

PJ n°2 bis

-

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

Liste des documents :

1. Plan de désenfumage
2. Plan de rackage
3. Plan des zones à risque
4. Etude de flux thermique
5. Stratégie de lutte contre l'incendie (D9/D9A)
6. Analyse de risque foudre et Etude technique foudre
7. Notice sécurité du permis de construire

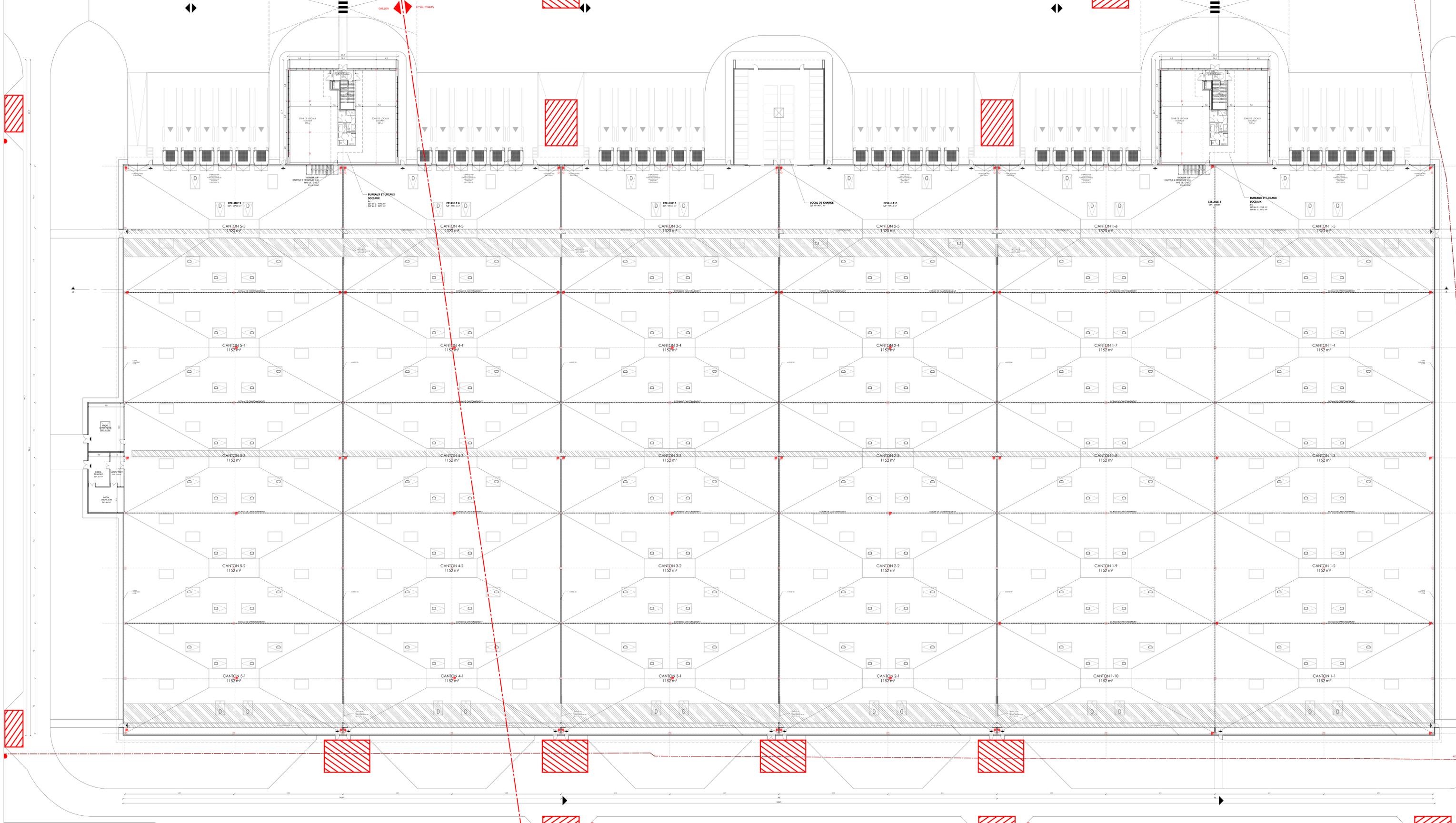
PÔLE SÉCURITÉ ENVIRONNEMENT

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

1 – PLAN DE DESENFUMAGE (PERMIS DE CONSTRUIRE)



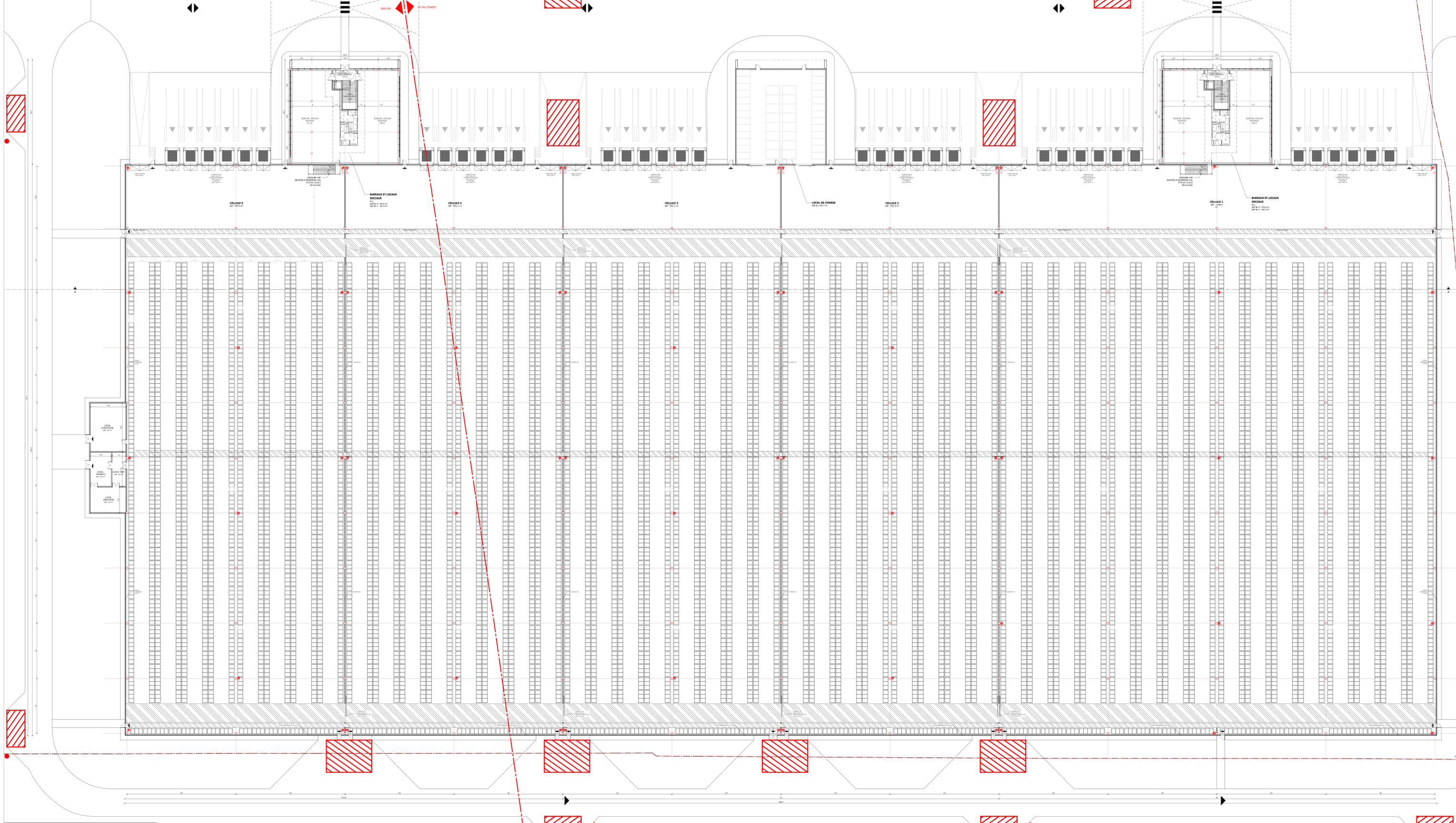
AMBLAIN 3000 SAS
 CONSTRUCTION D'UNE PLATE-FORME
 LOGISTIQUE
 RUE DE LA CERAMIQUE
 27940 VAL D'HAZEY
 27600 GAILLON

MATRE D'OUVRAGE	CAFOM 2 RUE DU NOYER ZAC SAVIGNAN 39000 DAINVILLE Tel : +33 3 83 88 88 88
ASSISTANT MATRE D'OUVRAGE	EOL 10 QUAI DE BERGOT 86000 CHARENTON LE PONT Tel : +33 1 47 78 77 77
MATRE COORDINATEUR ARCHITECTE	GENIE FRANCO 7 RUE SAVARD 75008 PARIS Tel : +33 1 42 25 28 07
BUREAU D'ETUDE IGE	ANDINE PARC VALLEY BAT B 12 AVENUE DE FRANCE 89000 EPONAY Tel : +33 3 31 28 83 43

DEMANDE DE PERMIS DE CONSTRUIRE

PC	PLAN NIVEAU 0 PRINCIPE DE DESENFUMAGE	référence
101D	modifications	1168 Date : 16/05/2022 Ech : 1/2000

2 – PLAN DES STOCKAGE (PERMIS DE CONSTRUIRE)



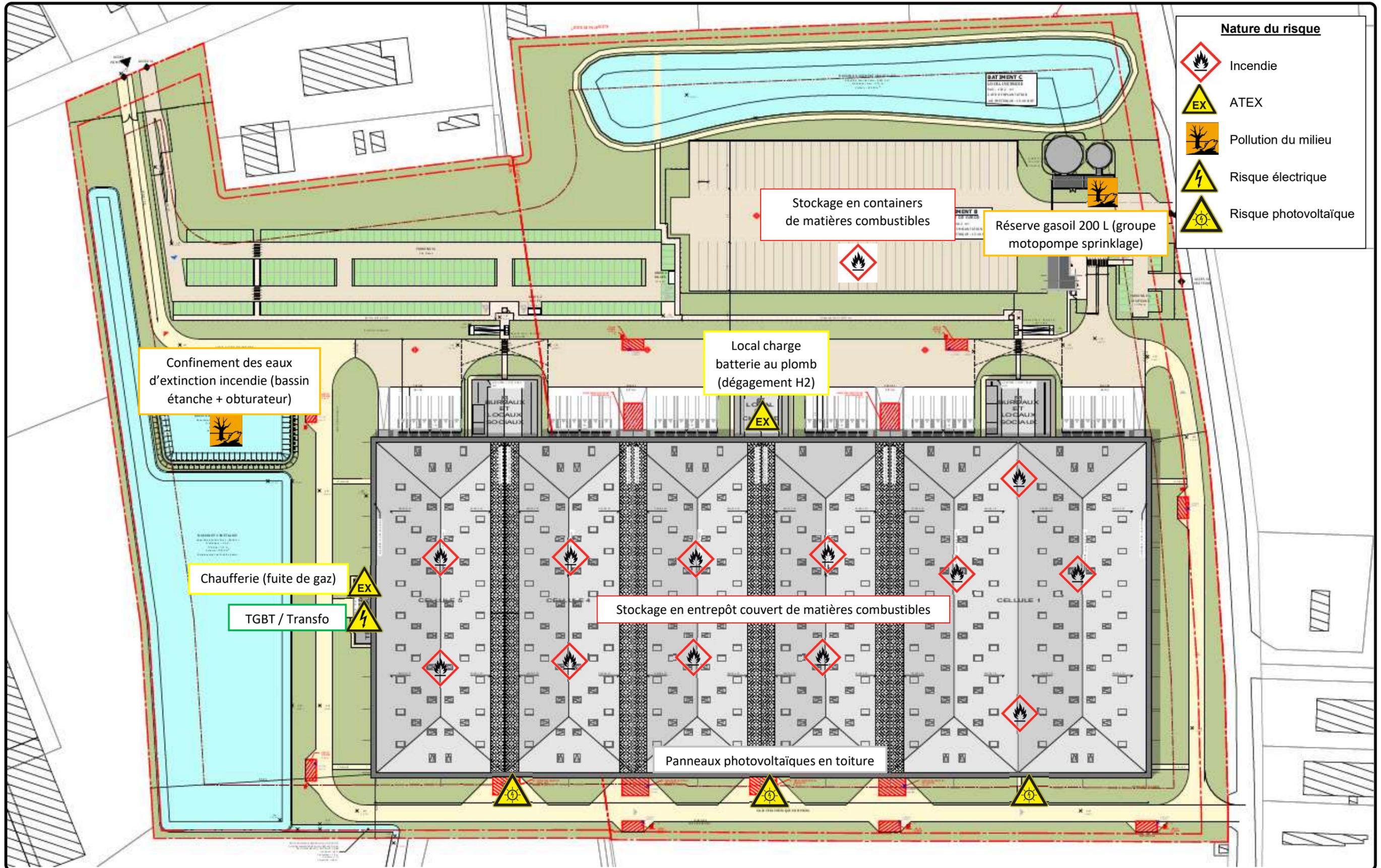
AMBLAIN 3000 SAS
 CONSTRUCTION D'UNE PLATE-FORME
 LOGISTIQUE
 RUE DE LA CERAMIQUE
 27940 VAL D'HAZEY
 27600 GAILLON

MAITRE D'OUVRAGE: **CAFOM** 2 RUE DU NOYER ZAC SAVIGNAN 39000 DAINVILLE TEL: +33 3 90 99 99 99
 ASSISTANT MAITRE D'OUVRAGE: **EOL** 10 QUAI DE BERCK 54500 CHARENTON LE PONT TEL: +33 3 83 79 77 77
 MAITRE D'OEUVRE ARCHITECTE: **GENIE FRANC** 7 RUE SAVARD 70000 VERDUN TEL: +33 3 42 25 28 07
 BUREAU D'ETUDE IGP: **ANDINE** PARC D'ALLEY D'AT B 12 AVENUE DE FRANCE 89000 EPYVAUX TEL: +33 3 31 28 83 43

DEMANDE DE PERMIS DE CONSTRUIRE

PC	PLAN NIVEAU 0 PRINCIPE DE STOCKAGE	référence
101S	modifications	1168
	Date: 16/05/2022	Ech: 1/200e

3 – PLAN DES ZONES A RISQUES



Nature du risque

-  Incendie
-  ATEX
-  Pollution du milieu
-  Risque électrique
-  Risque photovoltaïque

Stockage en containers de matières combustibles

Réserve gasoil 200 L (groupe motopompe sprinklage)

Local charge batterie au plomb (dégagement H2)

Confinement des eaux d'extinction incendie (bassin étanche + obturateur)

Chaufferie (fuite de gaz)

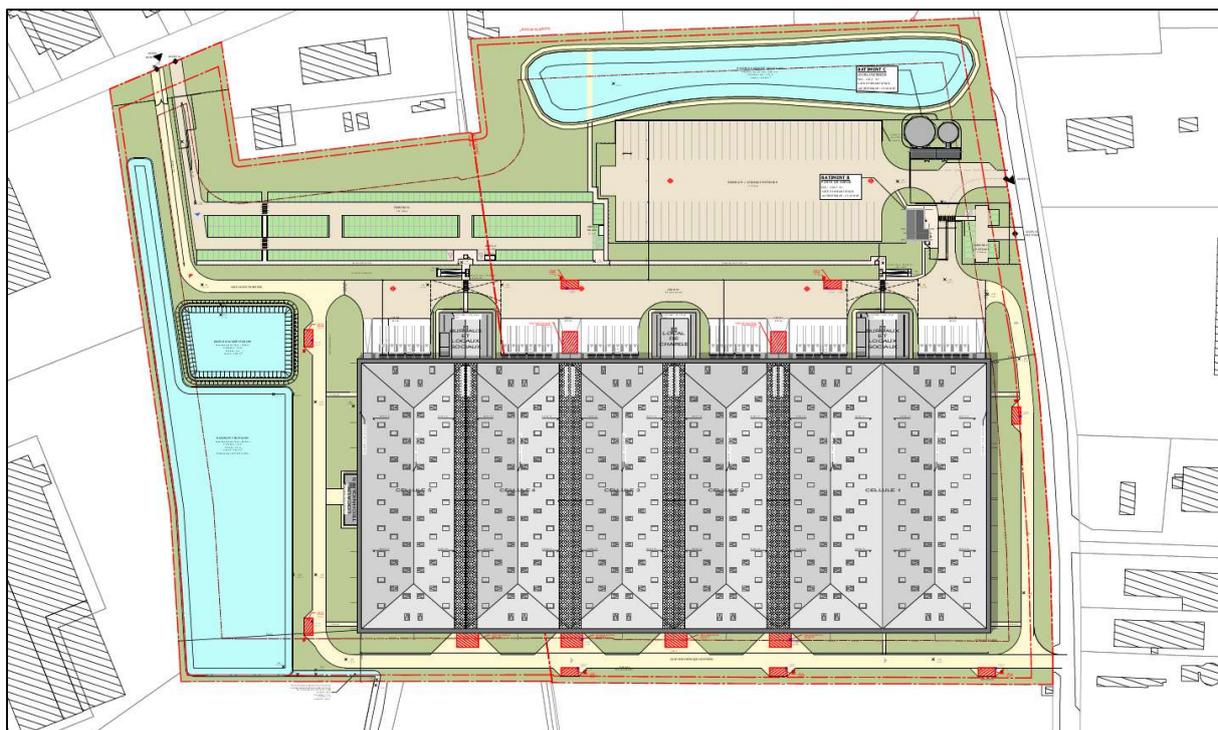
TGBT / Transfo

Stockage en entrepôt couvert de matières combustibles

Panneaux photovoltaïques en toiture

4 – ÉTUDE DE FLUX THERMIQUES (LOGICIEL FLUMILOG)

ETUDE DE FLUX THERMIQUES



SAS AMBLAIN 3000

RUE DE LA BERGERIE

27600 GAILLON

Version	Date	Rédacteur	Approbateur
N°1	16/05/2021	A. LESCROART	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

SOMMAIRE

1. Objet de l'Etude	3
2. Présentation générale du site.....	4
2.1. Localisation.....	4
2.2. Description du site	5
3. Classement ICPE	7
3.1. Rubriques ICPE	7
3.2. Textes applicables.....	7
4. Etude de flux thermiques.....	8
4.1. Présentation	8
4.2. Distances des effets thermiques	11
4.3. Scénario de propagation.....	16
4.4. Stockage extérieur.....	16
5. Conclusion.....	19
6. Annexes	20

1. OBJET DE L'ETUDE

Le site fait l'objet d'une demande d'enregistrement au titre de la rubrique ICPE 1510 concernant la construction d'une plateforme logistique de 37 687 m² sur un terrain de 11,5 ha situé sur les communes de Gaillon et Val d'Hazey (27).

Ce rapport présente les flux thermiques générés en cas d'incendie :

- au sein des cellules de stockage de l'entrepôt couvert,
- sur la zone de stockage extérieur de la plateforme logistique dédiée au containers maritimes.

2. PRESENTATION GENERALE DU SITE

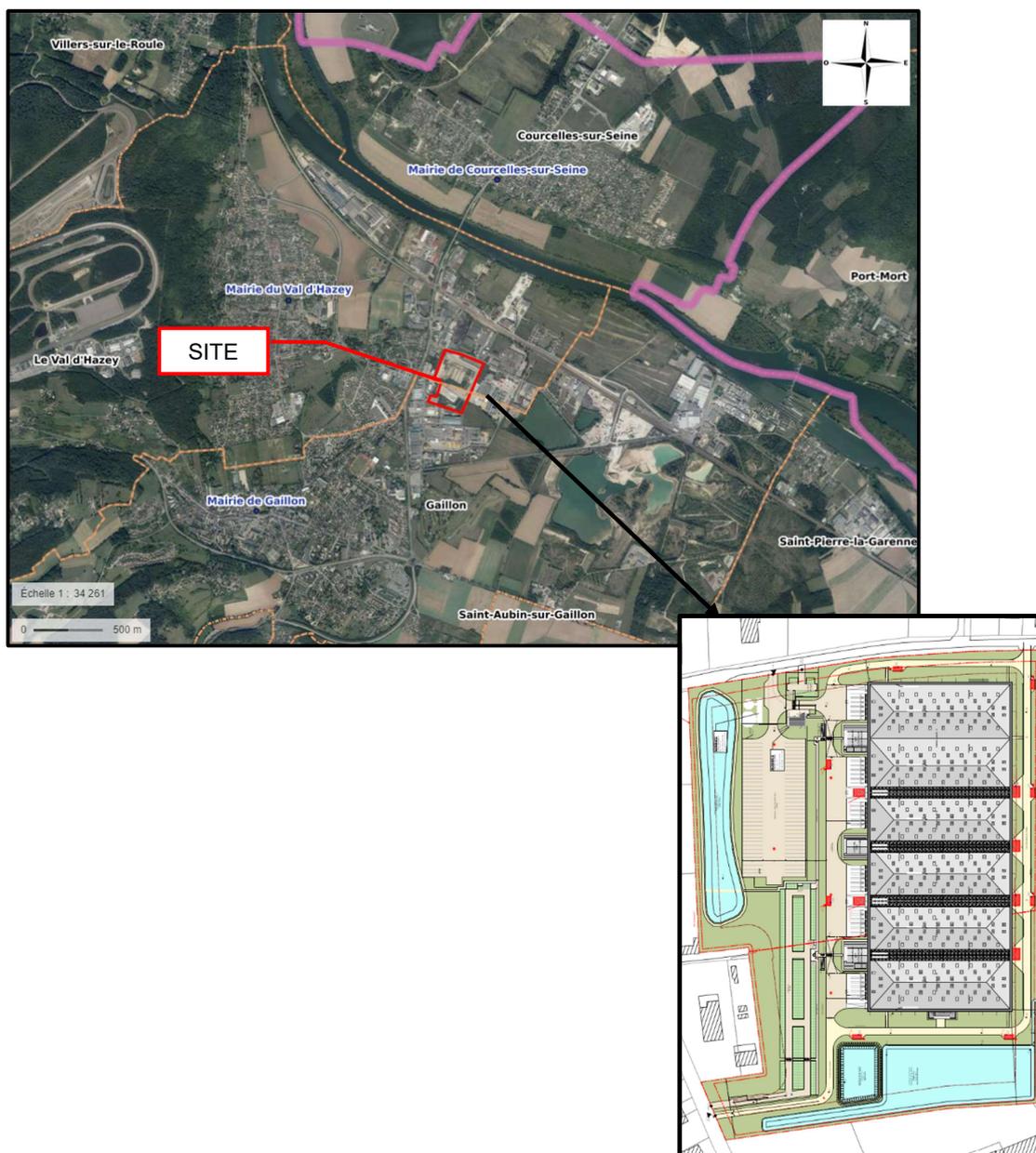
2.1. LOCALISATION

Le site est implanté entre la rue de la bergerie et la rue de la céramique, dans la zone d'activité de la bergerie, sur les communes de Gaillon et du Val d'Hazey, dans le département de l'Eure (27).

L'ensemble immobilier est édifié sur les parcelles cadastrales n°36, n°39, n°40, n°41, n°125 et n°153, cadastrées section AK et section AZ (le Val d'Hazey et Gaillon).

Soit un terrain d'une superficie de 116 150 m².

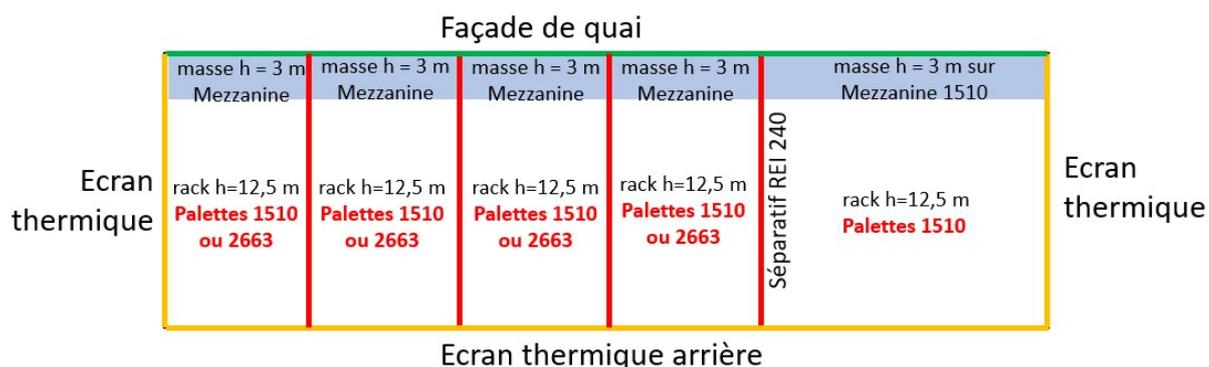
La localisation du site est précisée sur le plan suivant :



2.2. DESCRIPTION DU SITE

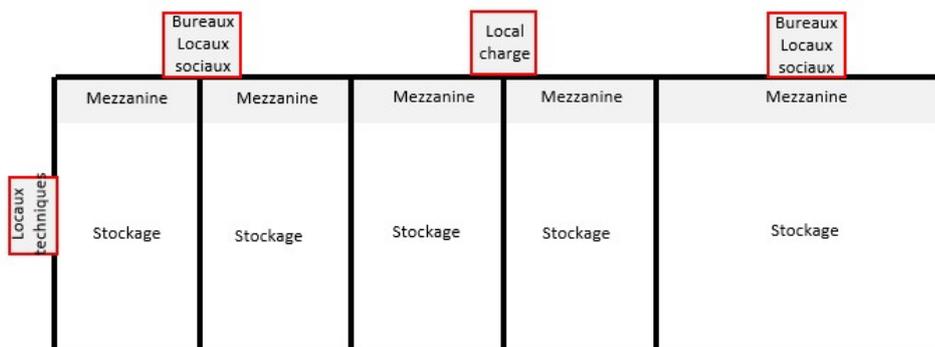
L'entrepôt sera constitué d'un bâtiment d'une surface de 37 687 m² recoupé de la manière suivante :

- Cellule 1 : 11 930,6 m² et mezzanine de 1 346,3 m²,
- Cellule 2 : 5 951,0 m² et mezzanine de 671,5 m²,
- Cellule 3 : 5 951,1 m² et mezzanine de 671,8 m²,
- Cellule 4 : 5 951,5 m² et mezzanine de 671,6 m²,
- Cellule 5 : 5 975,0 m² et mezzanine de 674,8 m².



En complément, le bâtiment principal abritera :

- des locaux techniques :
 - Local de charge : 407,7 m²,
 - Chauffage : 83 m²,
 - TGBT : 23,6 m²,
 - Transformateur : 35,7 m²,
 - Local onduleur : 43,7 m².
- des bureaux et des locaux sociaux en R+1 :
 - Bloc 1 : 474,6 m²,
 - Bloc 2 : 474,6 m².



Les dispositions constructives du bâtiment respectent l'ensemble des dispositions de l'Arrêté Ministériel du 11 avril 2017 relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510.

Descriptif Technique		
Hauteur libre sous bac	13,70	m
Longueur du bâtiment	288	m
Largeur du bâtiment	124	m
Structure du bâtiment	Poteaux béton	
Toiture	Métallique multicouches	
Parois extérieures	Bardage double peau + isolant laine minérale. Murs REI 120.	
Isolation	Laine de roche	
Dallage	Portance du dallage inconnue.	
Accès au site	Accès véhicules	2 + 1 secours
	Accès piétons	1
Nombre de portes	Porte de quais :	36
	Porte sectionnelle plain-pied :	5
Voiries, extérieurs	Nombre de places VL :	262 + 14
	Nombre de places PL :	70
	Abris 2 roues	
Classement ICPE envisagé	Stockage en entrepôt pourvu d'une toiture : 1510 (E), Technique : 2925 (D), 2910 (D) Stockages air libre : 1530,1532, 2662, 2663 (D)	
Moyen de lutte incendie	RIA, 8 poteaux incendie privés, détection incendie, sprinklage, refroidissement des murs séparatifs	
Désenfumage	2% de la surface de toiture	
Gestion des eaux	2 bassins d'infiltration des eaux pluviales végétalisés	
Rétention des eaux incendie	1 bassin d'avarie étanche d'un volume de 4 125 m ³	
Protection foudre	Paratonnerre	
Chauffage	Chaufferie (1,5 MW) (gaz)	
Climatisation	-	
Autre(s) installation(s)	Panneaux photovoltaïques en toiture (100% de la surface utile) Passage d'une canalisation gaz vers chaufferie	

3. CLASSEMENT ICPE

3.1. RUBRIQUES ICPE

Compte tenu des différents éléments présentés ci-dessus, le classement ICPE envisagé pour le projet sera le suivant :

Rubrique	Libellé de la rubrique	Situation des actes administratifs en vigueur	
		Régime	Quantité
1510	Entrepôt couvert	E	Surface de stockage = 35 759,2 m ² Hauteur sous bac : 14,56 m Volume de l'entrepôt : 520 688 m ³
1530	Dépôts de papiers, cartons ou matériaux combustibles analogues	DC	Stockage extérieur - Quantités comprises entre 1 000 et 20 000 m ³
2662	Stockage de polymère	D	Stockage extérieur - Quantités comprises entre 100 et 1 000 m ³
2663.1	Stockage de pneumatique et de produits composés d'au moins 50% de polymère	D	Stockage extérieur - Quantités comprises entre 200 et 2 000 m ³
2663.2	Stockage de pneumatique et de produits composés d'au moins 50% de polymère	D	Stockage extérieur - Quantités comprises entre 1000 et 10 000 m ³
2910	Installations de combustion	D	Une chaudière alimentée en gaz de ville Puissance totale de 1,5 MW
2925	Ateliers de charge d'accumulateurs électriques 1. Hydrogène et puissance max de courant continu étant supérieure à 50 kW 2. Pas d'hydrogène et puissance max de courant étant supérieure à 600 kW	D	1 local de charge 200 kW

3.2. TEXTES APPLICABLES

Compte tenu du cadrage réglementaire et des rubriques ICPE visées, les textes applicables sont les suivants :

- Arrêté du 11/04/2017 (rubrique 1510)
- Arrêté du 30/09/08 (rubrique 1530)
- Arrêté du 14/01/00 (rubrique 2662)
- Arrêté du 14/01/00 (rubrique 2663)
- Arrêté du 3 août 2018 (rubrique 2910)
- Arrêté du 29/05/00 (rubrique 2925)

4. ETUDE DE FLUX THERMIQUES

4.1. PRESENTATION

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

- Interface graphique : V 5.5.0.0.
- Outils de calcul : V 5.52

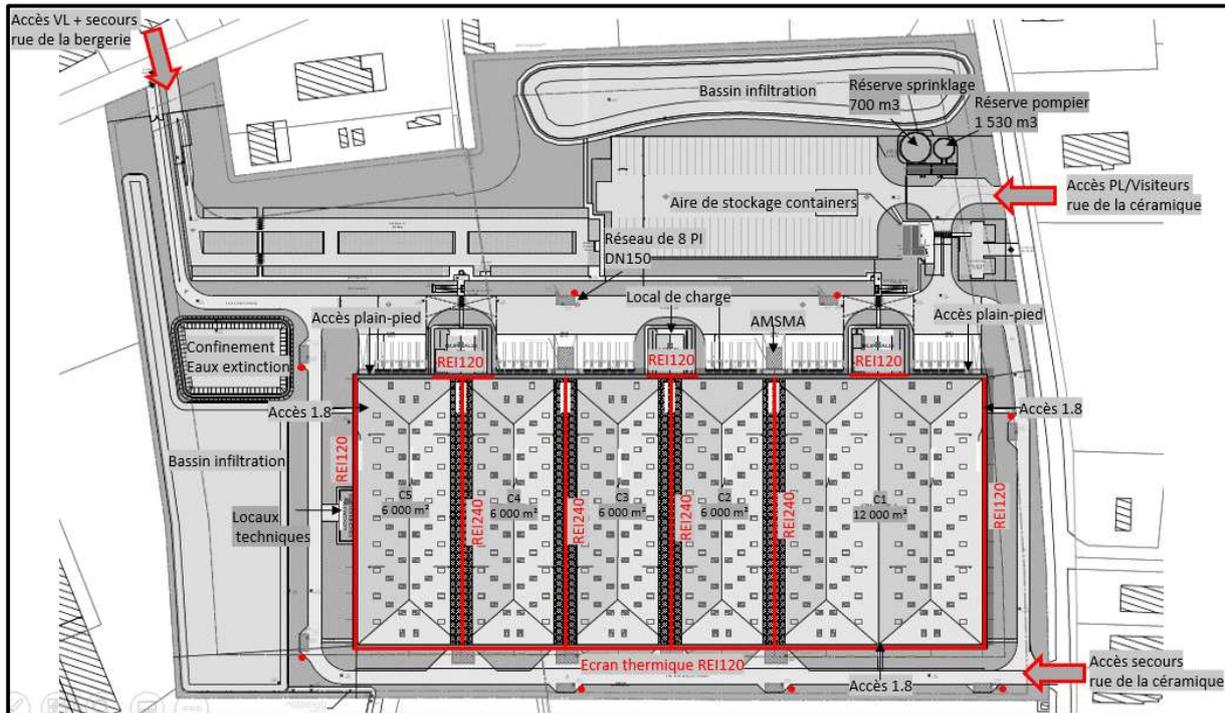
L'objectif de l'étude est de modéliser les effets thermiques en cas d'incendie d'une cellule de l'entrepôt en les remplissant de produits combustibles représentatifs des futures marchandises entreposées, à savoir pour le projet AMBLAIN 3000 :

- Combustibles classiques de type 1510 (représentatif pour les stockages de mobiliers divers comprenant des matières en mélange cartons/bois/tissus/ferraille/plastiques),
- Polymères de type 2663 (représentatif des stockages de mobiliers types matelas et canapés).

Les hypothèses suivantes ont été prises pour les modélisations :

- Structure béton R60,
- Parois séparatives REI 240 entre 2 cellules,
- Parois séparatives REI 120 entre cellule et locaux techniques ou cellule et bureaux,
- Murs périphériques : façades de quais double peau EI 15 et façades nord, est et sud en béton EI 120,
- Zone de stockage uniquement en rack jusqu'à une hauteur maximale de 12,5 m (hypothèse majorante),
- Zone de stockage sur mezzanine considérée en masse sur une hauteur maximale de 3 m : **hypothèse majorante car la mezzanine sera implantée à 5,4 m au-dessus du niveau du sol (zone de préparation de commande). Il est considéré ici un stockage au sol devant les portes de quais, les résultats des flux thermiques sur la cour camion seront donc à considérer en hauteur et non à hauteur d'homme.**

Le plan ci-dessous illustre les dispositions constructives.



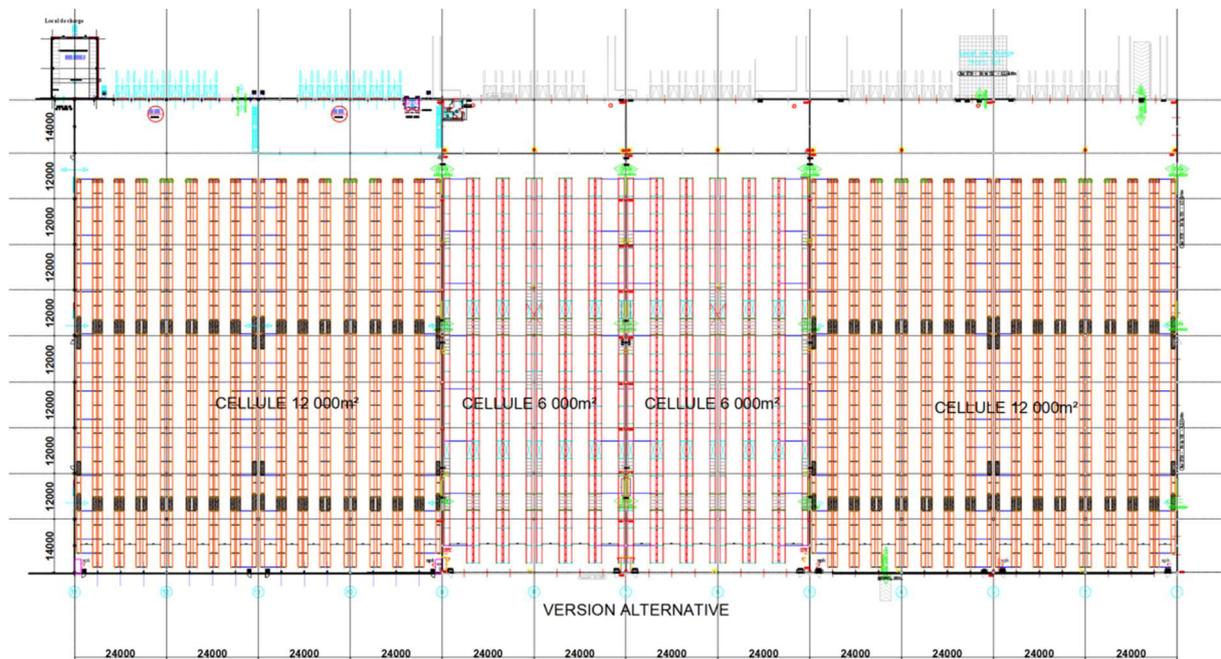
Il a également été fait le choix de favoriser un plan de racking maximum afin d'appréhender les flux les plus importants pour l'exploitation.

Le plan de racking de la cellule de 12 000 m² dédiée aux marchandises 1510 (C1) pris en compte est le suivant :

- Hauteur maximale de stockage = 12,5 m sur 6 niveaux,
- Profondeur de préparation de commande = 20 m,
- Longueur des racks = 104 m,
- Nombre de double-rack = 15,
- Nombre de rack simple = 2,
- Largeur des allées entre les racks = 3,10 m,
- Volume de stockage : 55 568 m³,

Le plan de racking de la cellule de 6 000 m² dédiée aux marchandises 2663 (C2 à C5) pris en compte est le suivant :

- Hauteur maximale de stockage = 12,5 m sur 6 niveaux,
- Profondeur de préparation de commande = 20 m,
- Longueur des racks = 104 m,
- Nombre de double-rack = 5,
- Nombre de rack simple = 2,
- Largeur des allées entre les racks = 4,42 m,
- Volume de stockage : 26 010 m³,



Des **mezzanines** sont prévues au sein des 5 cellules, au-dessus de la zone de préparation de commande. Ces mezzanines auront les caractéristiques suivantes :

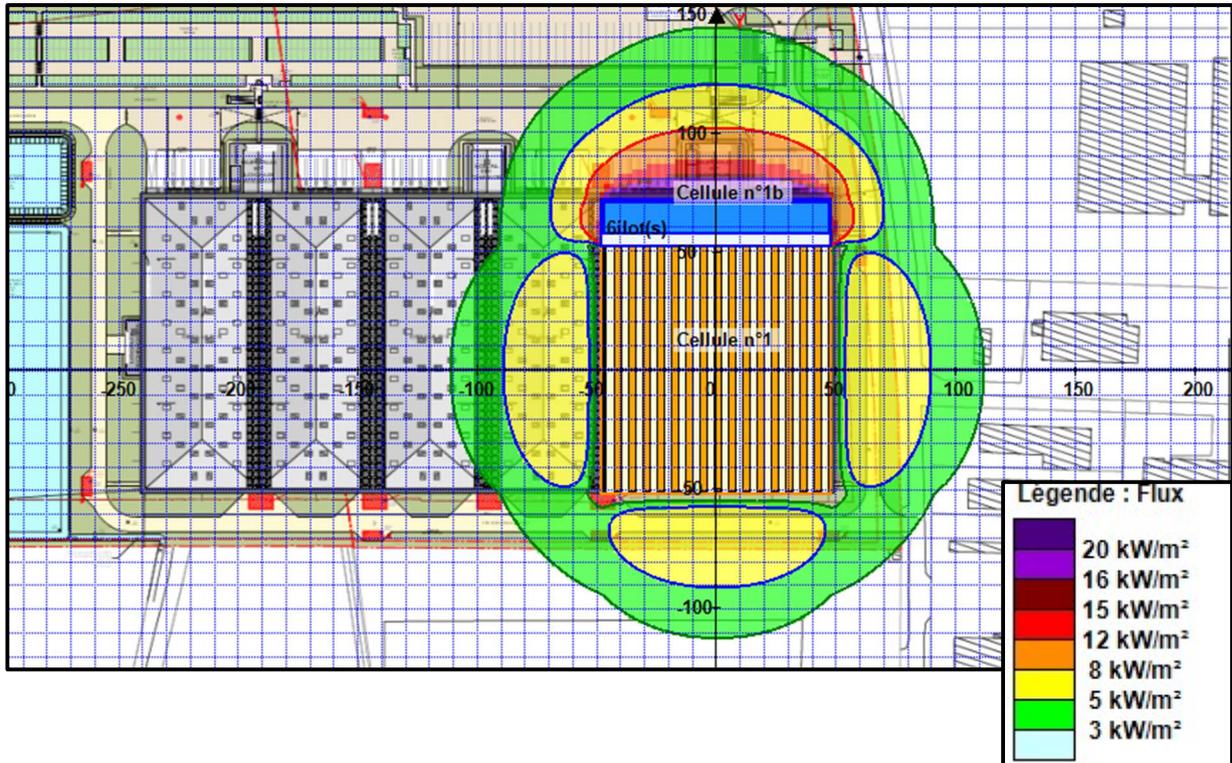
- Plancher béton,
- Hauteur = 5,40 m,
- Dimensions : 14 m de profondeur x 48 m de longueur (C2 à C5) ou 96 m de longueur (C1),
- Activité stockage d'emballages légers sur 2 à 3 m de haut (hauteur maximale considérée = 3 m).

Cette configuration précise ne pouvant pas être modélisée sur le logiciel Flumilog, il a été considéré de façon majorante la présence d'une cellule de la dimension de la zone de préparation de commande abritant un stockage masse de 3 m de haut de matières combustibles type 1510. Une paroi fictive REI1 est donc modélisée, séparant la zone de racking de la zone de préparation de commande.

A noter que le stockage considéré en zone de préparation de commande est au niveau du sol devant les quais alors que les mezzanines seront placées en hauteur. Ainsi les effets thermiques dégagés côté cour camion ne seront pas à hauteur d'homme mais à plus de 5 m de haut.

4.2. DISTANCES DES EFFETS THERMIQUES

➤ Cellule 1 - Palette 1510



Les flux à effets létaux significatifs (8 kW/m²) ainsi que les flux à effets létaux (5 kW/m²) restent confinés dans les limites de propriété.

Les flux à effets irréversibles (3 kW/m²) sortent des limites de propriété au Nord sur une distance maximale de 21 m et à l'Est sur une distance maximale de 2 m.

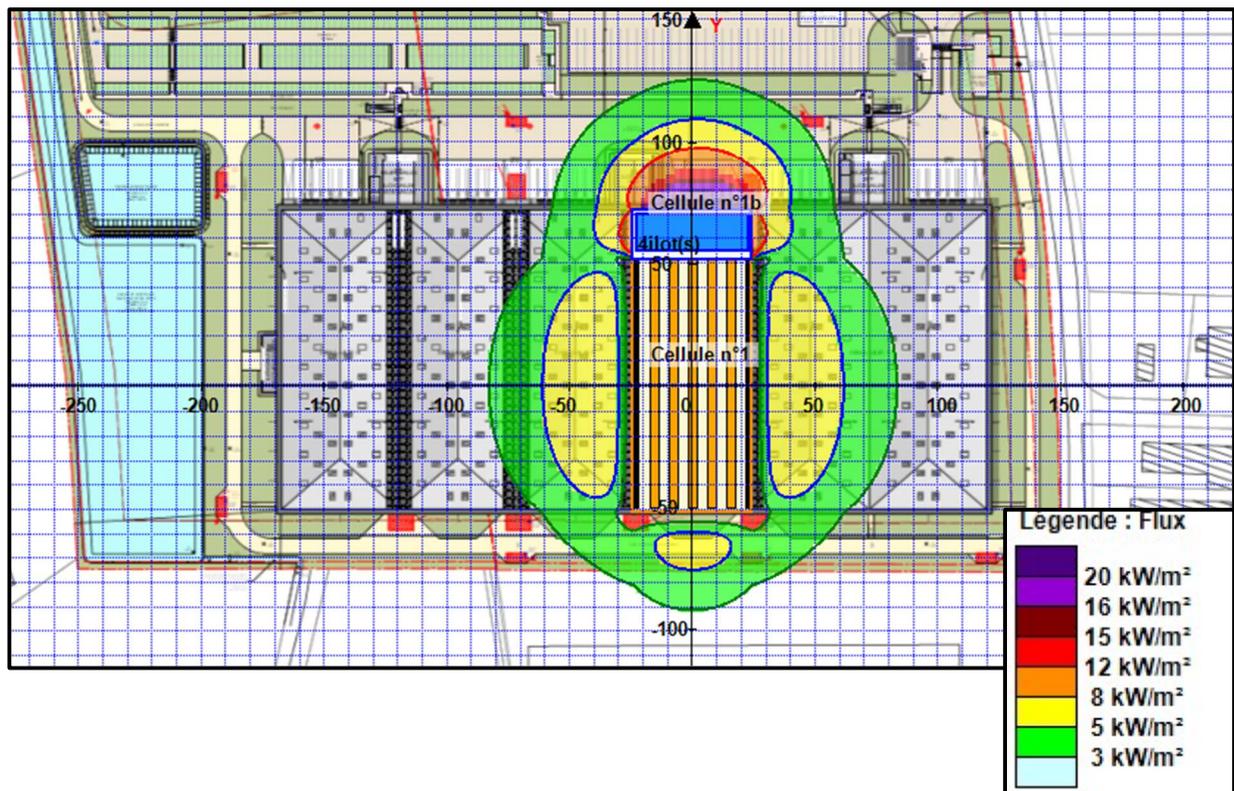
Au Nord, ils impactent la rue de la céramique (voie d'accès au site) ainsi que sur les terrains non bâtis des entreprises voisines (Minéraux Industriels Gaillon et Camping-Car à tout prix). A l'Est, les flux empiètent légèrement sur la parcelle appartenant à la société Normaply.

La modélisation présentée ci-dessus est conforme réglementairement au niveau des flux thermiques sortants du site. **Aucun flux de 8 kW/m² ne sort à l'extérieur du site ce qui est conforme aux prescriptions de l'arrêté 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 :

- La hauteur de la mezzanine n'est pas prise en compte donc les effets thermiques mis en évidence côté cour camion sont à 5,40 m de haut et non à hauteur d'homme,
- Le stockage est optimisé : cellule 100% remplie de racks et hauteur maximale de stockage considérée égale à 12,50 m (hauteur libre sous bac),
- Le dispositif d'extinction automatique (sprinklage) est considéré inefficace.

➤ **Cellule 2 – Palette 2662**



Les flux à effets létaux significatifs (8 kW/m²) restent confinés dans les limites de propriété.

Les flux à effets irréversibles (3 kW/m²) sortent des limites de propriété à l'Est sur une distance maximale de 15 m et à l'Est. Ils empiètent légèrement sur la parcelle appartenant à la société Normaply.

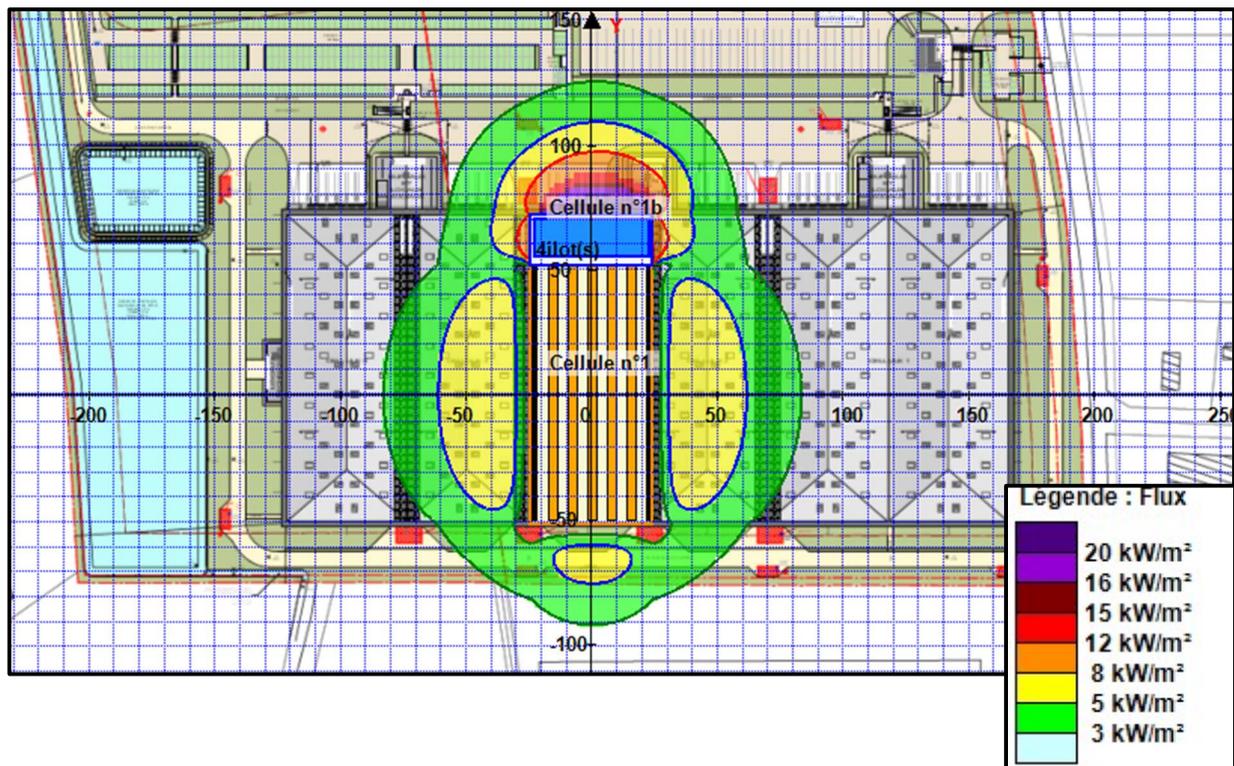
Les flux létaux (5kW/m²) restent confinés sur le site. Ils atteignent la limite de propriété Est.

La modélisation présentée ci-dessus est conforme réglementairement au niveau des flux thermiques sortants du site. **Aucun flux de 8 kW/m² ne sort à l'extérieur du site ce qui est conforme aux prescriptions de l'arrêté 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 :

- La hauteur de la mezzanine n'est pas prise en compte donc les effets thermiques mis en évidence côté cour camion sont à 5,40 m de haut et non à hauteur d'homme,
- Le stockage est optimisé : cellule 100% remplie de racks et hauteur maximale de stockage considérée égale à 12,50 m (hauteur libre sous bac),
- Le dispositif d'extinction automatique (sprinklage) est considéré inefficace.

➤ **Cellule 3 – Palette 2662**



Les flux à effets létaux significatifs (8 kW/m²) restent confinés dans les limites de propriété.

Les flux à effets irréversibles (3 kW/m²) sortent des limites de propriété à l'Est sur une distance maximale de 15 m et à l'Est. Ils empiètent légèrement sur la parcelle appartenant à la société Normaply.

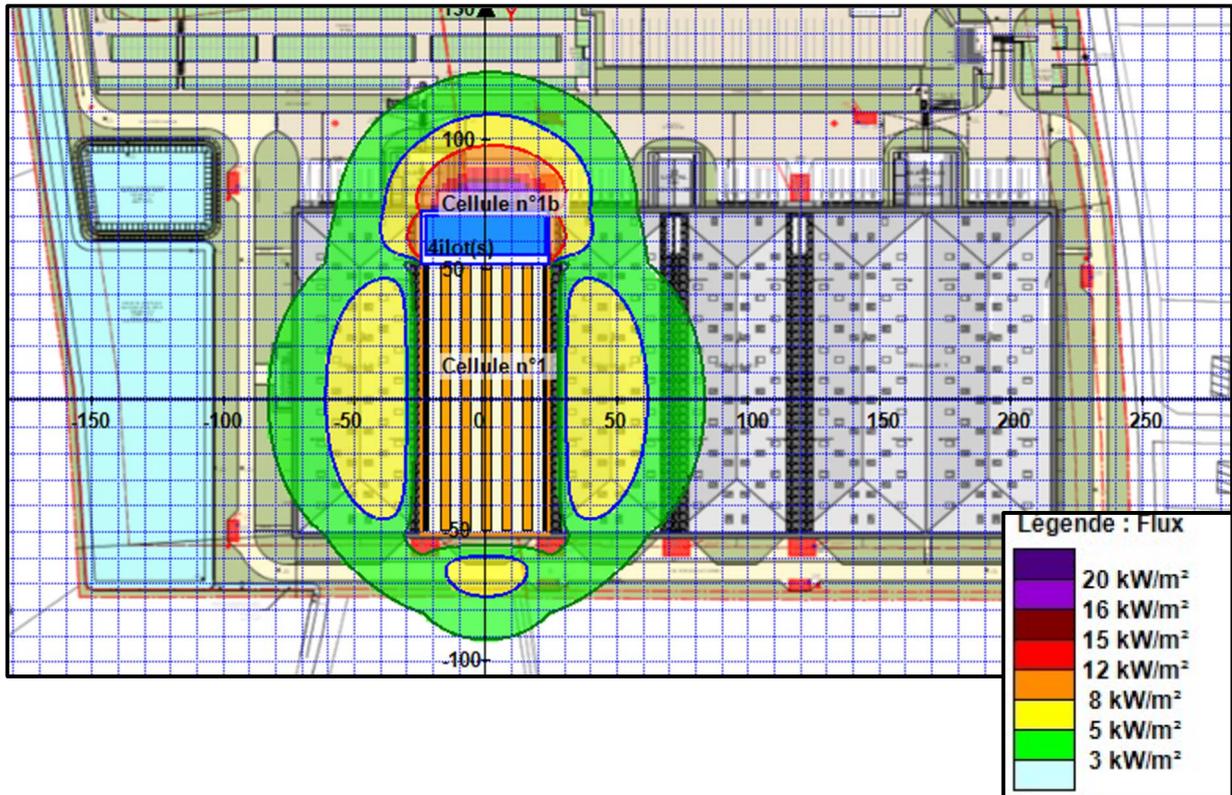
Les flux létaux (5kW/m²) restent confinés sur le site. Ils atteignent la limite de propriété Est.

La modélisation présentée ci-dessus est conforme réglementairement au niveau des flux thermiques sortants du site. **Aucun flux de 8 kW/m² ne sort à l'extérieur du site ce qui est conforme aux prescriptions de l'arrêté 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 :

- La hauteur de la mezzanine n'est pas prise en compte donc les effets thermiques mis en évidence côté cour camion sont à 5,40 m de haut et non à hauteur d'homme,
- Le stockage est optimisé : cellule 100% remplie de racks et hauteur maximale de stockage considérée égale à 12,50 m (hauteur libre sous bac),
- Le dispositif d'extinction automatique (sprinklage) est considéré inefficace.

➤ **Cellule 4 – Palette 2662**



Les flux à effets létaux significatifs (8 kW/m²) restent confinés dans les limites de propriété.

Les flux à effets irréversibles (3 kW/m²) sortent des limites de propriété à l'Est sur une distance maximale de 15 m et à l'Est. Ils empiètent légèrement sur la parcelle appartenant à la société Normaply.

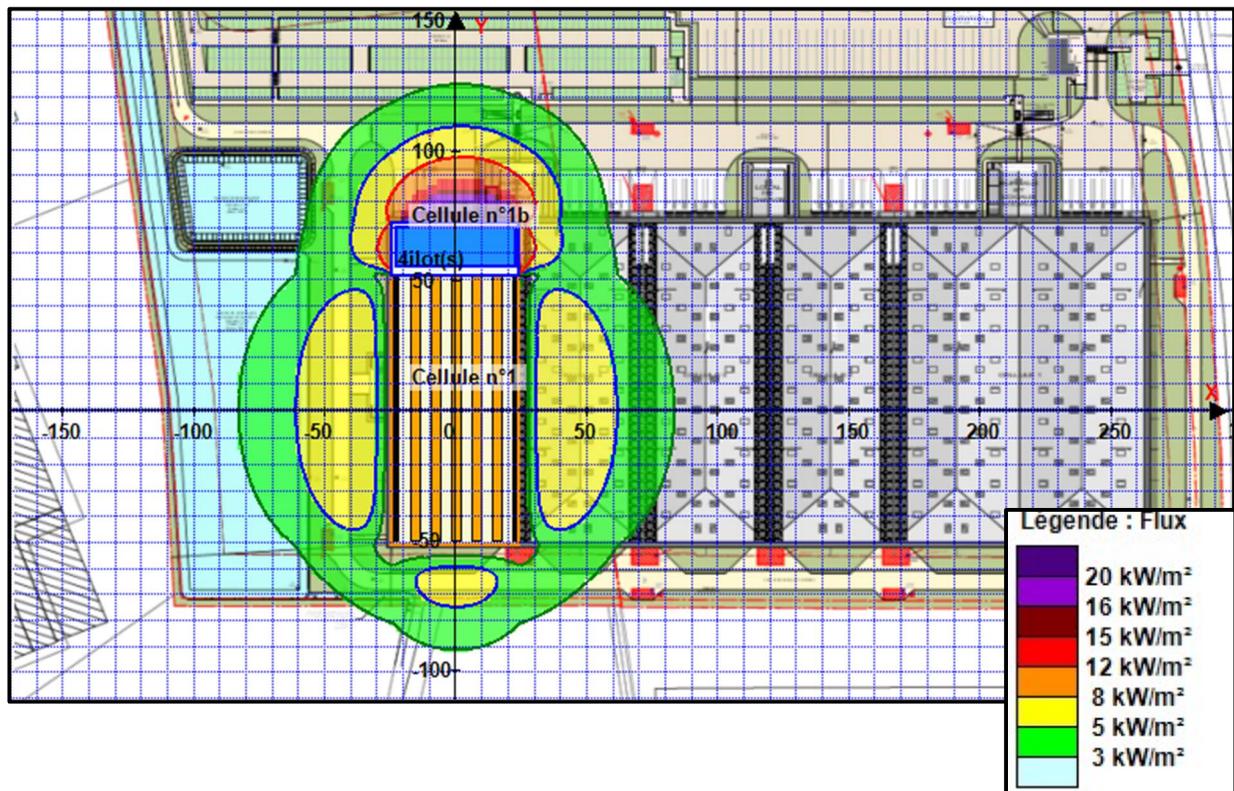
Les flux létaux (5kW/m²) restent confinés sur le site. Ils atteignent la limite de propriété Est.

La modélisation présentée ci-dessus est conforme réglementairement au niveau des flux thermiques sortants du site. **Aucun flux de 8 kW/m² ne sort à l'extérieur du site ce qui est conforme aux prescriptions de l'arrêté 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 :

- La hauteur de la mezzanine n'est pas prise en compte donc les effets thermiques mis en évidence côté cour camion sont à 5,40 m de haut et non à hauteur d'homme,
- Le stockage est optimisé : cellule 100% remplie de racks et hauteur maximale de stockage considérée égale à 12,50 m (hauteur libre sous bac),
- Le dispositif d'extinction automatique (sprinklage) est considéré inefficace.

➤ **Cellule 5 - Palette 2662**



Les flux à effets létaux significatifs (8 kW/m²) restent confinés dans les limites de propriété.

Les flux à effets irréversibles (3 kW/m²) sortent des limites de propriété à l'Est sur une distance maximale de 15 m et à l'Est. Ils empiètent légèrement sur la parcelle appartenant à la société Normaply.

Les flux létaux (5kW/m²) restent confinés sur le site. Ils atteignent la limite de propriété Est.

La modélisation présentée ci-dessus est conforme réglementairement au niveau des flux thermiques sortants du site. **Aucun flux de 8 kW/m² ne sort à l'extérieur du site ce qui est conforme aux prescriptions de l'arrêté 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 :

- La hauteur de la mezzanine n'est pas prise en compte donc les effets thermiques mis en évidence côté cour camion sont à 5,40 m de haut et non à hauteur d'homme,
- Le stockage est optimisé : cellule 100% remplie de racks et hauteur maximale de stockage considérée égale à 12,50 m (hauteur libre sous bac),
- Le dispositif d'extinction automatique (sprinklage) est considéré inefficace.

4.3. SCENARIO DE PROPAGATION

Les durées d'incendie données par Flumilog permettent de savoir s'il y a possibilité de propagation de l'incendie de la cellule étudiée aux cellules voisines et s'il est ainsi nécessaire de réaliser des modélisations avec propagation en prenant en compte plusieurs cellules.

La durée d'incendie des modélisations :

- Est de 101 minutes pour une configuration de cellule de 12 000 m² dédiée au stockage de marchandises « palette 1510 »,
- Est de 105 minutes pour une configuration de cellule de 6 000 m² dédiée au stockage de marchandises palette 2662.

Les durées d'incendie sont inférieures à la résistance des murs coupe-feu séparatifs (4 heures pour les cellules de stockage et 2 heures pour bureaux et locaux techniques).

Il n'est donc pas nécessaire d'étudier le scénario de propagation d'incendie étendu à 3 cellules.

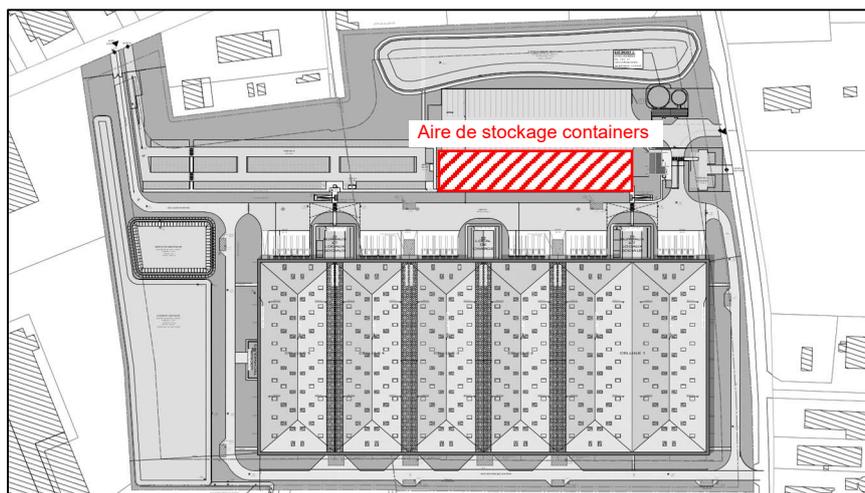
4.4. STOCKAGE EXTERIEUR

Le porteur du projet envisage de stocker des containers maritimes sur le parking poids-lourds.

Ce stockage sur aire extérieure serait potentiellement constitué de produits de type 1510 (représentatif pour le stockage 1510, 1530 et 1532) et 2662 (représentatif pour le stockage 2662, 2663).

Une modélisation incendie est réalisée en utilisant le module « stockage air libre » de Flumilog, l'objectif étant de démontrer l'absence de connexité entre les effets thermiques de l'entrepôt et de l'aire de stockage extérieure.

Le plan ci-dessous permet de localiser l'aire de stockage extérieur :

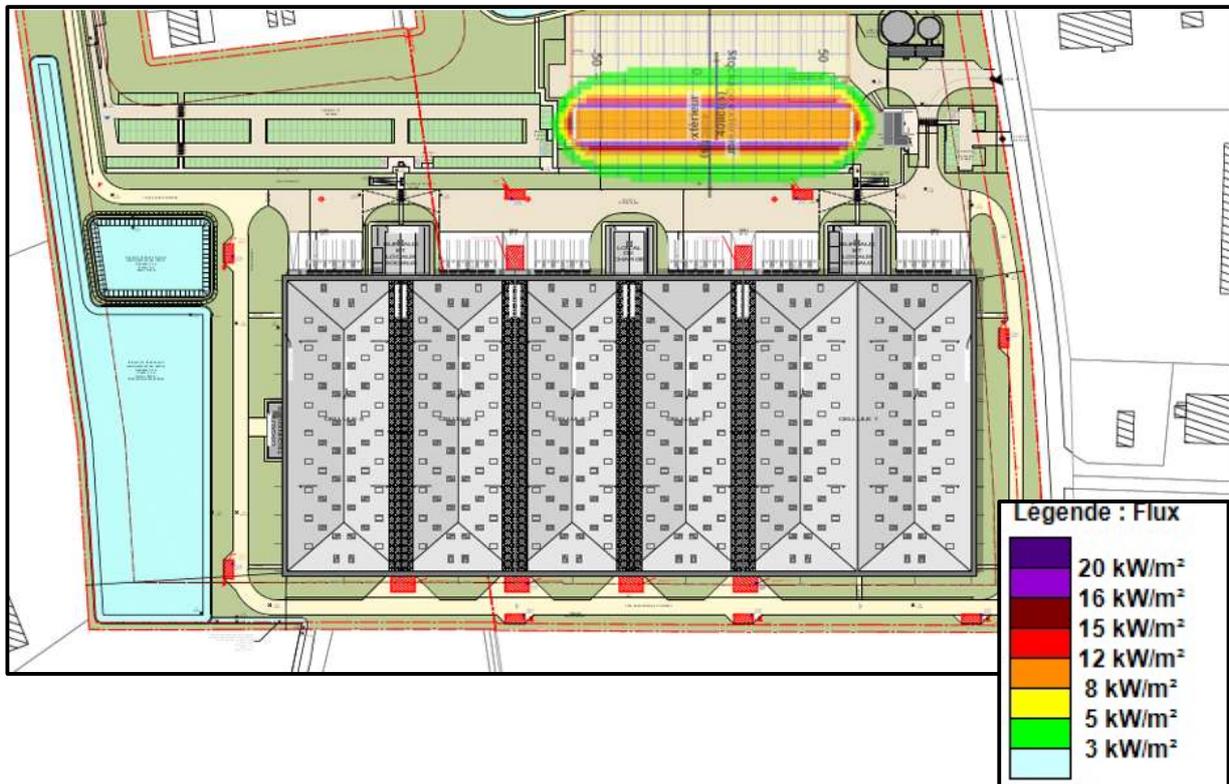


Les hypothèses suivantes ont été prises en compte comme données d'entrée :

- Stockage extérieur de 40 containers de dimension (12,2 m x 2,5 m x 2,9 m) sur un seul niveau de stockage,
- Stockage extérieur en masse composé de 40 îlots, représentant les 40 containers, répartis sur l'ensemble de la longueur de la partie supérieure du parking,
- Un espace de 0,5 m est prévu entre chaque container dans la modélisation,

- Dimension : 122,4 m x 66 m (surface = 8 078 m²)
- Volume de stockage : 23 427 m³
- Hauteur de stockage : 2,9 m

➤ **Aire containers - Palette 1510**



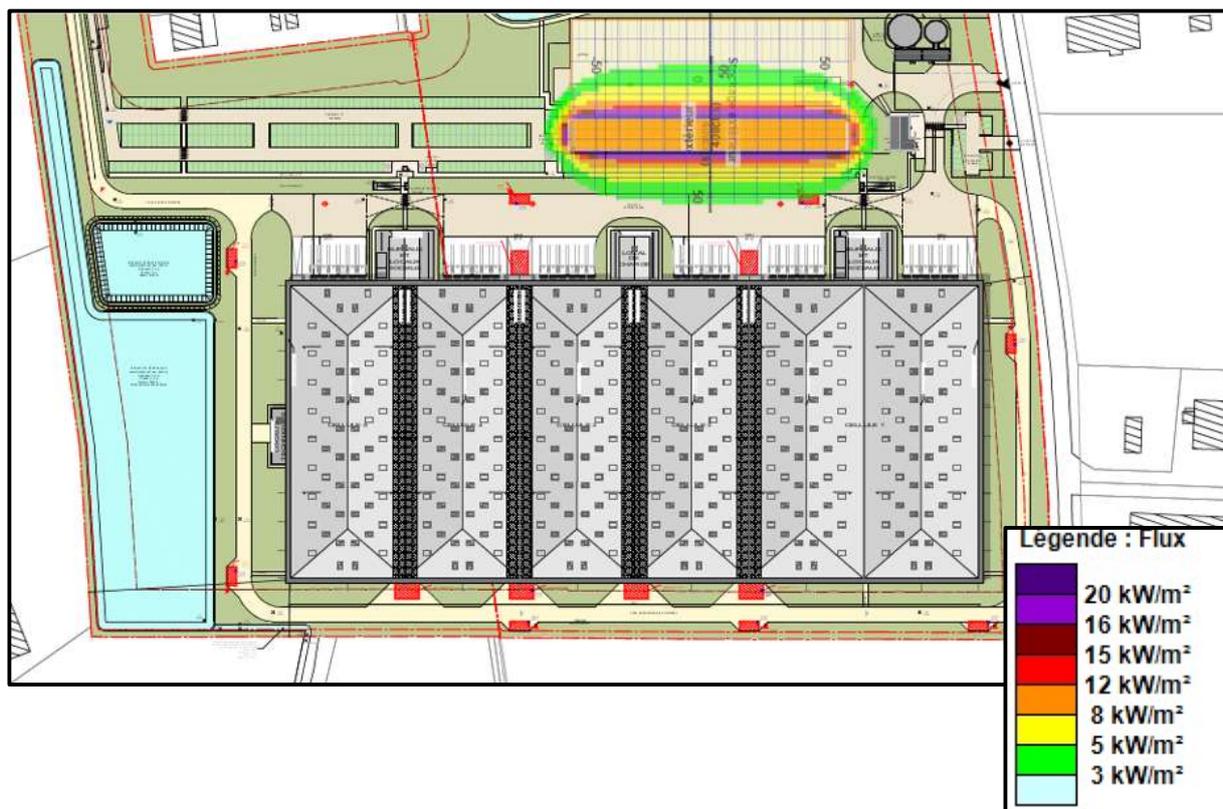
Les flux à effets létaux significatifs (8 kW/m²), les flux à effets létaux (5 kW/m²) et les flux à effets irréversibles (3 kW/m²) restent confinés dans les limites de propriété.

Aucun effet domino (flux de 8 kW/m²) n'est à redouter entre l'aire de stockage extérieur et l'entrepôt.

De plus ces flux thermiques n'atteignent que l'aire de stationnement et n'ont aucun impact sur les voies de circulation alentours ou sur les autres installations du site.

La modélisation présentée ci-dessus est conforme réglementairement au niveau des flux thermiques sortants du site. **Aucun flux de 8 kW/m² ne sort à l'extérieur du site ce qui est conforme aux prescriptions de l'arrêté du 11 avril 2017 relatif aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510.**

➤ **Aire containers - Palette 2662**



Les flux à effets létaux significatifs (8 kW/m²), les flux à effets létaux (5 kW/m²) et les flux à effets irréversibles (3 kW/m²) restent confinés dans les limites de propriété.

Aucun effet domino (flux de 8 kW/m²) n'est à redouter entre l'aire de stockage extérieur et l'entrepôt.

De plus ces flux thermiques n'atteignent que l'aire de stationnement et n'ont aucun impact sur les voies de circulation alentours ou sur les autres installations du site.

La modélisation présentée ci-dessus est conforme réglementairement au niveau des flux thermiques sortants du site. **Aucun flux de 8 kW/m² ne sort à l'extérieur du site ce qui est conforme aux prescriptions de l'arrêté du 11 avril 2017 relatif aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510.**

5. CONCLUSION

Le rapport présente les effets thermiques redoutés en cas d'incendie des marchandises combustibles entreposées dans l'entrepôt et sur l'aire de stockage extérieur de containers maritimes du projet de création d'une plateforme logistique sur les communes de Gaillon et Val d'Hazey (27).

Cette étude démontre l'acceptabilité du projet dans la configuration 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 8 kW/m² générés par un incendie restent confinés à l'intérieur des limites de propriété du site,
- les flux thermiques de 8 kW/m² résultant de l'incendie du stockage extérieur n'impactent pas l'entrepôt,
- les flux thermiques de 5 kW/m² sortant des limite de site n'affectent que des terrains non bâtis d'entreprises voisines et n'impactent pas de constructions à usage d'habitation, d'immeubles habités ou occupés par des tiers et des zones destinées à l'habitation, et de voies de circulation autres que celle nécessaires à la desserte ou à l'exploitation de l'entrepôt (rue de la céramique),
- les flux de 3 kW/m² sortant des limite de site n'affectent que des terrains non bâtis d'entreprises voisines et n'impactent pas d'immeubles 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.

6. ANNEXES

ANNEXE 1 – NOTE DE CALCUL FLUMILOG – CELLULE 1 (12 000 M² / PALETTE 1510)

ANNEXE 2 – NOTE DE CALCUL FLUMILOG – CELLULES 2/3/4/5 (6 000 M² / PALETTE 2662)

ANNEXE 3 – NOTE DE CALCUL FLUMILOG – STOCKAGE EXTERIEUR (PALETTE 1510)

ANNEXE 3 – NOTE DE CALCUL FLUMILOG – STOCKAGE EXTERIEUR (PALETTE 2662)

FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	A Lescroart
Société :	Andine
Nom du Projet :	C1_1510_15racks265
Cellule :	3
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	27/04/2022 à 17:01:09 avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	27/4/22

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

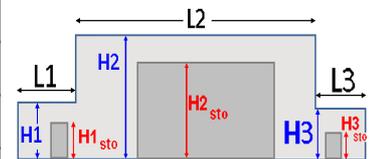
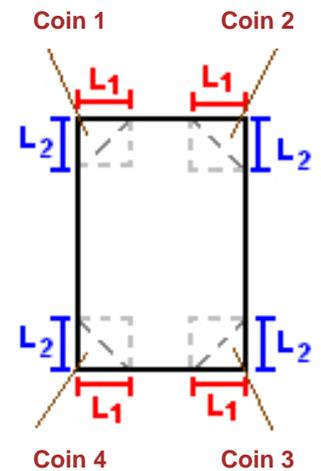
Hauteur de la cible : **1,8 m**

Données murs entre cellules

REI C1/C2 : **1 min**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		104,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		96,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		13,7		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	

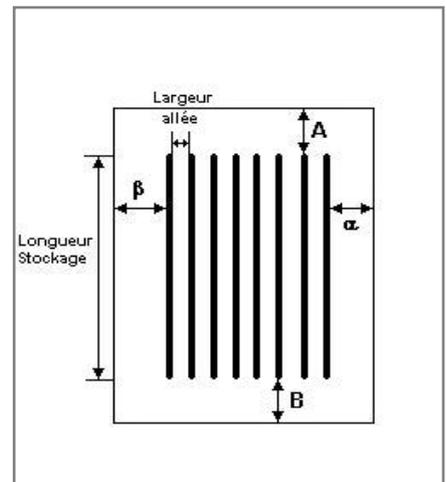


Toiture

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

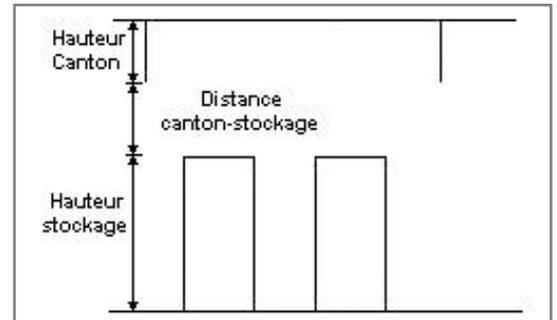
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Nombre de niveaux	6
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	103,0 m
Déport latéral a	0,5 m
Déport latéral b	0,5 m
Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	1,0 m
Hauteur maximum de stockage	12,5 m
Hauteur du canton	0,5 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,7 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	15
Largeur d'un double rack	2,7 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	3,3 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

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

Composition de la Palette (Masse en kg)

NC						
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	

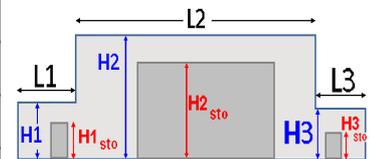
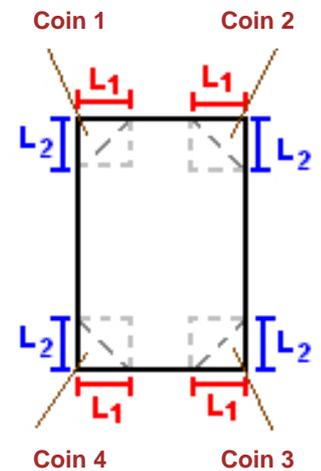
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

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

Géométrie Cellule2

Nom de la Cellule :Cellule n°1b				
Longueur maximum de la cellule (m)		20,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		96,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		13,7		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	6
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

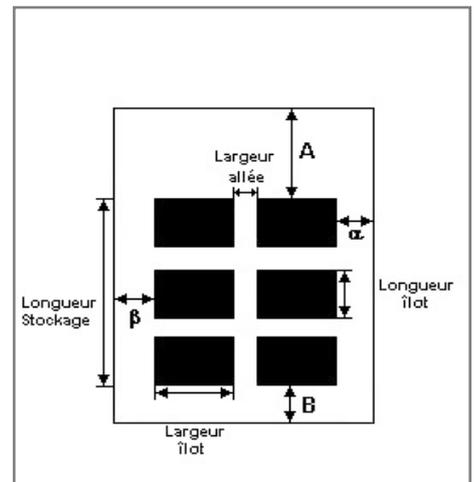
Stockage de la cellule : Cellule n°1b

Mode de stockage

Masse

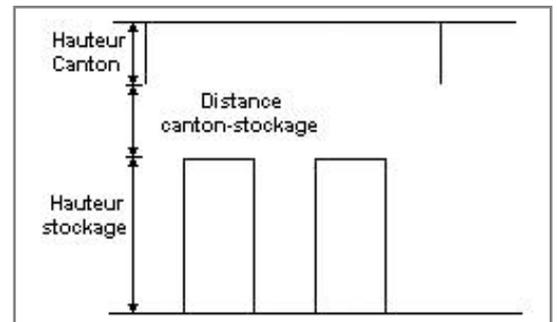
Dimensions

Longueur de préparation A	1,0 m
Longueur de préparation B	6,0 m
Déport latéral a	1,0 m
Déport latéral b	1,0 m
Hauteur du canton	0,5 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	2
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	3
Largeur des îlots	30,0 m
Longueur des îlots	5,5 m
Hauteur des îlots	3,0 m
Largeur des allées entre îlots	2,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1b

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

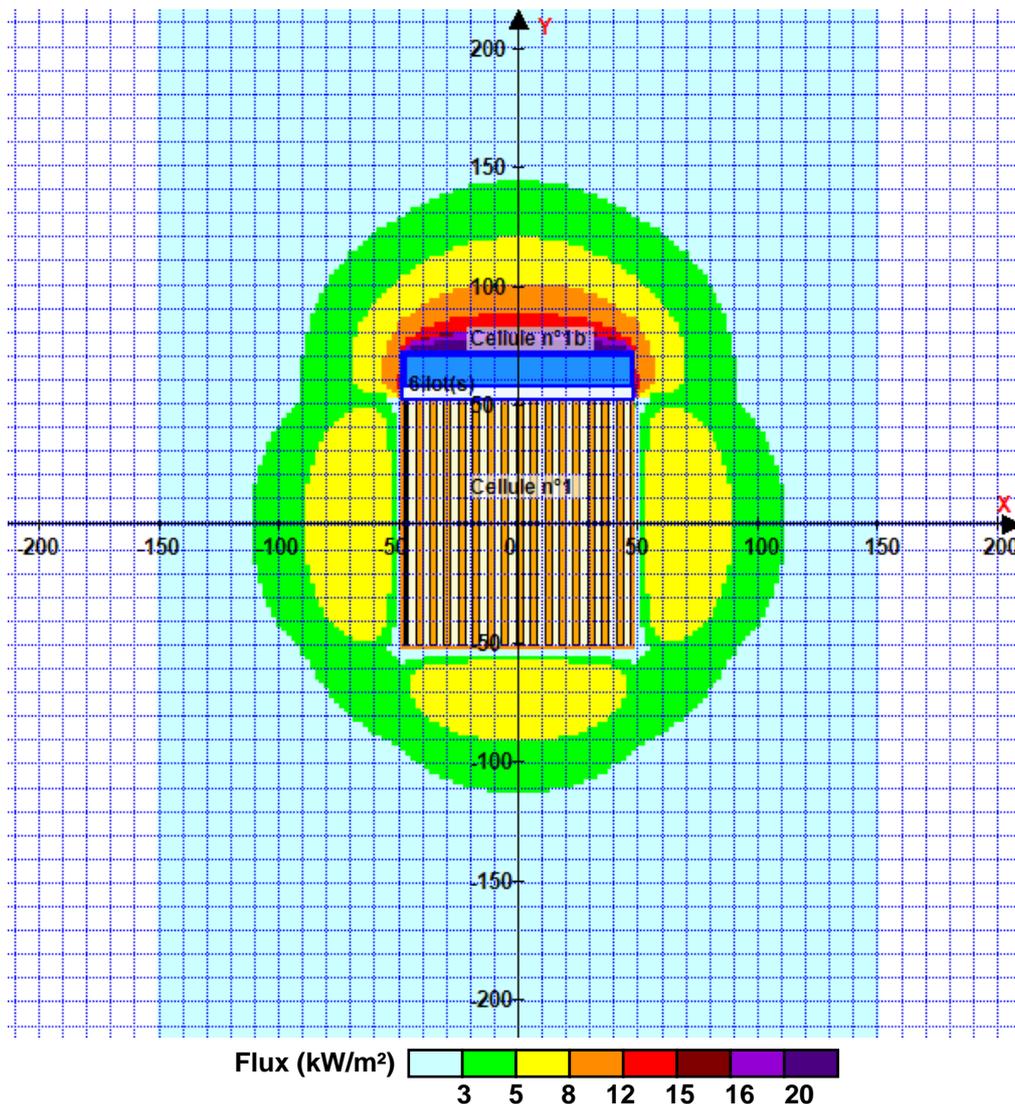
II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **101,0** min

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1b **90,0** min

Distance d'effets des flux maximum



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

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

FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	Céline
Société :	Andine
Nom du Projet :	C2_2662_5racks
Cellule :	2
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	27/04/2022 à 15:45:46 avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	27/4/22

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

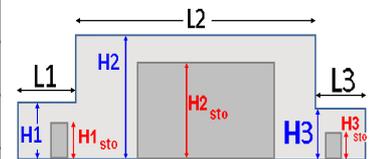
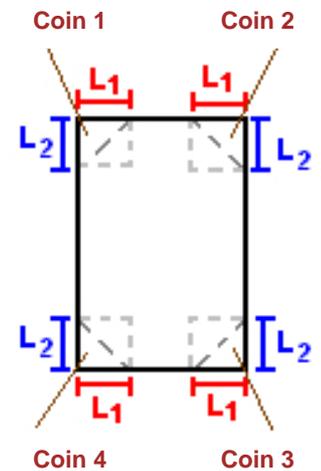
Hauteur de la cible : **1,8 m**

Données murs entre cellules

REI C1/C2 : **1 min**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		104,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		48,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		13,7		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	



Toiture

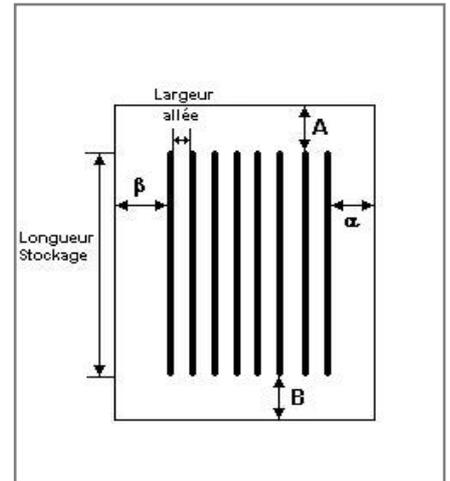
Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	17
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Stockage de la cellule : Cellule n°1

Nombre de niveaux	6
Mode de stockage	Rack

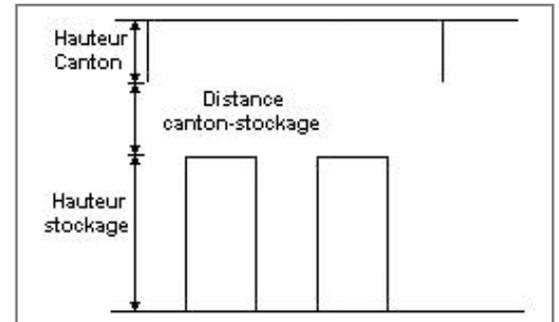
Dimensions

Longueur de stockage	102,0 m
Déport latéral a	0,5 m
Déport latéral b	0,5 m
Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	2,0 m
Hauteur maximum de stockage	12,5 m
Hauteur du canton	0,5 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,7 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	5
Largeur d'un double rack	3,4 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,7 m
Largeur des allées entre les racks	4,4 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette	Longueur de la palette est très inférieure à la largeur du rack.
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 2662	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 2662 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1875,0 kW

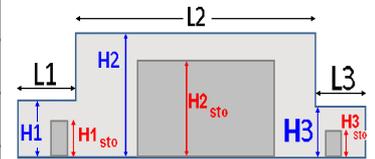
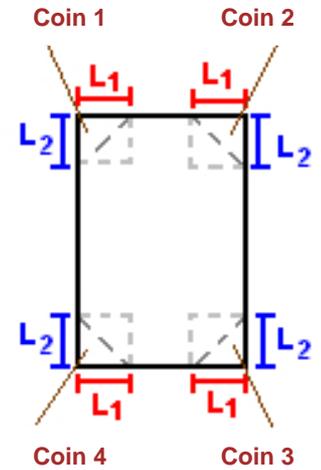
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

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

Géométrie Cellule2

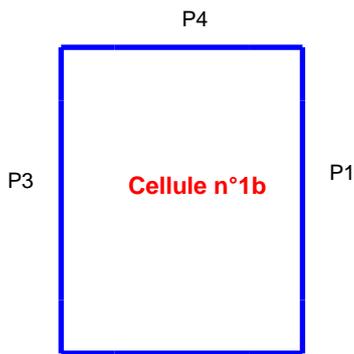
Nom de la Cellule :Cellule n°1b				
Longueur maximum de la cellule (m)		20,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		48,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		13,7		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	



Toiture

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

Parois de la cellule : Cellule n°1b



	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Multicomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	0	0	6
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	3,0
Hauteur des portes (m)	4,0	4,0	4,0	4,0
	<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>
Matériau	Parpaings/Briques	bardage simple peau	Parpaings/Briques	bardage simple peau
R(i) : Résistance Structure(min)	240	1	120	0
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	240	1	120	0
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	240	1	120	0
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	240	1	120	0
Largeur (m)				35,8
Hauteur (m)				0,0
				<i>Partie en haut à droite</i>
Matériau				bardage double peau
R(i) : Résistance Structure(min)				60
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)				15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)				15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)				15
Largeur (m)				12,2
Hauteur (m)				4,5
				<i>Partie en bas à gauche</i>
Matériau				bardage double peau
R(i) : Résistance Structure(min)				60
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)				15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)				15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)				15
Largeur (m)				35,8
Hauteur (m)				12,5
				<i>Partie en bas à droite</i>
Matériau				Parpaings/Briques
R(i) : Résistance Structure(min)				120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)				120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)				120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)				120
Largeur (m)				12,2
Hauteur (m)				8,0

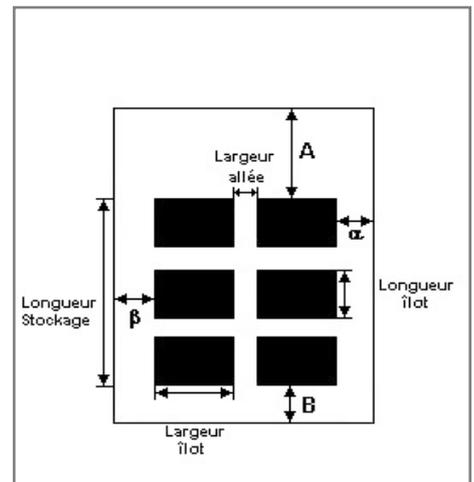
Stockage de la cellule : Cellule n°1b

Mode de stockage

Masse

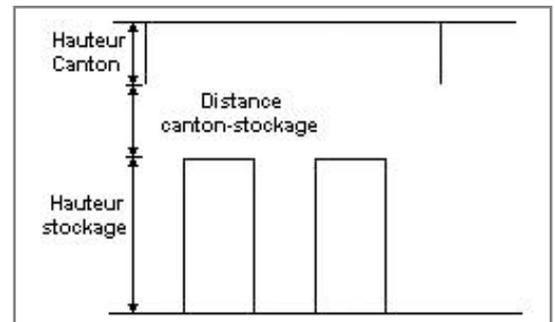
Dimensions

Longueur de préparation A	1,0 m
Longueur de préparation B	4,0 m
Déport latéral a	1,0 m
Déport latéral b	1,0 m
Hauteur du canton	0,5 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	2
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	2
Largeur des îlots	22,0 m
Longueur des îlots	6,5 m
Hauteur des îlots	3,0 m
Largeur des allées entre îlots	2,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1b

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

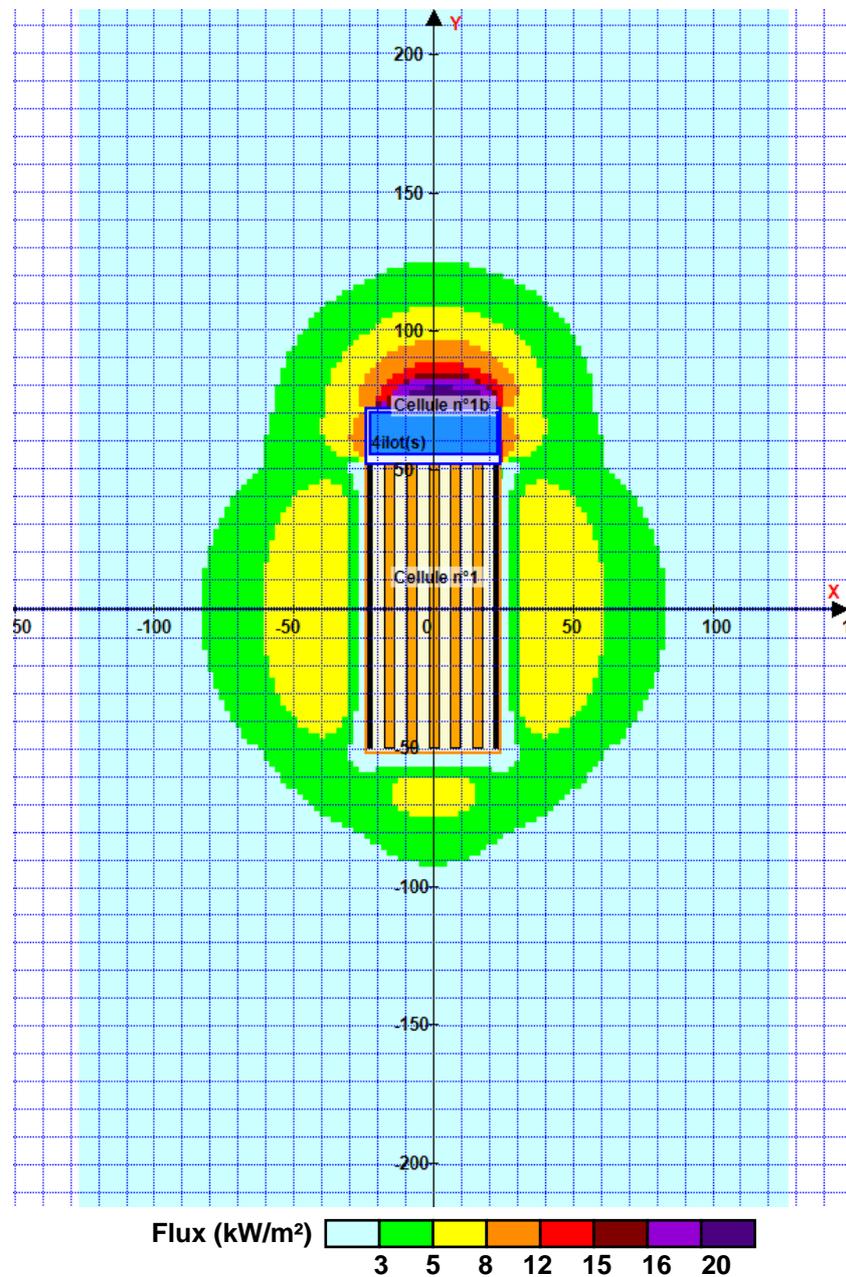
II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **105,0** min

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1b **81,0** min

Distance d'effets des flux maximum



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

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

FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

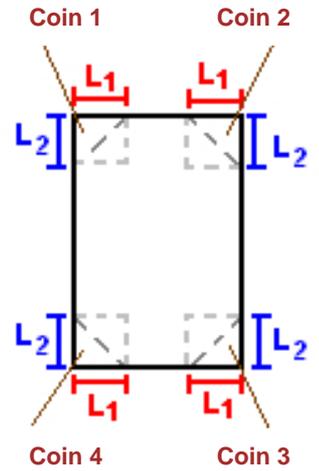
Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	antoine.lescroart
Société :	ANDINE
Nom du Projet :	Stockage_exterieur_1_1510
Cellule :	Stockage extérieur
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	28/12/2021 à 16:08:41 avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	28/12/21

I. DONNEES D'ENTREE :**Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,8** m**Stockage à l'air libre****Oui****Géométrie Cellule1**

Nom de la Cellule :Stockage extérieur				
Longueur maximum de la zone de stockage(m)		122,4		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)		56,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	



Stockage de la cellule : Stockage extérieur

Mode de stockage

Masse

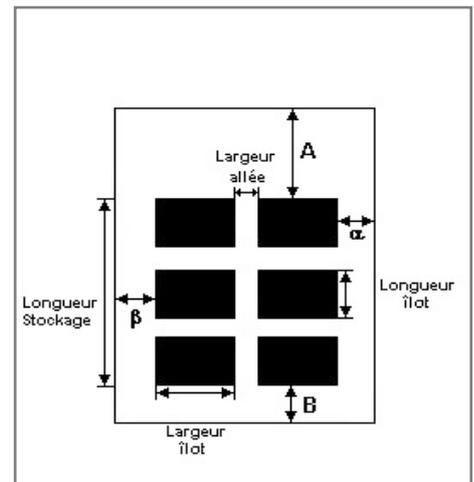
Dimensions

Longueur de préparation A **0,0 m**

Longueur de préparation B **2,9 m**

Déport latéral a **0,0 m**

Déport latéral b **43,8 m**



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur **40**

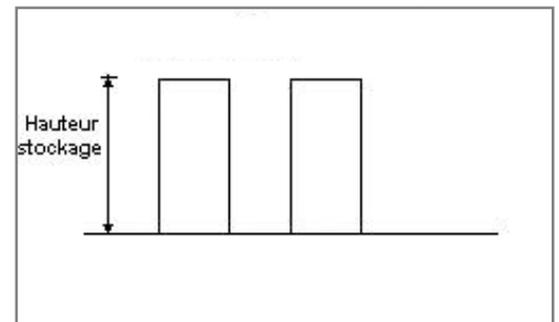
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur **1**

Largeur des îlots **12,2 m**

Longueur des îlots **2,5 m**

Hauteur des îlots **2,9 m**

Largeur des allées entre îlots **0,5 m**



Palette type de la cellule Stockage extérieur

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**

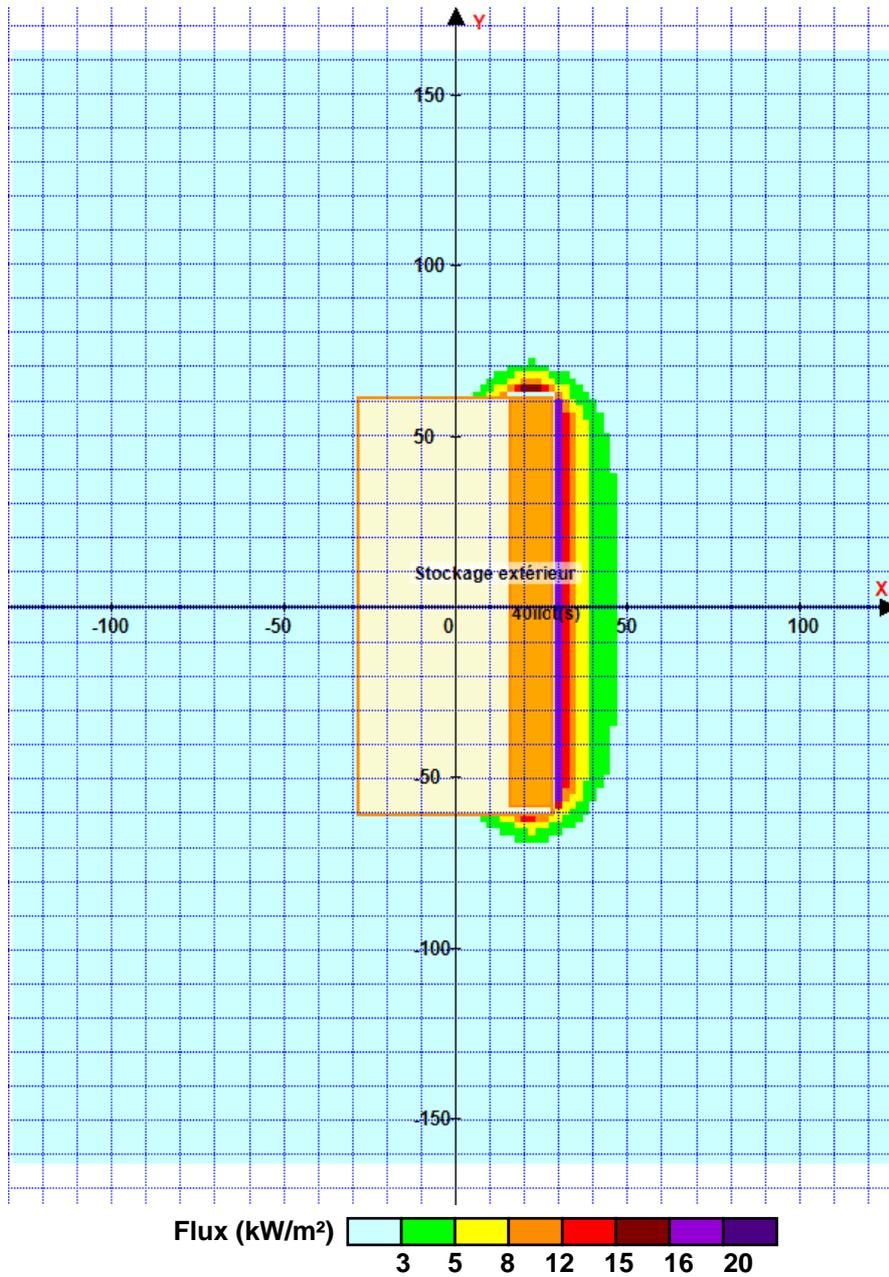
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 1510 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1525,0 kW

II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : **Stockage extérieur 83,0 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.

FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

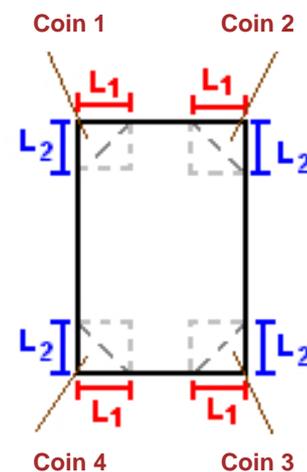
Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	antoine.lescroart
Société :	ANDINE
Nom du Projet :	Stockage_exterieur_1_2662_1640705266
Cellule :	Stockage extérieur
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	28/12/2021 à 16:27:34 avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	28/12/21

I. **DONNEES D'ENTREE :****Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,8** m**Stockage à l'air libre****Oui****Géométrie Cellule1**

Nom de la Cellule :Stockage extérieur			
Longueur maximum de la zone de stockage(m)	122,4		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)	56,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0



Stockage de la cellule : Stockage extérieur

Mode de stockage

Masse

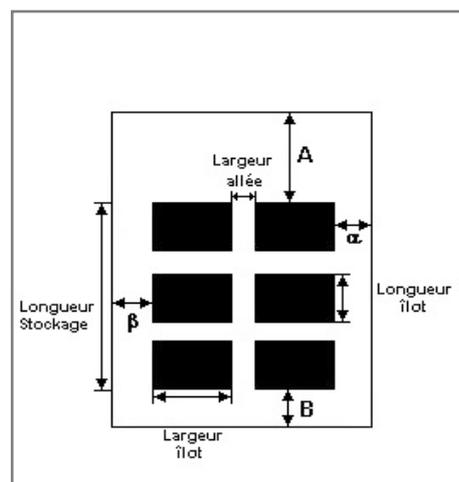
Dimensions

Longueur de préparation A **0,0** m

Longueur de préparation B **2,9** m

Déport latéral a **0,0** m

Déport latéral b **43,8** m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur **40**

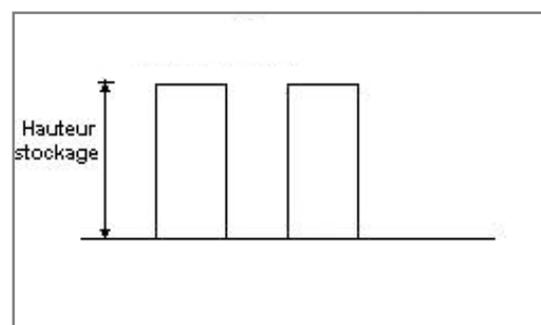
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur **1**

Largeur des îlots **12,2** m

Longueur des îlots **2,5** m

Hauteur des îlots **2,9** m

Largeur des allées entre îlots **0,5** m



Palette type de la cellule Stockage extérieur

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 2662**

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**

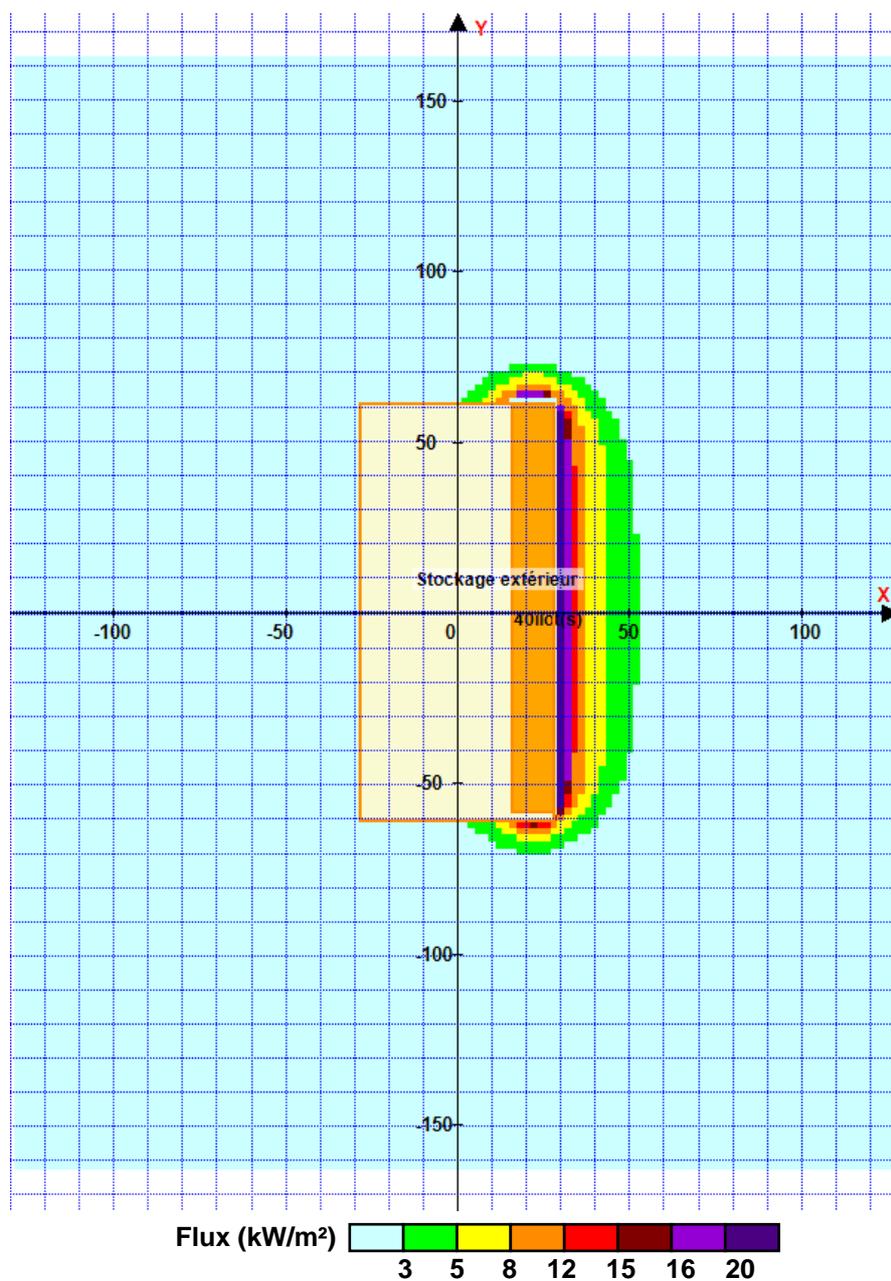
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 2662 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1875,0 kW

II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : **Stockage extérieur 74,0 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 – STRATEGIE DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE (CALCULS D9/D9A)

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).

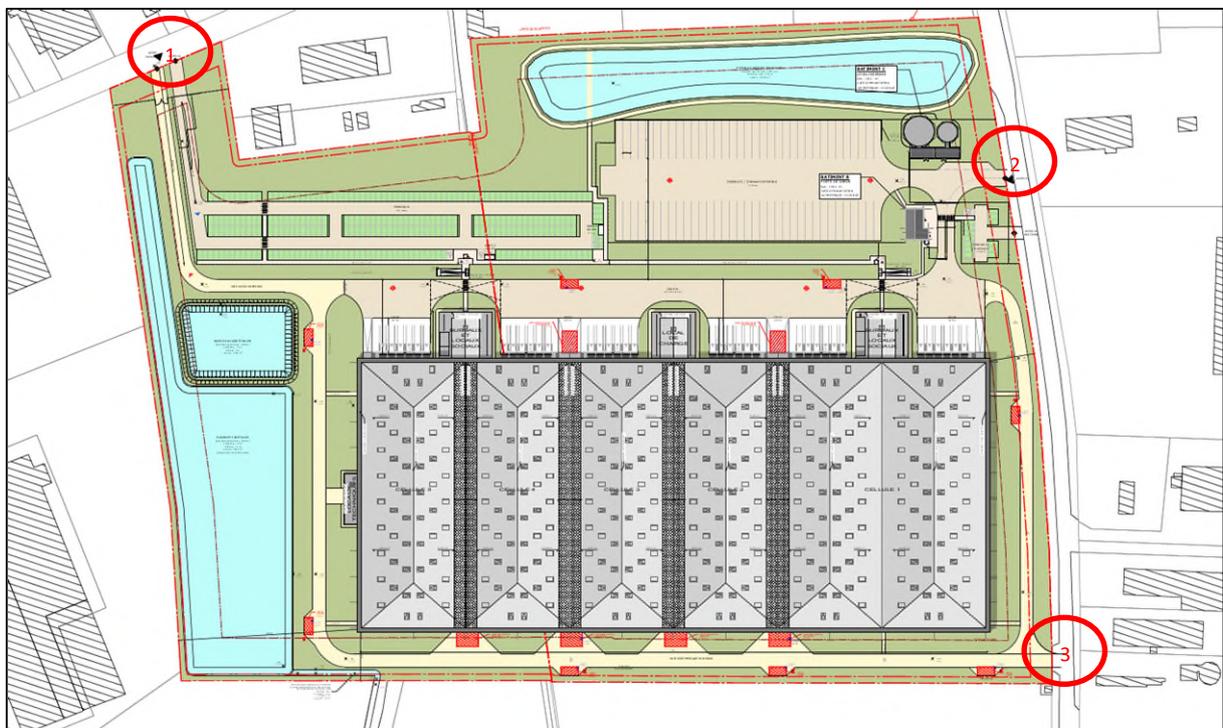
Les départs de feux se produisent dans 22 % des cas le week-end, ainsi que dans 53 % des événements en période d'activité réduite. Ils se situent généralement à l'intérieur des cellules de stockages mais peuvent être initiés de l'extérieur (parking poids-lourds ; quais de chargement ; stockage de déchets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

- une présence humaine permanente en entrée de site (poste de garde),
- deux accès principaux dans deux directions opposées (rue de la bergerie et rue de la céramique) évitant le croisement de flux,
- un 3^{ème} accès dédié aux secours (rue de la céramique) au coin nord-est de la parcelle est ajouté pour faciliter et sécuriser l'intervention des sapeurs-pompiers. Cet accès supplémentaire offre une alternative pour éviter le passage des engins en transit dans des flux thermiques de 5 kW/m² en cas d'incendie de la cellule 1 (seule cellule de 12 000 m²),
- une voie engin sur la périphérie du site,
- des cheminements piéton et des accès plain-pied aux cellules.



Plan des accès au site

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.

3. MESURES DE PROTECTION

Dispositions constructives

Les maitrise 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 chaine du bâtiment,
- dispositions constructives visant à empêcher la propagation du feu d'une cellule à l'autre (murs séparatifs REI240) ou d'une cellule vers les locaux techniques, les bureaux et locaux sociaux (murs séparatifs REI 120) et à limiter les effets du rayonnements thermiques à l'extérieur de l'entrepôt (écrans thermiques EI120 en périphérie de l'entrepôt),
- 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 la cadre du projet AMBLAIN 3000 repose sur les **moyens techniques** détaillés ci-après.

Défense extérieure contre l'incendie

Le bâtiment logistique sera doté d'un réseau privé de **8 poteaux incendie** répartis autour de l'entrepôt et distants de moins de 150 mètres les uns des autres.

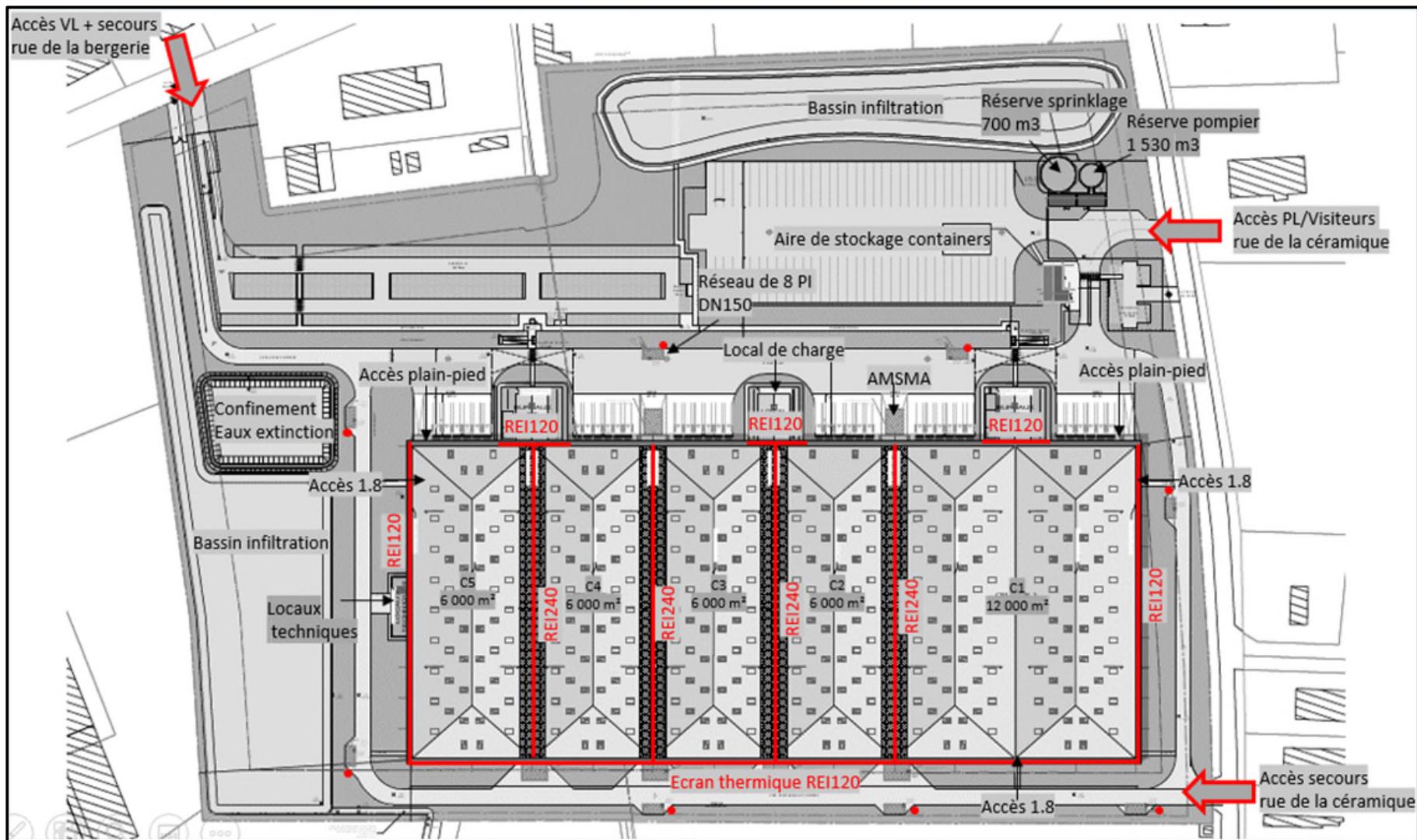
Le **réseau bouclé** sera alimenté par une **réserve** d'eau de **1 609 m³ autoalimentée** à partir du réseau public. Cette réserve d'eau sera implantée en entrée de site.

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

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.

A noter la présence de 3 poteaux incendie sur le domaine public pouvant être utilisés en complément. Sans donnée précise sur les débits disponibles, il est considéré que ceux-ci délivrent le minimum requis sur les points d'eau normés, à savoir 60 m³/h sous une pression de 1 bar.

La localisation de ces poteaux est représentée sur le **plan sécurité incendie** page suivante.



Plan de sécurité incendie

Défense intérieure contre l'incendie

- Sprinklage

Les cellules de stockage, locaux techniques et 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 **700 m³**. Celle-ci sera réalimentée à partir du réseau public et implantée en entrée de site.

- Refroidissement des murs séparatifs

Compte tenu de la longueur des murs séparatifs entre cellules (> 100 m), un **dispositif de refroidissement** de ces murs, positionné en toiture, est prévu. Il s'agit d'un arrosage par têtes, de part et d'autre de l'émergence des murs coupe-feu, à un débit de 10 l /min/ml.

Cette mesure active préviendra le risque de propagation du feu d'une cellule à l'autre. Celle-ci vient renforcer la mesure de protection passive visant le même effet, à savoir le choix d'un degré de résistance au feu des murs séparatifs (REI240) supérieur à la durée théorique d'incendie calculée à l'aide du logiciel Flumilog (143 minutes).

Le besoin en eau pour le refroidissement du mur est calculé sur une durée d'aspersion de 120 minutes et pour une longueur de 124 mètres linéaires ($10 \text{ l} \times 120 \times 124 = 148,8 \text{ m}^3$). Ce volume s'ajoute au volume d'eau nécessaire à la défense extérieure contre l'incendie (D9).

Ce dispositif sera alimenté par des moyens propres au site, à savoir la réserve d'eau de 1 609 m³ alimentant les poteaux incendie.

- 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.

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 ».

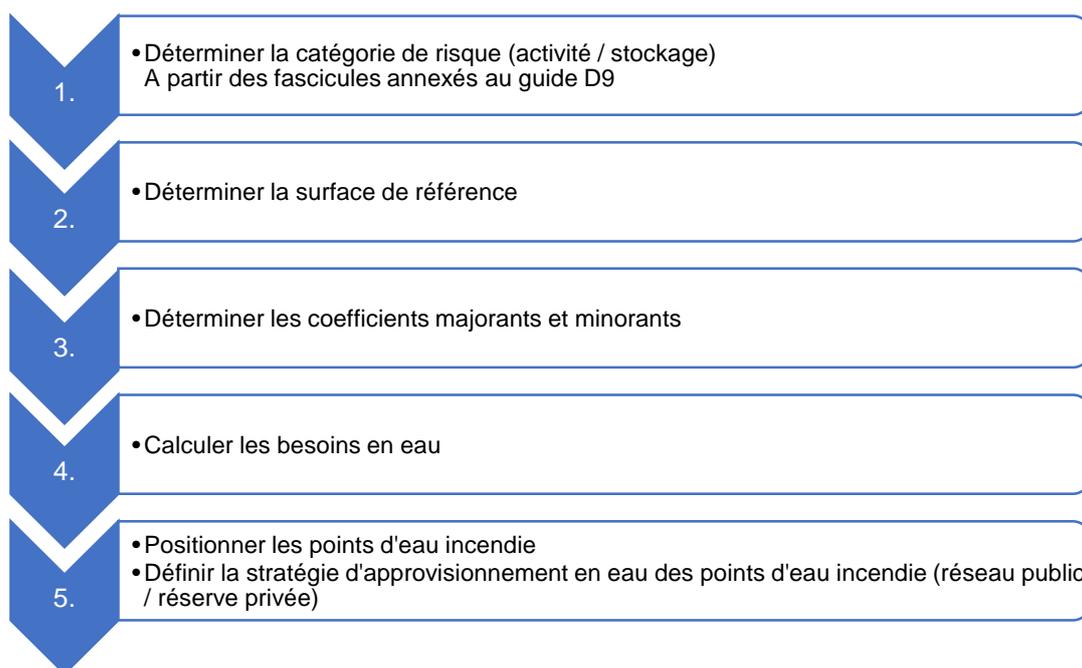
Dans le cadre du projet AMBLAIN 3000, les besoins en eau pour la défense extérieure contre l'incendie sont estimés sur la base du « Guide pratique d'appui au dimensionnement des besoins en eau pour la défense extérieure contre l'incendie - D9 », édition CNPP Juin 2020.

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 bâche de 1400 m³ spécifique et les RIA seront alimentés par le réseau de ville.

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**.

4.2 Classement des activités et stockages

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

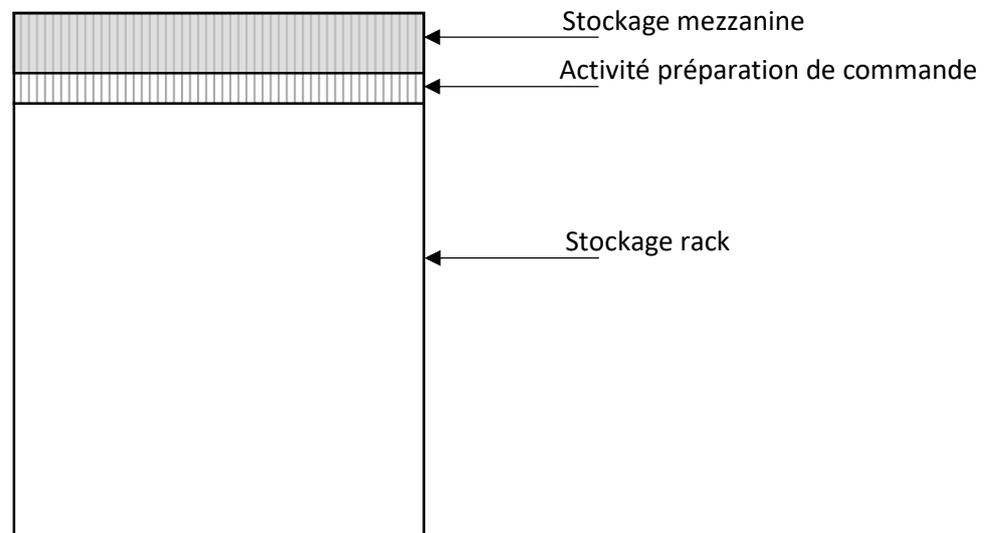
Nous établirons le calcul des besoins en eau pour les cellules dédiées 1510 d'une part et pour les cellules dédiées 2663 d'autre part car la catégorie de risque n'est pas la même.

Nous retiendrons le calcul majorant pour dimensionner les moyens techniques.

4.2.1 Cellule dédiée 1510

Dans le cadre du projet AMBLAIN 3000, 3 zones peuvent être différenciées au sein de chaque cellule:

- La zone de de préparation de commande à l'avant (20 m x 96 m)
- La zone de stockage en mezzanine de cartons et autres emballages légers (14 m x 96 m)
- La zone de stockage en rack de marchandises (104 m x 96 m)



Schématisme des zones d'activités par cellule

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 AMBLAIN 3000, le fascicule R « Entrepôt, Docks, Magasins généraux » et le fascicule L « Matières plastiques » sont utilisés pour définir les catégories de risque :

- Activité = Préparation de commande = Catégorie de risque 1
- Stockage de cartons et autres emballages légers (mezzanine) = Catégorie de risque 2
- 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 20041, 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 AMBLAIN 3000 :

- l'entrepôt sera compartimenté en 5 cellules de stockages séparées les unes des autres par des murs REI 240,
- la superficie de la plus grande cellule 1510 est de 11 931 m²,
- une mezzanine de 1 344 m² (14 m x 96 m) sera présente à l'avant de la cellule au-dessus de la zone de préparation de commande.

La surface de référence développée du risque est donc de 13 344 m².

Celle-ci est répartie comme suit :

- Surface d'activité (préparation de commande) = 20 m x 96 m = 1 920 m²
- Surface de stockage (mezzanine + rack) = 14 m x 96 m + 104 m x 96 m = 11 328 m²

4.4 Détermination des coefficients majorants et minorants

Les hypothèses suivantes sont prises en compte :

- Hauteur maximale de stockage : 12,5 m,
- Type de construction : structure béton stable au feu 60 minutes,
- Présence de panneaux photovoltaïques en toiture (matériaux aggravants),
- Accueil 24h/24 (poste de garde),
- Présence d'un dispositif de détection automatique incendie (extinction automatique par sprinklage de type ESFR).

4.5 Détermination du débit d'extinction

Le calcul du débit d'extinction pour l'incendie d'une cellule 1510 de 12 000 m² est détaillé dans le tableau page suivante.

CRITÈRES	COEFFICIENTS ADDITIONNELS	COEFFICIENTS RETENUS POUR LE CALCUL			COMMENTAIRES / JUSTIFICATIONS
		Activité	Stockage 1 (mezzanine)	Stockage 2 (rackage)	
Hauteur de stockage⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾					
- Jusqu'à 3 m	0	0	0		hauteur de stockage sur mezzanine < 3 m hauteur de stockage rack = 12,5 m maxi
- Jusqu'à 8 m	+ 0,1				
- Jusqu'à 12 m	+ 0,2				
- Jusqu'à 30 m	+ 0,5			0,5	
- Jusqu'à 40 m	+ 0,7				
- Au-delà de 40 m	+ 0,8				
Type de construction⁽⁴⁾					
- Résistance mécanique de l'ossature ≥ R60	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	ossature béton
- Résistance mécanique de l'ossature ≥ R30	0				
- Résistance mécanique de l'ossature < R30	+0,1				
Matériaux aggravants					
Présence d'au moins un matériau aggravant ⁽⁵⁾	+0,1	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	-0,1	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 ⁽⁶⁾	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	
- Service de sécurité incendie ou équipe de seconde intervention avec moyens appropriés, en mesure d'intervenir 24h/24 ⁽⁷⁾	-0,3				
Σ coefficients		-0,2	-0,2	0	
1 + Σ coefficients		0,8	0,8	1,3	
Surface (S en m²)		1920	1344	9984	20 m x 96 m de préparation de commande 14 m x 96 m de mezzanine au dessus de la préparation de commande 104 m x 96 m de racks
Q _i ⁽⁸⁾ =		92	65	779	
Catégorie de risque ⁽⁹⁾ (RF, 1, 2, ou 3)		1	2	3	Fascicule R – Magasins, Dépôts, Logistique
Coefficient appliqué		1	1,5	2	
Risque protégé par une installation d'extinction automatique à eau ⁽¹⁰⁾ : QRF, Q1, Q2 ou Q3 divisé par 2 (OUI/ NON)		Oui	Oui	Oui	Dispositif d'extinction automatique de type ESFR
DÉBIT CALCULÉ ⁽¹¹⁾ (Q en m³/h)		679			
DÉBIT RETENU ⁽¹²⁾⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾ (Q en m³/h)		690			

Le besoin en eau pour la défense extérieure contre l'incendie est évalué à 1 380 m³ sur 2 heures.

⁽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 m³, 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 m³ ;
- 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⁾ Q_i : débit intermédiaire du calcul en m³/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

⁽¹⁰⁾ 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.

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

⁽¹²⁾ Aucun débit ne peut être inférieur à 60 m³/h.

⁽¹³⁾ Le débit retenu sera limité à 720 m³/h en cas de risque protégé par un système d'extinction automatique à eau. Tout résultat supérieur sera ramené à cette valeur.

⁽¹³⁾ 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/m².

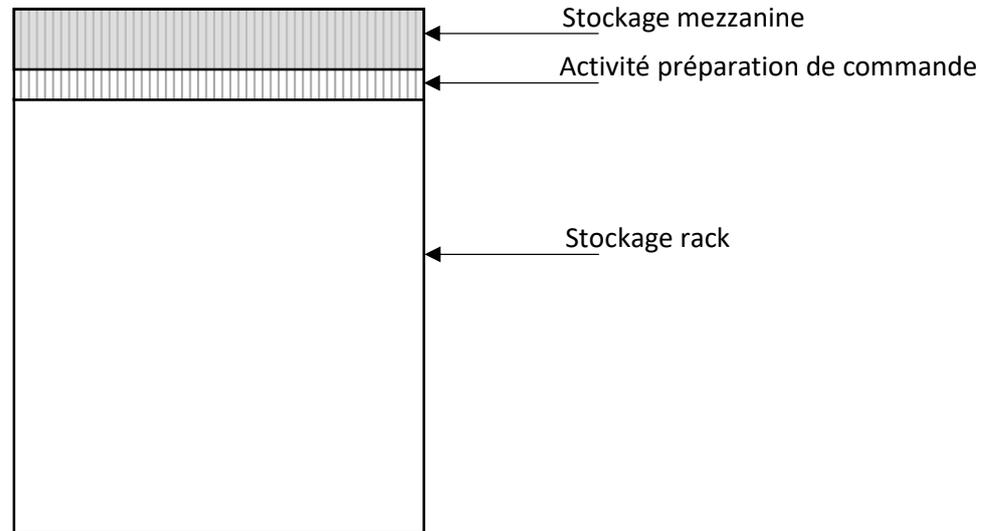
NOTA : Dans le cas où les sources sont constituées de réserves d'eau sur site, celles-ci doivent être différentes pour les besoins des systèmes de protection fixes et pour les besoins des secours extérieurs ou des équipes de seconde intervention de l'établissement.

4.5.1 Cellule dédiée 2663 (canapés / matelas)

Les cellules « 2663 » seront limitées à 6000 m².

Dans le cadre du projet AMBLAIN 3000, 3 zones peuvent être différenciées au sein de chaque cellule:

- La zone de de préparation de commande à l'avant (20 m x 48 m)
- La zone de stockage en mezzanine de cartons et autres emballages légers (14 m x 48 m)
- La zone de stockage en rack de marchandises (104 m x 48 m)



Schématisation des zones d'activités par cellule

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 AMBLAIN 3000, le fascicule R « Entrepôt, Docks, Magasins généraux » et le fascicule L « Matières plastiques » sont utilisés pour définir les catégories de risque :

- Activité = Préparation de commande = Catégorie de risque 1
- Stockage de cartons et autres emballages légers (mezzanine) = Catégorie de risque 2
- Stockage de matières plastiques alvéolaires (rackage) = Catégorie de risque 3

4.6 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 20041, 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 AMBLAIN 3000 :

- l'entrepôt disposera de 5 cellules de stockages donc 4 pouvant accueillir des matières plastiques 2663 séparées les unes des autres par des murs REI 240,
- la superficie de la plus grande cellule 2663 est de 5 975 m²,

- une mezzanine de 672 m² (14 m x 48 m) sera présente à l'avant de la cellule au-dessus de la zone de préparation de commande.

La surface de référence développée du risque est donc de 6 846 m².

Celle-ci est répartie comme suit :

- Surface d'activité (préparation de commande) = 20 m x 48 m = 960 m²
- Surface de stockage (mezzanine + rack) = 14 m x 48 m + 104 m x 48 m = 5 886 m²

4.7 Détermination des coefficients majorants et minorants

Les hypothèses suivantes sont prises en compte :

- Hauteur maximale de stockage : 12,5 m,
- Type de construction : structure béton stable au feu 60 minutes,
- Présence de panneaux photovoltaïques en toiture (matériaux aggravants),
- Accueil 24h/24 (poste de garde),
- Présence d'un dispositif de détection automatique incendie (extinction automatique par sprinklage de type ESFR).

4.8 Détermination du débit d'extinction

Le calcul du débit d'extinction pour l'incendie d'une cellule 2663 de 6 000 m² est détaillé dans le tableau page suivante.

CRITÈRES	COEFFICIENTS ADDITIONNELS	COEFFICIENTS RETENUS POUR LE CALCUL			COMMENTAIRES / JUSTIFICATIONS
		Activité	Stockage 1 (mezzanine)	Stockage 2 (rackage)	
Hauteur de stockage⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾					
- Jusqu'à 3 m	0	0	0		hauteur de stockage sur mezzanine < 3 m hauteur de stockage rack = 12,5 m maxi
- Jusqu'à 8 m	+ 0,1				
- Jusqu'à 12 m	+ 0,2				
- Jusqu'à 30 m	+ 0,5			0,5	
- Jusqu'à 40 m	+ 0,7				
- Au-delà de 40 m	+ 0,8				
Type de construction⁽⁴⁾					
- Résistance mécanique de l'ossature ≥ R60	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	ossature béton
- Résistance mécanique de l'ossature ≥ R30	0				
- Résistance mécanique de l'ossature < R30	+0,1				
Matériaux aggravants					
Présence d'au moins un matériau aggravant ⁽⁵⁾	+0,1	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	-0,1	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 ⁽⁶⁾	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	
- Service de sécurité incendie ou équipe de seconde intervention avec moyens appropriés, en mesure d'intervenir 24h/24 ⁽⁷⁾	-0,3				
Σ coefficients		-0,2	-0,2	0	
1 + Σ coefficients		0,8	0,8	1	
Surface (S en m²)		960	672	4992	20 m x 48 m de préparation de commande 14 m x 48 m de mezzanine au dessus de la préparation de commande 104 m x 48 m de racks
Q _i ⁽⁸⁾ =		46	32	389	
Catégorie de risque ⁽⁹⁾ (RF, 1, 2, ou 3)		1	2	3	Fascicule R – Magasins, Dépôts, Logistique
Coefficient appliqué		1	1,5	2	Fascicule L – Matières plastiques
Risque protégé par une installation d'extinction automatique à eau ⁽¹⁰⁾ : QRF, Q1, Q2 ou Q3 divisé par 2 (OUI/ NON)		Oui	Oui	Oui	Dispositif d'extinction automatique de type ESFR
DÉBIT CALCULÉ ⁽¹¹⁾ (Q en m³/h)		437			
DÉBIT RETENU ⁽¹²⁾⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾ (Q en m³/h)		450			

Le besoin en eau pour la défense extérieure contre l'incendie est évalué à 450 m³ sur 2 heures.

➔ **Le calcul majorant est celui dimensionné pour la cellule de 12 000 m² abritant des matières 1510. Le volume nécessaire pour la défense extérieure contre l'incendie est de :**

690 m³/h soit 1380 m³ sur 2 heures

⁽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 m³, 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 m³ ;
- 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 m³/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

⁽¹⁰⁾ 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.

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

⁽¹²⁾ Aucun débit ne peut être inférieur à 60 m³/h.

⁽¹³⁾ Le débit retenu sera limité à 720 m³/h en cas de risque protégé par un système d'extinction automatique à eau. Tout résultat supérieur sera ramené à cette valeur.

⁽¹³⁾ 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/m².

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.

5. STRATEGIE DE CONFINEMENT DES EAUX D'EXTINCTION INCENDIE

5.1 Principes et méthode

Dans le cadre du projet AMBLAIN 3000, 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.

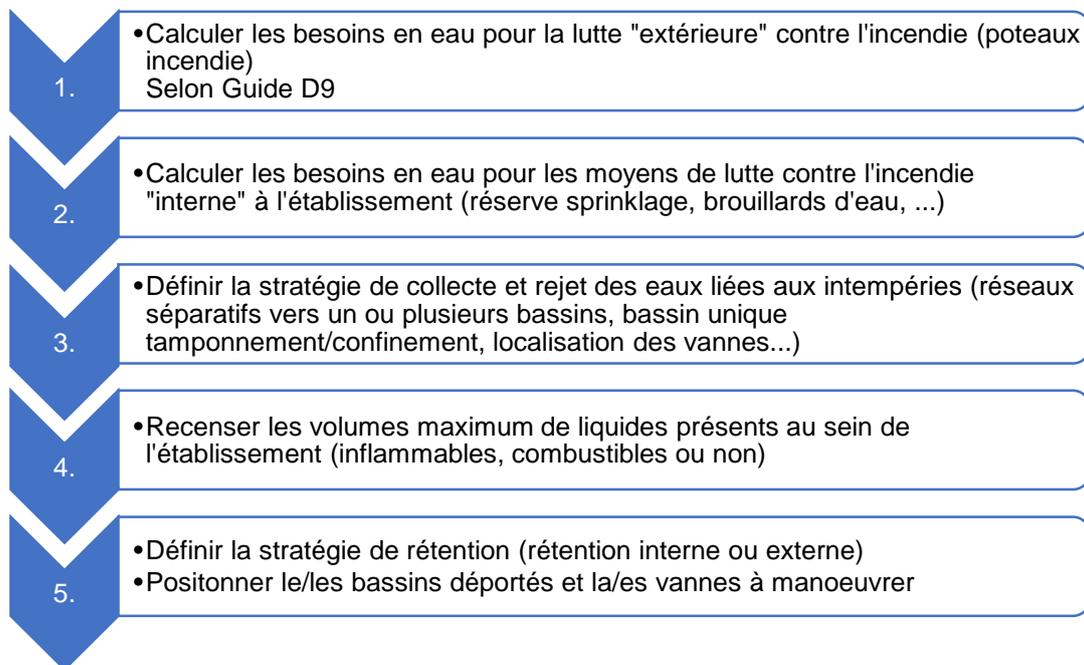
L'objet de ce guide est de fournir une méthode permettant de dimensionner les volumes de rétention minimum des effluents liquides pollués, afin de limiter les risques de pollution pouvant survenir après un incendie et de définir les caractéristiques de la rétention.

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 AMBLAIN 3000 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 m³ /h pour une durée minimale théorique d'application de 2 h, ce qui permet d'avoir immédiatement le volume d'eau minimum susceptible d'être utilisé.

Dans le cadre du projet AMBLAIN 3000, le débit requis est de 690 m³/h soit **1 380 m³ sur 2 heures**.

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 **715 m³**.

Dispositif de refroidissement des murs

Pour éviter la propagation de l'incendie aux cellules voisines, les murs séparatifs entre cellules seront dotés d'un système de refroidissement sur toiture. Le volume nécessaire pour une aspersion de 10l/min/m² durant 2 heures et de **150 m³**.

Nota : Les volumes liés aux RIA sont jugés négligeables dans la méthode de calcul.

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 :

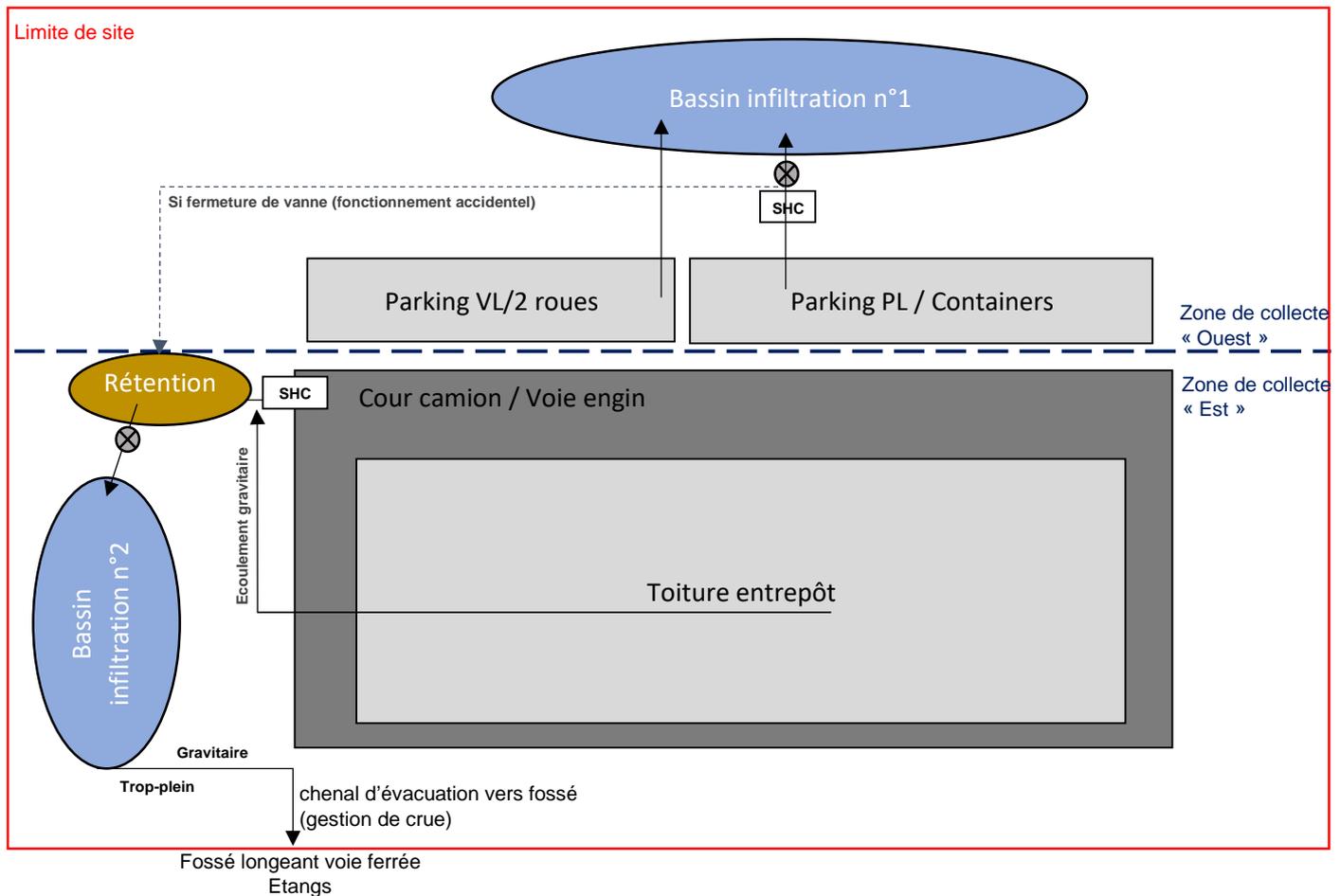
10 mm (= 10 l/m²) d'eau x les surfaces étanchées (bâtiment + voirie + parking, etc.) susceptibles de drainer les eaux de pluie vers la rétention

Dans le cadre du projet AMBLAIN 3000, les eaux pluviales de voiries/parking et les eaux pluviales de toitures seront collectées par des réseaux séparatifs.

Le site disposera de deux bassins d'infiltration différents :

- Le **bassin n°1** collectant les eaux ruisselant sur les toitures du poste de garde (surface = 160 m²), parkings VL/PL et voiries périphériques (surface voirie et stabilisé = 13 584 m²) et espaces vert (22 281 m²)
- Le **bassin n°2** collectant les eaux de toiture du bâtiment (surface = 37 687 m²), du bassin étanche (1 638 m²), les eaux ruisselant sur les voiries de circulation périphériques (surface voirie et stabilisé = 15 910 m²) et espaces verts (24 950 m²)

Le schéma suivant illustre le mode de gestion des eaux liées au intempéries en deux bassins versants séparés par la ligne rouge :



Principe de gestion des écoulements

Seules les eaux pluviales ruisselant sur la zone de collecte « Est » (toiture de l'entrepôt et voiries alentours) seront connectées au bassin n°2 via le bassin de rétention étanche.

Une vanne d'isolement permettra de couper l'écoulement dans le réseau débouchant au bassin d'infiltration n°2.

En cas d'incendie sur l'aire de stockage extérieure, une vanne de coupure stoppera l'écoulement vers le bassin d'infiltration n°1. Les écoulements seront déviés vers le bassin de rétention.

5.5 Détermination du volume de rétention nécessaire

TABLEAU DE CALCUL DU VOLUME A METTRE EN RETENTION (en m ³)			
Besoins pour la lutte extérieure		Résultat document D9 : (Besoins x 2 heures au minimum)	1 380,00 m³
		+	+
Moyens de lutte intérieure contre l'incendie	Sprinklers	Volume réserve intégrale de la source principale ou besoins x durée théorique maxi de fonctionnement	715,00 m³
		+	+
	Rideau d'eau	Besoin x 90 mn	0,00 m ³
		+	+
	RIA	A négliger	0,00 m ³
		+	+
	Mousse HF et MF	Débit de solution moussante x temps de noyage (en général, 15-25 mn)	0,00 m ³
		+	+
	Brouillard d'eau et autres systèmes	Débit x temps de fonctionnement requis	150 m³
		+	+
	Colonne humide	Débit x temps de fonctionnement requis	0,00 m ³
		+	+
Volumes d'eau liés aux intempéries		10 l/m ² de surface de drainage	630 m ³
		+	+
Présence de stocks de liquides		20% du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume	0,00 m ³
		=	=
Volume total de liquide à mettre en rétention			2 875 m³

En cas d'incendie, le volume d'eaux d'extinction à confiner sera de 2 875 m³.

5.6 Moyens techniques envisagés – Nature et emplacement des zones de rétention

Dans le cadre du projet AMBLAIN 3000, le volume de rétention des eaux d'extinction en cas d'incendie sera constitué par une **rétention déportée** = écoulement gravitaire via réseaux vers un bassin étanche (géomembrane) de **4 125 m³**.

Le bassin déporté sera doté d'une aire d'aspiration permettant aux services de secours de puiser les eaux d'extinction en vue de leur évacuation.

Nota 1 : Les quais de chargement ne serviront pas de rétention.

Nota 2 : Le bassin de rétention déporté sera mis hors d'eau pour éviter son immersion en cas de crue centennale de la Seine.

La solution proposée permet d'atteindre un volume de rétention 4 125 m³, en adéquation avec le besoin théorique calculé par la méthode D9A (2 875 m³).

6 – ANALYSE DU RISQUE Foudre ET ÉTUDE TECHNIQUE

Rédacteur : G. BRIEZ
Date : 09/11/2021
Révision : 0

Analyse Risque Foudre Etude Technique Sur plan

CAFOM

GAILLON (27)

1. HISTORIQUE DES EVOLUTIONS

Indice de révision	Date	Objet de l'évolution	Nom et signatures	
			Rédacteur	Vérificateur
0	09/11/21	Version initiale	GB 	TK 

2. TABLE DES MATIERES

1. HISTORIQUE DES EVOLUTIONS	2
2. TABLE DES MATIERES	3
3. GLOSSAIRE	5
4. LE RISQUE Foudre	7
5. INTRODUCTION	8
5.1. DEROULEMENT DE LA MISSION	8
5.1.1. <i>Références normatives et réglementaires</i>	8
5.1.2. <i>Définition de l'Analyse du Risque Foudre</i>	9
5.1.3. <i>Définition de l'Etude Technique</i>	10
5.1.4. <i>Documents fournis par le client</i>	11
6. PRESENTATION DU SITE	12
6.1. ADRESSE	12
6.2. IMPLANTATION SUR VUE AERIENNE	12
6.3. RUBRIQUES ICPE	12
7. ANALYSE DU RISQUE Foudre (ARF)	13
7.1. DENSITE DE Foudroiement	13
7.2. RESISTIVITE DU SOL	13
7.3. IDENTIFICATION DES STRUCTURES A ETUDIER	14
7.4. DESCRIPTIF DES STRUCTURES ETUDIEES	15
7.4.1. <i>Bloc 1 : CAFOM</i>	15
7.4.2. <i>Equipements ou fonctions à protéger</i>	16
7.5. CONCLUSIONS DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre	17
8. ETUDE TECHNIQUE (ET)	18
8.1. GENERALITES	18
8.1.1. <i>Les Installations Extérieures de Protection Foudre (IEPF)</i>	18
8.1.2. <i>Les Installations Intérieures de Protection Foudre (IIPF)</i>	19
8.2. DIMENSIONNEMENT DES INSTALLATIONS EXTERIEURES DE PROTECTION Foudre	20
8.3. DIMENSIONNEMENT DES INSTALLATIONS INTERIEURES DE PROTECTION Foudre	23
8.3.1. <i>Liste des parafoudres</i>	23
8.3.2. <i>Installation des parafoudres</i>	25
8.3.3. <i>Equipements Importants Pour la Sécurité</i>	27
8.3.4. <i>Equipotentialité</i>	28
8.4. LA PROTECTION DES PERSONNES	29
8.4.1. <i>La détection et l'enregistrement des orages</i>	29
8.4.2. <i>Les mesures de sécurité</i>	29
8.4.3. <i>Tension de pas et de contact</i>	30
8.5. REALISATION DES TRAVAUX	31
8.5.1. <i>Qualification des entreprises</i>	31
8.5.2. <i>Autorisation d'Intervention à Proximité des Réseaux</i>	31
9. ANNEXES	32
9.1. ANNEXE 1 : COMPTE-RENDU DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre	33
9.2. ANNEXE 2 : CARNET DE BORD QUALIFoudre	36

NOTICE DE VERIFICATION ET DE MAINTENANCE

La notice de vérification et de maintenance, située à la toute fin de ce document, comporte son propre sommaire, ainsi que sa propre numérotation de page. Elle peut donc être détachée de l'analyse de risque foudre et de l'étude technique.

3. GLOSSAIRE

Equipements Importants pour la Sécurité (EIPS) :

Pour être qualifié d'éléments important pour la sécurité (EIPS), un élément (opération ou équipement) doit être choisi parmi les barrières de sécurité destinées à prévenir l'occurrence ou à limiter les conséquences d'un événement redouté central susceptible de conduire à un accident majeur.

Installation Extérieure de Protection contre la Foudre (IEPF) :

Son rôle est de capter et de canaliser le courant de foudre vers la terre par le chemin le plus direct (en évitant la proximité des équipements sensibles). L'IEPF est composée :

- Du système de capture : il est constitué de paratonnerres stratégiquement placés et de dispositifs naturels de capture,
- Des conducteurs de descente destinés à écouler le courant de foudre vers la terre,
- Du réseau des prises de terre,
- Du réseau d'équipotentialité (un maillage métallique des masses et des éléments conducteurs complété éventuellement par la mise en place de parafoudres et d'éclateurs).

Installation Intérieure de Protection contre la Foudre (IIPF) :

Son rôle principal est de limiter les perturbations électriques à l'intérieur des installations à des valeurs acceptables pour les équipements. L'IIPF est composée :

- Du réseau d'équipotentialité : Il est obtenu par un maillage métallique des masses et des éléments conducteurs,
- De parafoudres, de filtres, etc. spécifiquement conçus pour chaque type de signal à transmettre.

Méthode déterministe :

Cette méthode ne prend pas en compte le risque de foudroiement local. Par conséquent, quel que soit la probabilité d'impact, une structure ou un équipement défini comme IPS, sera protégé si l'impact peut engendrer une conséquence sur l'environnement ou sur la sécurité des personnes. Lorsque la norme NF-EN 62305-2 ne s'applique pas réellement (exemple : zone ouverte ou à risque d'impact foudre privilégié tels que cheminées, aéroréfrigérants, racks, stockages extérieurs) cette méthode est choisie.

Méthode probabiliste :

L'évaluation probabiliste du risque permet une classification des risques de la structure, elle permet donc de définir des priorités dans le choix des protections et de vérifier la pertinence d'un système de protection. Elle permet de définir les niveaux de protections à atteindre pour les bâtiments, afin de lutter contre les effets directs et indirects de la foudre. La méthode utilisée s'applique aux structures fermées (de type bâtiment), elle tient compte des dimensions, de la structure du bâtiment, de l'activité qu'il abrite, et des dommages que pourrait engendrer la foudre en cas de foudroiement sur ou à proximité des bâtiments.

Les risques de dommages causés par la foudre peuvent être de 4 types :

- R1 : Risque de perte humaine
- R2 : Risque de perte de service public
- R3 : Risque de perte d'héritage culturel
- R4 : Risque de pertes économiques

Suivant la circulaire du 24/04/2008, seul le risque R1 est pris en considération. Lorsque le risque calculé est supérieur au risque acceptable, des solutions de protection et de prévention sont adoptées jusqu'à ce que le risque soit rendu acceptable. Cette méthode probabiliste permet d'évaluer l'efficacité de différentes solutions afin d'optimiser la protection.

Le résultat obtenu fournit le niveau de protection à mettre en œuvre à l'aide de parafoudres, d'interconnexions et/ou de paratonnerres.

Pour évaluer le risque dû aux coups de foudre dans une structure, nous utiliserons la norme 62 305-2. Elle propose une méthode d'évaluation du risque foudre. Une fois fixée la limite supérieure du risque tolérable, la procédure proposée permet de choisir les mesures de protection appropriées pour réduire le risque à une valeur inférieure ou égale à la valeur limite tolérable. Cela débouchera sur la définition d'un niveau de protection allant de I, pour le plus sévère, à IV pour le moins sévère.

Niveau de protection (N_p) :

Nombre lié à un ensemble de valeurs de paramètres du courant de foudre quant à la probabilité selon laquelle les valeurs de conception associées maximales et minimales ne seront pas dépassées lorsque la foudre apparaît de manière naturelle.

Caractéristiques de la structure	Niveau de protection
Structure non-protégée par SPF	/
Structure protégée par un SFP	IV
	III
	II
	I

Les niveaux de protection s'échelonnent du « Niveau IV » au « Niveau I ». Le niveau IV étant le niveau de protection normal tandis que le niveau I est le niveau de protection maximal.

Parafoudre :

Dispositif destiné à limiter les surtensions transitoires et à évacuer les courants de choc. Il comprend au moins un composant non linéaire.

Parafoudres coordonnés :

Parafoudres coordonnés choisis et installés de manière appropriée pour réduire les défaillances des réseaux électriques et électroniques.

Système de protection contre la foudre (SPF) :

Installation complète utilisée pour réduire les dommages physiques dus aux coups de foudre qui frappent une structure. Elle comprend à la fois des installations extérieures et intérieures de protection contre la foudre.

Zone de protection foudre (ZPF) :

Zone dans laquelle l'environnement électromagnétique de foudre est défini.

4. LE RISQUE Foudre

Avant d'entamer précisément le dossier d'étude du risque foudre, il est nécessaire de rappeler quelques principes fondamentaux sur la foudre et ses effets destructeurs.

La foudre est un courant de forte intensité, 30 kA en moyenne avec des maxima de l'ordre de 100 kA, se propageant avec des fronts de montée extrêmement raides entre deux masses nuageuses ou entre une masse nuageuse et le sol.

Ce courant de foudre peut avoir des conséquences très dommageables pour les structures même des bâtiments lorsqu'elles sont directement frappées. La parade est relativement simple à trouver : l'installation de paratonnerres ou la prise en compte d'éléments constitutifs (naturel) du bâtiment en tant que tel.

Mais elle peut aussi causer d'innombrables dégâts aux équipements électriques, électroniques et informatiques qui se trouvent à proximité du point d'impact, en cherchant à s'écouler à la terre par tous les éléments conducteurs qu'elle rencontre sur son chemin. Elle rayonne également un champ électromagnétique très intense, lui-même générateur de courants parasites sur les câbles qu'il illumine. Enfin, elle crée des phénomènes dits de "couplage de terre" lors de son écoulement à la terre.

La parade contre ces effets secondaires est plus difficile à mettre en place dans la mesure où le danger peut avoir des origines multiples. Néanmoins, les progrès de ces dernières années sur la connaissance de ces phénomènes nous permettent aujourd'hui de nous en protéger grâce aux mesures suivantes :

- Réalisation d'une parfaite équipotentialité des terres du site dont le but est de limiter les conséquences des phénomènes de couplage de terre, complétée en surface par l'interconnexion des masses métalliques tels que chemins de câbles en acier, structures métalliques, tuyauteries et conduits divers à proximité des équipements sensibles. Ce réseau en surface, encore appelé "Plan de Masse", a pour effet de réduire les courants vagabonds qui circulent habituellement dans ces éléments conducteurs.
- Cette mesure de mise en équipotentialité peut être complétée par l'installation de parafoudres sur les lignes provenant de l'extérieur des bâtiments et reliées aux équipements importants pour la sécurité ou aux électroniques fragiles, pour les protéger contre les surtensions transitoires dont l'origine a été expliquée précédemment.

5. INTRODUCTION

5.1. Déroulement de la mission

5.1.1. Références normatives et réglementaires

L'étude est réalisée dans le respect des règles de l'art, conformément aux prescriptions, normes, décrets et textes officiels en vigueur à ce jour, et plus particulièrement aux documents suivants :

- **NORMES**

NF C 17-102 (Septembre 2011)	Protection des structures et des zones ouvertes contre la foudre par paratonnerre à dispositif d'amorçage
NF C 15-100 (Décembre 2002)	Installations électriques Basse Tension § 443 et § 543
NF EN 62305-1 (Juin 2006)	Protection contre la foudre Partie 1 : Principes généraux
NF EN 62305-2 (Novembre 2006)	Protection contre la foudre Partie 2 : Evaluation du risque
NF EN 62305-3 (Décembre 2006)	Protection contre la foudre Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains
NF EN 62305-4 (Décembre 2006)	Protection contre la foudre Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures
NF EN 61 643-11 (Mai 2014)	Parafoudres connectés aux systèmes basse tension – Exigences et méthodes d'essai pour installation basse tension
NF EN 61 643-21 (Novembre 2001)	Parafoudres connectés aux réseaux de signaux et de télécommunication – Prescriptions de fonctionnement et méthodes d'essais
NF EN 62 561-1/2/3/4/5/6/7	Composants de système de protection contre la foudre (CSPF)

- **REGLEMENTATION**

Arrêté du 4 octobre 2010	Arrêté du 19/07/11 modifiant l'arrêté du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation
Circulaire du 24 avril 2008	Application de l'arrêté du 04 octobre 2010 – Protection contre la foudre de certaines installations classées

- **GUIDES**

UTE C 15-443 (Août 2004)	Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manœuvres – Choix et installation des parafoudres
-----------------------------	---

5.1.2. Définition de l'Analyse du Risque Foudre

Selon l'Arrêté du 04 octobre 2010 modifié :

L'analyse du risque foudre identifie les équipements et installations dont une protection doit être assurée.

L'analyse est basée sur une évaluation des risques réalisée conformément à la norme NF EN 62305-2. Elle définit les niveaux de protection nécessaires aux installations.

Cette analyse est systématiquement mise à jour à l'occasion de modifications notables des installations nécessitant le dépôt d'une nouvelle autorisation au sens de l'article R. 184-46 du code de l'environnement et à chaque révision de l'étude de dangers ou pour toute modification des installations qui peut avoir des répercussions sur les données d'entrées de l'ARF.

Et selon sa circulaire associée du 24 avril 2008 :

L'ARF identifie :

- Les installations qui nécessitent une protection ainsi que le niveau de protection associé,
- Les liaisons entrantes ou sortantes des structures (réseaux d'énergie, réseaux de communications, canalisations) qui nécessitent une protection,
- La liste des équipements ou des fonctions à protéger ;
- Le besoin de prévention visant à limiter la durée des situations dangereuses et l'efficacité du système de détection d'orage éventuel.

L'ARF n'indique pas de solution technique (type de protection directe ou indirecte). La définition de la protection à mettre en place (paratonnerre, cage maillée, nombre et type de parafoudres) et les vérifications du système de protection existant sont du ressort de l'étude technique.

Pour conclure, la méthode est modélisée à travers un logiciel spécialisé : Protec, logiciel que nous avons utilisé pour cette étude.

5.1.3. Définition de l'Etude Technique

- **Protection des effets directs (Installation Extérieure de Protection contre la Foudre)**

Le but de cette étude est d'indiquer les dispositions à prendre pour obtenir, dans l'état actuel des connaissances de la technique et de la réglementation en vigueur, une protection satisfaisante des bâtiments et installations fixes, contre les coups de foudre directs.

Nous proposons pour chaque bâtiment ou structure la solution de protection la mieux adaptée possible à la situation rencontrée.

- **Protection des effets indirects (Installation Intérieure de Protection contre la Foudre)**

Il y a lieu d'assurer une montée en potentiel uniforme des terres et des masses en cas de choc foudre sur le site.

Cette montée en potentiel uniforme permet de limiter les effets de claquage et les courants vagabonds, pouvant être des facteurs déclenchant dans les zones à risque ou bien destructeurs pour les équipements électroniques. Pour cela, l'examen des réseaux de terre est réalisé.

Les lignes électriques seront aussi examinées afin de limiter les surtensions qu'elles peuvent transmettre et devenir un éventuel facteur déclenchant dans les zones à risques à l'intérieur du site.

- **Prévention**

Il y est défini les systèmes de détection d'orage, les mesures de sécurité et les moyens de protection contre les tensions de pas et de contact.

- **Notice de vérification et maintenance**

Il y est défini la périodicité, la procédure de vérification, le rapport de vérification et la maintenance.

5.1.4. Documents fournis par le client

L'Analyse de Risque Foudre et l'Etude Technique se basent sur les documents listés ci-dessous et sur les informations recueillies auprès de Mme ANNAT de la société ANDINE.

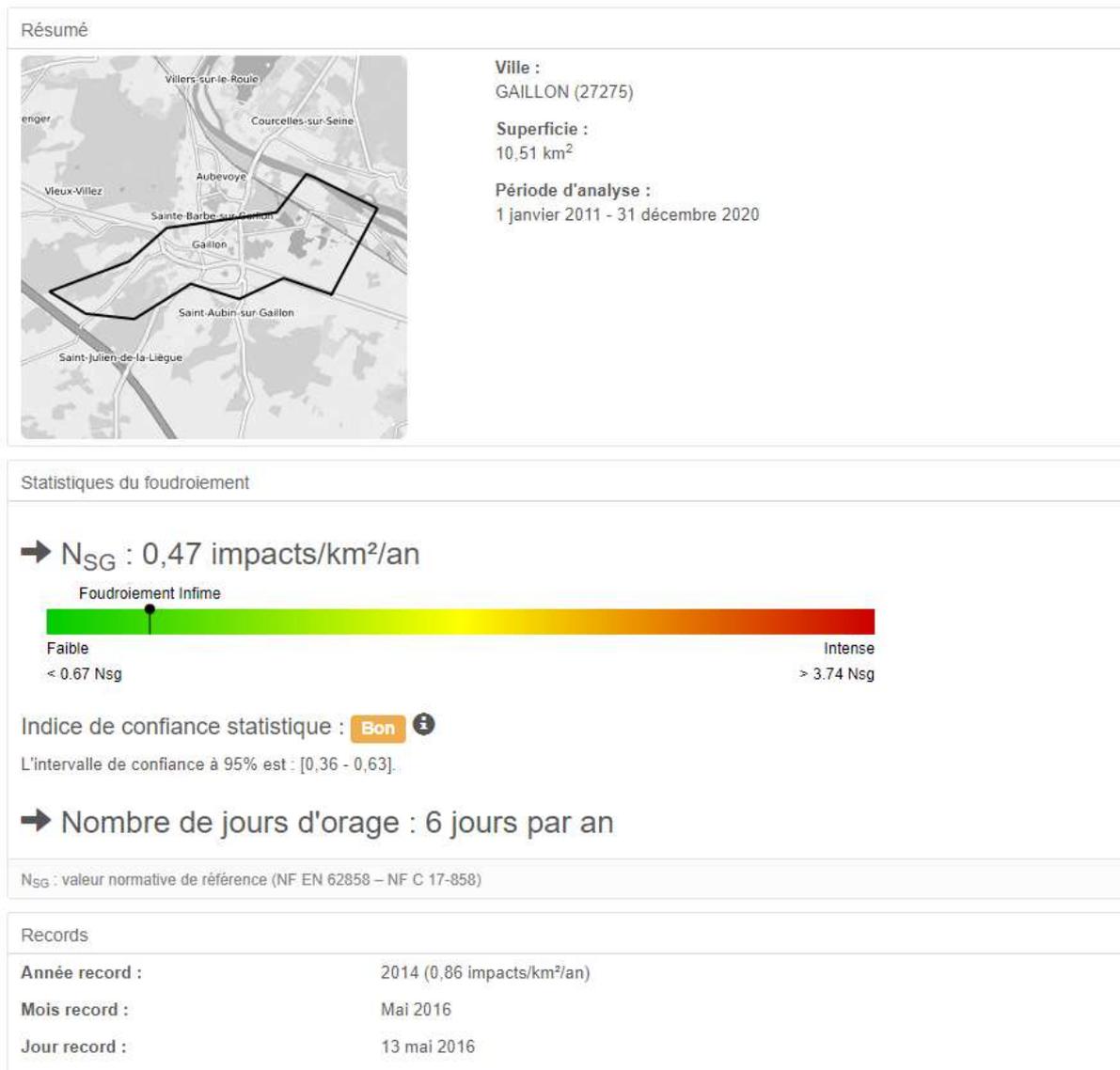
- CADASTRE.dwg
- CAFOM - GAILLON - BATIMENT - V06.dwg
- CAFOM - GAILLON - MASSE - V06.dwg
- CAFOM - GAILLON - PRESENTATION - V06.dwg
- Vue aérienne

En l'absence d'informations nécessaires, les éléments seront choisis par défaut avec dans certains cas une majoration des critères retenus.

7. ANALYSE DU RISQUE Foudre (ARF)

7.1. Densité de foudroiement

La densité qui est prise en compte dans cette étude est par Météorage :

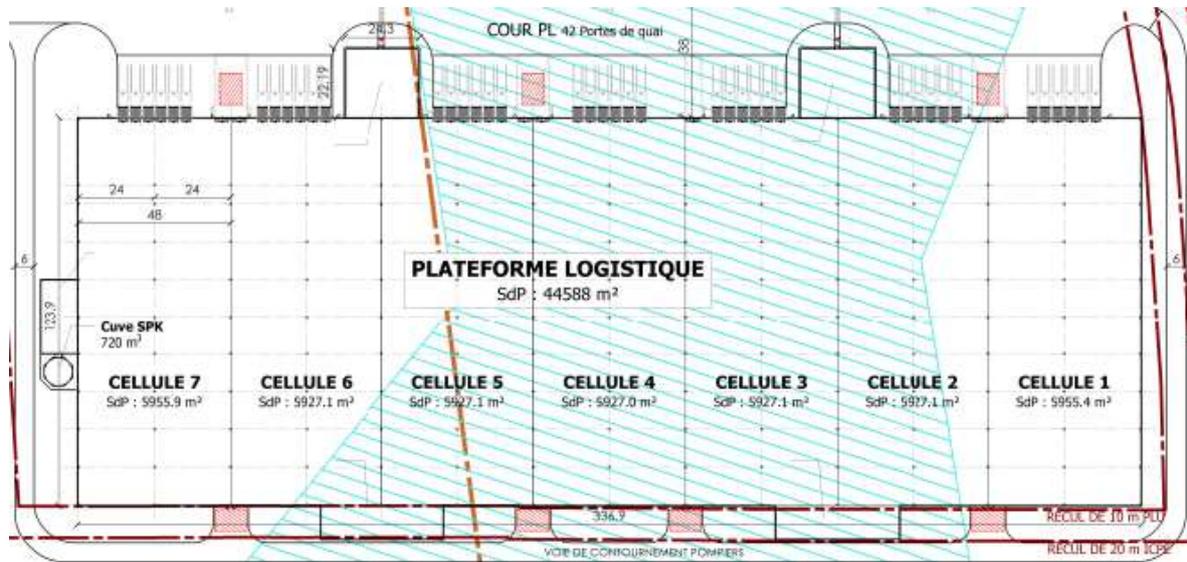


7.2. Résistivité du sol

En l'absence de données précises reçues par le client et en application de la norme NF EN 62 305-2, nous retiendrons la valeur par défaut, soit 500 Ωm .

7.3. Identification des structures à étudier

Afin d'éviter la mise en place de parafoudres sur chaque ligne transisant de chaque côté d'un mur coupe-feu 2h, le site sera étudié en un bloc unique selon la méthode probabiliste.

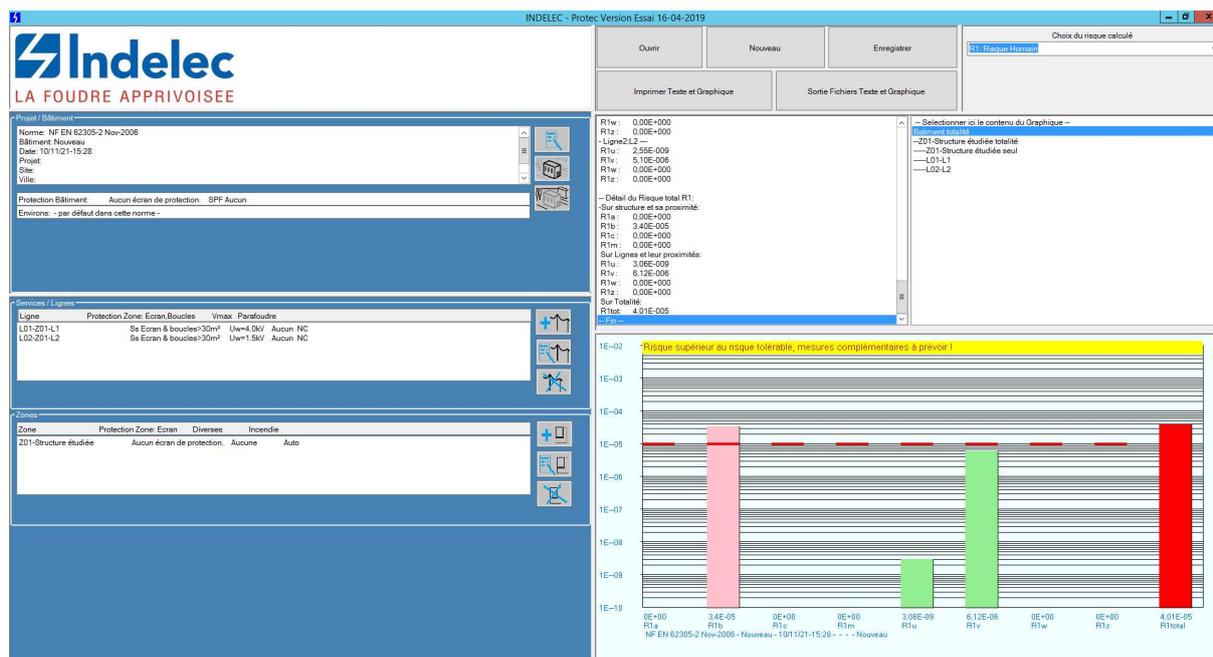


7.4. Descriptif des structures étudiées

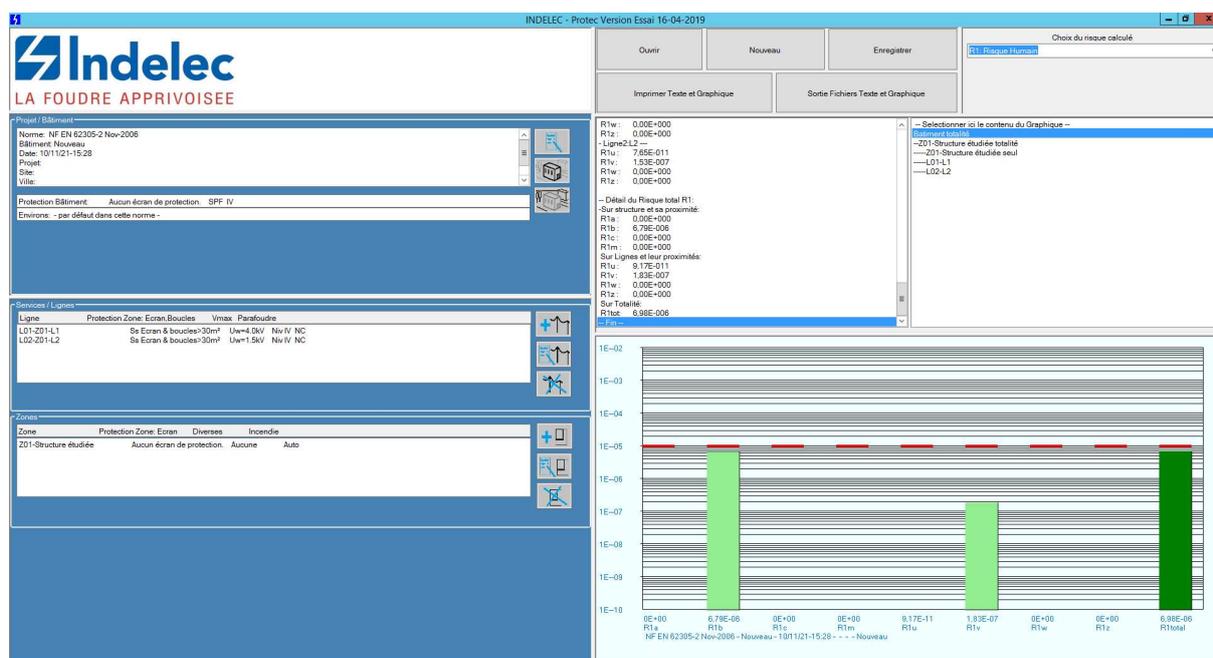
7.4.1. Bloc 1 : CAFOM

Description du bâtiment			
Activité	Industrielle		
Situation relative	Entourée d'objets plus petits ou de même hauteur : arbres, voiries...		
Environnement	Rural		
Dimensions	L : 337 m / l : 124 m / h : 10 m (valeur estimative)		
Sol	Béton		
Structure	Béton / Métallique		
Toiture	Béton / Métallique		
Réseau de terre	Information non-disponible		
Description des lignes externes			
Numéro	1	3	
Nom	TGBT	Téléphonie	
Type	HT	CFA	
Bâtiment connecté	Réseau public	Réseau public	
Longueur	1000 m (valeur par défaut)	1000 m (valeur par défaut)	
Cheminement	Souterrain	Souterrain	
Description des canalisations métalliques			
Nom	Eau sprinkler	Gaz (si existante et si métallique)	
Cheminement	Souterrain	Souterrain	
Description des risques			
Incendie	Elevé : pouvoir calorifique estimé > 800 MJ/m ² (rubrique 1510)		
Moyens d'extinction	Manuels : Extincteurs + RIA		
Environnement	Non : pas de produit dangereux pour l'environnement		
Explosion	Non : pas de zone 0 ou 20 directement exposé à la foudre		
Panique	Faible : nombre de personnes < 100 sur moins de 2 niveaux		

Risque de Perte de Vie Humaine R1 :



Résultat de l'Analyse de Risque Foudre : Sans protection



Résultat de l'Analyse de Risque Foudre : Avec protection de niveau IV

7.4.2. Equipements ou fonctions à protéger

Nous retenons la centrale de détection incendie et l'armoire électrique principale du local sprinkler comme éléments importants à protéger pour la sécurité des personnes sur site. Elles seront à protéger contre les effets indirects de la foudre selon un niveau de protection $N_p = IV$.

7.5. CONCLUSIONS DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre

STRUCTURES ETUDIEES SELON LA METHODE PROBABILISTE

STRUCTURE	Niveau de protection requis Effets directs	Niveau de protection requis Effets indirects
Bloc 1 : CAFOM	Protection de niveau IV sur la structure	Protection de niveau IV sur les lignes externes

Le compte-rendu de l'Analyse de Risques est disponible en annexe 1.

EQUIPEMENT IMPORTANTS POUR LA SECURITE

Protection contre les effets indirects de la foudre :

- Centrale de détection incendie (Np = IV)
- Armoire électrique principale du local sprinkler (Np = IV)

EQUIPOTENTIALITE

Interconnexion au réseau général de terre du site :

- Canalisation d'eau sprinkler
- Canalisation de gaz (si existante et métallique)

PREVENTION

Mise en place d'un système de prévention de situation orageuse à intégrer dans la procédure d'exploitation du site. En cas d'orage, il faudra notamment interdire :

- L'accès en toiture des bâtiments
- Les interventions sur le réseau électrique
- La présence de personnes à proximité des descentes et prises de paratonnerres
- Les engins de levage à l'extérieur.

8. ETUDE TECHNIQUE (ET)

8.1. Généralités

8.1.1. Les Installations Extérieures de Protection Foudre (IEPF)

La probabilité de pénétration d'un coup de foudre dans la structure à protéger est considérablement réduite par la présence d'un dispositif de capture convenablement conçu. **Un Système de Protection Foudre (SPF)** est constitué de 3 principaux éléments :

- Dispositif de capture

Il y a lieu de maîtriser le cheminement d'un éventuel courant de foudre et d'empêcher le foudroiement direct des bâtiments ou structures concernées. Pour le cas où le bâtiment ne bénéficierait pas d'une « protection naturelle » satisfaisante (sur le plan technique et réglementaire), la solution consiste en la mise en place judicieuse d'un système de paratonnerre permettant de capter un éventuel coup de foudre se dirigeant sur les installations.

- Conducteur de descente

L'écoulement du courant de foudre doit être alors réalisé par des conducteurs reliant le plus directement possible ce captage à des prises de terre spécifiques.

- Prise de terre

Les prises de terre paratonnerre doivent être reliées de façon équipotentielle au réseau de terre générale du site.

Nous distinguons :

Les systèmes passifs régis par la norme NF EN 62305-3 :

Cette technique de protection consiste à répartir sur le bâtiment à protéger, des dispositifs de capture à faible rayon de couverture (pour les pointes), des conducteurs de descente et des prises de terre foudre.

Les systèmes actifs régis par la norme NF C 17-102 :

Dans cette technique, le rayon de couverture des dispositifs de capture est amélioré par un dispositif ionisant. Les dispositifs de capture sont appelés Paratonnerres à Dispositif d'Amorçage (PDA). Le rayon de protection d'un PDA dépend de sa hauteur (hm) par rapport à la surface à protéger, de son avance à l'amorçage (ΔL) et du niveau de protection nécessaire. Il est calculé à partir des abaques de la norme NF C 17-102. Un coefficient réducteur de 40 % doit être appliqué pour la protection des installations classées pour la protection de l'environnement soumise à l'arrêté du 4 octobre 2010.

De plus, les masses métalliques situées à proximité des conducteurs de descente leur sont reliées en respectant les distances de séparation indiquées dans les normes françaises NF EN 62305-3 et NF C 17 102, afin de ne générer aucun arc d'amorçage.

8.1.2. Les Installations Intérieures de Protection Foudre (IIPF)

Dans un premier temps, la protection contre les effets indirects de la foudre peu être réalisée par la mise en œuvre de parafoudres.

Les points de livraison EDF se trouvent au niveau des postes de transformation. Une protection de tête d'installation, disposée dans les TGBT, permet de briser l'onde de foudre venant du réseau EDF, et de supprimer une grande partie de son énergie.

L'obligation de protection en tête d'installation est fonction de la norme NFC 15-100 et de l'extrait suivant.

RAPPEL DES REGLES DE LA NF C 15-100 :

Le tableau 1 ci-après reprend les règles de l'article 443 de la norme NF C 15-100 en prenant compte en complément l'indisponibilité de l'installation.

Tableau 1 – Règles de protection

Caractéristiques et alimentation du bâtiment	Densité de foudroiement (N_g) Niveau céraunique (N_k)	
	$N_g \leq 2,5$ $N_k \leq 25$ (AQ1)	$N_g > 2,5$ $N_k > 25$ (AQ2)
Bâtiment équipé d'un paratonnerre	Obligatoire ⁽²⁾	Obligatoire ⁽²⁾
Alimentation BT par une ligne entièrement ou partiellement aérienne ⁽³⁾	Non obligatoire ⁽⁴⁾	Obligatoire ⁽⁴⁾
Alimentation BT par une ligne entièrement souterraine	Non obligatoire ⁽⁴⁾	Non obligatoire ⁽⁴⁾
L'indisponibilité de l'installation et/ou des matériels concerne la sécurité des personnes ⁽¹⁾	Selon analyse du risque	Obligatoire

(1) C'est le cas par exemple :

- de certaines installations où une médicalisation à domicile est présente
- d'installations comportant des Systèmes de Sécurité Incendie, d'alarmes techniques, d'alarmes sociales, etc.

(2) Dans les cas des bâtiments intégrant le poste de transformation, si la prise neutre du transformateur est confondue avec la prise de terre des masses interconnectée à la prise de terre du paratonnerre (voir annexe G), la mise en œuvre de parafoudres n'est pas obligatoire.

Dans le cas d'immeubles équipés de paratonnerre et comportant plusieurs installations privatives, le parafoudre de type I ne pouvant être mis en œuvre à l'origine de l'installation est remplacé par des parafoudres de type II ($n \geq 5$ kA) placés à l'origine de chacune des installations privatives (voir annexe G).

(3) Les lignes aériennes constituées de conducteurs isolés avec écran métallique relié à la terre sont à considérer comme équivalentes à des câbles souterrains.

(4) L'utilisation de parafoudre peut également être nécessaire pour la protection de matériels électriques ou électroniques dont le coût et l'indisponibilité peuvent être critique dans l'installation comme indiqué par l'analyse du risque.

(5) Toutefois, l'absence d'un parafoudre est admise si elle est justifiée par l'analyse du risque définie en 6.2.2.

D'autres équipements, jugés particulièrement sensibles ou pour lesquels la perte de continuité de service serait critique (exemple : Ascenseurs, systèmes informatiques et téléphoniques ...) peuvent également être protégés par l'intermédiaire d'un second niveau de protection (parafoudres de type 2 généralement).

Ce second niveau est réalisé par des parafoudres dont la tension résiduelle, très basse, est adaptée à la sensibilité du matériel à protéger. Ce concept est appelé « coordination » de parafoudres.

La protection type 3 est dédiée à la protection des équipements très sensibles ou d'une importance stratégique notoire. Cette dernière est destinée à répondre aux effets induits par la foudre. Cette protection de type 3 (protection fine) concerne en générale la très basse tension et les parafoudres sont alors raccordés en série. Le raccordement au réseau équipotentiel doit être réalisé de la manière la plus courte possible.

Le choix des parafoudres doit être fait en fonction de leur pouvoir d'écoulement en courant de décharge (facteur retenu pour les parafoudres de type 1), de leur tension résiduelle (facteur important pour les parafoudres de type 2), de la tension nominale du réseau (généralement 400V triphasé) et du schéma de distribution du neutre (TN, TT, IT).

Le dimensionnement des sectionneurs, fusibles ou disjoncteurs, doit être fait en fonction du modèle de parafoudres et de leur positionnement dans l'installation.

En plus des parafoudres, la lutte contre les effets indirects de la foudre se traduit par le déploiement d'un réseau équipotentiel optimal. Toutes les parties métalliques doivent être raccordées à une liaison équipotentielle les reliant à la terre pour éviter les décharges électrostatiques et les risques d'amorçage.

8.2. Dimensionnement des Installations Extérieures de Protection Foudre (IEPF)

Justificatif du choix des IEPF :

Afin d'éviter tout impact sur le bac acier (risque de perforation, point chaud, étincelage), nous optons pour la solution des PDA. En effet, la cage maillée est économiquement inadaptée au site. Deux descentes sont nécessaires par paratonnerre. L'interconnexion des PDA en toiture peut permettre la mutualisation. En l'absence d'information sur le fond de fouille, nous privilégions les prises de terre de type A.

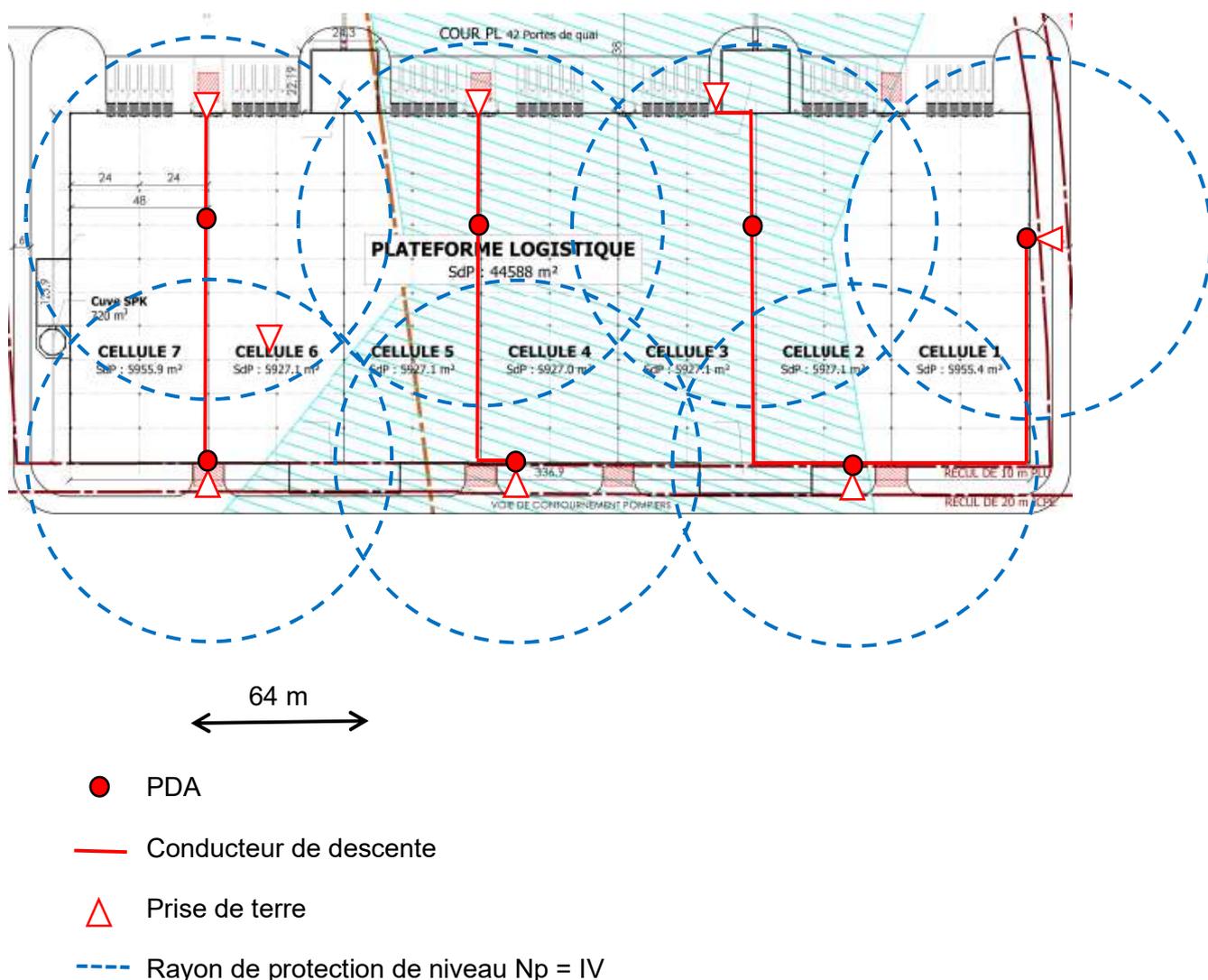
De plus, pour déterminer la localisation des descentes et prises de terre, le cheminement des conducteurs est choisi afin d'être le plus direct et le plus rectiligne possible. Aussi, ces conducteurs et les prises de terre associées seront également implantés dans des zones peu fréquentées.

Préconisations :

- Installation de 7 Paratonnerres à Dispositif d'Amorçage testables caractérisés par une avance à l'amorçage de 60 μ s. Ils seront installés sur des mâts de 5 m minimum. Nous recommandons que ces paratonnerres soient testables à distance afin de réduire les frais de maintenance lors des vérifications périodiques réglementaires. Le système de test devra être mis à disposition sur le site.
- Depuis chaque paratonnerre, réalisation de deux descentes dédiées en conducteur normalisé. Des mutualisations sont possibles par le biais de conducteurs normalisés placés sur acrotères.
- En partie basse de chaque descente, mise en place de :
 - Un joint de contrôle à 2 mètres du sol pour la mesure de la prise de terre paratonnerre
 - Un fourreau de protection mécanique 2 mètres
 - Un regard de visite ou un étrier au niveau du sol pour l'accès au raccordement,
 - Une terre paratonnerre de type A.

- Réalisation d'une liaison équipotentielle entre chaque prise de terre paratonnerre et la terre générale BT du site par un système permettant la déconnexion.
- Installation d'un compteur de coup de foudre sur chaque descente.
- Mise en place de panneaux d'avertissement au pied de chaque descente par mesure de sécurité pour les personnes pouvant se trouver à proximité des installations paratonnerre lors de périodes orageuses.

PLAN DES IEPF PROJETÉES



Calcul de la distance de séparation :

L'isolation électrique entre le dispositif de capture ou les conducteurs de descente et les parties métalliques de la structure, les installations métalliques et les systèmes intérieurs peut être réalisée par une distance de séparation « s » entre les parties. Une liaison équipotentielle par un conducteur normalisé sera à réaliser le cas échéant.

Niveaux III et IV	
l	s
1	0,03
2	0,06
3	0,09
4	0,12
5	0,15
6	0,18
7	0,21
8	0,24
9	0,27
10	0,3
11	0,33
12	0,36
13	0,39
14	0,42
15	0,45
16	0,48
17	0,51
18	0,54
19	0,57
20	0,6

Niveaux III et IV	
l	s
21	0,63
22	0,66
23	0,69
24	0,72
25	0,75
26	0,78
27	0,81
28	0,84
29	0,87
30	0,9
31	0,93
32	0,96
33	0,99
34	1,02
35	1,05
36	1,08
37	1,11
38	1,14
39	1,17
40	1,2

Niveaux III et IV	
l	s
41	1,23
42	1,26
43	1,29
44	1,32
45	1,35
46	1,38
47	1,41
48	1,44
49	1,47
50	1,5
51	1,53
52	1,56
53	1,59
54	1,62
55	1,65
56	1,68
57	1,71
58	1,74
59	1,77
60	1,8

Niveaux III et IV	
l	s
61	1,83
62	1,86
63	1,89
64	1,92
65	1,95
66	1,98
67	2,01
68	2,04
69	2,07
70	2,1
71	2,13
72	2,16
73	2,19
74	2,22
75	2,25
76	2,28
77	2,31
78	2,34
79	2,37
80	2,4

La distance de séparation max sera de 2,4 m en toiture et de 0,3 m en façade.

Remarque :

Les IEPF devront répondre aux différentes normes produits afférentes aux séries NF EN 62 561-1 à -7. Les PDA doivent être conformes à la NF C 17 102.

8.3. Dimensionnement des Installations Intérieures de Protection Foudre (IIPF)

8.3.1. Liste des parafoudres

En fonction des résultats de l'ARF et de par la présence de paratonnerres, des parafoudres de type I sont nécessaires au niveau du TGBT du site.

Calcul du I_{imp} :

$N_p = IV : I_{imp} \geq 50/(n_1+n_2)$. Dans notre cas : $n_1+n_2 \geq 2$ (selon ARF). D'où $I_{imp} \geq 25$ kA par ligne. L'alimentation étant à minima triphasée : $I_{imp} \geq 25/3$ donc $I_{imp} \geq 8,33$ kA par pôle. La norme NF C 15 100 impose 12,5 kA minimum.

Ces parafoudres de type I auront les caractéristiques suivantes :

- Une tension maximum de fonctionnement $U_c \geq 253$ V (en TNC) et $U_c \geq 400$ V (en IT),
- Un courant maximal de décharge (I_{imp}) $\geq 12,5$ kA (en onde 10/350 μ s),
- Un niveau de protection (tension résiduelle sous I_{imp}) $U_p \leq 2,5$ kV,
- Ils seront obligatoirement accompagnés d'un dispositif de déconnexion (fusibles ou disjoncteur en fonction du fabricant),
- Respect de la règle de câblage dite des 50 cm,
- Adaptés au régime de neutre,
- Courant de court-circuit I_{cc} parafoudres > courant de court-circuit TGBT.

L'installation de parafoudres pour la protection des **lignes téléphoniques** (sauf en cas d'utilisation de fibre optique) est nécessaire. En l'absence d'informations fournies, le nombre et le type seront à valider par le client. Des exemples de caractéristiques de parafoudres sont repris ci-dessous.

Utilisation	RTC ADSL	Ligne 48 v RNIS-T0 Profibus PA Fipway WorldFIP Fieldbus H2	Ligne 24 v Boucle de courant 4-20 mA LS	Ligne 12 v RS 232 Profibus FMS Profibus DP INterbus Fiedbus H1 lon Work	Ligne 6 v RS422 RS485 MIC/T2 10BaseT
Configuration	1 paire + blindage	1 paire + blindage	1 paire + blindage	1 paire + blindage	1 paire + blindage
Tension nominale de ligne (U_n)	150 V	48 V	24 V	12 V	6 V
Tension maximale de ligne (U_c)	170 V	53 V	28 V	15 V	8 V
Courant max. de ligne (I_L)	300 mA	300 mA	300 mA	300 mA	300 mA
Niveau de protection (U_p) Sur onde /20 μ s- 5 kA	220 V	70 V	40 V	30 V	20 V
Courant de décharge	5 kA	5 kA	5 kA	5 kA	5 kA

nom. (In) sur onde 8/20 μ s – 10 chocs					
Courant de décharge max. (I _{max}) sur onde 8/20 μ s – 1 choc	20 kA				
Courant de choc (I _{imp}) sur onde 10/350 μ s – 2 chocs	5 kA				
Fin de vie	Court-circuit	Court-circuit	Court-circuit	Court-circuit	Court-circuit
Débit max	10 Mbit/s				

8.3.2. Installation des parafoudres

Pour information, vous trouverez ci-après le document « processus de choix et installation des déconnecteurs des parafoudres de type 1 » établi selon la note Ineris du 17/12/13.

La tenue du Dispositif de Protection contre les Surintensités de l'Installation (DPSI) en onde 10/350, n'est généralement pas connue du fabricant. Aussi le cas idéal de choix est le suivant :

Cas 1 : Installation des parafoudres en amont du DPSI. (Cf. document).

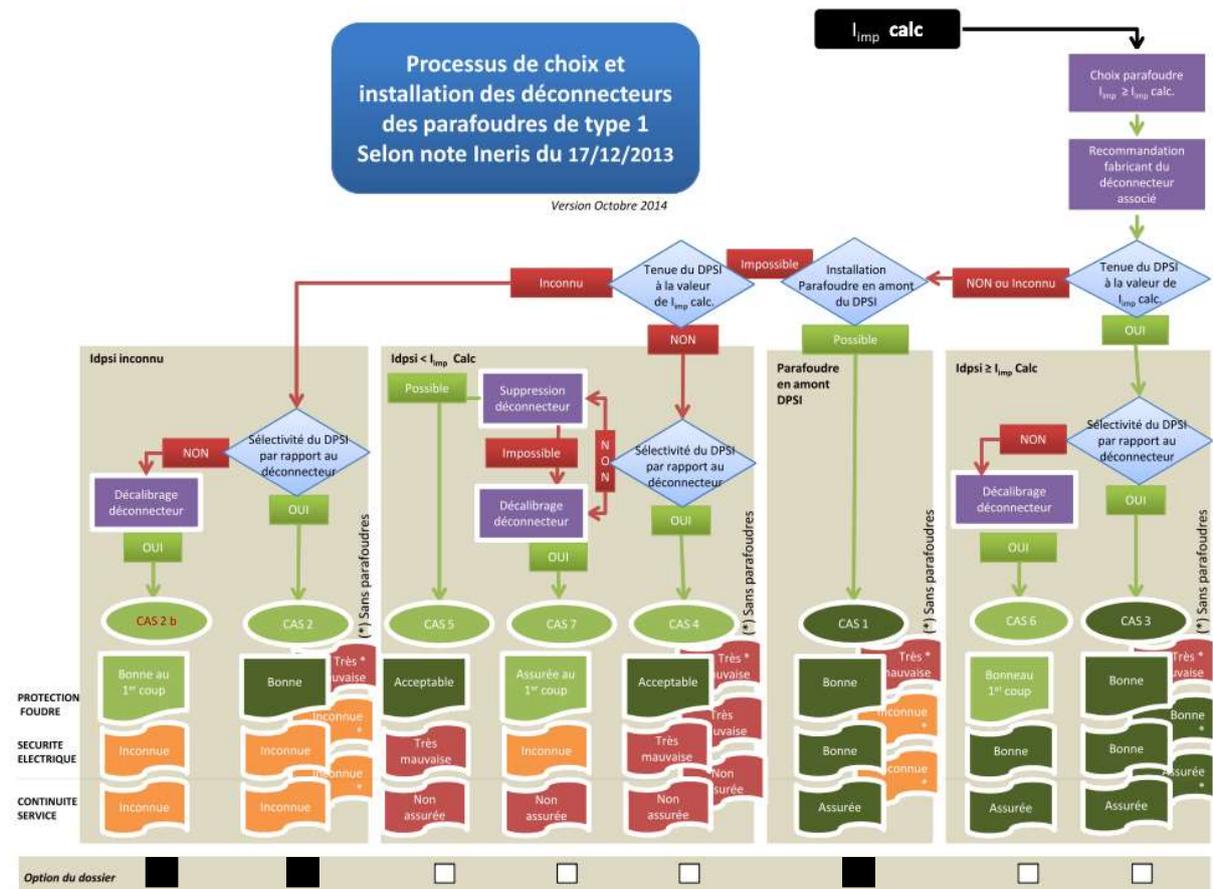
Dans ce cas la protection foudre, la sécurité électrique, et la continuité de service sont assurées.

Pour autant l'installation des parafoudres peut être difficile, contraignante à réaliser : obligation d'intervention sous tension ou coupure du poste d'alimentation...

Si le cas 1 ne s'avère pas réalisable, le cas 2 doit être envisagé, avec une inconnue qui subsiste sur le comportement du DPSI en cas de surtension vis-à-vis des critères de sécurité électrique et de continuité de service (étant donné sa présence en amont du parafoudre et son déconnecteur).

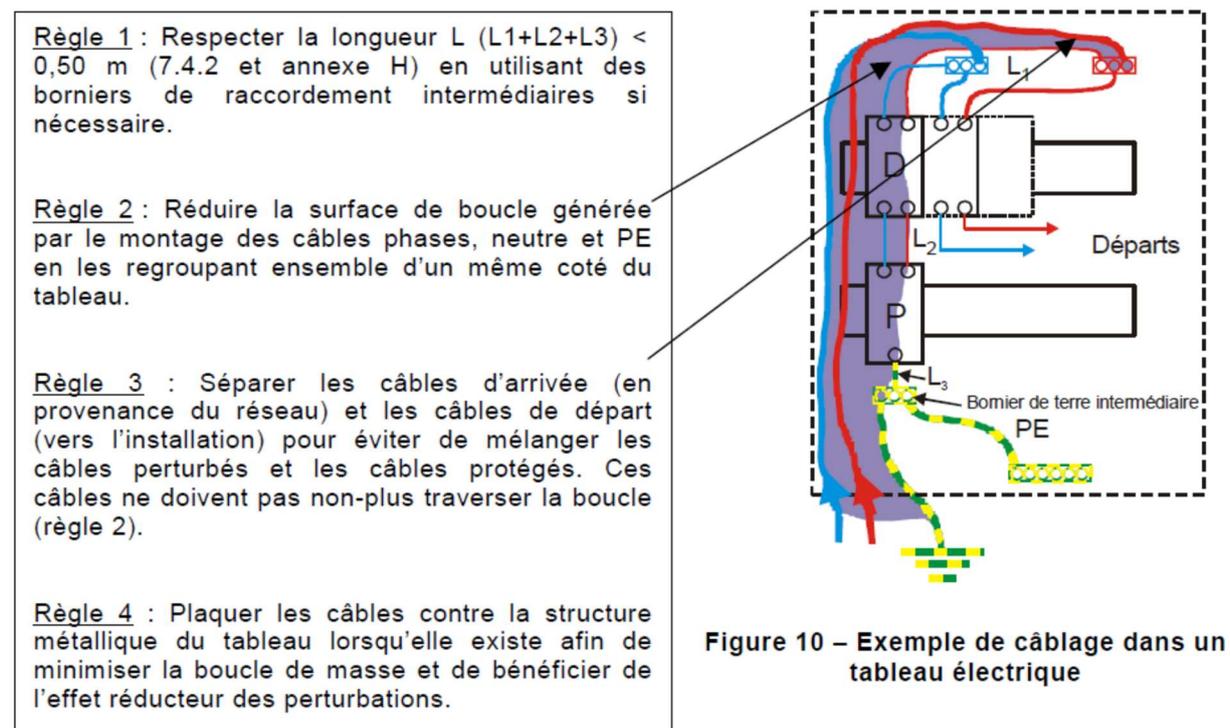
Cette inconnue existait déjà avant l'implantation de parafoudres dans l'installation électrique.

Cas 2 ou cas 2 b (Cf. document). Dans ce cas, la protection foudre est assurée, la sécurité électrique et la continuité de service sont inconnues.



D'autre part, la coordination des différents parafoudres du site doit être assurée. Différents moyens, communiqués par les fabricants, permettent de garantir cette coordination. Il peut s'agir d'une association prévue dès la conception du produit, de contraintes sur les longueurs de câble minimum entre les deux étages de protection ou de la mise en œuvre d'inductance de découplage.

Enfin, selon le guide UTE C 15-443 page 30 § 8.2 les règles de câblages à respecter sont les suivantes :



A noter : Les parafoudres sont équipés d'un contact. Cette fonction pourra autoriser le contrôle à distance de l'état du parafoudre via différents moyens tels que :

- Voyant,
- Buzzer,
- Reliés à une carte entrée sortie d'un automate (GTC...),
- Télésurveillance...

8.3.3. Equipements Importants Pour la Sécurité

Ci-dessous les équipements retenus par l'ARF et vulnérables à la foudre :

- Centrale de détection incendie
- Armoire électrique principale du local sprinkler

Concernant la centrale incendie : Il faudra protéger la centrale de détection incendie par l'installation de parafoudre de type II sur son alimentation électrique. Les parafoudres seront placés au plus proche de la centrale si la longueur de câble avec son départ électrique est supérieure à 10 m. Dans le cas contraire, les parafoudres pourront être placés directement sur le départ électrique situé dans l'armoire électrique concernée.

Ces parafoudres de type II auront les caractéristiques suivantes :

- Une tension maximum de fonctionnement $U_c \geq 253/400$ V
- Un courant nominal de décharge (en onde 8/20) $I_n \geq 5$ kA
- Un niveau de protection (tension résiduelle sous I_n) $U_p \leq 1,5$ kV
- Un dispositif de déconnexion (fusibles ou disjoncteur selon le fabricant)
- Adaptés au régime de neutre
- Respect de la règle de câblage dite des 50 cm
- Courant de court-circuit lcc parafoudres > courant de court-circuit TGBT.

Remarque :

Les parafoudres devront être conformes à la NF EN 61643-11 et à la NF EN 61643-21.

8.3.4. Equipotentialité

Afin de maîtriser les différences de potentiel, il faut optimiser l'équipotentialité et le maillage des masses. Les liaisons à la terre électrique générale des structures métalliques sont considérées conformes à la NF C 15-100. Elles seront validées lors des vérifications électriques périodiques.

Nous pouvons notamment citer :

- Canalisation d'eau sprinkler
- Canalisation de gaz (si existante et métallique)

Tableau 1 – Dimensions minimales des conducteurs connectés à différentes barres d'équipotentialité ou entre les barres d'équipotentialité et la terre

Niveau de protection	Matériau	Section transversale mm ²
I à IV	Cuivre	16
	Aluminium	22
	Acier	50

Tableau 2 – Dimensions minimales des conducteurs d'interconnexion entre les éléments métalliques interne et la borne d'équipotentialité

Niveau de protection	Matériau	Section transversale mm ²
I à IV	Cuivre	6
	Aluminium	8
	Acier	16

Remarque :

Les composants de connexion devront être conformes à la NF EN 61 561-1.

8.4. La protection des personnes

8.4.1. La détection et l'enregistrement des orages

Le site ne possède actuellement aucune procédure spécifique en cas d'orage. L'exploitant devra intégrer le risque orageux aux procédures d'exploitation du site.

La détection du risque orageux se fera par observation humaine. Il y a menace d'orage quand un éclair est visible ou si le tonnerre est audible.

De plus, les agressions sur le site doivent être enregistrées. Les compteurs de coups de foudre permettent l'enregistrement des impacts. Un relevé régulier (par exemple tous les mois) des compteurs et des parafoudres est recommandé. Le compteur de coups de foudre horodaté permet de :

- comptabiliser le nombre d'impact sur une IEPF,
- pour chaque coup enregistré, d'en indiquer la date, l'heure et le courant de crête.

8.4.2. Les mesures de sécurité

Le danger est effectif lorsque l'orage est proche et, par conséquent, la sécurité des personnes en période d'orage doit être garantie. Les personnels doivent être informés du risque consécutif soit à un foudroiement direct, soit à un foudroiement rapproché. Il faudra interdire :

- Pas d'accès toiture
- Pas d'utilisation d'engins de levage en extérieur
- Pas d'intervention sur un réseau électrique (même un réseau de capteurs).
- Pas de présence à proximité des paratonnerres et prises de terre



Les formations, les procédures, les instructions lors des permis de feu ou de travail doivent par conséquent informer ou rappeler ce risque.

8.4.3. Tension de pas et de contact

La foudre est dangereuse non seulement parce qu'elle risque de tomber directement sur un individu ou une installation, mais aussi parce que, lorsqu'elle tombe au voisinage d'une personne celle-ci peut être électrisée par la tension de pas que la foudre engendre. La tension de pas existe aussi lorsqu'un conducteur sous tension est tombé à terre. Elle est liée au fait qu'une source de courant crée en un point d'impact est responsable d'un champ électrique au sol, donc d'une tension, qui varie en fonction de la distance à la source : entre deux points différents en contact avec le sol, séparés d'une distance appelée pas, existe donc une différence de potentiel, ou tension de pas, d'autant plus élevée que le pas est important. Lors d'un foudroiement la tension de pas peut atteindre plusieurs milliers de volts et donc être dangereuse pour le corps humain par suite du courant électrique dont il devient le siège.

La tension de contact concerne un contact direct d'une personne avec un conducteur actif.

Un panneau « Danger ! Ne pas toucher la descente lors d'orages » et/ou un panneau « homme foudroyé par un arc » (cf. modèle ci-dessous) peuvent être utilisés comme moyens d'avertissement au pied des descentes.



8.5. Réalisation des travaux

8.5.1. Qualification des entreprises

La qualité de l'installation des systèmes de protection contre la foudre est un élément primordial pour s'assurer de leur efficacité. La mise en œuvre des préconisations effectuées précédemment devra ainsi être réalisée par une société qualifiée pour cela.

Aussi, les travaux devront être effectués par un professionnel agréé



L'entreprise devra fournir son attestation QUALIFOUDRE à la remise de son offre. Si des travaux sont décidés, il serait judicieux de confier l'ensemble des missions à un organisme compétent (AMO, suivi de chantier, ...) sans oublier la formation du personnel. Lorsque les travaux de protection seront achevés, une Vérification Initiale de conformité globale devra être assurée par un organisme compétent avant 6 mois.

8.5.2. Autorisation d'Intervention à Proximité des Réseaux

En application de la norme NF S70-003-1, le responsable du projet peut faire le choix d'une procédure de DT-DICT conjointe. Cette option est applicable lorsque le projet concerne une opération unitaire dont la zone d'intervention géographique est très limitée et dont le temps de réalisation est très court.

L'entreprise qui réalisera les travaux de protection foudre devra, dans le cadre du marché privé ou public, effectuer la procédure de déclaration DT-DICT conjointe conformément à la réglementation en vigueur.

9. ANNEXES

ANNEXE 1 : Compte rendu Analyse de Risques

ANNEXE 2 : Carnet de Bord Qualifoudre

Cil: 0,50 - Enterré, L=1000, Ro=500
 Cdl: 0,25 - Entouré d'objets plus hauts ou d'arbres.
 Ctl: 1,00 - Service uniquement
 Cel: 0,10 - Urbain, Ht.bâtiments de 10 à 20 m
 Pas de structure Adjacente.
 Ada: 0,00E+000
 Al : 2,17E+004
 Ai : 5,59E+005
 Nda: 0,00E+000
 NI : 2,55E-003
 Ni : 2,63E-002
 Blindage relié équipotentielle: $5 < R_s(\Omega/km) \leq 20$

- Caractéristiques et Coeffs Zone1:Structure étudiée ---

Nb Personnes: Calcul par défaut
 Type de zone: Industriel et commercial.
 Danger particulier: Faible niveau panique (<2 étages et <100 personnes).
 Héritage Culturel: Aucune perte d'héritage culturel.
 Risque Service Public: Aucun
 Risque Incendie: Elevé
 Type de Sol: Agricole, béton ($R_c \leq 1k\Omega$)
 Hz : 2,00E+000
 Ks2: 1,00E+000
 rf : 1,00E-001
 rp : 2,00E-001
 rt,ra,ru : 1,00E-002
 hc : 0,00E+000
 Lt1: 1,00E-004
 Lf1: 5,00E-002
 Lo1: 0,00E+000
 pta: 1,00E+000
 Pa : 1,00E+000
 Pb : 2,00E-001

- Zone1 Ligne1:L1 ---

Ks3: 1,00E+000
 Ks4: 3,75E-001
 Pld: 1,00E+000
 Pli: 2,00E-001
 Uw : 4,00E+000
 spd-Pc: 1,00E+000
 pms-Pm: 9,90E-001
 Pu : 3,00E-002
 Pv : 3,00E-002
 Pw : 1,00E+000
 Pz : 2,00E-001

- Zone1 Ligne2:L2 ---

Ks3: 1,00E+000
 Ks4: 1,00E+000
 Pld: 1,00E+000
 Pli: 1,50E-001
 Uw : 1,50E+000
 spd-Pc: 1,00E+000
 pms-Pm: 1,00E+000
 Pu : 3,00E-002
 Pv : 3,00E-002
 Pw : 1,00E+000
 Pz : 1,50E-001

- Cumul Pc et Pm pour Zone1:Structure étudiée ---
Pc : 1,00E+000
Pm : 1,00E+000
Détail du Risque par zone

- Risque Zone1:Structure étudiée ---

- Zone:Structure étudiée ---

R1a : 0,00E+000
R1b : 6,79E-006
R1c : 0,00E+000
R1m : 0,00E+000

- Ligne1:L1 ---

R1u : 1,53E-011
R1v : 3,06E-008
R1w : 0,00E+000
R1z : 0,00E+000

- Ligne2:L2 ---

R1u : 7,65E-011
R1v : 1,53E-007
R1w : 0,00E+000
R1z : 0,00E+000

-- Détail du Risque total R1:

-Sur structure et sa proximité:

R1a : 0,00E+000
R1b : 6,79E-006
R1c : 0,00E+000
R1m : 0,00E+000

Sur Lignes et leur proximités:

R1u : 9,17E-011
R1v : 1,83E-007
R1w : 0,00E+000
R1z : 0,00E+000

Sur Totalité:

R1tot: 6,98E-006

-- Fin --

INSTALLATIONS DE PROTECTION CONTRE LA Foudre

CARNET DE BORD

Raison sociale :

Désignation de l'établissement :

Adresse de l'établissement :

Adresse du siège social :

CARNET DE BORD

Ce carnet de bord est la trace de l'historique de l'installation de protection foudre et doit être tenu à jour sous la responsabilité du Chef d'Etablissement.

Il doit rester à la disposition des Agents des Pouvoirs Publics chargés du contrôle de l'Établissement.

Il ne peut sortir de l'Etablissement ni être détruit lorsqu'il est remplacé par un autre carnet de bord.

Renseignements sur l'Etablissement

Nature de l'activité (1) :

N° de classification INSEE :

Classement de l'Etablissement {
à la date du :.... Type :; Catégorie :
à la date du :.... Type :; Catégorie :
à la date du :.... Type :; Catégorie :

Pouvoirs publics exerçant le contrôle de l'établissement :

Inspection
du
Travail

Commission
de
Sécurité

DREAL

Personne responsable de la surveillance des installations :

NOM	QUALITE	DATE D'ENTREE EN FONCTION

HISTORIQUE DES INSTALLATIONS DE PROTECTION CONTRE LA Foudre

I - DEFINITION DES BESOINS DE PROTECTION CONTRE LA Foudre

DATE DE REDACTION	INTITULE DU RAPPORT	SOCIETE	NOM DU REDACTEUR ou N° QUALIFOUDRE

II - ETUDE TECHNIQUE DES PROTECTIONS ET NOTICE DE CONTROLE ET DE MAINTENANCE

DATE DE REDACTION	INTITULE DU RAPPORT	SOCIETE	NOM DU REDACTEUR ou N° QUALIFOUDRE

Les installations de protection sont décrites dans le rapport initial, leurs modifications sont signalées dans les rapports suivants.

III - INSTALLATION DES PROTECTIONS

DATE DE RECEPTION	INTITULE DU DOCUMENT	SOCIETE	NOM DU REDACTEUR ou N° QUALIFOUDRE

IV – VERIFICATIONS PERIODIQUES

DATE	NATURE DE LA VERIFICATION Mesure de continuité, de la résistance des terres Vérification à la suite d'un accident Vérification simplifiée ou complète	RESULTATS DE LA VERIFICATION Indiquer les valeurs obtenues ou les constatations faites Références des rapports	NOM ET QUALITE de la personne qui a effectué la vérification ou N° QUALIFOUDRE

Rédacteur : G. BRIEZ
Date : 09/11/2021
Révision : 0

Notice de Vérification et Maintenance

CAFOM

GAILLON (27)

1. HISTORIQUE DES EVOLUTIONS

Indice de révision	Date	Objet de l'évolution	Nom et signatures	
			Rédacteur	Vérificateur
0	09/11/21	Version initiale	GB 	TK 

2. TABLE DES MATIERES

1. HISTORIQUE DES EVOLUTIONS.....	2
2. TABLE DES MATIERES.....	3
3. INTRODUCTION.....	4
3.1. BASE DOCUMENTAIRE	4
3.2. REFERENCES REGLEMENTAIRES ET NORMATIVES.....	5
4. LISTE ET LOCALISATION DES PROTECTIONS CONTRE LA Foudre.....	6
4.1. LES IEPF	6
4.2. LES IIPF	8
4.2.1. <i>Parafoudres</i>	8
4.2.2 <i>Liaisons équipotentielles</i>	9
4.3. PREVENTION	10
5. VERIFICATION DES PROTECTIONS Foudre	11
5.1. VERIFICATION INITIALE	11
5.2. VERIFICATIONS PERIODIQUES	11
5.3. VERIFICATION SELON LA NF C 17 102.....	11
5.4. VERIFICATION SELON LA NF EN 62 305-4	13
5.5. RAPPORT DE VERIFICATION ET MAINTENANCE	14

3. INTRODUCTION

3.1. Base documentaire

La Notice de Vérification et Maintenance se base sur les documents listés ci-dessous.

Intervenant BCM : M. BRIEZ Guillaume (Qualifoudre Niveau 3)

Version initiale	
Référence du document	
Titre	Numéro(s)
Analyse de Risque Foudre + Etude Technique BCM	Date : 09/11/2021

3.2. Références réglementaires et normatives

• NORMES

NF C 17-102 (Septembre 2011)	Protection des structures et des zones ouvertes contre la foudre par paratonnerre à dispositif d'amorçage
NF C 15-100 (Décembre 2002)	Installations électriques Basse Tension § 443 et § 543
NF EN 62305-1 (Juin 2006)	Protection contre la foudre Partie 1 : Principes généraux
NF EN 62305-2 (Novembre 2006)	Protection contre la foudre Partie 2 : Evaluation du risque
NF EN 62305-3 (Décembre 2006)	Protection contre la foudre Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains
NF EN 62305-4 (Décembre 2006)	Protection contre la foudre Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures
NF EN 61 643-11 (Mai 2014)	Parafoudres connectés aux systèmes basse tension – Exigences et méthodes d'essai pour installation basse tension
NF EN 61 643-21 (Novembre 2001)	Parafoudres connectés aux réseaux de signaux et de télécommunication – Prescriptions de fonctionnement et méthodes d'essais
NF EN 62 561-1/2/3/4/5/6/7	Composants de système de protection contre la foudre (CSPF)

• REGLEMENTATION

Arrêté du 4 octobre 2010	Arrêté du 19/07/11 modifiant l'arrêté du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation
Circulaire du 24 avril 2008	Application de l'arrêté du 04 octobre 2010 – Protection contre la foudre de certaines installations classées

• GUIDES

UTE C 15-443 (Août 2004)	Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manœuvres – Choix et installation des parafoudres
-----------------------------	---

3.2.2. Définition de la Notice de Vérification et Maintenance

La notice indique l'ensemble des opérations de vérifications des installations de protection foudre. Il y est défini la périodicité, la procédure de vérification, le rapport de vérification et la maintenance.

Elle comprend :

- La liste des protections définies dans l'Etude Technique,
- La localisation des protections,
- Les notices de vérification des différents types de protection.

Important : La notice est à mettre à jour à l'issue de la réalisation des travaux.

4. LISTE ET LOCALISATION DES PROTECTIONS CONTRE LA Foudre

4.1. Les IEPF

- 7 PDA de 60 μ s testables,
- 7 descentes normalisées dédiées (dont 3 mutualisées),
- 7 compteurs d'impact,
- 1 joint de déconnexion portant les mentions obligatoires pour chaque descente,
- 1 gaine de protection basse pour chaque descente,
- 1 prise de terre de type A pour chaque descente,
- 1 liaison équipotentielle terre paratonnerre – terre électrique par un système permettant la déconnexion par prise de terre.
- 1 panneau d'avertissement au pied de chaque descente.

Distance de séparation :

Niveaux III et IV	
l	s
1	0,03
2	0,06
3	0,09
4	0,12
5	0,15
6	0,18
7	0,21
8	0,24
9	0,27
10	0,3
11	0,33
12	0,36
13	0,39
14	0,42
15	0,45
16	0,48
17	0,51
18	0,54
19	0,57
20	0,6

Niveaux III et IV	
l	s
21	0,63
22	0,66
23	0,69
24	0,72
25	0,75
26	0,78
27	0,81
28	0,84
29	0,87
30	0,9
31	0,93
32	0,96
33	0,99
34	1,02
35	1,05
36	1,08
37	1,11
38	1,14
39	1,17
40	1,2

Niveaux III et IV	
l	s
41	1,23
42	1,26
43	1,29
44	1,32
45	1,35
46	1,38
47	1,41
48	1,44
49	1,47
50	1,5
51	1,53
52	1,56
53	1,59
54	1,62
55	1,65
56	1,68
57	1,71
58	1,74
59	1,77
60	1,8

Niveaux III et IV	
l	s
61	1,83
62	1,86
63	1,89
64	1,92
65	1,95
66	1,98
67	2,01
68	2,04
69	2,07
70	2,1
71	2,13
72	2,16
73	2,19
74	2,22
75	2,25
76	2,28
77	2,31
78	2,34
79	2,37
80	2,4

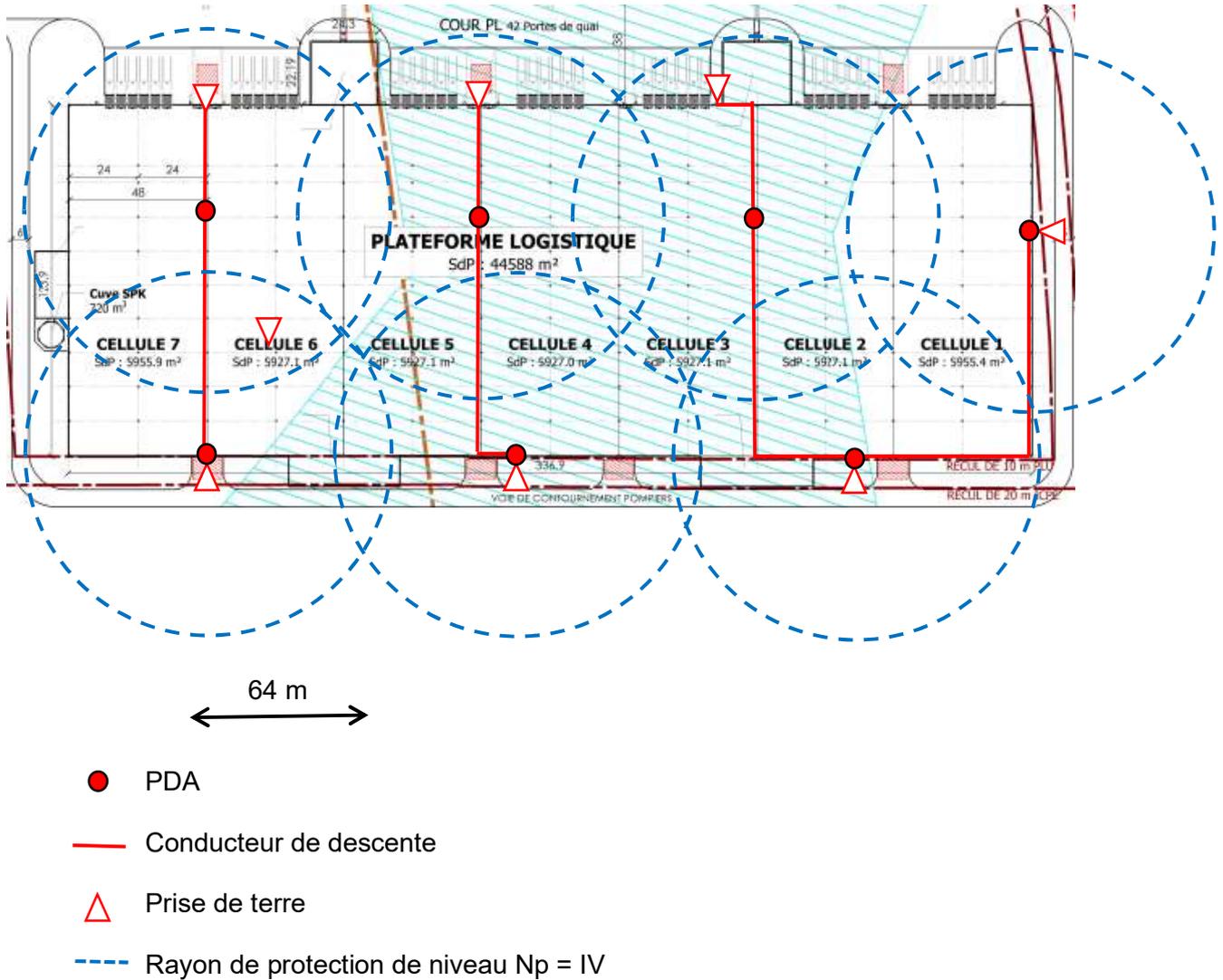
La distance de séparation max sera de 2,4 m en toiture et de 0,3 m en façade.

La distance de séparation est nulle pour les conducteurs cheminant sur des surfaces métalliques reliées au réseau général de terre (bac acier et bardage).

Remarque :

Les IEPF devront répondre aux différentes normes produits afférentes aux séries NF EN 62 561-1 à -7. Les PDA doivent être conformes à la NF C 17 102.

PLAN DES IEPF :



4.2. Les IIPF

4.2.1. Parafoudres

- **Parafoudres de type I sur le TGBT du site**

Caractéristiques :

- $U_c \geq 253/400 \text{ V}$
- $I_{imp} \geq 12,5 \text{ kA}$
- $U_p \leq 2,5 \text{ kV}$
- 1 dispositif de déconnexion : fusibles ou disjoncteur selon le fabricant
- Témoin de signalisation
- Câblage $< 50 \text{ cm}$
- Adapté au régime de neutre

- **Parafoudres de type II sur l'alimentation électrique de la centrale de détection incendie et sur l'armoire électrique principale du local sprinkler**

Caractéristiques :

- $U_c \geq 253/400 \text{ V}$
- $U_p \leq 1,5 \text{ kV}$
- $I_n \geq 5 \text{ kA}$
- 1 dispositif de déconnexion : fusibles ou disjoncteur selon le fabricant
- Témoin de signalisation
- Câblage $< 50 \text{ cm}$
- Adapté au régime de neutre

4.2.2 Liaisons équipotentielles

- Canalisation d'eau sprinkler
- Canalisation de gaz (si existante et métallique)

Tableau 1 – Dimensions minimales des conducteurs connectés à différentes barres d'équipotentialité ou entre les barres d'équipotentialité et la terre

Niveau de protection	Matériau	Section transversale mm ²
I à IV	Cuivre	16
	Aluminium	22
	Acier	50

Tableau 2 – Dimensions minimales des conducteurs d'interconnexion entre les éléments métalliques interne et la borne d'équipotentialité

Niveau de protection	Matériau	Section transversale mm ²
I à IV	Cuivre	6
	Aluminium	8
	Acier	16

Remarque :

Les composants de connexion devront être conformes à la NF EN 61 561-1.

4.3. Prévention

La détection du risque orageux se fera par observation humaine. Selon le guide UTE C 18-150, il y a une menace d'orage quand un éclair est visible ou si le tonnerre est audible.

Les agressions sur le site doivent être enregistrées. Un relevé régulier (par exemple tous les mois) des compteurs et parafoudres est recommandé.

La sécurité des personnes en période d'orage doit être garantie :

- Pas d'accès toiture
- Pas de présence à proximité des paratonnerres et prises de terre
- Pas d'utilisation d'engins de levage en extérieur
- Pas d'intervention sur un réseau électrique (même un réseau de capteurs).

Les formations, les procédures, les instructions lors des permis de feu ou de travail doivent informer ou rappeler ce risque.

5. VERIFICATION DES PROTECTIONS Foudre

5.1. Vérification initiale

Tout d'abord, l'article 21 de l'arrêté foudre du 19 juillet 2011 exige que :

« L'installation des protections fait l'objet d'une vérification complète par un organisme compétent distinct de l'installateur, au plus tard six mois après leur installation. »

5.2. Vérifications périodiques

La circulaire du 24 avril 2008 stipule que l'installation de protection foudre doit être contrôlée par un organisme compétent :

- Visuellement tous les ans (hors mesures électriques),
- Complètement tous les 2 ans (avec mesures électriques).

D'autre part, quel que soit le système de protection contre les coups de foudre direct installé, une vérification visuelle doit être réalisée en cas d'enregistrement d'un coup de foudre.

L'article 21 de l'arrêté précise qu' :

« En cas de coup de foudre enregistré, une vérification visuelle des dispositifs de protection concernés est réalisée dans un délai maximum d'un mois, par un organisme compétent. »

5.3. Vérification selon la NF C 17 102

La vérification initiale est effectuée après la fin des travaux d'installation du SPF à dispositif d'amorçage. Son objectif est de s'assurer que la totalité de l'installation est conforme au présent document, ainsi qu'au dossier d'exécution.

Cette vérification porte au moins sur les points suivants :

- Le PDA se trouve au moins 2 m au-dessus de tout objet situé dans la zone protégée
- Le PDA a les caractéristiques indiquées dans le dossier d'exécution
- Le nombre de conducteur de descente
- La conformité des composants du SPF à dispositif d'amorçage au présent document, aux normes de la série NF EN 50164, NF EN 61643, par marquage par déclaration ou par documentation
- Le cheminement, emplacement et continuité électrique des conducteurs de descente
- La fixation des différents composants
- Les distances de séparation et/ou liaisons équipotentielles
- La résistance des prises de terre
- L'équipotentialité de la prise de terre du SPF avec celle du bâtiment.

Dans tous les cas, lorsqu'un conducteur est partiellement ou totalement intégré, il convient que sa continuité électrique soit vérifiée.

Vérification Visuelle

Il convient de procéder à une inspection visuelle afin de s'assurer que :

- Aucun dommage relatif à la foudre n'est relevé
- L'intégrité du PDA n'est pas modifiée
- Aucune extension ou modification de la structure protégée ne requiert l'application de mesures complémentaires de protection contre la foudre
- La continuité électrique des conducteurs visibles est correcte
- Toutes les fixations des composants et toutes les protections mécaniques sont en bon état
- Aucune pièce n'a été détériorée par la corrosion
- La distance de séparation est respectée, le nombre de liaisons équipotentielles est suffisant et leur état est correct
- L'indicateur de fin de vie des dispositifs des parafoudres est correct
- Les résultats des opérations de maintenance sont contrôlés et consignés.

Vérification complète

Une vérification complète comprend les inspections visuelles et les mesures suivantes pour vérifier :

- La continuité électrique des conducteurs intégrés
- Les valeurs de résistance de la prise de terre (il convient d'analyser toutes les variations supérieures à 50% par rapport à la valeur initiale)
- Le bon fonctionnement du PDA selon la méthodologie fournie par le fabricant.

NOTE : Une mesure de terre à haute fréquence est possible lors de la réalisation du système de prise de terre ou en phase de la maintenance afin de vérifier la cohérence entre le système de prise de terre réalisé et le besoin.

5.4. Vérification selon la NF EN 62 305-4

Inspection d'un SMPI

L'inspection comprend la vérification de la documentation technique, les vérifications visuelles et les mesures d'essai. Les objectifs d'une inspection sont de vérifier que :

- Le SMPI est conforme à sa conception
- Le SMPI est apte à sa fonction
- Toute nouvelle mesure de protection est intégrée de manière correcte dans le SMPI.

Les inspections doivent être effectuées :

- Lors de l'installation du SMPI
- Après l'installation de SMPI
- Périodiquement
- Après toute détérioration de composants du SMPI
- Si possible après un coup de foudre sur la structure (identifié par exemple par un compteur de foudre ou par un témoin ou encore si une évidence visuelle est constatée sur un dommage de la structure).

La fréquence des inspections périodiques doit être fixée selon les considérations suivantes :

- L'environnement local, tel que le sol ou l'atmosphère corrosive
- Le type des mesures de protection utilisées.

Procédure d'inspection

Vérification de la documentation technique

Après l'installation d'une nouveau SMPI la documentation technique doit être vérifiée pour contrôler sa conformité avec les normes appropriées, et constater l'achèvement du système. Par suite, la documentation technique doit être mise à jour de façon régulière, par exemple après détérioration ou extension du SMPI.

Inspection Visuelle

Une inspection visuelle doit être réalisée pour vérifier que :

- Les connexions sont serrées et qu'aucune rupture de conducteur ou de jonction n'existe
- Aucune partie du système est fragilisée par la corrosion, particulièrement au niveau du sol
- Les conducteurs de mise à la terre et les écrans de câbles sont intacts
- Il n'existe pas d'ajouts ou de modifications nécessitant une protection complémentaire
- Il n'y a pas de dommages de parafoudres et de leur fusible
- Le cheminement des câbles est maintenu
- Les distance de sécurité aux écrans spatiaux sont maintenues.

Mesures

Pour les parties des mises à la terre et des équipotentialités non visibles lors de l'inspection, il convient que des mesures de continuité soient effectuées.

Documentation pour l'inspection

Il convient de préparer un guide d'inspection pour la rendre plus facile. Il est recommandé que le guide contienne suffisamment d'informations pour aider l'inspecteur dans sa tâche, de manière qu'il puisse documenter tous les aspects de l'installation et des composants, les méthodes d'essai et l'enregistrement des résultats d'essais.

L'inspecteur doit préparer un rapport devant être annexé au rapport de conception et aux précédents rapports d'inspection. Le rapport d'inspection doit comporter au moins les informations relatives à :

- - l'état général du SMPI
- - toute(s) déviations par rapport aux exigences de conception
- - les résultats des essais effectués.

Maintenance

Après l'inspection, tout défaut relevé doit être réparé sans délai et si nécessaire, la documentation technique doit être mise à jour.

5.5. Rapport de vérification et maintenance

Chaque vérification périodique doit faire l'objet d'un rapport détaillé reprenant l'ensemble des constatations et précisant les mesures correctives à prendre.

Lorsqu'une vérification périodique fait apparaître des défauts dans le système de protection contre la foudre, la remise en état est réalisée dans un délai maximum d'un mois. Ces interventions seront enregistrées dans le carnet de bord Qualifoudre (Historique de l'installation de protection foudre).

7 – NOTICE DE SECURITE (PERMIS DE CONSTRUIRE)

AMBLAIN 3000 SAS

CONSTRUCTION D'UNE PLATE-FORME LOGISTIQUE

Rue de la céramique

27940 Val d'Hazey

27600 GAILLON

MAITRE D'OUVRAGE DEPOSITAIRE	 CAFOM <small>Contrôle d'Asnat Française pour l'Outre-Mer</small>	2 RUE DU KOVIL ZAC SAVANNAH 97460 SAINT - PAUL TEL : +262 X.XX.XX.XX.XX	
MAITRE D'OUVRAGE	 EOL	10 QUAI BERCY 94220 CHARENTON LE PONT TEL : +33 1.41.79.77.77	
ARCHITECTE	 AGENCE FRANC	7 RUE BAYARD 75008 PARIS TEL : +33 1.42.25.26.07	 AGENCE FRANC ARCHITECTURE INGENIERIE SAS 4, rue Bayard 75008 PARIS Tél : +33 1 42 25 26 07 SIRET 502 319 304 000 15 RCS Paris 502 319 304
BUREAU D'ETUDE ICPE	 ANDINE GROUPE	PARC E-VALLEY BAT B 12 AVENUE DE FRANCE 62860 EPINOY TEL : +33 6.31.28.83.43	

DEMANDE DE PERMIS DE CONSTRUIRE

PC	NOTICE DE SECURITE	
	Modifications	référence
104		1168
		Date: Mai 2022



PRESENTATION

I. DEPOSITAIRE DE LA DEMANDE

La présente demande de permis de construire concerne la réalisation d'un bâtiment d'activité logistique, de bureaux associés et de ses aménagements extérieurs.

Ce projet est porté par AMBLAIN 3000 acteur majeur de l'aménagement de la maison au travers d'un réseau de magasins en Outre-Mer et d'un site européen de vente en ligne de mobiliers.

La société AMBLAIN 3000, Société par actions simplifiée enregistrée au registre du commerce et des sociétés de Saint-Denis de La Réunion sous l'immatriculation 811 785 872, et installée ZAC Savannah 2 Rue du Kovil à Saint-Denis de La Réunion (97460).

Elle est représentée par Monsieur SAADA André.

Afin de favoriser le développement des activités de AMBLAIN 3000 SAS, le Groupe a besoin de réaliser une nouvelle plateforme logistique.

II. CONTEXTE

Le terrain d'implantation se situe au sein de la Zone d'Activités de la Bergerie, sur les communes de Gaillon et du Val d'Hazezy (27).

L'emprise du projet représente 116 480 m² sur les parcelles cadastrales AS 36, 39, 40, 41, 121 et 125 de la commune de Gaillon (27600), et sur la parcelle AK 153 sur la commune du Val d'Hazezy (27940).

Le site actuel était à usage agricole jusqu'en 1976. Une transformation a été réalisé par la construction d'une plateforme logistique. Ce bâtiment a fait l'objet d'extension au cours des années.

Depuis 2016, le site est actuellement constitué d'une friche issue de la déconstruction de la plateforme logistique Intermarché (cessation d'activité au titre du code de l'environnement prononcée en octobre 2021). Le terrain est libre de toute construction et ne fera donc l'objet d'aucune phase de démolition de bâti. Il reste sur la parcelle les zones enrobées, la dalle de l'ancien entrepôt et les bassins de gestion des eaux. Une étude de pollution des sols a été menée par SOLPOL en octobre 2021 pour définir la destination des éventuels déblais.



III. DESCRIPTION SOMMAIRE DU PROJET

Le projet concerne la construction :

- Une Plate-forme logistique dite « BATIMENT A » constitué de :
 - 5 cellules de stockage équipées d'abris de quais et desservies par une cour en façade Ouest.
 - 2 volumes de bureaux et locaux sociaux en excroissance du volume de l'entrepôt, se développant sur 2 niveaux et implantés sur la façade Ouest.
 - 1 local de charge des chariots implanté en excroissance de l'entrepôt sur la façade Ouest.
 - D'une zone technique en pignon Sud :
 - Les locaux techniques nécessaires au fonctionnement de l'installation : un local Chaufferie, un local transformation, un local TGBT, un local onduleur.
 - Des aménagements extérieurs
 - Les voies d'accès desservant la cours camions et les parkings VL
 - Les aires de stationnements des véhicules légers et des poids lourds
 - Les cours camions
 - Les bassins de tamponnement pour la gestion des eaux pluviales de toiture et de voiries
- D'un Poste de garde dit « BATIMENT B ».
- D'un Local incendie dit « BATIMENT C » constitué de :
 - Un local technique abritant l'alimentation du système de sprinklage.
 - Un local compresseur
 - Deux cuves de réserves d'eau associées.

Il est prévu un total de 276 places de parking VL dont 6 places dédiées aux PMR et 42 pré-équipées de fourreaux électriques pour l'installation ultérieure de bornes de recharge de véhicules électriques, 14 places équipées de bornes de recharge de véhicules électriques ainsi que 70 places de parking Poids Lourds.

Le site emploiera 250 personnes fonctionnant 310 jours par an. L'activité s'étalera en semaine de 5h30 – 12h50, 13h – 20h20, 22h10 – 5h30 du lundi au vendredi, soit 3x8h 24/24h. Le samedi et dimanche de 6h à 17h, soit 11/24h.

(cf PC106 – Présentation - IV - Règlementation)



IV. REGLEMENTATION

1. ERP

Le projet ne constitue pas un Etablissement Recevant du Public.

2. CODE DU TRAVAIL

Le Code du Travail pour les établissements industriels et commerciaux s'applique pour la totalité du bâtiment.

3. REGLEMENTATION RT2012

La réglementation thermique RT 2012 s'applique uniquement pour les Bureaux / Locaux sociaux.

4. LOI ENERGIE & CLIMAT

Le projet est soumis à la loi énergie-climat et à l'arrêté du 5 février 2020.

5. PLAN LOCAL D'URBANISME

Le projet logistique AMBLAIN 3000 s'implante sur le territoire des communes de Gaillon et du Val d'Hazey dans l'Eure (27).

Ces deux communes font partie de l'agglomération Seine-Eure.

Sa localisation correspond au zonage Uz du Plan Local d'Urbanisme Intercommunal. Les élus communautaires ont décidé de mettre en œuvre un Plan Local d'Urbanisme intercommunal valant SCoT à partir de 2016. Il a été arrêté le 7 février 2019 et approuvé le 19 décembre 2019 en conseil communautaire.

6. REGLEMENT DE ZAC

Aucun règlement de ZAC n'est opposable au projet.

7. PPRN / PPRI / PPRT

En l'absence de PPRi approuvé, une notice élaborée par la DDTM de l'Eure (version du 20/08/2020) constitue une aide pour l'élaboration des projets pour garantir la prise en compte des risques d'inondations par débordement de la Seine dans le département de l'Eure.

Le projet respectera ces prescriptions dont l'ensemble des mesures ont été contrôlées par le Bureau d'Etude BRL.

Voir annexe 1 à la pièce PC104 – Rapport d'incidence Hydraulique par BRL



8. ICPE

Le projet d'AMBLAIN 3000 constitue une Installation Classée à la Protection de l'Environnement au regard des quantités de matériaux stockés :

Numéro de rubrique	Désignation de la rubrique (intitulé simplifié) avec seuil	Identification des installations exprimées avec les unités des critères de classement	Régime
1510	Entrepôt couvert b) Supérieur ou égal à 50 000 m ³ mais inférieur à 900 000 m ³ (E)	Le volume de l'entrepôt sera de 495 265 m ³ . (surface = 35 759,2 m ² ; hauteur au faitage = 13,85 m) Les produits stockés comprendront une part importante de matelas et canapés (rubrique 2663 inclus dans la rubrique chapeau 1510).	E
1530	Dépôts de papiers, cartons ou matériaux combustibles analogues. • > 1 000 et < 20 000 m ³	Les quantités stockées sur l'aire de stockage extérieure dédiée aux containers seront comprises dans cet intervalle.	DC
2910.A	Installation de combustion • > 1 MW et < 20 MW	La puissance thermique nominale estimée de la chaudière au gaz est de 1,5 MW.	D
2525	Ateliers de charge d'accumulateurs électriques 1. Hydrogène et puissance max de courant continu étant supérieure à 50 kW 2. Pas d'hydrogène et puissance max de	1 local de charge délivrant une puissance maximale de courant continu de 200 KW.	D
2662	Stockage de polymères • > 100 m ³ et < 1 000 m ³	Les quantités stockées sur l'aire de stockage extérieure dédiée aux containers ne dépasseront pas 1 000 m ³ .	D
2663	Stockage de pneumatiques et produits composés d'au moins 50% de polymères 1. Alvéolaire : • 200 m ³ et < 2 000 m ³ 2. Pneumatique : • 1 000 m ³ et < 10 000 m ³	Les quantités stockées sur l'aire de stockage extérieure dédiée aux containers ne dépasseront pas 2 000 m ³ pour les matières alvéolaires et 10 000 m ³ pour les matières pneumatiques.	D

Tableau de classement des rubriques ICPE



LE PROJET

I. IMPLANTATION

Le recul des murs de l'entrepôt par rapport aux limites du terrain d'assiette de l'entité sera de 20 m au minimum.

Les flux thermiques ont été étudiés dans le cadre du dossier ICPE réalisé par le bureau d'études ANDINE.

II. ACCES

Les accès au site se feront à partir :

- De la rue de céramique au Nord de la parcelle :
 - Une entrée/sortie PL au Nord du site permettant l'accès au parking PL, aux aires de manœuvres et cours PL,
 - Une entrée/sorties au Nord du site dédiées aux VL visiteurs, se raccordant aux parking VL visiteurs,
 - Un accès piéton depuis la rue de la céramique,
 - Un portillon proche de l'entrée VL à côté du poste de garde permet l'accès des piétons au site depuis l'espace public,
 - Une entrée/sortie Pompiers au Sud du site permet l'accès au site par les véhicules des SDIS.
- De la rue de la Bergerie au Sud-Ouest de la parcelle :
 - Une entrée/sortie au Sud-Ouest du site dédiées aux VL, se raccordant aux parking VL,
 - Deux portillons proches des stationnements VL permettent l'accès des piétons au site depuis l'espace public,
 - Une entrée/sortie Pompiers au Sud-Ouest du site permet l'accès au site par les véhicules des SDIS.

III. VOIES ENGINES

Une voie de contournement du bâtiment est prévue pour rendre accessibles les façades Sud-Ouest, Sud-Est et Nord-Est aux services de secours.

Cette voie est accessible depuis l'entrée principale PL, via la cour PL située en façade Nord-Ouest ; depuis un accès dédié en limite Nord-Est du site, depuis la rue de la céramique ; et un second accès dédié en limite Ouest, depuis la rue de la bergerie.

L'accès à toutes les issues du bâtiment à partir de cette voie sera permis par des cheminements en stabilisé de 1.80 m de large minimum.

Des aires de 7 m x 10 m, perpendiculaires aux façades Sud-Est et Nord-Ouest permettront la mise en station des échelles des services de secours.

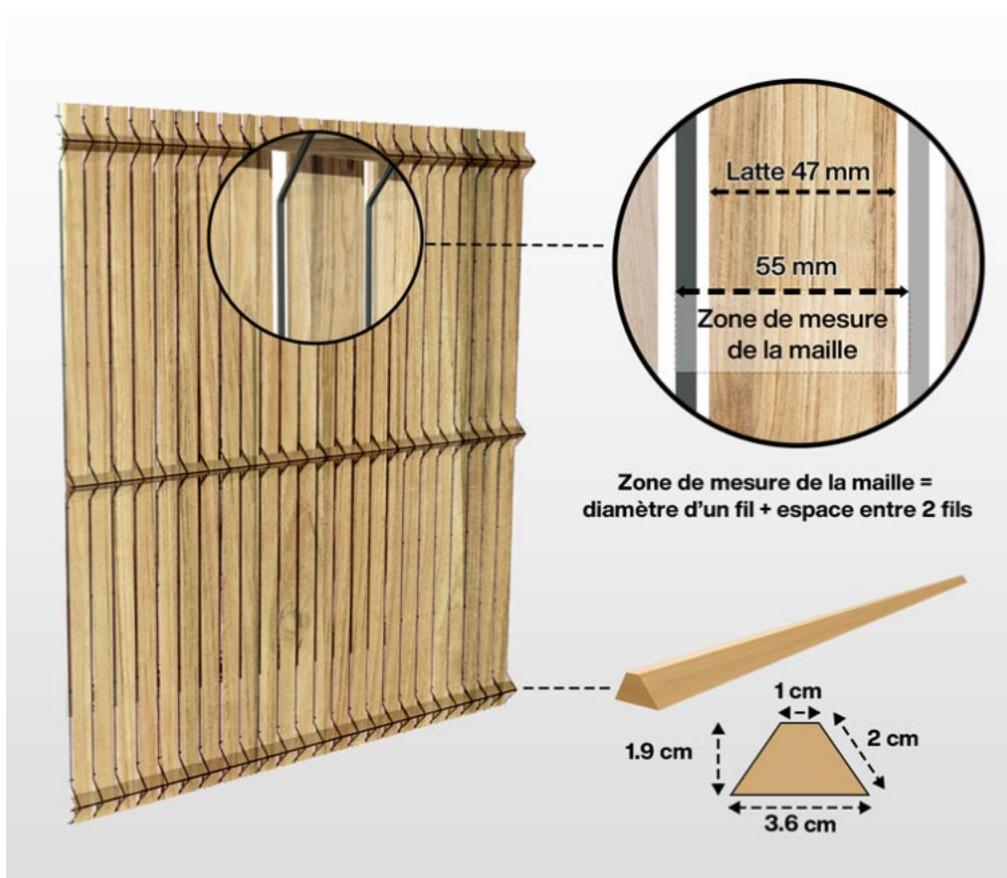
Des aires de pompages de 8 m x 4 m sont disposées le long de ce contournement, à proximité des hydrants de la boucle surpressée de défense incendie.

IV. CLOTURES

La clôture prévue sera constituée de panneaux rigides modulaires en treillis soudés scellés dans une base en béton pour une hauteur totale de 2m.

Les clôtures limitrophes des zones paysagères créées dans le cadre de la préservation des espèces protégées (intégrant les bassins Nord-Ouest et Sud-Est) seront agrémentées de lattes de bois, prenant place directement dans les panneaux rigides de la clôture afin de rendre cette dernière opaque.

Ces clôtures seront partiellement enfouies dans le sol de 30 cm environ.



Les clôtures et portails seront de teinte vert foncé.



V. DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES

Les cellules de stockage sont implantées de plain-pied au rez-de-chaussée.

1. STRUCTURE

La structure est composée de poteaux en béton soutenant une charpente en béton.

La hauteur sous poutres au point le plus bas est de 12.30 m pour une hauteur sous bac, sous faitage de 13.70 m.

La hauteur sur étanchéité au faitage est d'environ : 14.55 m pour l'ensemble des cellules.

Les poteaux et poutres de la charpente sont stables au feu pendant 1h - R60.

2. TOITURE

La couverture mise en place est de type en bac acier T30-1 support d'étanchéité recouvert d'un complexe isolation/étanchéité, classé BROOF (t3). Le dimensionnement du complexe de toiture est adapté à l'accueil de la centrale photovoltaïque en toiture.

Pouvoir calorifique Supérieur de l'isolant (PCS) inférieur ou égal à 8.4MJ/kg.

Les lanterneaux d'éclairage zénithal et les exutoires de désenfumage sont implantés à plus de 7 m des murs coupe-feu séparatifs entre cellules. Le remplissage est réalisé en matériau opalescent classé M2 non gouttant.

La toiture sera recouverte d'une bande de protection sur une largeur de 5 m de part et d'autre des dépassements des murs coupe-feu séparatifs entre cellules.

3. CELLULES

Les cellules de stockage présentent une superficie inférieure à 6 000 m² à l'exception de la Cellule 1 dont la surface sera inférieure à 12 000 m².

(Voir Pièce PC100 - Tableaux de surfaces).

Le dallage des cellules est à un niveau altimétrique de référence de 15.40 NGF, soit 50 cm au-dessus des Plus Hautes Eaux Connues (PHEC). Il sera dimensionné pour une charge de 6t/m²

Des mezzanines sont prévues au-dessus des quais sur une profondeur de 14m environ. Leur hauteur est de 5.44m pour une hauteur libre sous mezzanine de 5,24. Le dallage assure le soutien d'une charge de 600 kg/m²

4. SEPARATIONS

Les cellules sont séparées entre elles par des murs coupe-feu 2h00 - REI 120 à l'exception du mur séparatif des Cellules 1 et 2 qui est Coupe-Feu 4h - REI240.

Ces murs seront stables au feu avec dépassement de 1 m en toiture et de 50 cm minimum en sailli des façades.

Toutes les dispositions seront prises pour que l'effondrement d'une partie de la charpente n'entraîne pas l'effondrement en chaîne des cellules voisines.

Les bureaux et les locaux sociaux, les locaux de charge et les locaux techniques seront isolés des cellules de l'entrepôt par des murs REI120 remontant jusqu'à l'acrotère du volume de l'entrepôt, et des portes coupe-feu - EI 120.



5. COMMUNICATIONS ENTRE CELLULES

Les communications entre les cellules sont prévues indépendamment pour les chariots et les piétons. L'ensemble de ces portes coupe-feu sont d'un degré EI 120. Ces portes sont dédoublées dans la paroi REI240.

Elles garantissent l'étanchéité et l'isolation au feu sur une durée de 2h00, et 4h pour la communication entre les Cellules 1 et 2.

Les portes pour les chariots sont équipées de ventouses électromagnétiques asservies au tableau d'alarme incendie (fermeture en cas de déclenchement feu), elles seront munies de dispositifs de fermeture automatique.

6. ECRANS THERMIQUES

Afin de contenir les flux thermiques d'incendie à l'intérieur des limites de propriété, des écrans thermiques Coupe-feu 2h – EI120 sont disposés :

- en pignon Nord-Est
- en façade Sud-Est
- en pignon Sud-Ouest

Ces dispositions sont validées par l'étude Flumilog réalisée par le bureau d'étude ANDINE.

7. DESENFUMAGE

Chaque cellule de stockage est recoupée en cantons dont la surface n'excède pas 1 650 m² et d'une longueur maximale inférieure à 60 m.

Chaque cellule est découpée en cantons de taille homogène.

Des écrans de cantonnement, de 1 m minimum de hauteur seront générés par la charpente de toiture, complétée selon le cas par des écrans métalliques A2s1d0, stables ¼ d'heure et des calfeutrement en tête de même nature.

a. Exutoires

Les exutoires de fumées sont placés en toiture, et implantés à plus de 7.00 m des murs séparatifs entre cellules.

Ces lanterneaux seront des DENFC conformes aux prescriptions de la norme EN1201-2 et seront équipés de barreaudage antichute.

Ils sont implantés au mieux, suivant configuration, au droit des allées entre les racks et au-dessus de la zone de chargement/déchargement des véhicules.

Des commandes manuelles seront regroupées à proximité des accès et en deux points opposés de l'entrepôt.

Un dispositif fera en sorte que l'ouverture automatique des exutoires ne puisse intervenir que postérieurement aux opérations d'extinction par sprinklage.



Caractéristiques Lanterneaux

Longueur des lanterneaux	3,00 m
Longueur des lanterneaux	2,00 m
S.G.O.	6,00 m ²
S.U.E.	4,20 m ²

Désenfumage

Ratio Désenfumage	2%
-------------------	----

Cantons	Surface Canton	Surface due en désenfumage	Nb de lanterneaux nécessaires
Canton 1-1	1 152,00 m ²	23,04 m ²	6
Canton 1-2	1 152,00 m ²	23,04 m ²	6
Canton 1-3	1 152,00 m ²	23,04 m ²	6
Canton 1-4	1 152,00 m ²	23,04 m ²	6
Canton 1-5	1 320,00 m ²	26,40 m ²	7
Canton 1-6	1 320,00 m ²	26,40 m ²	7
Canton 1-7	1 152,00 m ²	23,04 m ²	6
Canton 1-8	1 152,00 m ²	23,04 m ²	6
Canton 1-9	1 152,00 m ²	23,04 m ²	6
Canton 1-10	1 152,00 m ²	23,04 m ²	6
Total Cellule 1	11 856,00 m²	237,12 m²	62
Canton 2-1	1 152,00 m ²	23,04 m ²	6
Canton 2-2	1 152,00 m ²	23,04 m ²	6
Canton 2-3	1 152,00 m ²	23,04 m ²	6
Canton 2-4	1 152,00 m ²	23,04 m ²	6
Canton 2-5	1 320,00 m ²	26,40 m ²	7
Total Cellule 2	5 928,00 m²	118,56 m²	31
Canton 3-1	1 152,00 m ²	23,04 m ²	6
Canton 3-2	1 152,00 m ²	23,04 m ²	6
Canton 3-3	1 152,00 m ²	23,04 m ²	6
Canton 3-4	1 152,00 m ²	23,04 m ²	6
Canton 3-5	1 320,00 m ²	26,40 m ²	7
Total Cellule 3	5 928,00 m²	118,56 m²	31
Canton 4-1	1 152,00 m ²	23,04 m ²	6
Canton 4-2	1 152,00 m ²	23,04 m ²	6
Canton 4-3	1 152,00 m ²	23,04 m ²	6
Canton 4-4	1 152,00 m ²	23,04 m ²	6
Canton 4-5	1 320,00 m ²	26,40 m ²	7
Total Cellule 4	5 928,00 m²	118,56 m²	31
Canton 5-1	1 152,00 m ²	23,04 m ²	6
Canton 5-2	1 152,00 m ²	23,04 m ²	6
Canton 5-3	1 152,00 m ²	23,04 m ²	6
Canton 5-4	1 152,00 m ²	23,04 m ²	6
Canton 5-5	1 320,00 m ²	26,40 m ²	7
Total Cellule 5	5 928,00 m²	118,56 m²	31



b. Amenées d'air frais

Les amenées d'air frais auront, pour chaque cellule, une superficie au moins égale à la surface utile des exutoires du plus grand canton, et seront réalisées par l'ouverture des différentes portes donnant sur l'extérieur (portillons d'issues de secours, portes sectionales de quais et portes sectionnelles de plain-pied).

Amenées d'air frais

Calcul de la surface libre totale nécessaire

Cellules	Plus Grand Canton de la Cellule	Nombre de Lanterneaux de désenfumage	Surface d'Arrivée d'Air Nécessaire
Cellule 1	1 320,00 m ²	7	42,00 m ²
Cellule 2	1 320,00 m ²	7	42,00 m ²
Cellule 3	1 320,00 m ²	7	42,00 m ²
Cellule 4	1 320,00 m ²	7	42,00 m ²
Cellule 5	1 320,00 m ²	7	42,00 m ²

Quantification des ouvrants dans chaque cellule

Cellules	Type d'ouvrant	Portes à la française	Portes à quai	Portes d'accès plain-pied	Autre	Surface d'arrivée d'air
	Largeur	0,90 m	2,80 m	4,00 m	1,80 m	
	Hauteur	2,10 m	3,00 m	4,50 m	2,10 m	
	Surface de Passage	1,89 m ²	8,40 m ²	18,00 m ²	3,78 m ²	
Cellule 1 (nombre d'ouvrant)		7 u	12 u	2 u	1 u	154 m ² > 42,00 m ²
Cellule 2 (nombre d'ouvrant)		3 u	6 u	1 u	0 u	74 m ² > 42,00 m ²
Cellule 3 (nombre d'ouvrant)		2 u	6 u	1 u	0 u	72 m ² > 42,00 m ²
Cellule 4 (nombre d'ouvrant)		3 u	6 u	1 u	0 u	74 m ² > 42,00 m ²
Cellule 5 (nombre d'ouvrant)		4 u	6 u	1 u	1 u	80 m ² > 42,00 m ²



VI. MOYENS DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE

1. DETECTION & ALARMES

Les sprinklers feront office de détection incendie, leur déclenchement entraîne 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.

Cette détection via le système d'extinction automatique des incendies est doublée d'une détection de fumées dédiée et adaptée du fait de la présence de mezzanines dans les cellules, avec positionnement de capteurs au-dessus et en dessous des mezzanines.

En dehors des horaires d'ouverture, un système de télésurveillance prend le relais.

2. RIA ET EXTINCTEURS

Chaque cellule est équipée de Robinets d'Incendie Armés répartis de manière à ce qu'un foyer puisse être attaqué simultanément par deux lances.

Leur installation sera conforme à la règle R5 édictée par l'APSAD.

Des extincteurs seront installés sur le site, à raison d'au moins un extincteur par 200 m² minimum. Les agents d'extinction seront appropriés aux risques à combattre et compatibles avec les matières stockées.

3. DISPOSITIF D'EXTINCTION AUTOMATIQUE

Les cellules de stockage seront équipées d'une installation d'extinction automatique d'incendie de type sprinkler adaptée à la nature des produits stockés (système ESFR).

L'installation sera indépendante du circuit électrique du bâtiment.

Le déclenchement se fera par fonte du fusible calibré selon les règles en vigueur.

La perte de pression entraînée par l'ouverture des têtes au-dessus de l'incendie déclenchera les pompes.

L'installation comprendra :

- Un local équipé d'un groupe motopompe autonome diesel en charge à démarrage automatique,
- Une cuve d'eau d'un volume de 715 m³ pour le réseau « extinction automatique » et RIA,
- Une pompe électrique maintenant l'installation à une pression statique constante de 10 bars environ,
- Une armoire d'alarme avec renvoi en télésurveillance.

Le dispositif est conforme au référentiel NFPA ou APSAD.

Il est prévu 1 poste de contrôle sprinklage par cellule manœuvrable depuis l'intérieur et accessible facilement de l'extérieur (implantation à proximité d'une issue de secours).



4. RESEAU SURPRESSE

Un réseau surpressé est mis en place pour la défense du site.

Il consiste en l'implantation de 8 hydrants en périphérie du bâtiment A.

Ces hydrants sont alimentés par un surpresseur qui sera mis en place dans un local spécifique du bâtiment C, à proximité de la cuve aérienne de réserve incendie.

Ces bornes sont implantées à plus de 8 m des façades et à moins de 5 m du bord de la chaussée accessible.

Chaque poteau incendie se trouve à moins de 100 m d'une issue de secours. Ils sont distants de moins de 150 m entre eux et sont associés à des aires de stationnement de 8 x 4 m située à moins de 5m.

Suivant le calcul de la D9, les besoins en eau pour assurer la défense incendie sont de 690 m³/h sur 2 heures, soit un besoin en eau total de 1380 m³. 150m³/h supplémentaires sont prévus à la demande du SDIS pour le système d'arrosage des murs Coupe-feu.

La réserve incendie est constituée d'une cuve aérienne d'un volume de 1609 m³ pour un besoin de 1530 m³, elle sera maintenue en eau par le réseau public d'adduction en eau, à hauteur du volume minimal défini par le calcul D9 sur 2h.



ANDINE GROUPE		Calcul D9 (Edition Juin 2020)			Affaire n° 2 747 Date : 09/05/22 Client : AMBLAIN 3000 Site : VAL D'HAZEY Version : n°3
DESCRIPTION SOMMAIRE DU RISQUE					
Designation 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)		Produits d'ameublement (1510)			
CRITÈRES	COEFFICIENTS ADDITIONNELS	COEFFICIENTS RETENUS POUR LE CALCUL			COMMENTAIRES / JUSTIFICATIONS
		Activité	Stockage 1	Stockage 2	
Hauteur de stockage ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾					
- Jusqu'à 3 m	0	0	0		hauteur de stockage sur mezzanine < 3 m hauteur de stockage rack = 12,5 m maxi
- Jusqu'à 8 m	+ 0,1				
- Jusqu'à 12 m	+ 0,2			0,5	
- Jusqu'à 30 m	+ 0,5				
- Jusqu'à 40 m	+ 0,7				
- Au-delà de 40 m	+ 0,8				
Type de construction ⁽⁴⁾					
- Résistance mécanique de l'ossature ≥ R60	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	ossature béton
- Résistance mécanique de l'ossature ≥ R30	0				
- Résistance mécanique de l'ossature < R30	+0,1				
Matériaux aggravants					
Présence d'au moins un matériau aggravant ⁽⁵⁾	+0,1	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	-0,1	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'annonce ⁽⁶⁾	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	
- Service de sécurité incendie ou équipe de seconde intervention avec moyens appropriés, en mesure d'intervenir 24h/24 ⁽⁷⁾	-0,3				
Σ coefficients		-0,2	-0,2	0,3	
1 + Σ coefficients		0,8	0,8	1,3	
Surface (S en m²)		1920	1344	9984	20 m x 96 m de préparation de commande 14 m x 96 m de mezzanine au dessus de la préparation de commande 104 m x 96 m de rackage
Qi⁽⁸⁾ =		92	65	779	
Catégorie de risque ⁽⁹⁾ (RF, 1, 2, ou 3)		1	2	2	Fascicule R
Coefficient appliqué		1	1,5	1,5	
Risque protégé par une installation d'extinction automatique à eau ⁽¹⁰⁾ : QRF, Q1, Q2 ou Q3 divisé par 2 (OUI/ NON)		Oui	Oui	Oui	
DEBIT CALCULE ⁽¹¹⁾ (Q en m ³ /h)			679		
DEBIT RETENU ⁽¹²⁾⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾ (Q en m ³ /h)			690		

⁽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 m³, 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 m³ ;
- 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 sprinkler 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 m³/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

⁽¹⁰⁾ 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.

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

⁽¹²⁾ Aucun débit ne peut être inférieur à 60 m³/h.

Calcul du volume des Eaux de Défense Incendie suivant méthode D9



5. CONFINEMENT DES EAUX D'EXTINCTION D'INCENDIE

Le besoin en rétention des eaux d'extinction incendie de 2 808 m³ a été calculé selon le guide technique D9A.

ANDINE GROUPE		Calcul D9A (Edition Juin 2020)		Affaire n° 2 747 Date : 08/02/22 Client : AMBLAIN 3000 Site : VAL D'HAZEY Version : n°3
TABLEAU DE CALCUL DU VOLUME A METTRE EN RETENTION (en m ³)				
Besoins pour la lutte extérieure		Résultat document D9 : (Besoins x 2 heures au minimum)		1380
		+		+
Moyens de lutte intérieure contre l'incendie	Sprinklers	Volume réserve intégrale de la source principale ou besoins x durée théorique maxi de fonctionnement		700,00 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		150,00
	+			+
	Colonne humide	Débit x temps de fonctionnement requis		0,00 m3
	+			+
Volumes d'eau liés aux intempéries		10 l/m ² de surface de drainage		577,15 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				2 807,15 m3

Calcul du volume des Eaux d'Extinction Incendie à retenir suivant méthode D9A

Les eaux d'extinction incendie seront retenues dans le bassin de rétention volontairement surdimensionné à 4125 m³.

Les rives de ce bassin sont relevées au-dessus de la cote de 14.90 NGF de façon à éviter la propagation des eaux polluées en milieu naturel, y compris en cas de crue.

A la suite d'un sinistre, les eaux confinées dans les cours et l'entrepôt seront pompées puis traitées par un prestataire spécialisé.



6. EVACUATION

Pour chaque cellule, les issues de secours sont réparties pour répondre aux principes suivants :

- Aucun point de l'entrepôt n'est distant de plus de 75 m de l'une d'entre elles. Cette distance est réduite à 25 m pour les parties en cul de sac.
- Chaque cellule dispose d'au moins 2 issues dans 2 directions opposées débouchant sur l'extérieur ou sur des espaces protégés.

Les portes servant d'issues vers l'extérieur sont munies de blocs autonomes et de ferme-portes.
Passage libre : 0.90 m minimum

7. SURVEILLANCE

Un système de télésurveillance du site sera mis en place.

L'établissement sera en fonctionnement de 7h à 18h du lundi au vendredi. Exceptionnellement, en cas de forte activité, ces horaires pourront être étendues de 5h à 22h.

Présence physique dans les bureaux les jours ouvrables aux heures ouvrables, télésurveillance ou vidéosurveillance le reste du temps.

VII. INSTALLATIONS ELECTRIQUES

Le site sera alimenté par un opérateur en énergie électrique.

Depuis le poste de distribution, le courant sera acheminé vers un poste de transformation privé.

Les transformateurs seront installés dans un local spécifique coupe-feu 2h00 - REI 120 - convenablement ventilé.

Un interrupteur général sera installé à proximité d'une des issues.

Les équipements électriques répondront aux exigences suivantes :

- Mise à la terre des appareils comportant des masses métalliques et liaison équipotentielle.
- Eclairage artificiel électrique situé à des endroits non exposés aux chocs, éloignés des matières entreposées.

Pour le traitement thermique des locaux :

- Cellules : chauffage aérotherme à eau chaude et production de l'eau chaude par une chaudière Gaz, à 8°C pour -7°C extérieur
- Ventilation mécanique spécifique des locaux de charge
- Bureaux : ventilation double flux avec récupération sur l'air extrait, chauffage par radiateurs thermostatés, rafraîchissement par systèmes de type VRV 2 tubes



VIII. LOCAL CHAUFFERIE

Ce local est destiné à accueillir les pompes à chaleur constituant le système de chauffage du bâtiment par aérothermie très haute température. Ce système permet de délivrer la même température qu'une chaudière Gaz : Chauffage des cellules à 11,9°C pour -7 extérieur.

D'une hauteur libre de 5 m sous poutre, ce local sera équipé de parois en ventelles proposant une ventilation maximale.

La mise en place d'une chaudière au gaz reste une option possible en cas d'insuffisance de rendement du système de pompes à chaleur.

Si cette option est finalement retenue, les parois du local chaufferie seront coupe-feu 2h00 - REI 120 - intégrant deux accès directs depuis l'extérieur et l'intérieur de l'entrepôt.

Il disposera d'une ventilation adéquate et d'un système de détection des fumées.

La chaufferie sera destinée à la production d'eau chaude pour le chauffage des cellules par le biais d'aérothermes à eau chaude.

Installation à l'extérieur de la chaufferie des éléments de sécurité suivants :

- Vannes d'arrêt redondantes
- Coupe circuit
- Système d'alerte, en cas de mauvais fonctionnement des brûleurs
- Détecteurs de fuite de gaz placés dans le local chaufferie et électrovannes

IX. LOCAUX DE CHARGE

Le local de charge prévus pour la charge des accumulateurs des engins de manutention est implanté en façade Nord-Ouest de l'entrepôt, en excroissance sur les cours PL.

Ce local est séparé des cellules par un mur REI 120 toute hauteur.

La communication avec les cellules se fera par une porte coupe feu de degrés deux heures.

Il est équipé d'une ventilation mécanique depuis la toiture. L'arrêt de la ventilation entraîne la coupure de la charge des chariots et le déclenchement d'une alarme.

X. BUREAUX - LOCAUX SOCIAUX

Le projet présente deux blocs de Bureaux / Locaux sociaux se développant sur 2 niveaux (R+1) en façade Nord-Ouest du bâtiment A :

Les besoins de l'utilisateur n'étant pas encore figés, la distribution des bureaux n'est pas représenté sur les plans. Ils sont livrés non cloisonnés. Toutefois, les dispositions principales sont anticipées en vue de l'aménagement futur.

- Pas de cul de sac de plus de 10 m.
- La distance maximale à parcourir pour gagner un escalier à l'étage n'est pas supérieure à 40 mètres.
- Circulations principales de 2UP mini.
- La distance à parcourir depuis le débouché de l'escalier est inférieure à 20 m de l'accès principal donnant vers l'extérieur.

Les étages sont desservis par un ascenseur aux normes handicapés et par un escalier principal de 2UP dont les marches ont une hauteur de 16 cm.

Un escalier de secours de 1 UP, desservi par un dégagement d'1 UP donnant à l'intérieur des Cellules de stockage assure l'évacuation secondaire de l'étage.

Les Bureaux / Locaux sociaux sont assujettis à la réglementation du code du travail pour des locaux ne recevant pas de public et à la réglementation RT 2012.

Ils sont isolés des cellules de stockage par des murs REI 120 équipés de portes CF 2h.

Ces murs séparatifs remonteront jusqu'à l'acrotère de la cellule de stockage.



XI. L'IMPLANTATION DE PANNEAUX PHOTOVOLTAIQUES EN TOITURE

La loi « Energie & Climat » du 8 Novembre 2019 prescrit que les bâtiments de plus de 1.000 m² d'emprise au sol puissent proposer sur 30% de leur toiture, des dispositifs de production d'énergies renouvelables.

AMBLAIN 3000 prévoit la mise en place d'une centrale photovoltaïque en toiture.

Les équipements techniques nécessaires au fonctionnement de cette centrale prendront place dans le local onduleur.

L'ensemble des panneaux photovoltaïques est positionné de façon :

- à ne pas gêner l'évacuation des fumées
- à permettre une accessibilité pour l'entretien des équipements en toiture

La surface de panneaux déployée est basée sur un ratio de 100% du calcul de la surface de toiture exploitable, soit 19 435 m² environ.

Ces données sont susceptibles d'évoluer légèrement pour d'éventuelles contraintes techniques.

XII. PROTECTION CONTRE LA Foudre

La protection contre la foudre sera réalisée conformément à la norme NF C 17-100. Elle sera principalement composée de :

- paratonnerres à Dispositif d'amorçage.
- un réseau conducteur en toiture.
- un réseau conducteur de descente.
- des compteurs sur chaque descente.
- un réseau prise de terre distinct de la terre électrique.

Une étude foudre est jointe dans le dossier de demande ICPE.