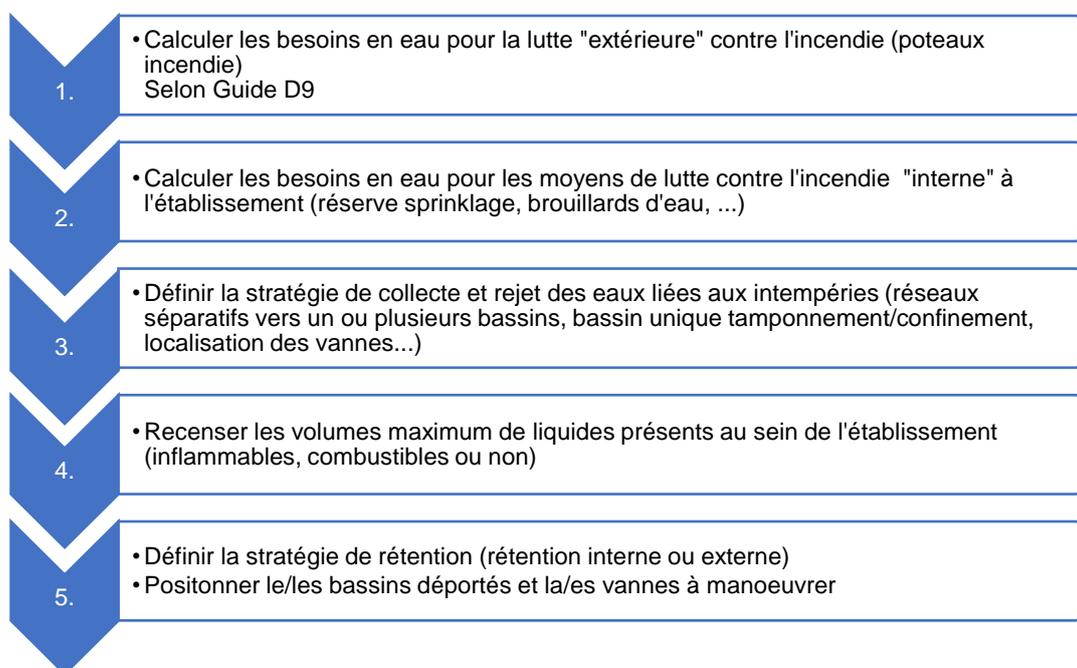
L'objet de ce guide est de fournir une méthode permettant de dimensionner les volumes de rétention minimum des effluents liquides pollués, afin de limiter les risques de pollution pouvant survenir après un incendie et de définir les caractéristiques de la rétention.

Les éléments suivants sont à prendre en compte dans le calcul des volumes de rétention :

- volumes d'eau nécessaires à la défense extérieure contre l'incendie ;
- volumes d'eau nécessaires aux moyens de lutte intérieure contre l'incendie ;
- volume d'eau lié aux intempéries ;
- volumes des liquides présents dans la surface de référence considérée.

La rétention de l'établissement ZEPHYR doit être en mesure de contenir la totalité des volumes précités.

La méthode est schématisée ci-dessous :



### 5.2 Volume d'eau nécessaire à la lutte extérieure contre l'incendie

Le volume d'eau nécessaire à la lutte extérieure contre l'incendie à prendre en compte, pour le dimensionnement de la rétention, est celui défini à partir du guide pratique D9. Le débit requis est exprimé en m<sup>3</sup> /h pour une durée minimale théorique d'application de 3 h, ce qui permet d'avoir immédiatement le volume d'eau minimum susceptible d'être utilisé.

Dans le cadre du projet ZEPHYR, le débit requis est **de 570 m<sup>3</sup>/h soit 1 140 m<sup>3</sup> sur 120 minutes et 1 710 m<sup>3</sup> sur 180 minutes (demande spécifique du SDIS 95).**

### **5.3 Volume d'eau nécessaire aux moyens de lutte contre l'incendie internes à l'établissement**

Le volume d'eau nécessaire aux moyens de lutte internes contre l'incendie à prendre en compte pour le dimensionnement de la rétention est la somme des volumes de chacun des systèmes d'extinction de l'établissement.

#### ***Dispositif d'extinction automatique***

Le bâtiment sera protégé par un dispositif d'extinction automatique de type ESFR. Le volume de la réserve principale est fixé à **550 m<sup>3</sup>**.

#### ***Dispositif de refroidissement des murs***

Aucun dispositif de ce type n'est prévu étant donné la taille des cellules et la mise en place de murs séparatifs REI240 (tenue au feu supérieure à la durée maximale d'incendie).

### **5.4 Prise en compte des volumes liés aux intempéries**

Le volume d'eau supplémentaire lié aux intempéries à prendre en compte dans le dimensionnement de la rétention des eaux d'extinction est défini de la façon forfaitaire suivante :

***10 mm (= 10 l/m<sup>2</sup>) d'eau x les surfaces étanchées (bâtiment + voirie + parking, etc.)  
susceptibles de drainer les eaux de pluie vers la rétention***

Dans le cadre du projet ZEPHYR, les eaux pluviales de voiries/parking et les eaux pluviales de toitures seront collectées par des réseaux séparatifs.

**L'ensemble des surfaces imperméables de la plateforme : toiture de l'entrepôt (26 775 m<sup>2</sup>), Aire logistique dont stationnement, abris palette et le local groupe électrogène (5460 m<sup>2</sup>), toiture locaux techniques (300 m<sup>2</sup>) et deux aires de mise en station des moyens aériens (280 m<sup>2</sup>) seront drainées vers le bassin de confinement étanche (dont la surface est de 730 m<sup>2</sup>, incluse dans la surface imperméable totale).**

Un isolement par vanne asservie à la centrale de détection incendie bloquera l'écoulement des effluents pollués vers les bassins d'infiltration.

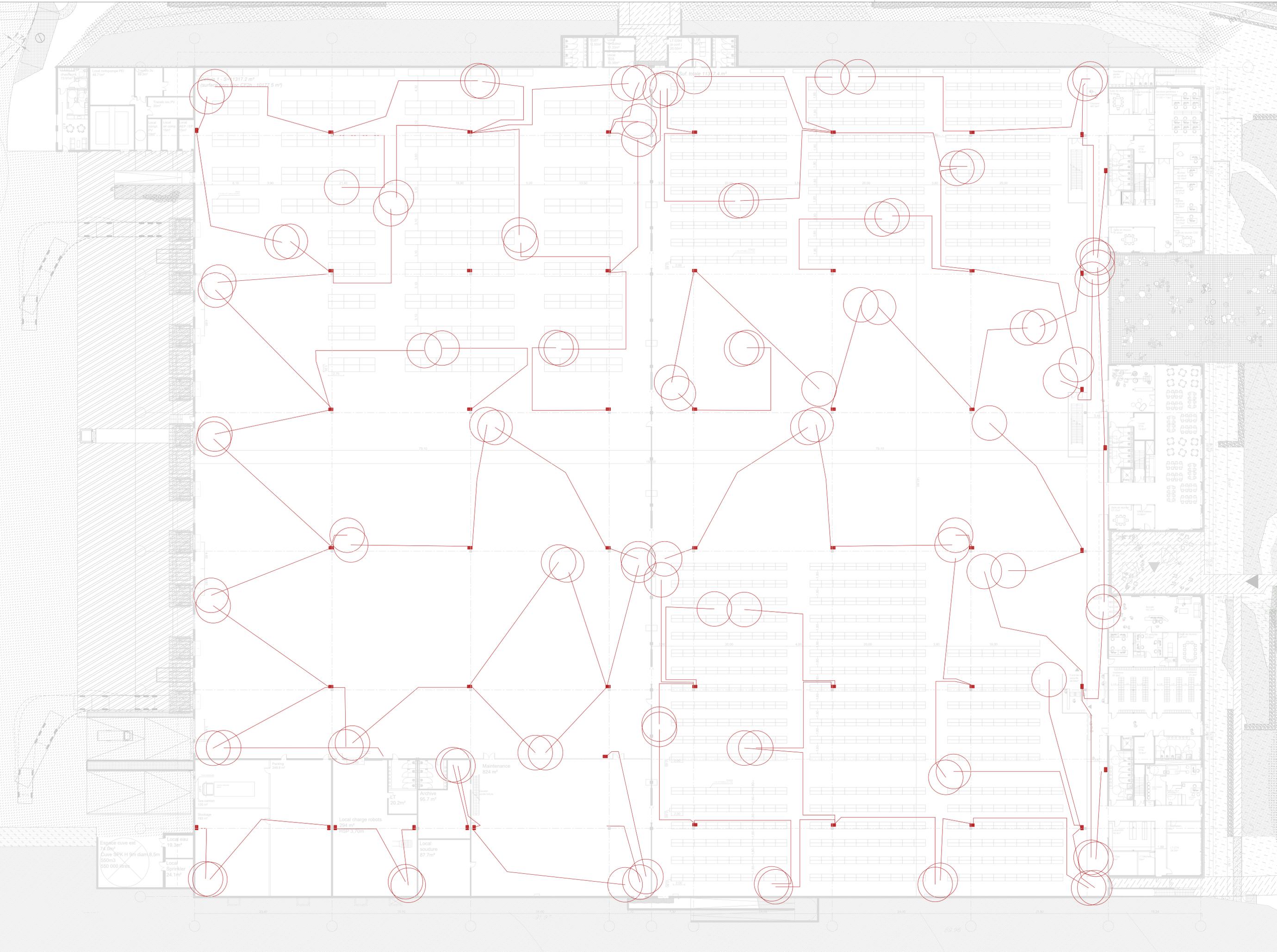
### 5.5 Détermination du volume de rétention nécessaire

TABLEAU DE CALCUL DU VOLUME A METTRE EN RETENTION (en m <sup>3</sup> )			
Besoins pour la lutte extérieure		Résultat document D9 : (Besoins x 2 heures au minimum)	1710
Moyens de lutte intérieure contre l'incendie	Sprinklers	Volume réserve intégrale de la source principale ou besoins x durée théorique maxi de fonctionnement	550,00 m <sup>3</sup>
	Rideau d'eau	Besoin x 90 mn	0,00 m <sup>3</sup>
	RIA	A négliger	0,00 m <sup>3</sup>
	Mousse HF et MF	Débit de solution moussante x temps de noyage ( en général, 15-25 mn)	0,00 m <sup>3</sup>
	Brouillard d'eau et autres systèmes	Débit x temps de fonctionnement requis	-
	Colonne humide	Débit x temps de fonctionnement requis	0,00 m <sup>3</sup>
Volumes d'eau liés aux intempéries		10 l/m <sup>2</sup> de surface de drainage	335,45 m <sup>3</sup>
Présence de stocks de liquides		20% du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume	0,00 m <sup>3</sup>
<b>Volume total de liquide à mettre en rétention</b>		=	<b>2 595,45 m<sup>3</sup></b>

**En cas d'incendie, le volume d'eaux d'extinction à confiner sera de minimum 2 595 m<sup>3</sup>.**

**Dans le cadre du projet, le volume de confinement sera porté à 2 600 m<sup>3</sup>.**

**8 – PLAN RIA**



**ZEPHYR - CONSTRUCTION  
D'UN ATELIER LOGISTIQUE**

**BUREAU DE  
CONTROLE CSPS  
ALPES CONTROLES**  
16 rue Ampère - 93300 Pantouze  
T 01 85 99 37 52  
@ alpescontrole@alpes-controles.fr

**AMO ICPE  
ANDINE GROUP**  
12 avenue de France - Bat B  
Paris Evry - 62060 Evry  
T 01 48 17 77 13  
@ andine-ame@andine-groupe.com

**MAÎTRISE D'OEUVRE  
ARCHITECTE  
DE-SO**  
10 rue des Biais - 75011 Paris  
T 01 55 45 97 07  
@ de-so.com

**PAYSAGE  
P Buisson Paysage**  
10 rue des Biais - 75011 Paris  
T 06 83 32 28 29  
@ pbuisson@pbp.com

**BET DE L'ENVELOPPE  
TIE/SIS**  
7 rue Paradis - 75010 Paris  
T 01 78 38 58 50  
@ tie/sis.fr

**BET VRD  
INFRA SERVICES**  
58 rue du Général Sorel - 78380 Courcelles  
T 02 32 82 88 44  
@ contact@infra-services.fr

**BET FLUIDES  
GESYS**  
15 rue des Grand Prés - 92752 Nanterre  
T 01 47 85 11 10  
@ gesys@gesys-ing.com

**BET ENVELOPPE  
ELEMENTS ING**  
47 rue du Paradis - 75010 PARIS  
T 01 44 79 37 10  
@ elements@elements-ing.com

**ASSISTANCE MAÎTRISE  
D'OUVRAGE  
SYSTEMZA**  
12 avenue de la Grande Armée -  
75011 Paris  
T 01 41 79 77 77  
@ m@systemza.fr

**MAÎTRISE D'OUVRAGE  
LOUIS VUITTON  
MALETTIER**  
1 rue du Parc Royal  
75004 Paris Cedex 04  
T 01 55 93 32 00

**ZEPHYR -  
CONSTRUCTION D'UN  
ATELIER LOGISTIQUE**

**Plan RIA SSI**

PC-40e  
PC  
Echelle 1.200  
DATE 18/07/2023  
INDICE

**9 – ÉTUDE RISQUE Foudre**

# ÉTUDE du RISQUE Foudre

Dossier n° 23.059

Ind : 1

21/03/2023

## 1-ANALYSE DU RISQUE Foudre

# ATELIER LOGISTIQUE

OSNY (95)

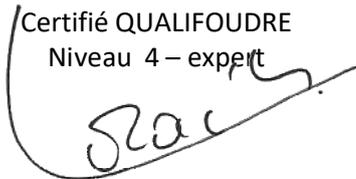
Rédigée par :

**Antoine LOZAC'H**

POUYET PARATONNERRES

Certifié QUALIFOUDRE

Niveau 4 – expert



Vérifiée par :

**Pierre WARSMANN**

Certifié QUALIFOUDRE

Niveau 3



**POUYET**  
**PARATONNERRES**

[www.pouyet-paratonnerres.fr](http://www.pouyet-paratonnerres.fr)  
[2p@pouyet-paratonnerres.fr](mailto:2p@pouyet-paratonnerres.fr)

SAS au capital de 25 000 €  
SIRET : 532 966 371 00033  
APE 4329B

**Siège Social**

10 rue Suzanne Garanx  
Quartier Habas la Plaine  
64100 BAYONNE  
Tel: 01 42 43 70 00

Société Certifiée

**Qualifoudre**  
INERIS  
N°1223533038323

**ANALYSE DU RISQUE Foudre****ATELIER LOGISTIQUE**  
**OSNY (95)****SOMMAIRE**

Présentation, référentiels réglementaires et normatifs, les effets de la foudre

1- Erreur ! Source du renvoi introuvable.

**1.1 CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DU SITE**

- 1.1.1 Activité du site
- 1.1.2 Situation
- 1.1.3 Environnement
- 1.1.4 Niveau de foudroiement
- 1.1.5 Résistivité du sol
- 1.1.6 Rubriques de classement ICPE
- 1.1.7 Réseaux et branchements extérieurs
- 1.1.8 Alarmes
- 1.1.9 Réseau de terre
- 1.1.10 Antécédents d'évènements liés à la foudre

**1.2 IDENTIFICATION DES STRUCTURES ET ÉQUIPEMENTS A ETUDIER**

- Caractéristiques de la structure
- Analyse des risques
- Mesures de protection existantes

**1.3 SYNTHESE DES RISQUES**

- 1.3.1 Risques sur foudroiement direct
- 1.3.2 Risques liés aux effets indirects
- 1.3.3 Situations à risque en cas d'orage
- 1.3.4 Points à risques particuliers de foudroiement.
- 1.3.5 Calcul du risque

**1.4 DISPOSITIFS DE PROTECTION CONTRE LA Foudre EXISTANTS**

- 1.4.1 Protection des structures contre les impacts directs
- 1.4.2 Protection des équipements contre les surtensions
- 1.4.3 Consignes en vigueur en cas d'orage
- 1.4.4 Vérifications périodiques

**1.5 Conclusion**

**ANALYSE DU RISQUE Foudre****ATELIER LOGISTIQUE  
OSNY (95)**

Cette étude répond à votre commande Andine-Groupe du 23/02/2023 suivant notre offre n° 23.059 du 21/02/2023.

**Présentation**

L'étude est réalisée dans le cadre de l'arrêté du 04/10/2010 modifié sur la protection contre la foudre des Installations Classées Pour l'Environnement (ICPE).

L'étude est faite en application des réglementations en vigueur, des normes Françaises ou à défaut Européennes et internationales ainsi que des principes reconnus pour la protection contre la foudre des biens et des personnes.

- **NF EN 62305-1** de 02/2006 Protection contre la foudre – Principes généraux
- **NF EN 62305-2** de 01/2006 Protection contre la foudre – Analyse du risque foudre
- **NF EN 62305-3** de 12/2006 Protection contre la foudre – Dommages physiques sur les structures et risques humains
- **NF EN 62305-4** de 12/2006 Protection contre la foudre – Réseaux de puissance et de communication dans les structures
- **NF C 17-102** de 09/2011 Paratonnerres à dispositif d'Amorçage
- **UTE C 15-443** de 08/2004 Installation des parafoudres

Pouyet Paratonnerres est certifiée Qualifoudre® par l'Ineris (référentiel V4) pour les études, l'installation et la vérification.

L'application des normes tient compte du savoir-faire et de l'expérience de Pouyet Paratonnerres tant en études qu'en réalisations en France et dans le monde.

Cette étude est réalisée à l'état projet sur plans et documents, d'après les informations fournies par ANDINE GROUPE par :

- ✓ Antoine LOZAC'H (QUALIFOUDRE Niveau 4 – Expert)

Les éléments non connus au moment de l'étude font l'objet d'une hypothèse par défaut qui doit être confirmée lors de la finalisation du projet.

En cas d'évolution ou de modification des paramètres du projet l'étude doit être mise à jour.

***L'étude considère que les installations projetées, notamment les installations électriques et de sécurité (incendie, explosion, pollution, ...) sont conformes aux normes et réglementations en vigueur applicables.***

**Documents fournis :**

- Plan de masse « ZEP-APS-PLAN\_TOITURE - CELLULES REDUITES» format informatique DWG
- Plan de masse « ZEP-APS-COUPES» format informatique DWG
- Plan de masse «ZEP-APS-PLAN\_RDC - CELLULES REDUITES » format informatique DWG
- Plan de masse « » format informatique DWG
- Document «ZEP-APS-PLAN\_TOITURE - CELLULES REDUITES » format informatique PDF
- Document «PC1-ZEP-PLAN SITUATION-A3 » format informatique PDF
- Document «AVP\_A-Plan réseaux divers » format informatique PDF
- Informations par e-mail du 03/03/2023

**Les caractéristiques du site et les différents paramètres retenus pour l'Analyse du Risque Foudre et la définition des protections éventuellement requises doivent être vérifiées et validées par le responsable du site / maître d'œuvre / commanditaire de l'étude.**

Notre responsabilité n'est pas engagée en cas d'erreur ou de manque sur les données reprises dans cette étude.

L'étude doit être mise à jour en cas de modification importante des installations (modification, extension ou réduction des structures, changement d'activité, modification de la nature ou des volumes des produits traités, ...).

Vos interlocuteurs (tél : 01 42 43 70 00)

Technique : Antoine LOZAC'H  
Commercial : Magali JONDOT

Directeur opérationnel  
Assistante commerciale

[technique@pouyet-paratonnerres.fr](mailto:technique@pouyet-paratonnerres.fr)  
[adv@pouyet-paratonnerres.fr](mailto:adv@pouyet-paratonnerres.fr)

Rappel :

### **Les effets de la foudre**

Les effets de la foudre se manifestent par l'écoulement du courant de l'éclair vers le sol et le rayonnement généré autour de celui-ci et peuvent avoir les conséquences suivantes :

#### **Foudroiement direct des installations**

- Risques pour les êtres vivants (traumatismes, électrocutions, ...).
- Destructons physiques liées au passage de la foudre (éléments de structures, cheminées, antennes, ...).
- Étincelles dangereuses lors du cheminement de la foudre à l'origine d'explosions, incendies, fuites, ...
- Surtensions induites ou rayonnées sur les câbles électriques énergie et courants faibles à l'origine de dégâts, d'erreurs de fonctionnement, de vieillissement prématuré sur les matériels ou dispositifs de sécurité.

#### **Foudroiement à l'extérieur du site**

- Surtensions induites ou rayonnées transmises par les réseaux extérieurs aériens ou enterrés d'alimentation du site en énergie ou de télécommunications à l'origine de dégâts, d'erreurs de fonctionnement, de vieillissement prématuré sur les matériels ou dispositifs de sécurité.
- Surtensions ou différences de potentiel par rayonnement sur les structures métalliques, antennes, conduites, câbles, à l'intérieur du site provoquant des étincelles et des surtensions à l'origine de dégâts, d'erreurs de fonctionnement, de vieillissement prématuré sur les matériels ou dispositifs de sécurité.

Le rôle d'une protection contre la foudre est de capter et d'absorber les courants de foudre sans incidence sur les personnes ni pour les matériels.

La protection tient compte de la situation, de l'environnement et de la configuration du site en y intégrant les éléments existants pouvant avoir un rôle dans son efficacité.

Une installation de protection contre la foudre ne peut assurer la protection absolue des structures, des personnes ou des objets ; néanmoins l'application des normes et principes techniques réduit de façon significative les risques de dégâts dus à la foudre (cf. NF EN 62305-3).

**Une protection contre la foudre se caractérise par son niveau de protection qui correspond à une efficacité donnée comparée au risque acceptable.**

## 1.1 CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DU SITE

### 1.1.1 Activité du site

- Plateforme logistique.

### 1.1.2 Situation

- Les installations sont en zone industrielle de la ville de OSNY.

### 1.1.3 Environnement

- Le site est entouré de terrains dégagés et d'autres bâtiments industriels de hauteurs équivalente avec une ligne aérienne électrique HT côté Nord.

#### ***Éléments dans le voisinage pouvant avoir une influence sur le trajet de la foudre :***

- Ligne aérienne électrique HT

### 1.1.4 Niveau de foudroiement

- La densité locale de foudroiement en impacts de foudre / km<sup>2</sup> / an (NSG) pour la commune de **OSNY** est de **0,60**.

*Source : Météorage, consultation du 24/02/2023.*

Conformément aux recommandations de l'INERIS dans le cadre de cette étude nous utiliserons la valeur locale plus précise.

### 1.1.5 Résistivité du sol

- Le terrain est du type alluvionnaire, en l'absence d'information la résistivité est considérée à 400 Ohms.mètre maximum.

### 1.1.6 Rubriques de classement ICPE

**Rubrique de classement soumise à déclaration / enregistrement / autorisation visée par l'arrêté du 11/04/2017 renvoyant à l'arrêté du 04/10/2010 modifié**

**1510** Stockage de matières, produits ou substances combustibles dans des entrepôts couverts

**Rubriques de classement soumises à autorisation non visées par l'article 1 de l'arrêté du 04/10/2010 modifié**  
Sans objet

*Les rubriques soumises à déclaration ne sont pas concernées par l'arrêté du 04/10/2010 modifié.*

### 1.1.7 Réseaux et branchements extérieurs

#### ➤ **Énergie**

##### *Électricité*

1 alimentation HT 20 kV par EDF sur 1 poste livraison HT distribuant 1 transformateur HT/BT dans local électrique à l'intérieur du bâtiment.

#### ➤ **Télécommunications**

Raccordement au réseau extérieur France Télécom.  
Téléphones GSM d'entreprise.

#### ➤ **Radiocommunication**

Sans objet.

#### ➤ **Appel des secours**

L'alerte des secours est réalisée par le réseau téléphonique d'entreprise doublé par les téléphones GSM d'entreprise (disponibilité à formaliser).

Les pompiers sont basés au centre de secours de OSNY permettant une intervention estimée en plus de 10 minutes.

Ces moyens sont réputés conformes à la réglementation en vigueur.

#### ➤ **Gaz de ville**

Sans objet.

#### ➤ **Autres réseaux**

Eau sanitaire : Raccordement au réseau d'eau de ville (eau potable) par canalisation enterrée métallique / polyéthylène.

### 1.1.8 Alarmes

- Détection incendie avec report sur une centrale d'alarme reliée par télétransmission vers une société de sécurité extérieure
- Détection H2O locaux de charge batteries

### 1.1.9 Réseau de terre

- Les mises à la terre sont réputées suffisantes et conformes à la NF C 15-100 et au décret du 14/11/88 sur la sécurité des travailleurs.

### 1.1.10 Antécédents d'évènements liés à la foudre

- Sans objet, installation nouvelle

## 1.2 IDENTIFICATION DES STRUCTURES ET ÉQUIPEMENTS A ETUDIER

Les structures ou équipements non décrits ne sont pas pris en compte dans l'étude.

Les dimensions sont relevées sur les plans fournis.

Les risques sont définis suivant les informations communiquées.

- Constructions

### ENTREPÔT

#### Caractéristiques de la structure

Le bâtiment constitue une entité architecturale globale considérée comme une zone de protection foudre unique incluant les locaux attenants.

Structure métallique avec bardage métallique  
Toiture terrasse bacs acier avec étanchéité.

Dimensions :	Longueur maxi ≙	195,00 mètres
	Largeur maxi ≙	152,00 mètres
	Hauteur ≙	12,00 mètres

#### Environnement

Pas d'autres structures dans un périmètre égal à trois fois la hauteur

#### Principaux services connectés :

Nature	Type	Origine
○ Alimentation Électricité HT/BT ⇒ TGBT Principal 1 x 400V tri + N	Ligne enterrée	Réseau extérieur - Poste HT/BT
○ Télécommunications,	Ligne enterrée	Réseau extérieur
○ Gaz	Sans objet	
○ Eau sanitaire	Conduite métallique ou polyéthylène enterrée	Réseau extérieur

**Analyse des risques**

Risque	Déclenchement par les effets de la foudre	Conséquence
Perte de vie humaine	Oui	<b>Effectif maxi</b> Le bâtiment est occupé par 450 personnes maximum pendant les horaires d'ouverture avec une variabilité suivant les périodes. Le nombre potentiel de victimes est estimé entre 0 et 1. <i>Compte tenu de l'imprécision sur les valeurs des pertes (Lt/Lf/Lo), par sécurité on retiendra les valeurs types de la norme NF EN 62305-2.</i>  <b>Risque de panique</b> ⇒ < 1000 personnes : risque de panique moyen
Perte d'alimentation électrique	Oui	La perte de l'alimentation électrique pour une cause externe ou interne ne constitue pas un risque direct de sécurité pour les personnes ou l'environnement. Les alimentations électriques BT des équipements de sécurité sont secourues conformément à leur réglementation propre.
Risque d'incendie <i>(par impact direct ou effet électrique)</i>	Oui	<b>Risques potentiels :</b> Suivant les indications communiquées compte tenu du volume de stockage et de la nature de certains produits le risque est considéré :  <b>Risque Incendie : Elevé</b> Potentiel calorifique > 800MJ/m <sup>2</sup> Stockage de produits inflammables en grands volumes,  <i>En l'absence d'informations sur le potentiel calorifique de la structure le risque est considéré ordinaire lorsqu'il ne peut être qualifié ni de faible, ni d'élevé.</i>

Risque d'explosion	Non	<u>Explosion</u> - Le zonage ATEX ne nous a pas été communiqué  Zones à risque ATEX 2 ✓ Locaux de charge  <i>Suivant les préconisations de la NF EN 62305-2, dans l'analyse des risques liés à la foudre, le risque d'explosion n'est pas pris en compte pour les zones ATEX 1, 2 &amp; 21,22.</i>  <i>Le risque d'explosion n'est pas pris en compte pour les zones ATEX 0 ou 20 confinées dans des containers, des conduites ou des machines ne pouvant pas être atteints directement par la foudre. Ces équipements sont réputés conformes à la réglementation ATEX en vigueur notamment pour les mesures d'équipotentialité et de mises à la terre.</i>
Pollution atmosphérique	Oui	Fumée incendie.
Pollution des sols	Oui	Par rejet de produits en cas de déversement accidentel. Par rejet des eaux d'extinction en cas d'incendie.
Situations à risque en cas d'orage		Pas de situation à risque spécifique signalée. <i>Voir consignes générales.</i>
Dangers pour l'environnement	Non <sup>(1)</sup>	Les effets d'un incendie restent limités à la structure concernée (présence de murs coupe-feu, structure isolée, pas d'effet domino). Il n'y a pas d'émission de substances biologiques, chimiques et/ou radioactives dans le périmètre immédiat de la structure ou du site (Note UTE 17-100-2F1 de 09/2006).

<sup>(1)</sup> Les dangers pour l'environnement sont pris en compte lorsqu'un scénario d'accident initié par la foudre indique qu'il peut y avoir des effets en dehors du bâtiment étudié mais à l'intérieur du site.

## Mesures de protection existantes

---

### Incendie

Le bâtiment est équipé :

- de poteaux incendie alimenté par le réseau externe (site),
- d'extincteurs manuels,
- de détection incendie avec report sur une centrale d'alarme,
- d'un réseau incendie Sprinkler alimenté par des pompes thermiques sur une réserve d'eau,
- d'un réseau RIA alimenté par le réseau interne,
- de portes coupe-feu manuelles ou à sécurité positive,
- de trappes de désenfumage à commande manuelle ou mécanique.

### Explosion

- Détection H2O locaux de charge batteries,

### Pollution

Le bâtiment est équipé :

- de rétentions locales pour les produits dangereux
- d'une rétention globale du site par gravité
- De bassins de récupération à travers un séparateur d'hydrocarbures

### 1.3 SYNTHESE DES RISQUES

#### 1.3.1 Risques sur foudroiement direct

- Les produits et équipements stockés à l'intérieur des bâtiments ne peuvent être atteints par un impact direct, cependant un départ d'incendie est possible en cas d'impact direct sur les bâtiments à l'origine d'étincelage à l'intérieur des installations lors de l'écoulement des courants de foudre.

#### 1.3.2 Risques liés aux effets indirects

- Les surtensions et surintensités sur les câbles électriques d'énergie et courants faibles peuvent provoquer des étincelages et des échauffements à l'origine de départ d'incendie ou de dégradation des installations.

- Alimentations électriques principales :
  - ✓ TGBT

Les équipements importants pour la sécurité pouvant être atteint par la foudre ou dégradés par une surtension doivent être protégés :

- Équipements de sécurité :
  - ✓ Centrale alarme incendie
  - ✓ Détection H2O locaux de charge
  - ✓ Alimentation pompes réseau eau incendie

Les équipements sensibles pour la continuité d'exploitation ou de forte valeur économique peuvent être protégés spécifiquement :

- Équipements sensibles :
  - ✓ A définir par l'exploitant

***Confirmer la disponibilité d'un ou plusieurs téléphones GSM d'entreprises disponibles en permanence à l'accueil ou en salles de contrôle par exemple pour l'appel des secours, à défaut la protection des lignes directes ou de l'autocommutateur (alimentation + lignes) doit être réalisée.***

La protection n'est pas indispensable pour les équipements à sécurité positive avec alarme de défaillance en cas de défaut ou coupure automatique:

- ⇒ Dans le cas du système de sécurité incendie les détecteurs répartis dans l'ensemble du bâtiment sont à sécurité positive avec alarme technique de défaut sur la centrale.  
Dans ce cas une procédure d'identification du défaut et de mise en sécurité étant réalisée la protection des détecteurs n'est pas nécessaire.
- ⇒ Le réseau téléphonique interne et externe ne nécessite pas de protection contre les surtensions s'il existe une ligne spécifique sécurisée dédiée ou des téléphones GSM disponibles en cas de perte de l'autocom.
- ⇒ La ligne de télésurveillance éventuelle est surveillée automatiquement avec procédure de contrôle en cas de défaut.
- ⇒ Les portes coupe-feu sont manuelles ou à sécurité positive avec fermeture automatique mécanique en cas de détection ou de défaut.
- ⇒ Les trappes de désenfumage sont à commande mécanique manuelle en cas de défaut sur le pilotage automatique.

**1.3.3 Situations à risques en cas d'orage**

- ⇒ Ne pas intervenir en toiture
- ⇒ Ne pas intervenir sur les installations électriques BT, courants faibles et Télécommunications
- ⇒ Pas de situation à risque spécifique relevée

**Consignes en vigueur en cas d'orage**

- ⇒ Pas de consigne spécifique en vigueur sur le site.

**1.3.4 Points à risques particuliers de foudroiement.**

- Pas d'élément connu

**1.3.5 Calcul du risque**

Le principal risque analysé est le risque de perte de vie humaine et d'atteinte aux structures et équipements pouvant provoquer des dégâts à l'environnement correspondant au risque R1 suivant la classification de la norme NF EN 62305-2, incluant les paramètres :

Ra : Risques pour les personnes (dus aux impacts directs),

Rb : Risques liés aux dommages physiques sur la structure (dus aux impacts directs),

Ru : Risques liés aux blessures sur des êtres vivants (dus à un impact sur un service),

Rv : Risques liés aux dommages physiques (dus à un impact sur un service connecté).

Le risque global doit être inférieur au risque tolérable défini dans la norme NF EN 62305-2.

A défaut des protections sont définies pour réduire le risque sous le risque tolérable.

L'analyse de risque réalisée suivant la méthode NF EN 62305-2 donne les résultats suivants :

*Les calculs sont réalisés avec une application spécifique JUPITER ou Paratonnerres Pouyet sous Excel © FRACE V3*

Niveaux de protection préconisés (notes de calcul suivant UTE C 17-100-2 en annexe).

Bâtiment ou structure	Risque tolérable RT (10-6)	Risque global R1 (10-6)	Avec protections contre les impacts directs	Avec protections contre les surtensions	Risques à l'environnement
ENTREPÔT	10	7,77	Niveau 4	Niveau 4	Non

Les niveaux de protection correspondent à la classification suivante :

Niveau de protection (Np) Suivant NF EN 62305	Efficacité (E) en % <sup>(1)</sup>	Intensité du courant de foudre (en kA)	
		mini	maxi
<b>1 ++ (mesures complémentaires)</b>	99,9	3	200
<b>1 + (mesures complémentaires)</b>	99	3	200
<b>1</b>	98	3	200
<b>2</b>	95	5	150
<b>3</b>	90	10	100
<b>4</b>	80	16	100

<sup>(2)</sup> L'efficacité est la probabilité minimum de capture des impacts de foudre

#### **1.4 DISPOSITIFS DE PROTECTION CONTRE LA Foudre EXISTANTS**

##### **1.4.1 Protection des structures contre les impacts directs**

###### ***Paratonnerres***

- Sans objet, installation nouvelle

##### **1.4.2 Protection des équipements contre les surtensions**

###### ***Parafoudres***

- Sans objet, installation nouvelle

##### **1.4.3 Consignes en vigueur en cas d'orage**

- Sans objet, installation nouvelle

##### **1.4.4 Vérifications périodiques**

- Sans objet, installation nouvelle

## 1.5 CONCLUSION

Les structures et équipements suivants pour lesquels la foudre constitue un risque particulier direct ou un facteur aggravant pour la sécurité des personnes et des installations vers l'environnement doivent être protégés:

- Protection des bâtiments contre les coups de foudre directs.

⇒ ENTREPÔT

protection de Niveau 4

- Protection contre les surtensions des alimentations électriques principales

⇒ TGBT

protection de Niveau 4

- Protection contre les surtensions des alimentations électriques des équipements de sécurité

⇒ Centrale alarme incendie

⇒ Détection H2O locaux de charge batteries

⇒ Pompes du réseau incendie

*La protection de l'autocom et des lignes téléphoniques n'est pas nécessaire en présence d'un autre moyen d'appel des secours tel qu'un téléphone GSM présent en permanence sur le site (à formaliser).*

- Mesures de prévention en cas d'orage

⇒ Ne pas intervenir en toiture

⇒ Ne pas intervenir sur les installations électriques BT, courants faibles et Télécommunications

⇒ Pas de situation à risque spécifique relevée

*Une étude technique doit être réalisée pour définir les dispositions à mettre en œuvre pour assurer la protection requise.*

## ÉTUDE du RISQUE Foudre

Dossier n°23.059

Ind : 1

21/03/2023

### 2-ÉTUDE TECHNIQUE DE PROTECTION Foudre (ET)

# ATELIER LOGISTIQUE

OSNY (95)

**ETUDE TECHNIQUE DE PROTECTION Foudre****ATELIER LOGISTIQUE**  
OSNY (95)**SOMMAIRE****Présentation, référentiels réglementaires et normatifs****2- ÉTUDE TECHNIQUE DE PROTECTION Foudre (ET)****2.1 IDENTIFICATION DES STRUCTURES ET EQUIPEMENTS A PROTEGER**

- 2.1.1 Protection des structures contre le foudroiement direct
- 2.1.2 Protection contre les surtensions des alimentations électriques principales
- 2.1.3 Protection contre les surtensions des alimentations électriques des équipements de sécurité
- 2.1.4 Mesures de prévention en cas d'orage
- 2.1.5 Dispositifs de protection contre la foudre existants

**2.2 RISQUES ORAGEUX - DÉTECTION DES ORAGES****2.3 INSTALLATION EXTÉRIEURE DE PROTECTION CONTRE LA Foudre (IEPF)**

- 2.3.1 Principes de protection des structures contre le foudroiement direct
- 2.3.2 Enregistrement des impacts de foudre
- 2.3.3 Descriptif des protections des structures contre le foudroiement direct
- 2.3.4 Plan d'implantation des paratonnerres

**2.4 INSTALLATION INTÉRIEURE DE PROTECTION CONTRE LA Foudre (IIPF)**

- 2.4.1 Principes de protection des équipements contre les surtensions
- 2.4.2 Descriptif des protections contre les surtensions

**2.5 SYNTHÈSE DES DISPOSITIONS A PRENDRE****3- NOTICE DE VÉRIFICATION****ANNEXES**

- Paramètres de l'analyse de risque
- Statistiques Météorologie

**ETUDE TECHNIQUE DE PROTECTION Foudre****ATELIER LOGISTIQUE  
OSNY (95)**

Cette étude répond à votre commande du **23/02/2023** suivant notre offre n° **23.059** du **21/02/2023**.

**Présentation**

Cette étude technique est basée sur l'Analyse du Risque Foudre réalisée par POUYET PARATONNERRES référence 23059 du 21/03/2023 dont les hypothèses et conclusions ont été validées par vos soins.

L'étude est réalisée dans le cadre de l'arrêté du 04/10/2010 modifié sur la protection contre la foudre des Installations Classées Pour l'Environnement (ICPE).

L'étude est faite en application des réglementations en vigueur, des normes Françaises ou à défaut Européennes et internationales ainsi que des principes reconnus pour la protection contre la foudre des biens et des personnes.

- **NF EN 62305-1** de 02/2006 Protection contre la foudre – Principes généraux
- **NF EN 62305-2** de 01/2006 Protection contre la foudre – Analyse du risque foudre
- **NF EN 62305-3** de 12/2006 Protection contre la foudre – Dommages physiques sur les structures et risques humains
- **NF EN 62305-4** de 12/2006 Protection contre la foudre – Réseaux de puissance et de communication dans les structures
- **NF C 17-102** de 09/2011 Paratonnerres à dispositif d'Amorçage
- **UTE C 15-443** de 08/2004 Installation des parafoudres

Pouyet Paratonnerres est certifiée Qualifoudre® par l'Ineris (référentiel V4) pour les études, l'installation et la vérification.

L'application des normes tient compte du savoir-faire et de l'expérience de Pouyet Paratonnerres tant en études qu'en réalisations en France et dans le monde.

Cette étude est réalisée à l'état projet sur plans et documents, d'après les informations fournies par ANDINE GROUPE par :

- ✓ Antoine LOZAC'H (QUALIFOUDRE Niveau 4 – Expert)

Les éléments non connus au moment de l'étude font l'objet d'une hypothèse par défaut qui doit être confirmée lors de la finalisation du projet.

En cas d'évolution ou de modification des paramètres du projet l'étude doit être mise à jour.

***L'étude considère que les installations projetées, notamment les installations électriques et de sécurité (incendie, explosion, pollution, ...) sont conformes aux normes et réglementations en vigueur applicables.***

**Documents fournis :**

- Plan de masse « ZEP-APS-PLAN\_TOITURE - CELLULES REDUITES» format informatique DWG
- Plan de masse « ZEP-APS-COUPES» format informatique DWG
- Plan de masse «ZEP-APS-PLAN\_RDC - CELLULES REDUITES » format informatique DWG
- Plan de masse « » format informatique DWG
- Document «ZEP-APS-PLAN\_TOITURE - CELLULES REDUITES » format informatique PDF
- Document «PC1-ZEP-PLAN SITUATION-A3 » format informatique PDF
- Document «AVP\_A-Plan réseaux divers » format informatique PDF
- Informations par e-mail du 03/03/2023

**Les caractéristiques du site et les différents paramètres retenus pour l'Analyse du Risque Foudre et la définition des protections éventuellement requises doivent être vérifiées et validées par le responsable du site / maître d'œuvre / commanditaire de l'étude.**

Notre responsabilité n'est pas engagée en cas d'erreur ou de manque sur les données reprises dans cette étude.

L'étude doit être mise à jour en cas de modification importante des installations (modification, extension ou réduction des structures, changement d'activité, modification de la nature ou des volumes des produits traités, ...).

Vos interlocuteurs (tél : 01 42 43 70 00)

Technique : Antoine LOZAC'H  
Commercial : Magali JONDOT

Directeur opérationnel  
Assistante commerciale

[technique@pouyet-paratonnerres.fr](mailto:technique@pouyet-paratonnerres.fr)  
[adv@pouyet-paratonnerres.fr](mailto:adv@pouyet-paratonnerres.fr)

## 2.1 IDENTIFICATION DES STRUCTURES ET ÉQUIPEMENTS A PROTÉGER

Les structures et équipements à protéger définis dans l'Analyse du Risque Foudre sont :

### 2.1.1 Protection des bâtiments contre les coups de foudre directs.

⇒ ENTREPÔT protection de Niveau 4

### 2.1.2 Protection contre les surtensions des alimentations électriques principales

⇒ TGBT protection de Niveau 4

### 2.1.3 Protection contre les surtensions des alimentations électriques des équipements de sécurité

- ⇒ Centrale alarme incendie
- ⇒ Détection H2O locaux de charge batteries
- ⇒ Pompes du réseau incendie

*La protection de l'autocom et des lignes téléphoniques n'est pas nécessaire en présence d'un autre moyen d'appel des secours tel qu'un téléphone GSM présent en permanence sur le site (à formaliser).*

La protection n'est pas indispensable pour les équipements à sécurité positive avec alarme de défaillance en cas de défaut ou coupure automatique:

- ⇒ Dans le cas du système de sécurité incendie les détecteurs répartis dans l'ensemble du bâtiment sont à sécurité positive avec alarme technique de défaut sur la centrale.  
Dans ce cas une procédure d'identification du défaut et de mise en sécurité étant réalisée la protection des détecteurs n'est pas nécessaire.
- ⇒ Le réseau téléphonique interne et externe ne nécessite pas de protection contre les surtensions s'il existe une ligne spécifique sécurisée dédiée ou des téléphones GSM disponibles en cas de perte de l'autocom.
- ⇒ La ligne de télésurveillance éventuelle est surveillée automatiquement avec procédure de contrôle en cas de défaut.
- ⇒ Les portes coupe-feu sont manuelles ou à sécurité positive avec fermeture automatique mécanique en cas de détection ou de défaut.
- ⇒ Les trappes de désenfumage sont à commande mécanique manuelle en cas de défaut sur le pilotage automatique.

### 2.1.4 Mesures de prévention en cas d'orage

- ⇒ Ne pas intervenir en toiture
- ⇒ Ne pas intervenir sur les installations électriques BT, courants faibles et Télécommunications
- ⇒ Pas de consigne spécifique en vigueur sur le site.
- ⇒ Pas de situation à risque relevée

### 2.1.5 Dispositifs de protection contre la foudre existants.

#### **Paratonnerres**

- Sans objet, installation nouvelle

#### **Parafoudres**

- Sans objet, installation nouvelle

## Information

Les niveaux de protection correspondent à la classification suivante :

Niveau de protection (Np) Suivant NF EN 62305	Efficacité (E) en %	Intensité du courant de foudre (en kA)	
		mini	maxi
<b>1 ++ (mesures complémentaires)</b>	99,9	3	200
<b>1 + (mesures complémentaires)</b>	99	3	200
<b>1</b>	98	3	200
<b>2</b>	95	5	150
<b>3</b>	90	10	100
<b>4</b>	80	16	100

*L'efficacité est la probabilité minimale de capture*

## **2.2 RISQUES ORAGEUX - DÉTECTION DES ORAGES**

### Rappels :

Conformément aux règles de sécurité électrique, il est interdit d'intervenir sur les installations électriques en cas d'orage.

Il est fortement déconseillé d'intervenir en toiture en cas d'orage.

### Consignes particulières en cas d'orage

- ⇒ **Interdiction de tout chargement et déchargement de produits dangereux en vrac.**
- ⇒ **Pas de consigne requise dans l'ARF.**

La détection du risque orageux peut être réalisée :

- a) Par observation humaine, au sens du guide UTE C 18-510 (Recueil d'instructions générales de sécurité d'ordre électrique), il y a menace d'orage quand un éclair est visible ou si le tonnerre est audible.

*Cependant comme toute action humaine la fiabilité de la détection peut être trop tardive ou prise en défaut.*

- b) par un abonnement à un réseau de détection national ou régional.  
L'utilisation est simple et l'alerte peut être raccordée sur un avertisseur sonore, lumineux, ...

*La zone d'alerte est généralement plus large que le site et ses environs immédiats, ce qui peut générer des alertes non suivies d'orages sur le site.*

- c) par l'installation d'une station locale d'alerte foudre.  
L'utilisation est simple et l'alerte peut être raccordée sur un avertisseur sonore, lumineux, ...

*La station locale foudre peut être paramétrée pour une alerte la plus précise possible par rapport au site.*

## 2.3 INSTALLATION EXTÉRIEURE DE PROTECTION CONTRE LA Foudre (IEPF)

### 2.3.1 Principes de protection des structures contre le foudroiement direct

#### Détermination des protections

Il existe différents types de paratonnerres pour assurer la protection contre les impacts directs.

- Protection par cage maillée suivant la NF EN 62305-3

La réalisation d'une cage maillée suivant la NF EN 62305-3 nécessite un maillage de conducteurs en toiture et des descentes de mises à la terre sur le périmètre extérieur du bâtiment dans la disposition suivante

Niveau de protection	Maillage en toiture	Écartement des descentes
Niveau 1	5m x 5m	10 m
Niveau 2	10 m x 10 m	10 m
Niveau 3	15 m x 15 m	15 m
Niveau 4	20 m x 20 m	20 m

#### Pour un bâtiment en structure métallique

- ✓ Les couvertures métalliques peuvent être utilisées comme éléments « naturel » de capture si leur épaisseur est supérieure à 0,5mm, mais avec un risque de perforation et de projection d'étincelles si elle est inférieure à 4mm (acier).
- ✓ Les structures métalliques peuvent être utilisées comme éléments « naturels » de descente si les conditions de section et de continuité prescrites dans la NF EN 62305-3 sont vérifiées dont notamment :
  - ⇒ Épaisseur  $\geq 2$ mm
  - ⇒ Section  $\geq 50$ mm<sup>2</sup> par conducteur considéré
  - ⇒ Résistance entre partie haute et la terre  $< 0,2$  ohm
- ✓ Une prise de terre par ceinturage enterré (type B) en conducteur normalisé (cuivre 50mm<sup>2</sup> mini) doit être réalisée.

#### Situation

---

- ✓ Les couvertures sont en bacs acier d'épaisseur inférieure à 4 mm recouvert d'étanchéité et le point chaud est inacceptable.
- ✓ Les continuités des structures / ferrailages métalliques ne sont pas validées.
- ✓ Les mises à la terre ne répondent pas aux normes de protection contre la foudre.
  - ⇒ Pour appliquer cette disposition un maillage complet et un réseau de terre doivent être réalisés. Compte tenu de la configuration du site, cette solution est compliquée à réaliser et coûteuse.

- Protection par fils tendus suivant la NF EN 62305-3

Le bâtiment peut être protégé par un dispositif à fils tendus sur des potelets en respectant les maillages ci-dessus et en tenant compte d'une distance de sécurité suffisante pour éviter les réamorçages.

⇒ **Compte tenu de la configuration du site, cette solution est compliquée à mettre en œuvre et peu adaptée à ce type de construction.**

- Protection par Paratonnerres à Tige Simples (PTS) suivant la NF EN 62305-3

Le bâtiment peut être protégé par un ensemble de pointes de hauteur 6 mètres environ réparties sur l'ensemble des toitures pour couvrir l'ensemble des bâtiments.

Chaque pointe assurant une protection réduite, il est nécessaire d'implanter plusieurs pointes avec les circuits de descente associés.

⇒ **Compte tenu de la configuration du site, cette solution peut être utilisée pour la protection de points hauts ou isolés.**

- Protection par Paratonnerre à Dispositif d'Amorçage (PDA) suivant la NF C 17-102 de 09/2011

La protection par Paratonnerre à Dispositif d'Amorçage suivant la NF C 17-102 est admise par l'arrêté du 04/10/2010 modifié en appliquant un coefficient de réduction de 40% sur les rayons de protection.

Le paratonnerre doit avoir réalisé les tests suivant la NF C 17-102.

Les performances retenues doivent répondre à la NF C 17-102.

Une protection par Paratonnerre à Dispositif d'Amorçage peut être réalisée en disposant un ou plusieurs paratonnerres pour couvrir l'ensemble des bâtiments.

La mise en œuvre des paratonnerres et des circuits de mises à la terre est réalisée conformément à la norme NF C 17-102.

**La technique du PDA peut être utilisée pour la protection des bâtiments et structures.**

- Équipotentialité des masses et terres

La mise en œuvre des paratonnerres doit être complétée par des mesures d'équipotentialité de masses et de mises à la terre conformément aux normes en vigueur.

Dans le cadre de cette étude l'équipotentialité des masses et des prises de terre est réputée réalisée conformément à la NF C 15-100 et les réglementations applicables.

### 2.3.2 Enregistrement des impacts de foudre

- Conformément à la circulaire d'application de l'arrêté du 04/10/2010 modifié les impacts de foudre sur le site doivent être enregistrés et datés et si possible localisés sur le site.

#### L'enregistrement des impacts peut se réaliser par :

- a) Un relevé régulier, hebdomadaire maximum, notamment en période d'orage des compteurs simples.
- b) Un abonnement à un réseau de détection national ou régional (type Météorage).

*La zone de détection est généralement plus large que le site et ses environs immédiats (rayon 2km environ), ce qui peut générer des enregistrements d'impacts à l'extérieur du site, la précision ne permet pas de localiser finement la position de l'impact.*

La détection peut être confirmée par un relevé des compteurs simples pour valider un impact sur le site.

- c) L'installation d'une station locale d'alerte foudre.  
L'utilisation est simple et l'alerte peut être raccordée sur un système informatique d'enregistrement.

*La station locale foudre peut être paramétrée pour un enregistrement le plus précis possible par rapport au site mais la précision ne permet pas de localiser exactement la position de l'impact.*

La détection peut être confirmée par un relevé des compteurs simples pour valider un impact sur le site.

- d) La mise en place de compteur de coup de foudre avec datage sur les descentes de paratonnerre.

*Cette solution est particulièrement intéressante dans le cas de conducteurs de descentes spécifiques. Dans le cas de système de protection comportant un grand nombre de descente le nombre de compteur doit être adapté en fonction de son niveau de détection.*

*Dans le cas d'utilisation des structures « naturelles » comme conducteurs de descentes les compteurs doivent être disposés sur les points de raccordement à la terre constituant le chemin de passage du courant de foudre.*

- Conformément à l'arrêté du 04/10/2010 modifié, lorsqu'un impact est enregistré, une vérification de l'installation de protection foudre doit être réalisée.

#### MÉTHODE D'ENREGISTREMENT DES IMPACTS DE Foudre

---

- L'enregistrement des coups de foudre sera réalisé par des compteurs de coup de foudre.
  - ✓ Les compteurs seront avec horodatage s'il n'existe pas d'autre moyen de dater les impacts de foudre sur le site (relevé régulier, abonnement réseau de surveillance, station locale de détection, ...).
  - ✓ Pour des raisons pratiques afin de fiabiliser les enregistrements, les compteurs seront si possible disposés en toiture au pied des paratonnerres de façon directement accessible pour la maintenance (sans échelle, nacelle, harnais, ...).

### 2.3.3 Descriptif des protections des structures contre le foudroiement direct

⇒ ENTREPÔT

protection de Niveau 4

Compte tenu des caractéristiques des structures à protéger le principe de protection retenu est le :

⇒ **Paratonnerre à Dispositif d'Amorçage (PDA) conforme à la NF C 17-102**

*Conformément à l'arrêté du 04/10/2010 modifié un coefficient de sécurité de 40% est appliqué sur le rayon de protection des paratonnerres.*

- Le paratonnerre doit avoir réalisé les tests suivant la NF C 17-102.
- Les performances retenues doivent répondre à la NF C 17-102.
  - ✓ Le paratonnerre doit être de préférence en acier inoxydable et autonome <sup>(1)</sup>.
  - ✓ Le fonctionnement du paratonnerre doit être vérifiable de préférence sur site.
  - ✓ Un paratonnerre télécontrôlable<sup>(1)</sup> peut être installé notamment dans le cas où l'accès au paratonnerre est difficile.
    - <sup>(1)</sup> *Les dispositifs avec photopiles, accumulateur, radiocommande ou système mécanique peuvent nécessiter une maintenance particulière demandant un accès.*
- La hauteur du paratonnerre doit être suffisante pour assurer la protection de tous les éléments proéminents dont notamment les antennes et les cheminées avec un minimum de 2 mètres.
- Chaque paratonnerre est relié au minimum à 2 circuits de descente et prise de terre (sauf paratonnerre isolé).
- Les structures métalliques « naturelles » peuvent être utilisées comme conducteurs « naturels » si les conditions de section et de continuité électrique de la NF C 17-102 sont respectées.

Compte tenu du risque et de la configuration des installations, la protection peut être assurée par :

➤ **4** Paratonnerres à Dispositif d'Amorçage de 60µs d'avance à l'amorçage de hauteur 5 mètres mini dans la disposition suivante (voir plan au § 2.3.4) :

- Le rayon de protection correspondant en NIVEAU 4 = 64 m

*Pour tenir compte de la présence éventuelle de panneaux photovoltaïques et limiter les contraintes de distances de séparation, les paratonnerres sont disposés sur les locaux techniques/sheds, murs coupe-feu et les acrotères périmétriques.*

Repère	Emplacement	Position
⇒ Paratonnerre n°1	Shed Nord-ouest	Centre face Nord
⇒ Paratonnerre n°2	Shed Nord-est	Angle Nord-est
⇒ Paratonnerre n°3	Shed Sud-ouest	Centre face sud
⇒ Paratonnerre n°4	Shed Sud-est	Angle Nord-est

○ Raccordement de chaque paratonnerre à 2 circuits de descentes extérieurs non isolés en conducteur normalisé :

- ⇒ un circuit de descente spécifique
- ⇒ un circuit de descente mutualisé avec un paratonnerre proche

Repère	Descentes
⇒ Paratonnerre n°1	1 descente spécifique façade Ouest Relié paratonnerre n°2
⇒ Paratonnerre n°2	1 descente spécifique angle façade Est Relié paratonnerre n°1
⇒ Paratonnerre n°3	1 descente spécifique façade Ouest Relié paratonnerre n°4
⇒ Paratonnerre n°4	1 descente spécifique façade Est Relié paratonnerre n°3

- Les conducteurs seront de préférence éloignés des masses métalliques à une distance supérieure à la distance de séparation.

Distance de séparation (S) en mètres à prendre en compte :

Niveau de protection		4		
Nbre descentes		2		
Longueur de liaison à la terre			S extérieure	S intérieure <sup>(1)</sup>
L1	au niveau du paratonnerre n°1	52	1,56	3,12
L2	au niveau du paratonnerre n°2	52	1,56	3,12
L3	au niveau du paratonnerre n°3	57	1,71	3,42
L4	au niveau du paratonnerre n°4	57	1,71	3,42
L6	au niveau haut façade	12	0,36	0,72

<sup>(1)</sup> Non applicable pour une paroi en béton armé, toiture bacs acier, structure métallique ou recouverte de bardage.  
Voir table en annexe pour d'autres valeurs

A défaut une liaison équipotentielle est réalisée au plus court entre le circuit de paratonnerre et la masse considérée.

Lorsque la masse métallique considérée est reliée à une alimentation BT ou des réseaux courants faibles il est recommandé de disposer des parafoudres sur ces lignes.

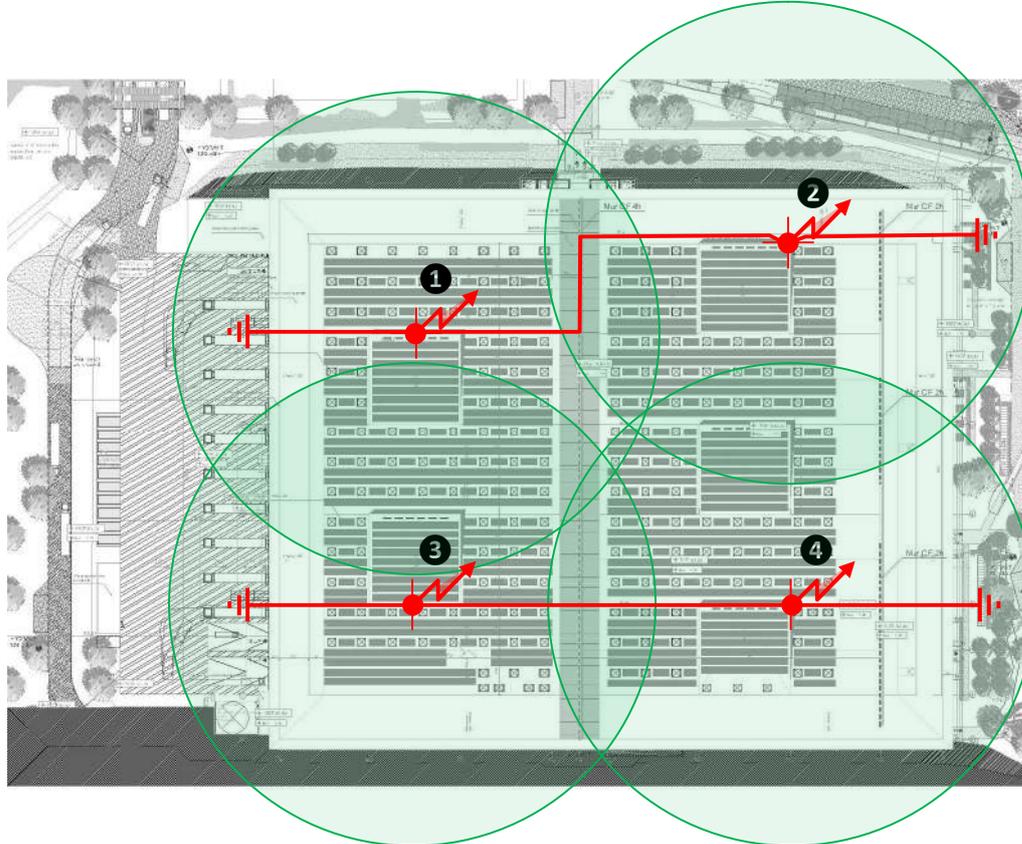
- Au pied de chaque descente une prise de terre spécifique de type A conforme à la NF C 17-102.  
ou
- Raccordement sur une prise de terre de type B constituée par le circuit de terre en fond de fouilles existant (caractéristiques à valider) avec ajout d'une électrode radiale ou verticale au pied de chaque descente
- Mise en place d'un compteur avec fonction datage au bas de l'une des 2 descentes (ou compteur simple avec autre moyen de datage).
- Les prises de terre sont reliées équipotentiellement au niveau du sol avec la terre des masses sur le circuit de terre en fond de fouilles lorsqu'il est accessible ou la barre d'équipotentialité la plus proche.  
À défaut la liaison peut être réalisée sur la structure métallique du bâtiment si elle est correctement reliée à la terre.
- Une protection contre les tensions de pas et de contact est assurée par :
  - ✓ Le revêtement de sol en bitume
  - ✓ Une étiquette d'avertissement de se tenir à plus de 3 mètres en cas d'orage

## COMPOSANTS DE L'INSTALLATION

Les composants utilisés doivent être conformes aux normes applicables :

➤ NF EN 62561-1	Exigences pour les composants de connexion	04/2011
➤ NF EN 62561-2	Exigences pour les conducteurs et électrodes de terre	04/2011
➤ NF EN 62561-3	Exigences pour les éclateurs d'isolement	04/2011
➤ NF EN 62561-4	Exigences pour les fixations de conducteurs	05/2011
➤ NF EN 62561-5	Exigences pour les regards de visite	11/2011
➤ NF EN 62561-6	Exigences pour les compteurs de coups de foudre	11/2011
➤ NF EN 62561-7	Exigences pour les enrichisseurs de terre	12/2012

### 2.3.4 Plan d'implantation des paratonnerres



 ① ② ③ ④ Paratonnerre à Dispositif d'Amorçage 60µs

 Zone de protection en Niveau 4 avec réduction de 40%  $R_p = 64$  mètres pour  $h = 5$ m

 Circuit de mise à la terre et d'équipotentialité

 Prise de terre de paratonnerre

*Se référer à l'Étude Technique pour les spécifications détaillées d'installation.*

## 2.4 INSTALLATION INTÉRIEURE DE PROTECTION CONTRE LA Foudre (IIPF)

### 2.4.1 Principes de protection des équipements contre les surtensions

La protection contre les surtensions est réalisée suivant la norme NF EN 62305-4 par :

- ⇒ **L'équipotentialité et la mise à la terre des masses,**
  - ✓ La mise à la terre et l'équipotentialité des masses est réputée conforme aux normes électriques.
  - ✓ Les mises à la terre et équipotentialités complémentaires nécessaires pour les courants de foudre sont définies avec la protection contre les impacts directs.
  
- ⇒ **Le blindage des lignes exposées à l'impact direct, au rayonnement ou à l'induction,**
  - ✓ Les lignes directement exposées (Zone ZOA et ZOB) peuvent être blindées
  - ✓ Les lignes peuvent être blindées entre une protection et un équipement pour maintenir la zone de protection foudre.  
Le blindage peut être réalisé par des câbles blindés, la mise sous tubes ou goulottes métalliques fermées, le cheminement en chemins de câbles fermés.  
La mise à la terre des blindages doit être correctement réalisée aux 2 extrémités sur des prises de terre équipotentielles.
  
- ⇒ **La mise en place de parafoudres disposés sur les conducteurs électriques en amont des installations à protéger.**
  - ✓ Les lignes définies dans l'ARF seront protégées par parafoudres
    - Alimentations principales : En tête des TGBT ou AGBT de distribution primaire.
    - Installations sensibles : En tête des TD d'alimentation ou à proximité de l'équipement.
    - Télécommunications : Protection des lignes au niveau du répartiteur d'entrée ou de l'équipement sensible.

Les parafoudres doivent être conformes à la norme NF 61-643-11 et mis en œuvre suivant les recommandations du guide UTE C 15-443.

*Remarque : Suivant la NF C 15-100 de 12/2002 la mise en place de parafoudres type 1 sur les alimentations BT est obligatoire en présence de paratonnerres.*

#### **Détermination des protections**

Les parafoudres sont déterminés en fonction de l'exposition et du type de distribution électrique (aérienne, souterraine, blindée, ...) et de la sensibilité des équipements à protéger et du type de régime de neutre (IT, TN, TT).

Les principales caractéristiques sont :

- Le niveau de protection égal à la tension résiduelle en kV après protection,
- Le courant absorbable en kA lié au coup de foudre considéré et à sa proximité,

Suivant la NF C 15-100, dans le cas de la présence d'un paratonnerre le parafoudre doit être de TYPE 1 et tenir un courant impulsionnel ( $I_{imp}$  en onde 10/350) supérieur à 12,5 kA par phase. La tension résiduelle correspondante est de 2,5 kV maxi.

Le courant impulsionnel est défini suivant le niveau de protection conformément à la NF EN 62305-2 du 01/2005.

Pour les installations sensibles (électronique, informatique, automate, télécommunications, ...) pour lesquelles cette tension n'est pas acceptable un parafoudre secondaire TYPE 2 est disposé en amont avec une tension résiduelle plus basse.

## 2.4.2 Descriptif des protections contre les surtensions

### 2.4.2.1 Protection des alimentations électriques principales BT

- Mise en place de parafoudres BT TYPE 1, conformément à la NF C 15-100 de 12/02, au niveau des TGBT en sortie des postes HT/BT et sur les tableaux principaux des bâtiments équipés de paratonnerres.

#### Définition du courant

Dans le calcul simplifié, on considère le courant crête (I) maximum correspondant au niveau de protection, qui se répartit à 50% sur la mise à la terre du paratonnerre et à 50% sur la (les) ligne(s) d'alimentation électrique.

Ce courant se divise par le nombre de conducteurs de la (des) ligne(s) entrante(s).

Schéma de liaison à la terre (SLT) : TN-S (à confirmer)

	Niveau de protection			
	1	2	3	4
Courant crête	200	150	100	100
Courant considéré (50%)	<b>100</b>	<b>75</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
Nbre pôles	$I_{imp}$ du parafoudre en kA (par conducteur)			
5	<b>20,0</b>	<b>15,0</b>	<b>12,5</b>	<b>12,5</b>
4	<b>25,0</b>	<b>18,8</b>	<b>12,5</b>	<b>12,5</b>
3	<b>33,3</b>	<b>25,0</b>	<b>16,7</b>	<b>16,7</b>
2	<b>50,0</b>	<b>37,5</b>	<b>25,0</b>	<b>25,0</b>

*Dans le cas d'alimentations multiples pénétrant au même endroit le nombre total de conducteurs peut être pris en compte ou par sécurité le nombre de conducteur par ligne.*

*Dans le cas d'alimentations multiples pénétrant en plusieurs points on considère par sécurité le courant total pour le nombre de conducteurs par point de pénétration.*

Suivant la NF EN 62305-2 de 01/2005, le courant de choc minimum ( $I_{imp}$ ) à considérer est :

- Protection de niveau 4 pour 4 pôles  $I_{imp} = 12,5$  kA.

#### Lignes à protéger

- TGBT

1 x 400V tri + N

#### Caractéristiques principales

Tension de service maximale	320V
Courant de choc $I_{imp}$ (par pôle)	<b>12,5</b>
Niveau de protection (Up/In) (tension résiduelle maxi)	≤ 2,5 kV
Visualisation d'état du parafoudre	oui
Déconnexion intégrée	oui

Suivant l'équipement du site, les parafoudres peuvent être équipés de contacts d'information d'état pour report de télésignalisation vers une GTC.

**Hors parafoudres pour les installations de panneaux photovoltaïques, à définir par le fournisseur.**

#### 2.4.2.2 Protection des alimentations électriques des équipements de sécurité

- Mise en place de parafoudres type 2 de 10kA de courant de choc ( $I_{max}$ ), au niveau des alimentations BT des équipements de sécurité.
  - Alimentation centrale alarme incendie 1 x 400V tri + N
  - Alimentation centrale détection H2O A préciser
  - Alimentation pompes s réseau eau Local technique incendie 1 x 400V tri + N
  - incendie

*Le parafoudre sera placé en tête du TD alimentant l'équipement si la liaison est inférieure à 10 mètres, à défaut il sera placé au plus près de l'équipement.*

*Le parafoudre doit être à une distance de liaison > 10 mètres du parafoudre TYPE 1 du TGBT ou coordonné avec celui-ci.*

*La coordination est réalisée soit en installant un parafoudre TYPE 1&2 au TGBT soit en insérant une self de coordination en série sur le raccordement du parafoudre Type 2.*

Les parafoudres auront les caractéristiques suivantes :

##### *Caractéristiques principales*

Tension de service maximale	320 V
Courant de décharge nominal $I_n$ (par phase)	5 kA
Niveau de protection ( $U_p/I_n$ ) ( <i>tension résiduelle maxi</i> )	$\leq 1,5$ kV
Visualisation d'état du parafoudre	oui
Déconnexion intégrée	oui

#### 2.4.2.3 Lignes télécommunications

- Mise en place de parafoudres « TYPE 1 » sur l'arrivée extérieure des lignes de télécommunications ayant un rôle de sécurité.

○

○

○

Nombre de pôles protégés : 1 paire  
Courant impulsionnel ( $I_{imp}$ ) : 1 kA par phase  
Type de parafoudre :  
*Caractéristiques principales :* Tension nominale ligne  
Courant de décharge maximal  $I_{max}$   
Niveau de protection ( $U_p/I_n$ ) (*tension résiduelle maxi*)  
Courant nominal maxi

Les parafoudres peuvent être du type modulaire ou gigogne enfichable sur connecteur RJ45 ou joncteur.

Les parafoudres télécommunications sont raccordés en série sur les lignes après la tête d'arrivée France Télécom.

*Le parafoudre doit être adapté au type de ligne à protéger (Analogique, Numérique, ...)*

### Principes d'installation des parafoudres BT

- Les parafoudres doivent être conformes à la NF 61643-11.
- Les parafoudres sont installés conformément aux règles du guide UTE 15-443 et notamment :
  - ✓ Ils sont physiquement disposés au plus près du jeu de barres ou du bornier principal pour un raccordement en dérivation au plus court (règle des 0,50 m).
  - ✓ Les câbles cheminent à l'écart des autres conducteurs pour éviter le couplage inductif et la mise à la terre est réalisée le plus court possible sur la barre d'équipotentialité ou la masse de l'armoire.
  - ✓ En complément de la déconnexion intégrée une protection contre les courts circuits complémentaire est insérée en amont du parafoudre (déconnecteur).

Le calibre est conforme aux spécifications du constructeur du parafoudre.

Il doit être coordonné avec la protection principale amont existante et adapté à la tenue au courant de court-circuit au point d'installation.

Dans le cas où la coordination engendre une incompatibilité entre la tenue du déconnecteur et celle du parafoudre le client sera informé des risques sur la sécurité électrique et la continuité de service.

### Principes d'installation des parafoudres lignes télécommunications et courants faibles

- Les parafoudres doivent être conformes à la NF 61643-21.
- Le parafoudre doit être adapté au type de ligne à protéger (Analogique, Numérique, ...) en tension, courant, fréquence.
- Les parafoudres courants faibles sont raccordés en série sur les lignes au plus près de l'équipement à protéger.
- Les parafoudres peuvent être du type modulaire ou gigogne enfichable sur connectique adaptée (SUB-D, RJ45, joncteur, ....).

## 2.5 SYNTHÈSE DES DISPOSITIONS A PRENDRE

### PROTECTION DES BATIMENTS CONTRE LES COUPS DE Foudre DIRECTS.

⇒ ENTREPÔT

protection de Niveau 4

#### Principe de protection

Paratonnerre à Dispositif d'Amorçage (PDA) conforme à la NF C 17-102.

- ✓ Installer 4 PDA
- ✓ Réaliser 4 nouveaux circuits de descente avec liaisons en toiture et prises de terre de paratonnerre
- ✓ Réaliser l'équipotentialité des prises de terre avec la terre des masses

#### Enregistrement des impacts de foudre

- ✓ **Mettre en place un moyen de comptage et datage des impacts de foudre par paratonnerre.**  
(Compteur avec datage ou autre procédure).

### PROTECTION DES EQUIPEMENTS CONTRE LES SURTENSIONS

- ✓ Mettre en place 1 parafoudre BT TYPE 1 sur les alimentations électriques principales TGBT
  - TGBT 1 x 400V tri + N

***Hors parafoudres pour les installations de panneaux photovoltaïques, à définir par le fournisseur.***

- ✓ Mettre en place 1 parafoudre BT TYPE 2 / 15kA -335 sur l'alimentation électrique principale des équipements de sécurité :
  - Alimentation centrale alarme incendie 1 x 400V tri + N
  - Alimentation centrale détection H2O A préciser
  - Alimentation pompes s réseau eau Local technique incendie 1 x 400V tri + N  
incendie
- ✓ Valider la disponibilité de téléphones GSM pour l'appel des secours ou mettre en place une ligne directe sécurisée ou protéger toutes les lignes entrantes et l'autocom.

**Réaliser une vérification initiale par un organisme reconnu compétent différent de l'installateur dans les 6 mois après la fin des travaux**

**Mettre en place une vérification périodique annuelle avec alternance de vérification visuelle et complète et tenue d'un carnet de bord.**

## ÉTUDE du RISQUE Foudre

Dossier n° 23.059	Ind : 1	21/03/2023
-------------------	---------	------------

### 3-NOTICE DE VÉRIFICATION

# ATELIER LOGISTIQUE

## OSNY (95)

## RÈGLES GÉNÉRALES

Une protection contre la foudre est un système de sécurité pour autant que celui-ci soit bien conçu et installé et maintenu en bon état, dans le cas contraire il devient dangereux.

La maintenance d'un système de protection contre la foudre est indispensable. En effet, certains composants peuvent perdre de leur efficacité au cours du temps en raison de la corrosion, des intempéries, des chocs mécaniques et des impacts de foudre.

Les caractéristiques techniques d'un système de protection contre la foudre doivent être maintenues pendant toute sa durée de vie afin de garantir son efficacité et satisfaire aux prescriptions réglementaires et normatives.

Pour garantir l'efficacité de la protection des vérifications doivent être réalisées suivant les normes applicables.

- ⇒ NF EN 62305-3 (12/2006) pour les Paratonnerres à Tiges Simples (PTS), fils tendus et maillage
- ⇒ NF C 17-102 (09/2011) pour les Paratonnerres à Dispositif d'Amorçage (PDA)
- ⇒ Guide UTE 15-443 pour les installations de parafoudres

**Les vérifications sont réalisées à partir du dossier d'exécution et de la notice de vérification.**

- ✓ La vérification doit être réalisée par du personnel habilité et qualifié ayant une bonne connaissance des normes en vigueur.
- ✓ Chaque vérification fait l'objet d'un rapport détaillé reprenant l'ensemble des constatations et précisant le cas échéant les mesures correctives à prendre.
- ✓ Lorsqu'une vérification 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
- ✓ La vérification se fait dans des conditions assurant l'hygiène et la sécurité des intervenants.



**Cette notice doit être mise à jour après installation pour prendre en compte les caractéristiques détaillées et les procédures de contrôle spécifiques des matériels installés.**

## CARNET DE BORD

- Un carnet de bord pour le suivi de l'installation doit être tenu à jour.  
Celui-ci comprend :
  - Les références documentaires (ARF, ET, Notice de vérification)
  - La référence du rapport de vérification initiale
  - Les références des rapports des vérifications périodiques,
  - Les opérations de maintenance,
  - Les modifications de l'installation.

## VÉRIFICATION INITIALE

- Une vérification initiale est réalisée après la fin des travaux dans un délai maximum de 6 mois.

Son objectif est de vérifier que l'installation est conforme à l'étude technique, correspond au dossier d'exécution et est conforme aux normes de référence.

## VÉRIFICATIONS PÉRIODIQUES

Pour les ICPE la réglementation prévoit une vérification annuelle avec alternance de vérification visuelle et complète pour tous les niveaux de protection.

**Périodicité pour le site** ⇒ **ANNUELLE**

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 prises de terre en diverses saisons.

- De plus l'installation de paratonnerre doit être vérifiée lors de toute modification ou réparation de la structure (ravalement, couverture, étanchéité, extension, ajout d'antennes, de cheminées, ...) ou après tout impact de coup de foudre constaté ou enregistré.

L'enregistrement des impacts se fait notamment par des compteurs de coup de foudre installés sur des descentes de mises à la terre.

## POINTS DE VÉRIFICATION

La vérification porte sur :

Points de vérifications	Vérification		
	Initiale	Visuelle	Complète
Caractéristiques des paratonnerres conformes au dossier d'exécution	✓		
Conformité des composants (Paratonnerres, conducteurs, fixations, ...) aux normes de référence	✓		
Surélévation des pointes suffisantes pour assurer la zone de protection (minimum 2 mètres pour les PDA)	✓		
Nombre, disposition, continuité des conducteurs de descentes	✓		
Nature des fixations des conducteurs et composants	✓		
Examen de l'intégrité du PDA	✓	✓	✓
L'état mécanique, la corrosion et la continuité électrique des conducteurs apparents	✓	✓	✓
L'état mécanique, la corrosion des fixations et composants apparents	✓	✓	✓
Raccords mécaniques, joints de contrôles, gaines de protection, ...	✓	✓	✓
Le respect des distances de séparation et des liaisons équipotentielles nécessaires	✓	✓	✓
L'état des parafoudres	✓	✓	✓
La nécessité de mesures complémentaires en cas de modification de la structure protégée		✓	✓
Le relevé des impacts de foudre en présence de compteur(s) ou autre système	✓	✓	✓
État de fonctionnement des Paratonnerres à Dispositifs d'Amorçage <sup>(1)</sup>			✓
Continuité électrique des conducteurs intégrés non visibles	✓		✓
Valeurs de résistances des prises de terre	✓		✓
L'équipotentialité des prises de terre	✓		✓

(1) Le fonctionnement des Paratonnerres à Dispositifs d'Amorçage est vérifié suivant les spécifications du constructeur, le matériel de test éventuellement nécessaire est utilisé s'il est disponible sur le site.

**INSTALLATION À VÉRIFIER****1- PARATONNERRES**

Pour garantir l'efficacité de la protection des vérifications doivent être réalisées suivant les normes applicables.

⇒ NF EN 62305-3 (12/2006) pour les Paratonnerres à Tiges Simples (PTS), fils tendus et maillage

⇒ NF C 17-102 (09/2011) pour les Paratonnerres à Dispositif d'Amorçage (PDA)

Les vérifications sont réalisées par du personnel certifié QUALIFOUDRE ©, qualifié et formé à la connaissance des normes en vigueur et aux matériels à vérifier.

**Paratonnerres**

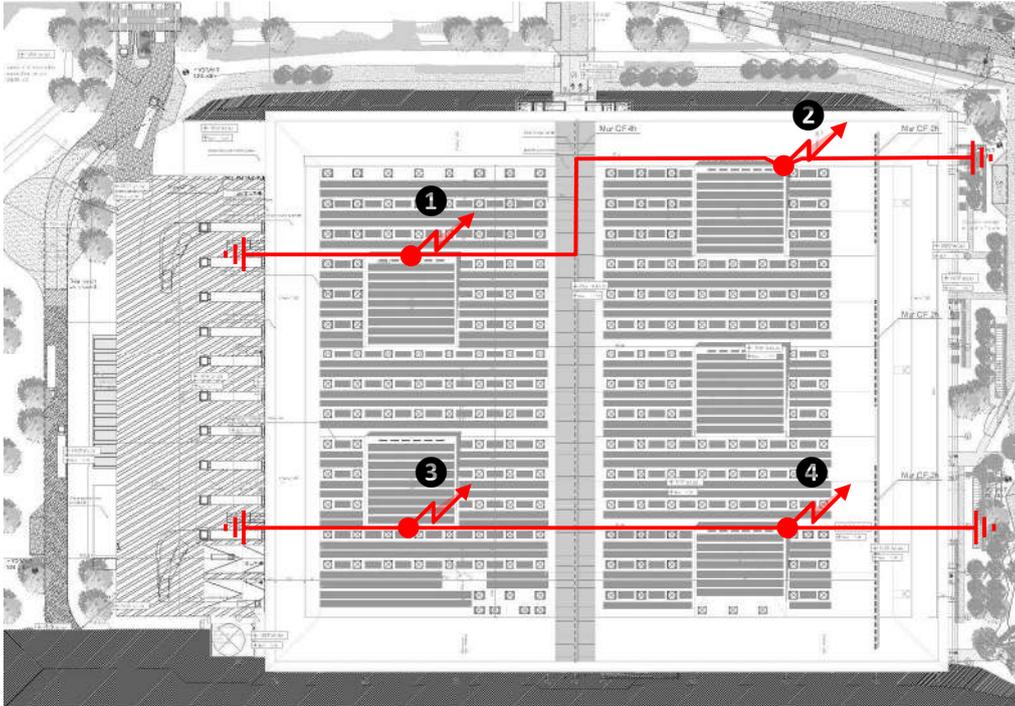
Repère	Emplacement	Position	Descentes
⇒ Paratonnerre n°1	Shed Nord-ouest	Centre face Nord	1 descente spécifique façade Ouest Relié paratonnerre n°2
⇒ Paratonnerre n°2	Shed Nord-est	Angle Nord-est	1 descente spécifique angle façade Est Relié paratonnerre n°1
⇒ Paratonnerre n°3	Shed Sud-ouest	Centre face sud	1 descente spécifique façade Ouest Relié paratonnerre n°4
⇒ Paratonnerre n°4	Shed Sud-est	Angle Nord-est	1 descente spécifique façade Est Relié paratonnerre n°3

**Liaisons équipotentielles**

- Equipements en toiture (à compléter par l'installateur)
- Raccordement des prises de terre avec la terre des masses

- ✓ Chaque vérification fait l'objet d'un rapport détaillé reprenant l'ensemble des constatations et précisant le cas échéant les mesures correctives à prendre.
- ✓ Lorsqu'une vérification 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
- ✓ La vérification se fait dans des conditions assurant l'hygiène et la sécurité des intervenants.

## Position des paratonnerres



① ② ③ ④ Paratonnerre à Dispositif d'Amorçage 60µs

— Circuit de mise à la terre et d'équipotentialité



⊥ Prise de terre de paratonnerre

Se référer à l'Étude Technique pour les spécifications détaillées d'installation.

**2- PARAFOUDRES**

La vérification est faite suivant les règles du guide UTE 15-443.

- **Parafoudres BT TYPE 1:**
  - TGBT 1 x 400V tri + N
  - TGBT PV
  
- **Parafoudres BT TYPE 2 :**
  - Alimentation centrale alarme incendie 1 x 400V tri + N
  - Alimentation centrale détection H2O A préciser
  - Alimentation pompes s réseau eau Local technique incendie
  - incendie 1 x 400V tri + N
  
- **Parafoudres Télécommunications :**
  -
  
- **Parafoudres Courants faibles :**
  -

La vérification porte sur :

La vérification porte sur :	Vérification		
	Initiale	Visuelle	Complète
<b>Points de vérifications</b>			
Caractéristiques des parafoudres conformes à l'étude technique et au dossier d'exécution	✓		
Conformité des parafoudres aux normes de référence	✓		✓
État des parafoudres (détérioration mécanique, trace d'échauffement, marquage, ...)	✓	✓	✓
Conformité de la section des câbles de raccordement	✓		✓
Conformité des longueurs de raccordement	✓		✓
Conformité du cheminement des câbles	✓		✓
Inspection visuelle de l'état des câbles de raccordement, détérioration mécanique, trace d'échauffement repérage, ....	✓	✓	✓
Vérification de l'état du voyant de signalisation (absence du voyant mécanique rouge).	✓	✓	✓
En cas d'existence de contacts de télésignalisation raccordés à une GTC, vérification du bon raccordement et de l'état de la liaison.	✓		✓
Conformité de la protection contre les courts-circuits avec l'installation électrique	✓		✓
Conformité de la protection contre les courts-circuits avec la notice du parafoudre	✓		✓

## ANNEXES

- Paramètres de l'analyse de risque
  - Statistiques Météorage

**PROTECTION CONTRE LA Foudre**

Dossier n° 23.059

Ind : 1

21/03/2023

# CARNET DE BORD

# ATELIER LOGISTIQUE

## OSNY (95)

**PERSONNE EN CHARGE DES INSTALLATIONS**

Nom	Fonction	Contact
		Téléphone Mobile E-mail

**PHASE 1 – ÉTUDE & INSTALLATION INITIALES**

Date	Nature de l'intervention	Société
21/03/2023	Analyse du Risque Foudre	POUYET PARATONNERRES 23059
21/03/2023	Étude technique	POUYET PARATONNERRES 23059
	Installation des paratonnerres	
	Installations des parafoudres	
	Vérification initiale	

Conformément à l'arrêté du 04/10/2010 modifié ce carnet de bord doit être tenu à jour par l'exploitant lors de chaque intervention sur cette installation (Vérification, modification, suppression, extension, ...)





**ANALYSE DU RISQUE Foudre (méthode NF C 17-102 de 09/2011)**  
**CARACTERISTIQUES DE LA STRUCTURE**

Site: **PLATEFORME LOGISTIQUE**  
Ville : **OSNY** Dépt : **95**  
Repère du bâtiment : **ENTREPÔT**  
Observations :

Densité de foudroiement : **0,60** Contacts/an/km<sup>2</sup> Source : **Météorage (NSG)**

Dimensions : Longueur : **195,00** mètres  
Largeur : **152,00** mètres  
Hauteur : **12,00** mètres  
Hauteur élément proéminent : **0,00** mètres

Environnement : **Structure isolée: pas d'autres structures à moins d'une distance = 3xH**  
Résistivité du terrain : **400** Ohms.mètre

Type d'installation : **Industrielle**

Risque de perte de vie humaine : **Personnes à l'intérieur des bâtiments** Valeurs types UTE C17-100-2

Nombre de personnes pouvant courir un danger (victimes) **NC**

Nombre total présumé de personnes (dans la structure) **NC**

Durée annuelle en heures de présence de personnes à un emplacement dangereux **NC**

Dangers particuliers : **Niveau de panique moyen**

Protection contre les tensions de pas : **Pas de mesures de protection,**

Type de sol ou de plancher : **Béton**

Risque d'incendie : **Risque élevé**

Protection contre l'incendie : **Protection par extinction automatique**

Intervention des pompiers < 10 minutes : **Non**

Risque lié à la perte d'un service : **Pas de service à risque**

Blindage : **Structure en charpente métallique** Pas de blindage

Présence d'équipements intérieurs à une distance inférieure à la taille de la maille : **Non**

Réseau maillé d'équipotentialité conforme à la NF EN 62305-4 : **Non**

Lignes extérieures prises en compte : **ALIMENTATION HT/BT**

(voir caractéristiques pages annexes) **TELECOMMUNICATIONS**

0  
0  
0

**CONCLUSION**

**A partir des paramètres ci-dessus le risque global étant supérieur au risque tolérable (voir détail fiche valeurs des risques) des mesures de protection doivent être mises en œuvre pour réduire le risque**

Protection contre les impacts directs suivant la classification NF EN 62305-1

**Nécessaire**

**Niveau 4**

Protection contre les surtensions suivant la classification NF EN 62305-1

**Nécessaire**

**Niveau 4**

Les dispositions en hypothèses de cette analyse (descentes naturelles, blindage, ...) doivent être vérifiées et complétées si nécessaires.

**ANALYSE DU RISQUE Foudre (méthode NF C 17-102 de 09/2011)**  
**CARACTERISTIQUES DES LIGNES**

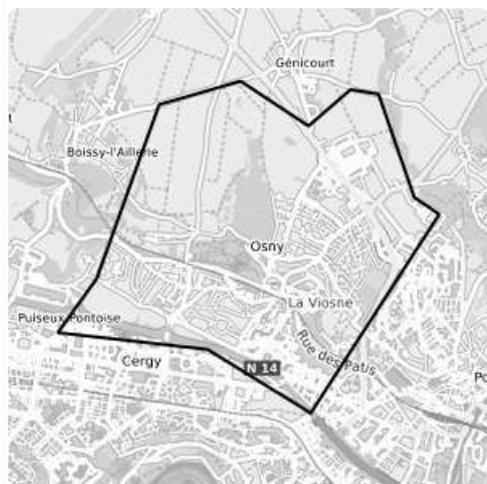
Site: **PLATEFORME LOGISTIQUE**  
Ville : **OSNY** Dépt : **95**  
Repère du bâtiment : **ENTREPÔT**

**Ligne 1 ALIMENTATION HT/BT**

Type de ligne **Ligne enterrée (0,5)** Longueur de la ligne **1000** mètres  
( $\rho$ ) Résistivité du sol **400** Ohms.mètre  
Emplacement de la ligne **Ligne entourée d'objets ou d'arbres plus hauts**  
Environnement de la ligne **Suburbain**  
Type de câblage **Câble non blindé, pas de précautions de cheminement**  
Transformateur à l'entrée de la structure **Oui**  
Câble sous blindage continu relié à la terre aux 2 extrémités **Non**  
Tension de tenue aux chocs matériels connectés **4,0 kV**

**Ligne 2 TELECOMMUNICATIONS**

Type de ligne **Ligne enterrée (0,5)** Longueur de la ligne **1000** mètres  
( $\rho$ ) Résistivité du sol **400** Ohms.mètre  
Emplacement de la ligne **NC**  
Environnement de la ligne **Urbain haut**  
Type de câblage **Câble non blindé, pas de précautions de cheminement**  
Transformateur à l'entrée de la structure **Non**  
Câble sous blindage continu relié à la terre aux 2 extrémités **Non**  
Tension de tenue aux chocs matériels connectés **1,5 kV**

**Résumé**

**Ville :**

OSNY (95476)

**Superficie :**

 12,41 km<sup>2</sup>
**Période d'analyse :**

1 janvier 2013 - 31 décembre 2022

**Statistiques du foudroiement**
**→ N<sub>SG</sub> : 0,60 impacts/km<sup>2</sup>/an**

Foudroiement Infime



Faible

&lt; 0.67 Nsg

Intense

&gt; 3.74 Nsg

 Indice de confiance statistique : **Bon**

L'intervalle de confiance à 95% est : [0,49 - 0,77].

**→ Nombre de jours d'orage : 6 jours par an**

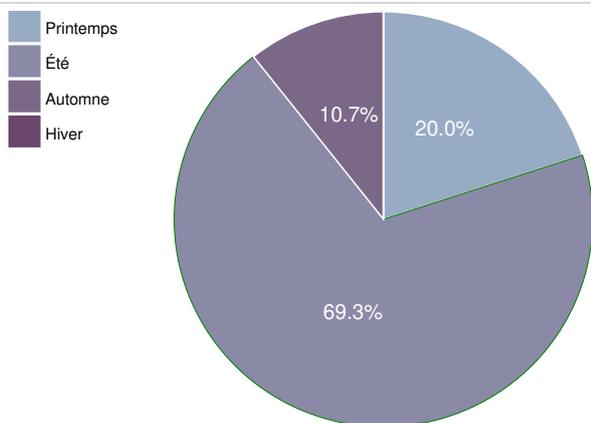
 N<sub>SG</sub> : valeur normative de référence (NF EN 62858 – NF C 17-858)

**Records**
**Année record :** 2013 (1,45 impacts/km<sup>2</sup>/an)

**Mois record :** Juin 2013

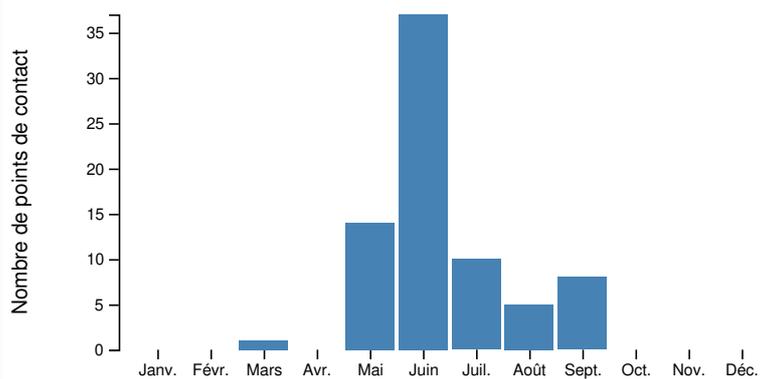
**Jour record :** 6 juin 2013

## Répartition saisonnière



Répartition saisonnière sur toute la période du Nombre de points de contact.

## Répartition par mois



Répartition par mois sur toute la période du Nombre de points de contact.

Les résultats ci-dessus sont fournis par Météorage à partir des données du réseau de détection des impacts de foudre pour la période 2013-2022. La meilleure représentation actuelle de l'activité orageuse est la densité de points de contact qui est le nombre de points de contact par km<sup>2</sup> et par an. En France, la valeur moyenne de la densité de foudroiement ( $N_{SG}$ ) est de l'ordre de 1,1 impacts/km<sup>2</sup>/an. [Cliquez ici pour en savoir plus sur l'évolution des statistiques de foudroiement.](#)

**COPYRIGHT METEORAGE**