



DOSSIER DE DEMANDE
D'AUTORISATION
ENVIRONNEMENTALE UNIQUE

ETUDE DE DANGERS
Site logistique

TERRA NOBILIS 2

ZA de la Louveterie

28800 Bonneval

Affaire 20-057-V6/AG/Janvier 2023

SOMMAIRE

1	Aspect général des installations et produits stockés	7
1.1	Activités.....	7
1.2	Les stockages.....	7
1.3	Descriptif du bâtiment	8
2	Risques liés à l'environnement naturel	13
2.1	Foudre	13
2.2	Description des risques et des moyens de protection existants.....	13
2.3	Conformité réglementaire et mesures de protection.....	13
2.4	Crués et inondations	16
2.5	Séismes.....	17
3	Risques liés à l'environnement industriel.....	18
3.1	Environnement industriel	18
3.2	Canalisation de transport de matières dangereuses	18
3.3	Trafic routier	18
3.4	Malveillance	18
3.5	Chute d'avions.....	18
4	Éléments présentant un intérêt de protection	19
4.1	Habitants et établissements recevant du public.....	19
4.2	Les infrastructures de communication	19
5	Potentiels de Dangers	21
5.1	Stockage de matières combustibles en mélange – Rubrique 1510	21
5.2	Produits de décomposition en cas d'incendie	21
5.3	Dangers présentés par l'installation	22
5.4	Dangers présentés par l'exploitation du site	22
6	Réduction des potentiels de Dangers.....	23
6.1	Risque d'explosion	23
6.2	Risque d'incendie	26
6.3	Risque de pollution accidentelle.....	30
7	Conséquences en cas d'accident	32
8	Risques présentés par l'installation	33
8.1	Analyse Préliminaire des Risques.....	33
8.2	Retour d'expérience – accidentologie	35
8.3	Conclusion sur l'analyse préliminaire des risques	36

8.4	Méthode retenue	36
8.5	Grille de criticité	39
8.6	Scenarii	42
8.7	Conclusion	45
9	Quantification et modélisation des effets des scenarii	47
9.1	Etude des flux thermiques	47
9.2	Etude des fumées en cas d'incendie	55
9.3	Défense incendie	61
10	Moyens de prévention et de protection	64
10.1	Moyens de secours internes	64
10.2	Moyens de secours externes	64
11	Estimation des coûts des mesures	65
12	Conclusion générale de l'étude de dangers	66

Tableaux

Tableau 1 : Fonctionnement du site	7
Tableau 2 : Principes constructifs	10
Tableau 3 : Plan de la protection indiqué dans l'étude foudre	15
Tableau 4 : Dangers représentés par l'installation	22
Tableau 5 : Dangers représentés par l'exploitation du site	22
Tableau 6 : Sources de danger climatique	33
Tableau 7 : Source de danger sismique	33
Tableau 8 : Source de danger issu du voisinage	34
Tableau 9 : Source de danger issu des produits stockés	34
Tableau 10 : Source de danger issu de l'installation et de son exploitation	35
Tableau 11 : Niveau de probabilité d'occurrence - Approche qualitative	37
Tableau 12 : Niveaux de gravité des conséquences à l'extérieur de l'installation sur les personnes... ..	38
Tableau 13 : Niveau de gravité des conséquences sur l'environnement et les biens	39
Tableau 14 : Grille de criticité – Arrêté du 29/09/05	40
Tableau 15 : Scénarii retenus	41
Tableau 16 : Incendie sur les matières combustibles correspondant à la rubrique 1510	42
Tableau 17 : Explosion dans un local de charge	43
Tableau 18 : Explosion dans la chaufferie	44
Tableau 19 : Pollution du milieu naturel en cas d'incendie ou de déversement	45
Tableau 20 : Placement des scénarii dans la grille de criticité – Arrêté du 29/09/05	46
Tableau 21 : Caractéristiques de stockage - 1510	51
Tableau 22 : Caractéristiques de stockage - 2662	51
Tableau 23 : Formules chimiques brutes des produits stockés	55
Tableau 24 : Seuil d'effets toxiques des fumées d'incendie	56
Tableau 25 : Détails des conditions atmosphériques 3F et 5D	56
Tableau 26 : Détails des conditions atmosphériques à utiliser pour un rejet vertical ou un rejet de gaz léger ou un rejet en altitude	57

Tableau 27 : Dimensionnement D9.....	61
Tableau 28 : Dimensionnement D9A.....	63
Tableau 29 : Estimation des coûts.....	65
Tableau 30 : Niveaux de gravité sur les personnes	66
Tableau 31 : Scénarii retenus	66

Figures

Figure 1 : Localisation des murs et parois coupe-feu.....	11
Figure 2 : Enjeux humains à proximité	19
Figure 3 : Triangle du feu.....	26
Figure 4 : Principe de calcul du logiciel FLUMilog	49
Figure 5 : Exemple de cellule tronquée.....	49
Figure 6 : Configuration possible.....	50
Figure 7 : Modélisation des flux thermiques : Produits 1510	52
Figure 8 : Modélisation des flux thermiques : Produits 2662	53
Figure 9 : Modélisation des flux thermiques : Produits 1510 – incendie généralisé	54
Figure 10 : Panache effets irréversibles - Cellules 6 000 m ²	57
Figure 11 : Panache effets irréversibles - Cellules 9 000 m ²	58
Figure 12 : Panache de fumée - Condition 3F - Vue de côté.....	58
Figure 13 : Panache de fumée - Condition 3F - Vue de haut à 1 m.....	59
Figure 14 : Panache de fumée - Condition 3F - Vue de côté.....	59
Figure 15 : Panache de fumée - Condition 3F - Vue de haut à 1 m.....	60

PREAMBULE

« Une étude de dangers a pour objet de rendre compte de l'examen effectué par l'exploitant pour caractériser, analyser, évaluer, prévenir et réduire les risques d'une installation ou d'un groupe d'installations, autant que technologiquement réalisable et économiquement acceptable, que leurs causes soient intrinsèques aux produits utilisés, liées aux procédés mis en œuvre ou dues à la proximité d'autres risques d'origine interne ou externe à l'installation ». *Circulaire du 25 juin 2003 relative aux principes généraux des études de dangers.*

Elle doit présenter les mesures techniques et organisationnelles de maîtrise des risques et expliciter un certain nombre de points clés fondés sur une démarche d'analyse des risques :

- Identification et caractérisation des potentiels de danger,
- Description de l'environnement et du voisinage,
- Réduction des potentiels de dangers,
- Estimation des conséquences de la matérialisation des dangers,
- Accidents et incidents survenus,
- Evaluation préliminaire des risques,
- Etude détaillée de réduction des risques,
- Quantification et hiérarchisation des différents scénarii en tenant compte de l'efficacité des mesures de prévention et de protection,
- Résumé non technique de l'étude de dangers - Représentation cartographique.

Identification et caractérisation des potentiels de danger

Les potentiels de danger des installations seront identifiés et caractérisés sans omettre ceux liés aux modes d'approvisionnement et d'acheminement des matières susceptibles de générer des dommages par effets domino réciproques.

Réduction des potentiels de danger

Un examen technico-économique visant à :

1. supprimer ou substituer aux procédés et aux produits dangereux, à l'origine de ces dangers potentiels, des procédés ou produits présentant des risques moindres ;
2. réduire autant qu'il est possible les quantités de matières en cause, sera conduit et les principales conclusions seront fournies.

Accidents et incidents survenus

Les événements relatifs à la sûreté de fonctionnement survenus sur le site et sur d'autres sites mettant en œuvre des installations, des produits et des procédés comparables seront recensés. L'étude précisera les mesures d'améliorations possibles que l'analyse de ces incidents ou accidents a conduit à mettre en œuvre ou à envisager.

Evaluation préliminaire des risques (APR)

L'analyse des risques sera conduite selon une méthode globale, adaptée à l'installation, proportionnée aux enjeux, itérative et permettant d'identifier tous les scénarii susceptibles d'être, directement ou par effet domino, à l'origine d'un accident majeur.

La méthode de cotation des risques retenue, la grille de criticité choisie et utilisée pour la réalisation de l'analyse des risques ainsi que les règles de décote de la probabilité d'occurrence ou/et de la gravité des conséquences d'évènements redoutés en fonction des mesures de maîtrise des risques mises en place seront décrites et justifiées.

En se basant sur les dangers identifiés à l'étape 1 et sur les données issues de l'accidentologie, une première cotation de l'ensemble des scénarii identifiés sera réalisée selon la grille de criticité :

- Recherche des évènements pouvant conduire à la libération des potentiels de danger (corrosion, sur-pression, impact, etc.)
- Identification des barrières préliminaires de sécurité qui peuvent prévenir, détecter, contrôler ou réduire les conséquences de ce déconfinement de produit ; y compris toute mesure spécifique d'intervention d'urgence.
- Identification de la nature des conséquences potentielles (pollution, feu, BLEVE, etc.)
- Evaluation préliminaire des risques correspondant aux scénarii déterminés ci-dessus : appréciation de la probabilité d'occurrence de l'évènement et de la gravité des conséquences
- Hiérarchisation des risques selon la matrice de criticité de l'entreprise

La sélection des scénarii critiques résulte de cette hiérarchisation.

Etude détaillée de réduction des risques

A partir des scénarii identifiés comme critiques dans l'étape précédente, une démarche itérative de réduction des risques sera conduite.

Si cette démarche faisait apparaître de nouveaux scénarii qui n'auraient pas été identifiés dans la phase préalable, ceux-ci seraient alors réintroduits dans le processus d'analyse des risques.

Chaque scénario dont le risque est réductible fera alors l'objet d'une démarche de réduction des risques par application de mesures de maîtrise des risques jusqu'à atteindre un niveau de risque résiduel évalué au sens des critères d'acceptabilité des risques.

Cette démarche vise à supprimer les causes des évènements redoutés ou en réduire la probabilité d'occurrence ou en réduire les conséquences par le choix de moyens prenant en considération les pratiques et techniques disponibles ainsi que leur économie.

En outre l'étude de dangers présentée ci-après reprend de manière complète l'arrêté du 29 septembre 2005 concernant l'évaluation et la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation.

1 Aspect général des installations et produits stockés

1.1 Activités

1.1.1 Activité

La vocation de ce futur entrepôt logistique sera d’accueillir des marchandises de la grande distribution et des matériaux de type bois, papier ou carton. Les matières que l’on retrouve pourront classiquement être des :

- Produits et conserves alimentaires
- Vêtements et textiles
- Produits brasserie : boissons sans alcool
- Produits de grande distribution
- Pièces mécaniques et pièces détachées automobiles
- Pièces détachées informatiques, électronique
- Mobiliers
- Matières plastiques
- Emballages
- Bois, papier et cartons
- Des palettes

1.1.2 Ressources Humaines

Personnel	170 personnes
Fonctionnement	Activité logistique en 3x8 6j/7

Tableau 1 : Fonctionnement du site

1.2 Les stockages

Tous les stockages seront réalisés dans un entrepôt couvert.

Ce dernier sera compartimenté en 6 cellules de stockage d’une surface variant de 5 927 à 8 891 m².

1.2.1 Aspect Qualitatif

Les produits stockés sur le site seront des produits en mélange classables sous les rubriques 1510-2, 1530, 1532-2, 2663-1, 2663-2 ou 2662. En raison des typologies variées de produits, le bâtiment sera classé uniquement sous la rubrique 1510.

1.2.2 Aspect Quantitatif

L’analyse de ce type d’exploitation implique le positionnement préalable d’hypothèses de départ. Les données de base retenues sont les suivantes :

- **Produits combustibles** (rubrique 1510)
 - Volume moyen par palette : 1,5 m³
 - Poids maxi d'une palette : 1 tonne
 - Densité : 1,8 palette/m²

Avec une surface totale de 38 584 m², le site pourra accueillir environ 69 450 palettes représentant environ 69 450 tonnes. Ce tonnage est supérieur à 500 t.

Le volume maximal d'entrepôt couvert assurant le stockage de matières combustibles en mélange, soit les 6 cellules pour une hauteur sous bac moyenne de 13,25 m (13,70 m maximum) sera de 511 238 m³. Le site sera soumis à Enregistrement pour la rubrique 1510.

1.3 Descriptif du bâtiment

1.3.1 Organisation du bâtiment

Le bâtiment de stockage présente une organisation qui a été pensée au regard du type de l'activité développée. Elle peut se détailler de la manière suivante :

- Un entrepôt logistique comprenant 6 cellules de stockage : 5 cellules de surface comprise entre 5 927 et 5 956 m² et une cellule de 8 891 m²
- Deux locaux de charge (254 m² chacun)
- Deux blocs de bureaux et locaux sociaux d'une surface au sol 300 m² chacun (disposé en RDC, R+1)
- Une cuve de sprinklage de 600 m³ et local technique associé
- Une cuve d'alimentation des poteaux incendie du site d'un volume de 900 m³ et local technique associé
- Des locaux électriques de 110 m²
- Une chaufferie de 81 m²
- Quelques places de stationnement PL en entrée du site
- Un parking VL (183 places)
- Des voiries PL et VL ainsi qu'une voie dédiée aux services de secours permettant la circulation sur la périphérie complète du bâtiment
- Plusieurs bassins et noues d'infiltration des eaux pluviales de surface cumulée 5 395 m²
- Un bassin étanche pour la rétention des eaux d'extinction et le tamponnement partiel des eaux pluviales de surface 1 002 m²
- Espaces végétalisés de 25 124 m²

1.3.2 Principes constructifs

Les principes constructifs des différents locaux composant le bâtiment sont les suivants :

Local	Sol	Couverture	Structure	Parois/mur	
Cellules n°1 à 6	Dalle béton	Bac acier+isolant + étanchéité Broof (t3)	Poteaux béton R120 Poutres R60 Pannes R60	Façade de quais	Bardage double-peau Panneaux laine de roche
				Autres façades	Ecran thermique EI 120 (portes extérieures non coupe-feu) réalisés en béton
				Murs séparatifs	Mur REI 120 dépassant de 1 m au droit du franchissement en toiture ainsi que de 50 cm de part et d'autre en façade de quais
Locaux de charge	Dalle béton	Bac acier	Poteau béton R120	Façades	Local maçonné 4 faces ou panneau béton préfa (Murs REI 120)
Chaufferie	Dalle béton	Dalle béton	Poteau béton R120	Façades	Local maçonné 4 faces ou panneau béton préfa (Murs REI 120)
Blocs bureaux/locaux sociaux	Dalle béton et revêtement de sol	Bac acier	Charpente métallique	Mur séparatif de l'entrepôt	Mur REI 120 jusque sous-toiture de l'entrepôt, la différence de niveau entre la toiture des bureaux et la toiture de l'entrepôt étant supérieure 4 m.
				Autres façades	Bardage double peau

Local	Sol	Couverture	Structure	Parois/mur	
Local transfo	Dalle béton	Dalle béton	Poteau béton	-	Local maçonné 4 faces ou panneau béton préfa
Local sprinklage	Dalle béton	Dalle béton	Poteau béton	-	Local maçonné 4 faces ou panneau béton préfa
Local Photovoltaïque	Dalle béton	Bac acier	Poteau béton	-	Local maçonné 4 faces ou panneau béton préfa

Tableau 2 : Principes constructifs

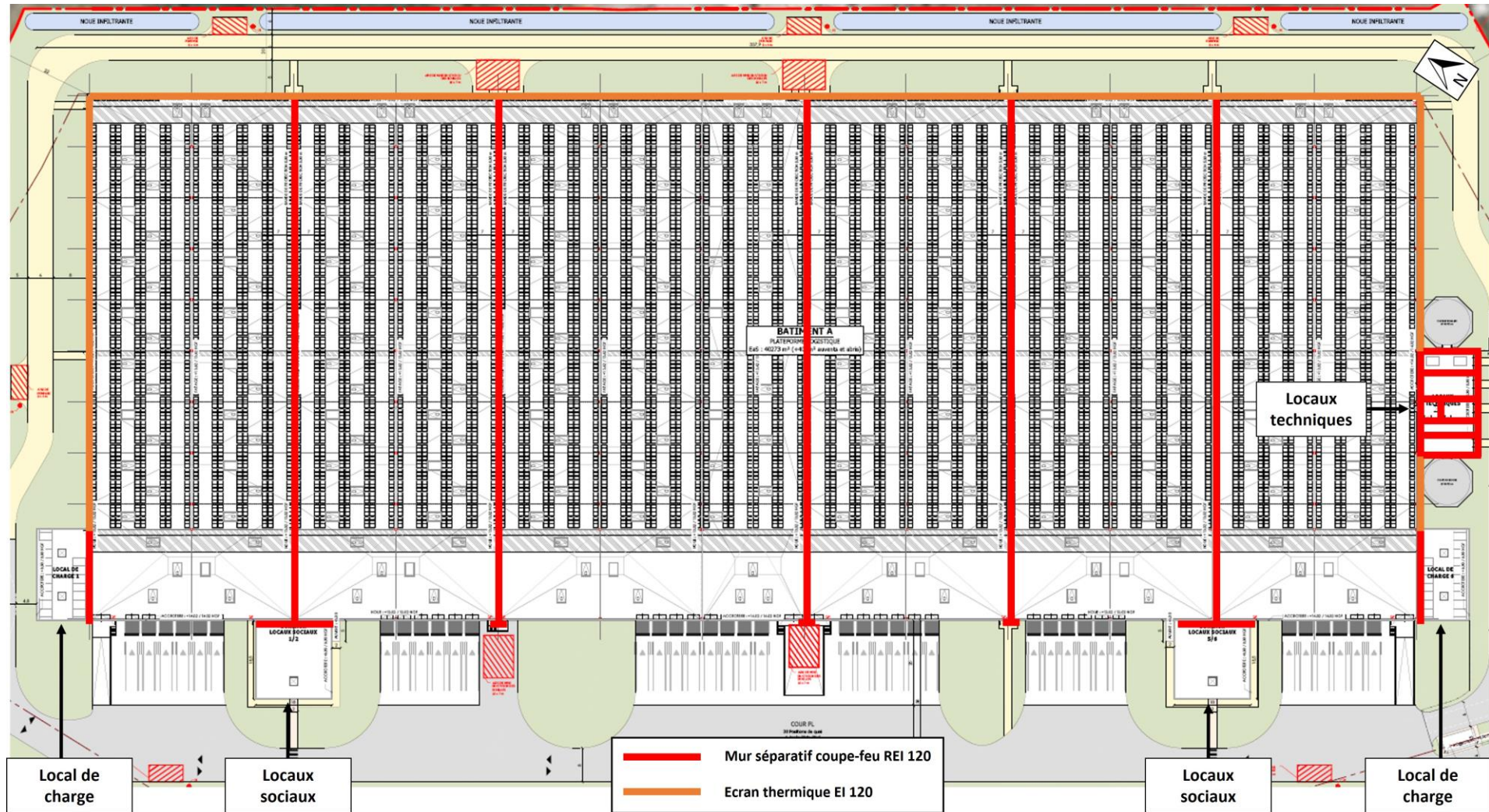


Figure 1 : Localisation des murs et parois coupe-feu du bâtiment

1.3.3 Désenfumage

Des écrans de cantonnement stables au feu 1/4h (R15) diviseront les cellules de l'entrepôt en cantons de désenfumage d'une surface inférieure à 1 650 m².

1.3.4 Exutoires

Les exutoires de fumée posséderont une ouverture automatique et manuelle, les commandes de désenfumage seront doublées et la surface utile sera supérieure à 2 % de la surface utile (SUE) de chaque canton. Une amenée d'air frais au moins égale à la surface de désenfumage du plus grand canton sera mise en place. L'amenée d'air frais sera réalisée par des ouvrants en façade, notamment les portes de quais.

1.3.5 Détection incendie

La détection incendie sera réalisée par le sprinklage dans toutes les cellules.

1.3.6 Sprinklage

Une installation d'extinction automatique d'incendie de type ESFR sera mise en place sur le site. Elle permettra une extinction rapide de tout départ d'incendie. Une cuve de 900 m³ d'eau sera également mise en place pour alimenter cette installation.

1.3.7 Installation Photovoltaïque

Arrêté du 5 février 2020 pris en application de l'article L. 111-18-1 du code de l'urbanisme.

L'article L. 111-18-1 du code de l'urbanisme prévoit que les constructions créant plus de 1 000 m² d'emprise au sol, soumises à autorisation d'exploitation commerciale au titre des 1°, 2°, 4°, 5° et 7° de l'article L. 752-1 du code de commerce, les nouvelles constructions de locaux à usage industriel ou artisanal, d'entrepôt, de hangars non ouverts au public faisant l'objet d'une exploitation commerciale, ainsi que les nouveaux parcs de stationnement couverts accessibles au public, ne peuvent être autorisés que s'ils intègrent soit un procédé de production d'énergies renouvelables, soit un système de végétalisation, soit tout autre dispositif aboutissant au même résultat. Il ajoute que les aires de stationnement associées prévues par le projet, doivent avoir des revêtements de surface ou des dispositifs végétalisés favorisant la perméabilité et l'infiltration des eaux pluviales ou leur évaporation. Ces obligations doivent être réalisées en toiture du bâtiment ou sur les ombrières surplombant les aires de stationnement, sur une surface au moins égale à 30 % de ces toitures.

Ainsi le bâtiment sera doté d'équipements photovoltaïques sur plus de 30 % de la surface de toiture pouvant accueillir ces panneaux.

L'installation sera conforme à la section V de l'arrêté du 04/10/10 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation, modifié par l'arrêté du 25/05/16.

Un tableau de conformité à l'arrêté du 05/02/22 est joint en **Annexe n°1**.

2 Risques liés à l'environnement naturel

2.1 Foudre

2.2 Description des risques et des moyens de protection existants

La foudre par l'énergie colossale transportée par le courant de foudre établi entre les nuages et le sol est susceptible par effets directs d'engendrer sur les bâtiments et installations des dommages conséquents (incendie, explosion, etc.).

Du fait même de l'écoulement de ce courant de foudre, elle génère aussi par effets indirects des surtensions dévastatrices pour les équipements électriques et électroniques de sécurité.

La foudre demeure une menace permanente pour les biens et les personnes. En France, selon les statistiques d'une année à l'autre, on peut noter qu'il y a 1,5 à 2 millions d'impacts créant des dégâts de l'ordre du 0,5 milliard d'euros.

De plus, elle est responsable de 25% des sinistres électriques et de 20% des dommages informatiques.

Le risque est d'autant plus amplifié lorsque le site n'est pas protégé contre les impacts directs et les impacts indirects de la foudre.

Les structures dominantes présentant une probabilité de foudroiement accrue sont :

- Les masses métalliques en toiture des différentes zones (cheminées, exutoires, événements, antennes, etc...)
- Les angles des bâtiments ainsi que les couvertines situées sur les acrotères ceinturant les zones.

La méthode UTE C 17-100-2 prend en compte assez précisément les dimensions, la structure du bâtiment, l'activité qu'il abrite, et les dommages que peut engendrer la foudre en cas de foudroiement sur ou à proximité des bâtiments.

Les risques de dommages causés par la foudre sont calculés et comparés à un risque acceptable (valeur typique du risque de 10^{-5} dommages par an). Lorsque le risque calculé est supérieur au risque acceptable, des solutions de protection et de prévention sont introduites jusqu'à la réduction du risque.

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 et/ou de paratonnerres.

Pour conclure, la méthode UTE C 17-100-2 est modélisée à travers un logiciel spécialisé et officiel : JUPITER ver 1.3.0 de l'UTE, logiciel utilisé pour cette étude.

L'intégralité de l'analyse du risque foudre et de l'étude technique est présentée en **Annexe n°2**.

2.3 Conformité réglementaire et mesures de protection

La foudre est un phénomène électrique de très courte durée véhiculant des courants forts, avec un spectre fréquentiel très étendu et des fronts de montée extrêmement courts. Chaque année la foudre,

par ses effets directs ou indirects, est à l'origine d'incendies, d'explosions ou de dysfonctionnements dangereux dans les installations classées.

Les dispositifs de protection contre la foudre doivent alors être conformes aux normes françaises en vigueur.

La probabilité de pénétration d'un coup de foudre dans l'espace à protéger est considérablement réduite par la présence d'un dispositif de capture convenablement conçu.

❖ **Normes**

Norme	Désignation
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 (Novembre 2013)	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 2012)	Protection contre la foudre, Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures

❖ **Réglementation**

Document	Désignation
Arrêté du 4 octobre 2010	Arrêté relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation, modifié par l'arrêté du 19 juillet 2011
Circulaire du 24 avril 2008	Application de l'arrêté du 19 juillet 2011

Les mesures de protection prévues sur le site sont les suivantes :

2.3.1 Les Installations Extérieures de Protection contre la Foudre (IEPF)

En fonction des résultats de l'Analyse du risque Foudre (ARF), pour une protection efficace du site, la solution retenue et la mise en place de :

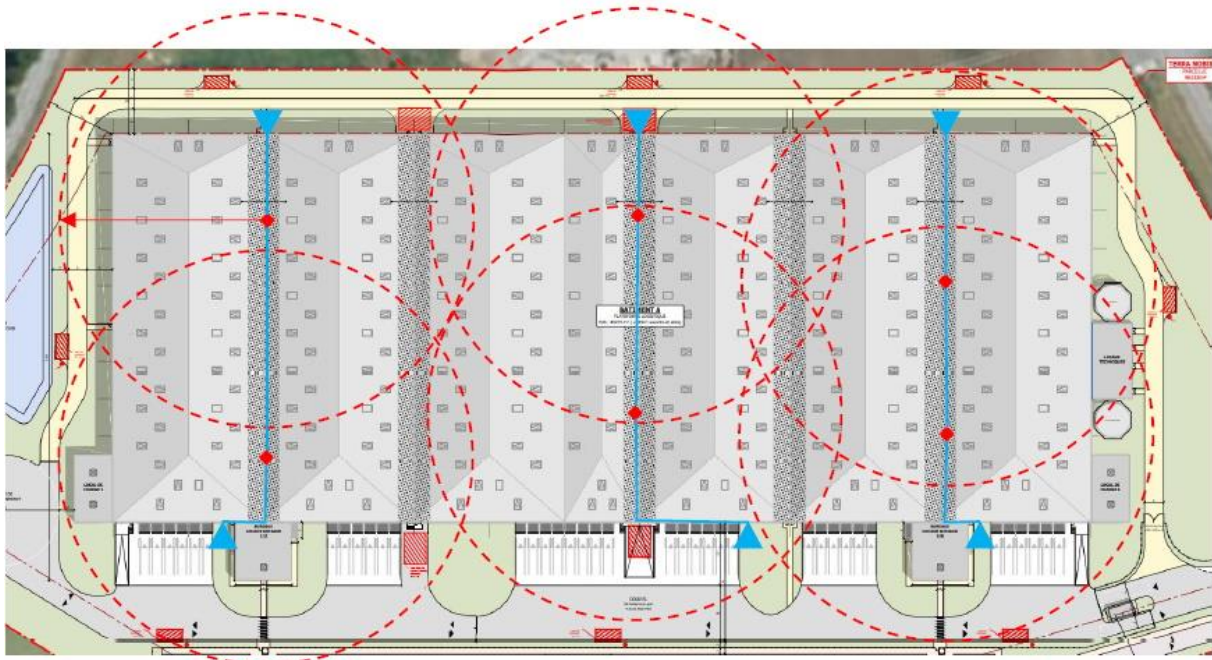
- Dispositif de capture : paratonnerres à dispositif d'amorçage (PDA),
- Conducteurs de descente dédiés aux PDA
- Prises de terre paratonnerres spécifiques de type A pour les descentes des PDA.

Le site nécessite un besoin de protection foudre de niveaux III.

- Installer 6 Paratonnerres à Dispositif d'Amorçage. Chaque paratonnerre sera caractérisé par une avance à l'amorçage de 60 µs. Chaque PDA sera installé sur un mât de 5 m minimum. Les PDA seront testables, ils pourront être testables à distance afin de réduire les frais de maintenance lors des vérifications périodiques réglementaires.

- Interconnexion des PDA en toiture deux à deux pour permettre la mutualisation.
- Réalisation d'un conducteur de descente normalisé par PDA au vu de la mutualisation.
- En partie basse de chaque descente, mise en place de :
 - o Un joint de contrôle à 2 mètres du sol pour la mesure de la prise de terre paratonnerre,
 - o Une gaine de protection basse,
 - o Un regard de visite ou un étrier au niveau du sol pour l'accès au raccordement,
 - o Un joint de déconnexion,
 - o Une prise de terre,
 - o Une affichette de prévention de danger,
 - o Un compteur coup de foudre.
- Réalisation d'une liaison équipotentielle entre chaque prise de terre paratonnerre et la terre générale BT du site par un système permettant la déconnexion.

Les dispositifs sont implantés sur le plan suivant :



◆ 6 PDA de 60 μ s sur des mâts de 5 m

→ Niveau de protection IV => $R_p - 40\% = 64$ m

▲ PRISE DE TERRE PARATONNERRE ET DESCENTE —

Tableau 3 : Plan de la protection indiqué dans l'étude foudre

2.3.2 Les Installation Intérieure de Protection Foudre (IIPF)

- Liste des Parafoudres de type I+II

Le TGBT ainsi que les armoires divisionnaires de chaque cellule seront protégés contre les effets indirects de la foudre de niveau Np = IV. Il en est de même pour l'armoire électrique générale de chaque cellule.

Des parafoudres de type I+II seront mis en place sur les éléments cités ci-dessus.

Les parafoudres de type I+II devront répondre aux caractéristiques suivantes (*):

- Une tension maximum de fonctionnement de $U_c \geq 253V$ (régime de neutre TT/TN) ou 400 V (régime de neutre IT),
- Un courant maximal de décharge $I_{imp} \geq 12,5$ kA (en onde 10/350 μs),
- Un courant nominal $I_n \geq 5$ kA (en onde 8/20 μs),

(*) *Caractéristiques issues de la norme NF EN 61 643-11*

2.3.3 Liste des Parafoudres de type II

La centrale d'incendie/alarmes, hydrogène et le système sprinkler ont été retenus comme équipements à protéger.

Ces trois équipements seront protégés par des parafoudres de type II. Les centrales seront protégées selon la règle ci-dessous :

Si l'alimentation de la centrale est placée à plus de 10 m de câble de celle-ci, les parafoudres seront installés directement sur la centrale. Le cas échéant, les parafoudres seront placés sur le TD alimentant la centrale.

Ces parafoudres auront les caractéristiques suivantes *:

- Une tension maximum de fonctionnement de $U_c \geq 253/400V$,
- Un courant nominal de décharge (en onde 8/20) $I_n \leq 5$ kA
- Un niveau de protection (tension résiduelle sous I_n) $U_p \leq 1,5$ kV
- Ils seront accompagnés d'un dispositif de déconnexion
- La longueur de câblage respectera les 50 cm requis

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

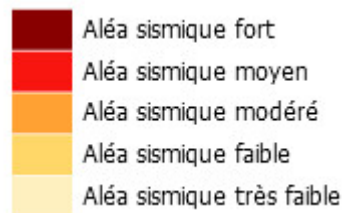
2.4 Crues et inondations

Bien que la commune de Bonneval soit soumise à un PPRI, le site objet de la présente étude, n'est pas concerné par le zonage du PPRI.

2.5 Séismes

Pour l'application des mesures de prévention du risque sismique aux bâtiments, équipements et installations de la catégorie dite " à risque normal ", le territoire national est divisé en cinq zones de sismicité croissante :

- zone 1; sismicité très faible
- zone 2; sismicité faible
- zone 3; sismicité modérée
- zone 4; sismicité moyenne
- zone 5; sismicité forte.



Le décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français, classe le territoire du site en Zone 1 soit une sismicité très faible.

3 Risques liés à l'environnement industriel

3.1 Environnement industriel

Le site du projet n'est implanté dans aucun zonage des Plans de Prévention des Risques Technologiques.

Aucune installation nucléaire n'est située à moins de 20 km de la commune de Brignoles.

L'installation CABBP est l'ICPE soumise à Autorisation la plus proche du site du projet (2 km). Il s'agit d'une coopérative agricole. Elle est classée à autorisation pour la rubrique 2160 (Silos).

Au regard de la distance séparant cette installation du projet, il n'y aura aucun impact de l'un sur l'autre.

3.2 Canalisation de transport de matières dangereuses

Aucune canalisation répertoriée comme présentant un risque de transport de matières dangereuses n'est présente au droit du site du projet.

3.3 Trafic routier

Le risque de Transport de Matières Dangereuses est consécutif à un accident se produisant lors du transport par voie routière, ferroviaire, aérienne, voie d'eau ou par canalisation, de matières dangereuses. Le principal danger de ce transport est ainsi lié aux matières transportées.

Est recensé comme axe de transport de matières dangereuses :

- L'axe de la RN10 (à 145 m à l'Est du site)

La distance entre l'axe et le site rend ce risque négligeable.

3.4 Malveillance

La malveillance est un risque dont il faut se prémunir. Pour cela plusieurs mesures sont mises en place sur le site :

- Le site sera clos par une clôture rigide de 2 m de hauteur,
- Le site sera gardienné 24h/24.

3.5 Chute d'avions

Il n'y a pas d'aérodrome à proximité immédiate du site.

Le risque lié à la chute d'avion est négligeable.

4 Eléments présentant un intérêt de protection

4.1 Habitants et établissements recevant du public

Les habitations les plus proches du site se trouvent à environ 160 m au Nord du bâtiment. Elles sont séparées du site par un société de terrassement et la D27.

En partie Nord du site se trouve effectivement cette installation de terrassement ainsi qu'un bâtiment « 3 Espaces », spécialisé dans la vente et la réalisation de cuisines, dressings, rangements et de salles de bains sur-mesure.

Ces installations industrielles ne représentent pas d'enjeux particuliers.



Figure 2 : Enjeux humains à proximité

4.2 Les infrastructures de communication

4.2.1 Infrastructures routières

Le site possède un accès direct à la D17, elle-même relié à la N10. Les véhicules auront seulement 300 m à parcourir pour rejoindre cet axe majeur.

Le site possèdera également un accès pompier sur la D27 située à l'Ouest du site.

4.2.2 Infrastructures de Transport en Commun

Le site est peu accessible en transport en commun en raison de son éloignement des rares possibilités de ce type de transport.

La commune de Bonneval est desservie par un TER dont la gare se situe à 1,5 km au Nord du site.

4.2.3 Infrastructures ferroviaires

L'infrastructure ferroviaire la plus proche se situe à 550 m à l'Est du site. Il s'agit d'une ligne passagers TER ainsi que marchandises.

4.2.4 Infrastructures aéroportuaires

L'aéroport le plus proche se situe à Saint-Denis-de-l'Hôtel à 67 km à l'Est du site. Absence d'enjeux.

5 Potentiels de Dangers

Les produits qui seront en présence dans cet entrepôt seront principalement des produits de grande distribution.

Il n'y aura aucune activité de transformation de matière sur ce site, pouvant générer des gaz ou des eaux industrielles.

5.1 Stockage de matières combustibles en mélange – Rubrique 1510

5.1.1 Localisation du stockage

Ces matières seront stockées dans les 6 cellules.

5.1.2 Caractéristiques physico-chimiques des matières

La combustion sera dépendante du mode d'emballage des produits associé à leur mode de stockage. Elle sera plus rapide si les matières sont emballées à l'unité. Le pouvoir calorifique moyen de ce type de stockage se situe autour de 3 850 kcal/kg.

5.1.3 Risque d'explosion

Le stockage de ce type de matières (grande distribution et emballages) en l'état ne dévoile pas de risque d'explosion. Cependant la poussière qui pourrait s'en dégager, présente un risque d'explosion liée :

- A sa température d'inflammation en couche,
- A sa température d'inflammation en nuage,
- A sa résistivité électrique en couche,
- A sa granulométrie,
- A son énergie minimale d'inflammation (EMI)

Au vu de ces éléments et des conditions de mise en œuvre de l'activité : le risque d'explosion peut être qualifié d'insignifiant.

5.2 Produits de décomposition en cas d'incendie

L'arrêté du 24 septembre 2020 modifiant l'arrêté du 26 mai 2014 demande à l'exploitant d'établir une liste des produits de décomposition susceptibles d'être émis en cas d'incendie (à compter du 1^{er} janvier 2023).

Un groupe de travail est en cours de constitution au sein de France Chimie pour définir plus précisément, de façon coordonnée au niveau national, la nature des produits de décomposition en fonction des matières premières concernées.

L'exploitant s'engage à connaître les produits de décomposition susceptibles d'être émis en cas d'incendie important d'ici le 01/01/2023.

5.3 Dangers présentés par l'installation

Activité	Equipement	Moyen de maîtrise	Produit	Effet prédominant	Fréquence de mise en œuvre	Extension possible	Cible
Energie	Transformateurs	Extincteurs, vérification annuelle, rétention sous transfo, murs coupe-feu	Huile minérale	Incendie et destruction du local	Quotidienne	Pas d'extension car murs coupe-feu	Milieu naturel et personnel
Energie	Chaufferie	Extincteurs, vérification annuelle, murs coupe-feu, détection gaz et fumée	Gaz naturel	Incendie et destruction du local	Quotidienne	Pas d'extension car murs coupe-feu	Milieu naturel et personnel
Local charge	Chargeurs de batterie	Extincteurs, rétention des fuites, alarme incendie, asservissement extracteur coupure charge	Liquide électrolytique	Incendie et destruction du local	Quotidienne	Pas d'extension car murs coupe-feu	Milieu naturel et personnel

Tableau 4 : Dangers représentés par l'installation

5.4 Dangers présentés par l'exploitation du site

Activité	Produit	Effet prédominant	Fréquence de mise en œuvre	Extension possible	Cible
Manipulation des matières	Produits en manipulation	Renversement	Quotidienne	Pas d'extension car mise en rétention	Pollution accidentelle
Travaux par points chauds	Chalumeaux, source chaude	Incendie et destruction du local	Occasionnelle (procédure permis feu)	Pas d'extension car murs coupe-feu	Milieu naturel, personnel et matériel
Trafic PL sur site	PL	Accident du travail	Quotidienne	Pas d'extension	Personnel

Tableau 5 : Dangers représentés par l'exploitation du site

6 Réduction des potentiels de Dangers

6.1 Risque d'explosion

Le risque d'explosion provient des locaux de charge et du local chaufferie.

6.1.1 Locaux de charge – Conformité par rapport à l'arrêté ministériel du 29 mai 2000.

Implantation - aménagement

Règles d'implantation

Les installations seront implantées à une distance d'au moins 5 m des limites de propriété.

Comportement au feu des bâtiments

Les locaux abritant les installations présenteront les caractéristiques de réaction et de résistance au feu minimales suivantes :

- Murs de degré 2 heures (REI 120)
- Couverture incombustible en bac acier ou plancher béton,
- Portes intérieures coupe-feu de degré 2 heures et munies d'un ferme-porte ou d'un dispositif assurant leur fermeture automatique,
- Porte donnant vers l'extérieur pare-flamme de degré 1/2 heure,
- Pour les autres matériaux : classe M0 (incombustibles).

Les locaux seront équipés en partie haute de dispositifs permettant l'évacuation des fumées et gaz de combustion dégagés en cas d'incendie (lanterneaux en toiture, ouvrants en façade ou tout autre dispositif équivalent). Les commandes d'ouverture manuelle seront placées à proximité des accès. Le système de désenfumage sera adapté aux risques particuliers de l'installation.

Accessibilité

Les locaux seront accessibles pour permettre l'intervention des services d'incendie et de secours. Ils seront desservis, sur au moins une face, par une voie-engin ou par une voie-échelle.

Une des façades de chaque local sera équipée d'ouvrant permettant le passage de sauveteurs équipés.

Ventilation

Les locaux seront convenablement ventilés pour éviter tout risque d'atmosphère explosible ou nocive. Le débouché à l'atmosphère de la ventilation sera placé aussi loin que possible des habitations voisines.

Le débit d'extraction sera conforme aux formules ci-après suivant les différents cas évoqués à l'article :

*Pour les batteries dites ouvertes et les ateliers de charge de batteries :

$$Q = 0,05 n \cdot I$$

*Pour les batteries dites à recombinaison :

$$Q = 0,0025 n \cdot I$$

où

Q = débit minimal de ventilation, en m³/h

n = nombre total d'éléments de batteries en charge simultanément

I = courant d'électrolyse, en A

Installations électriques

Les installations électriques seront réalisées conformément au décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988 relatif à la réglementation du travail.

Exploitation – entretien

Surveillance de l'exploitation

L'exploitation sera sous la surveillance, directe ou indirecte, d'une personne nommément désignée par l'exploitant et ayant une connaissance de la conduite de l'installation et des dangers et inconvénients des produits utilisés ou stockés dans l'installation.

Contrôle de l'accès

Les personnes étrangères à l'établissement n'auront pas un accès libre aux installations.

Vérification périodique des installations électriques

Toutes les installations électriques seront entretenues en bon état et contrôlées, après leur installation ou leur modification par une personne compétente. La périodicité, l'objet et l'étendue des vérifications des installations électriques ainsi que le contenu des rapports relatifs aux dites vérifications seront fixés par l'arrêté du 20 décembre 1988 relatif à la réglementation du travail.

Risques

Moyens de secours contre l'incendie

L'installation sera dotée de moyens de secours contre l'incendie appropriés aux risques et conformes aux normes en vigueur, notamment :

- D'un ou de plusieurs appareils d'incendie (bouches, poteaux...) publics ou privés dont un implanté à 200 mètres au plus du risque, ou des points d'eau, bassins, citernes, etc., d'une capacité en rapport avec le risque à défendre ;
- D'extincteurs répartis à l'intérieur des locaux, sur les aires extérieures et les lieux présentant des risques spécifiques, à proximité des dégagements, bien visibles et facilement accessibles. Les agents d'extinction doivent être appropriés aux risques à combattre et compatibles avec les produits stockés ;
- D'un moyen permettant d'alerter les services d'incendie et de secours ;
- De plans des locaux facilitant l'intervention des services d'incendie et de secours.

Ces matériels seront maintenus en bon état et vérifiés au moins une fois par an.

Matériel électrique de sécurité

Dans les parties de l'installation se référant aux atmosphères explosibles, les installations électriques seront réduites à ce qui est strictement nécessaire aux besoins de l'exploitation. Elles seront constituées de matériels utilisables dans les atmosphères explosives. Cependant, dans les parties de l'installation où les atmosphères explosives peuvent apparaître de manière épisodique avec une faible

fréquence et une courte durée, les installations électriques pourront constituées de matériel électrique de bonne qualité industrielle qui, en service normal, n'engendrent ni arc ni étincelle, ni surface chaude susceptible de provoquer une explosion.

Interdiction des feux

Dans les locaux de charge, présentant des risques d'incendie ou d'explosion, il sera interdit d'apporter du feu sous une forme quelconque, sauf pour la réalisation de travaux ayant fait l'objet d'un "permis de feu". Cette interdiction sera affichée en caractères apparents.

"Permis de travail" et/ou "permis de feu" dans les locaux de charge

Tous les travaux de réparation ou d'aménagement conduisant à une augmentation des risques (emploi d'une flamme ou d'une source chaude, purge des circuits...) ne seront effectués qu'après délivrance d'un "permis de travail" et éventuellement d'un "permis de feu" et en respectant les règles d'une consigne particulière.

Après la fin des travaux et avant la reprise de l'activité, une vérification des installations sera effectuée par l'exploitant ou son représentant.

Consignes de sécurité

Sans préjudice des dispositions du code du travail, des consignes précisant les modalités d'application des dispositions du présent arrêté seront établies, tenues à jour et affichées dans les lieux fréquentés par le personnel. Ces consignes indiqueront notamment :

- L'interdiction d'apporter du feu sous une forme quelconque, dans les locaux de charge.
- L'obligation du "permis de travail" dans les locaux de charge.
- Les procédures d'arrêt d'urgence et de mise en sécurité de l'installation (électricité, réseaux de fluides).
- Les moyens d'extinction à utiliser en cas d'incendie,
- La procédure d'alerte avec les numéros de téléphone du responsable d'intervention de l'établissement, des services d'incendie et de secours, etc.

Consignes d'exploitation

Les opérations comportant des manipulations dangereuses et la conduite des installations (démarrage et arrêt, fonctionnement normal, entretien, etc.) feront l'objet de consignes d'exploitation écrites.

Seuil de concentration limite en hydrogène

Les locaux de charge l'installation seront équipés de détecteur d'hydrogène, le seuil de la concentration limite en hydrogène admise dans le local sera pris à 25 % de la L.I.E. (Limite Inférieure d'Explosivité), soit 1 % d'hydrogène dans l'air. Le dépassement de ce seuil interrompra automatiquement l'opération de charge et déclenchera une alarme.

6.1.2 Chaudière

Le local contenant la chaudière sera réalisé et exploité conformément à l'arrêté ministériel du 03/08/2018 et présentera les caractéristiques principales suivantes :

- Implantation à plus de 20 m de la limite de propriété,

- Mur coupe de degré 2h (REI 120), sur toutes les faces du local,
- Ventilation du local,
- Dispositif de coupure manuel de l'amenée de gaz en extérieur.

6.2 Risque d'incendie

Le risque incendie est lié au stockage de matières combustibles.

6.2.1 Description

Le risque incendie provient du stockage des matières combustibles.

6.2.1.1 Le triangle du feu

L'incendie est un phénomène d'oxydation exothermique. Son mécanisme se caractérise par ce que l'on appelle « le triangle du feu ».

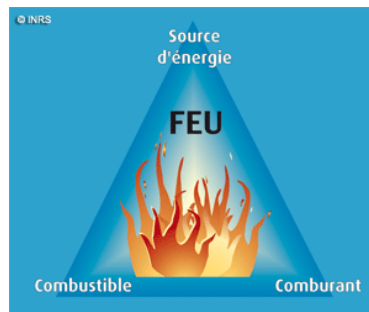


Figure 3 : Triangle du feu

- **Comburant** : souvent l'air mais aussi le dioxygène, les peroxydes, les chlorates, les perchlorates, les nitrates, etc.
- **Combustible** : capacités des vapeurs à s'enflammer au contact d'une source d'ignition.
- **L'énergie d'activation** : allumage, sources d'ignition.

Certaines caractéristiques produits sont à prendre en compte telles que :

- La température d'auto-inflammation : température minimale à laquelle un mélange inflammable s'enflamme spontanément.
- Le pouvoir calorifique : la quantité de chaleur qui peut être dégagée par la combustion complète de l'unité de masse (si combustion liquide ou solide) ou de volume (si combustion gazeux).

Le feu suit une courbe d'évolution :

- Initialisation : plusieurs éléments combustibles sont amenés à leur point d'inflammation.
- Propagation : fonction de la nature des combustibles, de l'alimentation en air et de la géométrie du local.
- Combustion continue : tout le local est impliqué.
- Décroissement : épuisement du combustible.

6.2.1.2 Causes

Les principales sources incendie sont :

- Les liquides inflammables (stockages et manipulation).
- Les matières combustibles.

- Le feu nu.
- Les installations électriques : risque de court-circuit, d'échauffement et de propagation du feu par les câbles électriques.
- L'électricité statique.
- La foudre.
- La malveillance.
- Les réactions chimiques dangereuses.

6.2.1.3 Propagation

La propagation du feu se fait par plusieurs modes :

- Conduction : par transfert à l'intérieur des matériaux (ex. des conduites métalliques).
- Convection : transfert par mouvements de gaz ou de vapeurs (ex. des gaines techniques, d'un étage à l'autre).
- Rayonnement : par infra rouges.
- Brandons et flammèches.

6.2.1.4 Effets d'un incendie

Les effets d'un incendie peuvent être :

- Effets létaux sur les populations voisines.
- Emission de gaz toxiques.
- Destruction de bâtiments ou de biens.
- Pollution de la nappe et des sols par les eaux d'extinction d'incendie.

La réglementation relative à l'urbanisme définit deux seuils d'effets thermiques qui sont les suivants :

- La zone Z1, d'apparition des effets mortels (ce seuil correspond à un flux de 5 kW/m²)
- La zone Z2, d'apparition des effets irréversibles (ce seuil correspond à un flux de 3 kW/m²)

Les défaillances incendie peuvent également avoir des effets dominos (effets indirects) :

- Effet domino explosif suite à l'échauffement d'un réservoir ou d'une cuve
- Pollution des eaux et du sol par les eaux d'extinction
- Pollution atmosphérique via les fumées

6.2.2 Moyens de prévention généraux au site

6.2.2.1 Matériel électrique adapté et entretenu

Le matériel mis en place sera adapté au milieu environnant (température, humidité, etc.) et correctement entretenu par le service Maintenance.

6.2.2.2 Procédures et consignes

Des interdictions de fumer et des consignes de sécurité liées aux risques incendie sont affichées dans les locaux et à l'abord des zones concernées.

Un permis de feu est systématiquement établi pour les travaux engendrant des points chauds (chalumeau et arc électrique notamment).

Des plans d'évacuation et des plans d'intervention seront affichés dans chaque zone de l'installation.

Des exercices d'évacuation incendie et d'utilisation du matériel incendie seront réalisés.

6.2.2.3 Eléments coupe-feu

Un ensemble de murs et portes coupe-feu permettront de limiter la propagation d'un incendie d'un local à un autre.

Ces murs et portes coupe-feu 2 heures sépareront les locaux suivants :

Murs coupe-feu 2h (REI 120) :

- Mur coupe- feu 2h (REI 120, composé de structure poteau béton R120 et remplissage en panneaux béton non porteur EI120) entre les cellules logistiques les unes par rapport aux autres
- Mur coupe-feu 2h (REI 120) entre les bureaux/locaux sociaux et les cellules de stockages
- Mur coupe-feu 2h (REI 120) entre les locaux de charge et le reste de l'installation
- Mur coupe-feu 2h (REI 120) entre le local chaufferie et le reste de l'installation
- Mur coupe-feu 2h (REI 120) entre le local TGBT et le reste de l'installation
- Mur coupe-feu 2h (REI 120) entre le local sprinklage et le reste de l'installation

Portes coupe-feu

Tous les éléments en murs coupe-feu 2h (REI 120), s'ils sont percés d'ouvertures, le seront par des portes coupe-feu 2h (EI 120).

Ces éléments permettront de cloisonner les différents locaux et de limiter ainsi la propagation d'un éventuel sinistre.

6.2.2.4 Ecrans thermiques

Les façades Nord-ouest, Nord-est et Sud-est de l'entrepôt seront équipés d'écrans thermiques EI 120 réalisés en béton. Les portes qui traversent ces murs ne seront pas coupe-feu.

6.2.2.5 Contrôles réguliers

Tous les équipements à risque ainsi que les matériels de secours sont régulièrement contrôlés, en interne et par des prestataires agréés. L'exploitant s'engage à réaliser tous les contrôles nécessaires au bon fonctionnement de l'installation.

Les extincteurs sont notamment vérifiés tous les ans.

6.2.2.6 Formation

Le site pourra disposer de personnel pouvant intervenir en cas de sinistre éventuel et notamment des Sauveteurs de secouristes de travail.

Le personnel nouvellement embauché recevra à son arrivée un document décrivant les consignes de sécurité en application sur le site et sa formation est complétée oralement par son supérieur sur les spécificités de son poste.

6.2.3 Moyens d'intervention généraux au site

Lors des formations mentionnées précédemment, l'ensemble du personnel de la plateforme aura pris connaissance des consignes incendie et des procédures à suivre en cas de sinistre.

Des plans seront également affichés dans l'ensemble du site précisant les moyens d'extinctions et de secours à proximité et les voies d'évacuation à emprunter.

Des moyens d'intervention sur un sinistre seront disponibles sur l'ensemble du site. Ils seront utilisables soit par le personnel, soit par les services incendie extérieurs. Ces équipements seront régulièrement vérifiés par les installateurs et contrôlés par des organismes agréés.

- **RIA**

Des RIA seront répartis dans toutes les cellules de la plateforme.

L'installation de RIA sera conforme aux règles en vigueur, tout point de l'installation sera couvert par deux lances.

- **Extincteurs**

Des extincteurs seront présents dans l'ensemble des locaux. Leur positionnement ainsi que leurs types seront conformes aux règles en vigueur.

- **Désenfumage**

Toutes les cellules seront équipées d'exutoires de fumées recouvrant une surface égale au minimum à 2% de la surface totale des cellules, cantons par cantons

- **Réserves d'eau incendie**

Le site disposera d'une réserve incendie de 900 m³ équipée d'un surpresseur pour l'alimentation des poteaux incendie qui seront installés autour du bâtiment.

Ainsi le bâtiment sera défendu de manière autonome par un réseau sous pression.

- **Détection incendie**

La détection incendie sera assurée par la mise en place du système d'extinction automatique d'incendie. Les détecteurs autonomes des portes coupe-feu seront gérés/reliés au SSI du site ce qui permettra le compartimentage des cellules en cas de détection incendie.

- **Sprinklage**

Il sera mis en place un sprinklage sous toiture au niveau des cellules de stockage. Cette installation sera de type ESFR, spécialement conçu pour les feux à développement rapide.

Le tableau de conformité à l'arrêté ministériel du 11/04/17 – Annexe II, est joint en **Annexe n°3**.

6.3 Risque de pollution accidentelle

6.3.1 Description

- **Pollution des sols**

Le déversement d'un produit nuisible pour l'environnement peut entraîner selon le lieu où se produit le sinistre, soit une pollution des eaux, soit une pollution des sols.

Les risques de pollution seront générés par des produits présentant une toxicité ou un caractère dangereux pour l'environnement.

Ces produits peuvent entraîner une toxicité pour l'homme et/ou l'environnement.

Les causes de défaillance des pollutions accidentelles sont les suivantes :

- Chute de contenant,
- Percement de contenant,
- Erreur ou choc lors de la maintenance,
- Acte de malveillance,
- Incendie.

Les effets d'une pollution accidentelle pourraient avoir les conséquences suivantes :

- Pollution des sols avec des hydrocarbures ou des produits dangereux
- Toxicité pour la faune et la flore,
- Emanations toxiques.

Une pollution accidentelle pourrait avoir les effets suivants :

- Pollution des sols avec des hydrocarbures ou des produits dangereux pour l'environnement
- Toxicité pour la faune et la flore
- Emanations toxiques.

Compte tenu que la totalité des surfaces dédiées à la manipulation de produit est imperméabilisée, ce risque reste négligeable.

- **Eaux polluées en cas d'incendie**

En cas de sinistre, les eaux d'extinction peuvent conduire à une pollution du milieu naturel, elles devront être retenues sur le site pour être analysées avant de juger de la pertinence de leur rejet direct dans milieu naturel. En cas de pollution avérée, les eaux d'extinction seront pompées et évacuées par un prestataire agréé.

6.3.2 Moyens d'intervention généraux au site

- **Rétentions :**

Les produits liquides d'entretien susceptibles de se répandre seront limités et stockés dans des récipients sur rétention.

- **Imperméabilisation :**

Le sol des locaux sera en béton, des infiltrations dans le sol seront peu probables à ce niveau. Toutes les voies de circulation liées à l'exploitation courante du site seront imperméabilisées.

- **Rétention des eaux d'extinction ou de pollution accidentelle :**

Se rapporter au chapitre 9.2.2

- **Consignes :**

Des consignes seront affichées sur le site et seront à la disposition du personnel. Ces consignes préciseront la conduite à tenir en cas de déversement ou d'incendie.

7 Conséquences en cas d'accident

En cas de sinistre sur le site, les conséquences suivantes sont susceptibles d'apparaître :

- 1) Atteintes humaines aux personnes travaillant sur le site et choc psychologique,
- 2) Rayonnement thermique des flammes pouvant entraîner des conséquences sur les personnes et les biens matériels,
- 3) Emanation de fumées avec perte de visibilité aux abords du site,
- 4) Pollution du milieu naturel par les eaux d'extinction d'incendie.

8 Risques présentés par l'installation

8.1 Analyse Préliminaire des Risques

La méthode qui est proposée pour la réalisation de cette étude peut se décomposer en deux phases :

1. L'analyse préliminaire des risques

Elle a pour objectif de rechercher quelles sont les sources de dangers au sein de l'installation. Elle permet de mettre en lumière des éléments ou des situations qui nécessitent une attention plus détaillée.

2. L'analyse détaillée de réduction des risques

Il s'agit ici d'analyser les défaillances mises en place au niveau de l'analyse préliminaire des risques et d'en étudier les mesures de maîtrise.

8.1.1 L'environnement naturel

- Climatologie

Source	Nature	Conséquences	Élément de maîtrise
Froid	Gel	Solidification	Pas de produits stockés en extérieur Mise hors gel des réseaux d'eau
Canicule	Vapeurs toxiques	Inflammation Inhalation	Pas de produits stockés en extérieur
Vent fort	Soulèvement toitures Chutes d'objet	Détérioration Blessures	DTU
Pluies fortes	Mise en charge des réseaux Inondations	Pollution du milieu naturel	Dimensionnement des réseaux et des bassins de tamponnement et d'infiltration du site
Foudre	Inflammation des systèmes électriques	Incendie	Parafoudres/Paratonnerres
Neige	Surpoids sur toiture	Effondrement toiture	DTU

Tableau 6 : Sources de danger climatique

- Séismes

Source	Nature	Conséquences	Élément de maîtrise
Sol	Tremblement de terre	Effondrement	Site en sismicité 1

Tableau 7 : Source de danger sismique

8.1.2 L'environnement industriel – voies de communication

Source	Nature	Conséquences	Élément de maîtrise
Bâtiment voisin	Incendie	Propagation	Recul suffisant aux autres bâtiments Bâtiment voisin à 54 m au Nord-est
Voie de desserte	Collision	Blessure Matériel endommagé	Site fermé Distance d'éloignement par rapport à la voie de desserte
Voie ferrée	Déraillement d'un train	Blessure Matériel endommagé	Voie ferrée éloignée du bâtiment
Chute d'avion	Risque faible	Risque faible	Risque négligeable

Tableau 8 : Source de danger issu du voisinage

8.1.3 Risques liés aux produits

Source	Nature	Conséquences	Élément de maîtrise
Matières combustibles en mélange	Incendie	Rayonnement thermique Fumées toxiques Pollution du milieu naturel Blessures voire décès	Principes constructifs Moyens incendie Confinement Consignes
Aérosols et liquides inflammables	Incendie	Rayonnement thermique Fumées toxiques Pollution du milieu naturel Blessures voire décès	Principes constructifs Moyens incendie Confinement Consignes Quantités stockées limitées

Tableau 9 : Source de danger issu des produits stockés

8.1.4 Risques liés aux installations et à l'exploitation du site

Source	Nature	Conséquences	Élément de maîtrise
Installations électriques	Cour circuit	Incendie	Contrôles périodiques Conforme aux normes
Charge des batteries	Fuite acide Dégagement d'hydrogène Incendie	Pollution du milieu naturel Explosion	Conformité à l'arrêté du 29/05/2000
Chaufferie	Fuite gaz	Incendie Explosion	Conformité à l'arrêté du 03/08/2018
Circulation PL sur site	Collision avec personne à pied	Blessures	Vitesse limitée

Travail par points chauds	Source de chaleur	Incendie	Permis de feu
---------------------------	-------------------	----------	---------------

Tableau 10 : Source de danger issu de l'installation et de son exploitation

8.2 Retour d'expérience – accidentologie

8.2.1 Accidentologie dans des installations similaires

Le retour d'expérience relatif aux activités similaires est répertorié par le BARPI au sein de la base de données ARIA du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable.

- **Activité Entrepôts de marchandises**

La base de données ARIA recense au 09 octobre 2017, 207 événements français impliquant des entrepôts de matières combustibles sur une période allant du 01/01/2009 au 31/12/2016 soit une moyenne de 25 événements par an.

Une grande majorité de ces accidents sont des incendies (82 %) liés à la présence systématique de matières combustibles.

L'origine de ces incendies est souvent liée :

- Aux défaillances du matériel,
- A la malveillance,
- A la défaillance humaine.

Les conséquences de ces incendies entraînent la plupart du temps :

- D'abondants panaches de fumées gênants pour les services d'intervention et de secours et générant une pollution atmosphérique par les gaz de combustion,
- Des dommages matériels pour l'entreprise (pertes de production, dégâts bâtiments) pouvant entraîner un arrêt temporaire de l'activité (chômage technique, coupures des énergies),
- Une pollution du milieu naturel par les eaux d'extinction en l'absence de dispositif de confinement approprié.

44 % des accidents entraînent des rejets de matière dangereuses et 8 % des explosions.

Une synthèse globale est jointe en **Annexe n°4**.

- **Chaudière à gaz**

L'accidentologie permet d'étudier 24 cas d'accidents impliquant des installations de combustion alimentées au gaz naturel.

Les types de sinistres rencontrés sont :

- Des explosions en majorité, souvent suivies d'incendie,
- Des incendies,
- Des fuites de gaz pouvant générer une explosion.

Les causes d'accidents ne sont pas connues dans la majorité des cas.

Généralement, les explosions sont liées à une fuite de gaz consécutive à une rupture de canalisation et à une défaillance d'électrovanne. Le nuage de gaz entrant en contact avec une source d'ignition entraîne une explosion de mélange air/gaz.

- **Local de charge**

L'accidentologie permet d'étudier 15 cas d'accidents impliquant des chariots élévateurs et des chargeurs de batterie.

Les types de sinistres rencontrés sont :

- Des incendies pour la plupart,
- Des surchauffes avec dégagement de gaz toxique,
- Des renversement de contenants et/ou épandages de produits suite à des percements de contenants par des fourches de chariots.

Ces incendies ont pour causes principales :

- Des surchauffes de batterie ou de chargeurs,
- Des erreurs humaines (ex : manque d'eau dans les batteries),
- Des défaillances électriques.

Les conséquences sont dans la plupart des cas :

- Des dégâts matériels pouvant entraîner des arrêts d'activité temporaires,
- Une production abondante de fumées provoquant des interruptions de circulation,
- Une production de gaz toxique nécessitant l'évacuation du personnel,
- Des épandages de liquides susceptibles d'être dangereux pour l'environnement,
- Une pollution du milieu naturel.

8.3 Conclusion sur l'analyse préliminaire des risques

Au vu des éléments analysés ci-dessus, il apparaît que les risques à retenir dans le cadre de l'exploitation de la plateforme logistique sont les suivants :

- **Incendies**
 - Incendie sur les matières combustibles correspondant aux rubriques 1510/2662 et dispersion des fumées qui en découlent
- **Explosions**
 - Explosion dans un local de charge
 - Explosion dans la chaufferie
- **Pollution du milieu naturel**
 - Déversement accidentel de produits dangereux
 - En cas d'incendie

8.4 Méthode retenue

Cette méthode est définie en application de l'arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation.

8.4.1 Evaluation des probabilités

La probabilité d'occurrence des phénomènes dangereux et accidents majeurs induits, identifiés dans le cadre de l'analyse des risques, peut être déterminée à partir de différentes méthodes :

- **Méthode qualitative** où la probabilité est définie en fonction du retour d'expérience observable sur des installations similaires,
- **Méthode semi-quantitative**,
- **Méthode quantitative** basée sur des données statistiques annuelles.

Pour la réalisation de l'étude de dangers, la méthode retenue pour l'évaluation des probabilités d'occurrence est la méthode qualitative basée sur :

- Le retour d'expérience relatif aux incidents et accidents survenus sur la zone des entrepôts,
- La base de données du BARPI (Bureau d'Analyse des Risques et des Pollutions Industrielles) sur les accidents recensés au sein de la profession,
- Les mesures de sécurité mises en place pour la prévention des accidents et des phénomènes dangereux.

Comme le définit l'arrêté du 29/09/2005, la méthodologie doit être adaptée aux risques identifiés.

Dans ce contexte, la méthode mise en œuvre ici a été choisie pour les raisons suivantes :

- Simplicité du process mis en œuvre et phénomènes dangereux facilement identifiables,
- Activité présentant des risques connus (phénomène d'incendie principalement),
- Appréciation qualitative facilement adaptable à tous les dangers identifiés,
- Présence de données suffisantes et exploitables sur le retour d'expérience.

Classe de probabilité	Retour d'expérience	Traduction en barrières de sécurité
A – Evènement courant	Evènement répétitif, observable de manière régulière dans la vie de l'installation Susceptible de se produire fréquemment	Absence de barrières de sécurité
B – Evènement probable	Avènement occasionnel pouvant survenir plusieurs fois dans la vie de l'installation S'est déjà produit sur le site ou de nombreuses fois sur d'autres sites	Performances des barrières de sécurités limitées
C – Evènement improbable	S'est déjà produit plusieurs fois dans ce secteur d'activités / évènement pouvant survenir au moins 1 fois dans la vie de l'installation Susceptible de se produire 1 fois	Performances des barrières de sécurité moyennes Au moins une barrière de sécurité indépendante
D – Evènement très improbable	S'est déjà produit dans ce secteur d'activité / possible dans l'établissement Peu probable mais physiquement possible	Performances des barrières de sécurités élevées Au moins une barrière de sécurité indépendante
E – Evènement extrêmement peu probable	N'est pas impossible au vu des connaissances actuelles mais non rencontré / jamais vu mais potentiel	Performances des barrières de sécurités élevées Plusieurs barrières de sécurité indépendantes nécessaires (ou une barrière de sécurité particulièrement performante)

Tableau 11 : Niveau de probabilité d'occurrence - Approche qualitative

8.4.2 Evaluation de l'intensité

L'intensité des effets dangereux est définie par rapport à des valeurs de référence exprimées sous forme de seuils d'effets toxiques, d'effets de surpression, d'effets thermiques et d'effets liés à l'impact d'un projectile, pour les hommes et les structures.

Pour la cotation des scénarii majeurs, l'échelle d'appréciation de la gravité définie à l'annexe 3 de l'arrêté du 29 septembre 2005 a été utilisée. Cette échelle ne prend en compte que la gravité des conséquences humaines d'un accident à l'extérieur des installations.

Niveau de gravité des conséquences	Modéré	Sérieux	Important	Catastrophique	Désastreux
Zone délimitée par le seuil des effets létaux significatifs (SELS)	Pas de létalité hors de l'établissement	Aucune personne exposée	Au plus 1 personne exposée	Moins de 10 personnes exposées	Plus de 10 personnes exposées
Zone délimitée par le seuil des effets létaux (SEL)		Plus de 1 personne exposée	Entre 1 et 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées	Plus de 100 personnes exposées
Zone délimitée par le seuil des effets irréversibles sur la vie humaine (SEI)	Présence humaine exposée à des effets irréversibles inférieure à 1 personne	Moins de 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées	Entre 100 et 1000 personnes exposées	Plus de 1000 personnes exposées

Tableau 12 : Niveaux de gravité des conséquences à l'extérieur de l'installation sur les personnes

Concernant les impacts à l'environnement et aux biens, l'arrêté du 29/09/05 n'indique aucune échelle officielle. Nous proposons donc la grille de vulnérabilité suivante :

Niveau de gravité des conséquences	Modéré	Sérieux	Important	Catastrophique	Désastreux
Sur les biens	Dommages très faibles pour l'installation	Dommages limités à l'installation concernée	Dommages sérieux, arrêt partiel de production Effets généralisés affectant les structures de la zones concernée	Dommages importants, arrêt de la production Effets sur des installations extérieures à la zone sinistrée (effets dominos)	Installation détruite Effets sur des biens et équipements externes au site
Sur l'environnement	Pas de dommages	Pollution ayant une incidence limitée	Pollution étendue à l'échelle du site	Pollution externe au site	Pollution externe au site à l'échelle régionale.

Tableau 13 : Niveau de gravité des conséquences sur l'environnement et les biens

8.5 Grille de criticité

La grille de criticité ci-après combine les gravités sur la santé humaine avec la gravité sur l'environnement et les biens, le tout, en fonction de la probabilité des différents évènements.

La probabilité est cotée par les lettres allant de A (probabilité importante) à E (faible probabilité).

La gravité est cotée par les chiffres allant de 1 (faible gravité) à 5 (gravité de grande ampleur).

PROBABILITE D'OCCURENCE DE L'ACCIDENT						
« Evènement courant » Evènement répétitif, observable de manière régulière dans la vie de l'installation.	A	1.A	2.A	3.A	4.A	5.A
« Evènement probable » Evènement occasionnel pouvant survenir plusieurs fois dans la vie de l'installation.	B	1.B	2.B	3.B	4.B	5.B
« Evènement improbable » S'est déjà produit plusieurs fois dans ce secteur d'activité. Evènement pouvant survenir au moins 1 fois dans la vie de l'installation.	C	1.C	2.C	3.C	4.C	5.C
« Evènement très improbable » S'est déjà produit plusieurs fois dans ce secteur d'activité. Possible dans l'établissement.	D	1.D	2.D	3.D	4.D	5.D
« Evènement possible mais extrêmement peu probable » N'est pas impossible au vue des connaissances actuelles mais non rencontré dans le secteur d'activité. Jamais vu mais potentiel.	E	1.E	2.E	3.E	4.E	5.E
NIVEAU DE GRAVITE		1	2	3	4	5
		MODERE	SERIEUX	IMPORTANT	CATASTROPHIQUE	DESASTREUX
Gravité des conséquences humaines d'un accident à l'extérieur des installations		Pas de létalité hors de l'établissement. Présence humaine exposée à des effets irréversibles inférieurs à 1 personne.	Aucune personne exposée au SELS. 1 personne exposée au SEL. Mois de 10 personnes exposées au SEI	1 personne exposée au SELS. Entre 1 et 10 personnes exposées au SEL. Entre 10 et 100 personnes exposées au SEI.	Moins de 10 personnes exposées au SELS. Entre 10 et 100 personnes exposées au SEL. Entre 100 et 1 000 personnes exposées au SEI.	Plus de 10 personnes exposées au SELS. Plus de 100 personnes exposées au SEL. Plus de 1 000 personnes exposées au SEI
Gravité des conséquences sur les Biens		Dommages très faibles pour l'installation	Dommages limités à l'installation concernée	Dommages sérieux, arrêt partiel de production Effets généralisés affectant les structures de la zones concernée	Dommages importants, arrêt de la production Effets sur des installations extérieures à la zone sinistrée (effets dominos)	Installation détruite Effets sur des biens et équipements externes au site
Gravité des conséquences sur l'environnement		Pas de dommages	Pollution ayant une incidence limitée	Pollution étendue à l'échelle du site	Pollution externe au site	Pollution externe au site à l'échelle régionale.
Risque acceptable		Risque élevé ou critique		Risque élevé inacceptable		

Tableau 14 : Grille de criticité – Arrêté du 29/09/05

Suite à l'analyse préliminaire des risques exposée ci-avant, un certain nombre de scénarii ont été évoqués. A chacun de ces scénarii il est possible d'associer une cotation telle que définie précédemment.

Scénario	Phénomène
1	Incendie sur les matières combustibles de correspondant à la rubrique 1510
2	Explosion dans un local de charge
3	Explosion dans la chaufferie
4	Pollution du milieu naturel en cas d'incendie ou de déversement

Tableau 15 : Scénarii retenus

8.6 Scenarii

Scénario 1 : Incendie sur les matières combustibles correspondant à la rubrique 1510

Scénario	Défaillance	Cause	Conséquences	P	G	R	Prévention	P	Protection	G	Cinétique	R	Scénario à développer
Stockage de produits combustibles Rubrique 1510 Toutes les cellules	Une source de chaleur rentre en contact avec des matières combustibles	Manutention des palettes Court-Circuit Cigarette Travaux par point chauds Foudre Malveillance	Incendie, fumées toxiques et opacité des voies de circulation	B	3	3B	<ul style="list-style-type: none"> -Contrôle des engins et du matériel de manutention -Consignes d'utilisation -Contrôle de l'installation -Actions correctives -Interdiction de fumer -Permis de feu -Site fermé -Alarme incendie -Contrôle d'accès -Gardiennage 24h/24 	C	<ul style="list-style-type: none"> -Dispositions constructives : murs coupe-feu 2h entre cellules et écrans thermiques en façades (sauf quais) - Sprinklage assurant détection incendie - Poteaux incendie - Extincteurs - Eloignement des tiers - Recul aux entrepôts voisins - Environnement non-sensible -Consignes sur les moyens d'intervention - Contrôle des systèmes de défense incendie 	2	Rapide	2C	Matérialisation des effets en cas d'incendie

Tableau 16 : Incendie sur les matières combustibles correspondant à la rubrique 1510

Scénario 2 : Explosion dans un local de charge

Scénario	Défaillance	Cause	Conséquences	P	G	R	Prévention	P	Protection	G	Cinétique	R	Scénario à développer
Charge des batteries	Dégagement d'hydrogène en Quantité > LIE	Ventilation en panne	Explosion	C	2	2C	-Consignes d'utilisation	D	-Conformité par rapport à l'arrêté de 29/05/00	2	Immédiate	2D	Risque pour lequel aucune mesure supplémentaire n'est à envisager
							-Contrôle de l'installation		-Sprinklage				
							-Actions correctives		-Détection gaz				
							-Permis de feu		-Poteaux incendie				
							-Gardiennage 24h/24		-Consignes sur les moyens d'intervention				
									-Contrôle des systèmes de défense incendie				

Tableau 17 : Explosion dans un local de charge

Scénario 4 : Explosion dans la chaufferie

Scénario	Défaillance	Cause	Conséquences	P	G	R	Prévention	P	Protection	G	Cinétique	R	Scénario à développer
Chaufferie	Une source de chaleur rentre en contact avec une fuite de gaz	Choc	Explosion	C	2	2C	-Contrôle de l'installation -Consignes d'utilisation	D	-Dispositions constructives -Sprinklage, détection gaz -Poteaux incendie et réserve -Consignes sur les moyens d'intervention -Contrôle des systèmes de défense incendie	2	Immédiate	2D	Risque pour lequel aucune mesure supplémentaire n'est à envisager
		Mauvais fonctionnement des brûleurs					-Entretien						
		Cigarette					-Interdiction de fumer						
		Malveillance					-Site fermé -Alarme incendie -Contrôle d'accès -Gardiennage 24h/24						

Tableau 18 : Explosion dans la chaufferie

Scénario 6 : Pollution du milieu naturel en cas d’incendie ou de déversement

Scénario	Défaillance	Cause	Conséquences	P	G	R	Prévention	P	Protection	G	Cinétique	R	Scénario à développer
Eaux d’extinction d’incendie ou déversements de produits dangereux (gasoil)	Incendie Réservoir	Mise en contact d’une source de chaleur avec des matières combustibles Intégrité du réservoir, choc	Pollution des sols, de la faune et de la flore	D	4	4D	-Contrôle des engins de manutention -Consignes d’utilisation	D	Confinement dans le bassin étanche créé sur le site, mise en service de la vanne en sortie de bassin	3	Rapide	3D	Risque pour lequel aucune mesure supplémentaire n’est à envisager
							-Contrôle de l’installation -Actions correctives						
							-Interdiction de fumer						
							-Permis de feu						
							-Gardiennage 24h/24 Entretien des poids-lourds						

Tableau 19 : Pollution du milieu naturel en cas d’incendie ou de déversement

8.7 Conclusion

La grille de criticité ci-après présente l’emplacement de chacun des scénarii étudiés avant et après la mise en place des mesures de maîtrise des risques. Ainsi les 4 scénarii résiduels restent en zone blanche : « Risque acceptable ». Aucune mesure de maîtrise des risques supplémentaires n’est donc à mettre en place.

PROBABILITE D'OCCURENCE DE L'ACCIDENT						
« Evènement courant » Evènement répétitif, observable de manière régulière dans la vie de l'installation.	A	1.A	2.A	3.A	4.A	5.A
« Evènement probable » Evènement occasionnel pouvant survenir plusieurs fois dans la vie de l'installation.	B	1.B	2. B	3. B Scénario 1	4. B	5. B
« Evènement improbable » S'est déjà produit plusieurs fois dans ce secteur d'activité. Evènement pouvant survenir au moins 1 fois dans la vie de l'installation.	C	1.C	2.C Scénario 1 Scénario 2 et 3	3.C	4.C	5.C
« Evènement très improbable » S'est déjà produit plusieurs fois dans ce secteur d'activité. Possible dans l'établissement.	D	1.D	2.D Scénarii 2 et 3	3.D Scénario 4	4.D Scénario 4	5.D
« Evènement possible mais extrêmement peu probable » N'est pas impossible au vue des connaissances actuelles mais non rencontré dans le secteur d'activité. Jamais vu mais potentiel.	E	1.E	2.E	3.E	4.E	5.E
NIVEAU DE GRAVITE		1	2	3	4	5
		MODERE	SERIEUX	IMPORTANT	CATASTROPHIQUE	DESASTREUX
Gravité des conséquences humaines d'un accident à l'extérieur des installations		Pas de létalité hors de l'établissement. Présence humaine exposée à des effets irréversibles inférieurs à 1 personne.	Aucune personne exposée au SELS. 1 personne exposée au SEL. Mois de 10 personnes exposées au SEI	1 personne exposée au SELS. Entre 1 et 10 personnes exposées au SEL. Entre 10 et 100 personnes exposées au SEI.	Moins de 10 personnes exposées au SELS. Entre 10 et 100 personnes exposées au SEL. Entre 100 et 1 000 personnes exposées au SEI.	Plus de 10 personnes exposées au SELS. Plus de 100 personnes exposées au SEL. Plus de 1 000 personnes exposées au SEI
Gravité des conséquences sur les Biens		Dommages très faibles pour l'installation	Dommages limités à l'installation concernée	Dommages sérieux, arrêt partiel de production Effets généralisés affectant les structures de la zones concernée	Dommages importants, arrêt de la production Effets sur des installations extérieures à la zone sinistrée (effets dominos)	Installation détruite Effets sur des biens et équipements externes au site
Gravité des conséquences sur l'environnement		Pas de dommages	Pollution ayant une incidence limitée	Pollution étendue à l'échelle du site	Pollution externe au site	Pollution externe au site à l'échelle régionale.
Risque acceptable		Risque élevé ou critique			Risque élevé inacceptable	

Tableau 20 : Placement des scénarii dans la grille de criticité – Arrêté du 29/09/05

9 Quantification et modélisation des effets des scénarii

9.1 Etude des flux thermiques

9.1.1 Scénarii majorants

Suite à l'analyse des risques développée ci-avant, il apparaît que le phénomène d'incendie sur le bâtiment de stockage est le phénomène dont les effets sont à matérialiser dans le cadre de l'étude de dangers.

Ainsi conformément à l'arrêté du 29 septembre 2005 sur les valeurs seuils à prendre en compte dans les études dangers, les rayonnements de 3, 5 et 8 kW/m², correspondant aux effets irréversibles, aux effets létaux et aux effets dominos, seront matérialisés.

Les scénarii suivants feront l'objet d'une modélisation :

- Incendie sur une cellule de stockage de matières combustibles type 1510,
- Incendie sur une cellule de stockage de matières combustibles type 2662.

Bien que le site n'ait pas pour vocation le stockage de produits plastiques classables sous la rubrique 2662, il apparaît que cette rubrique représente des produits dont l'incendie est majorant par rapport à un incendie de produits 1510.

De plus, un bâtiment classable sous la rubrique 1510 pourra également stocker des produits classables sous la rubrique 2662. Ainsi, l'étude de l'incendie de cette typologie de produits permet une majoration des résultats.

L'ensemble des résultats est présenté en **Annexe n°5**.

9.1.2 L'évaluation des flux thermiques

a) Le logiciel FLUMilog

Les effets thermiques associés au scénario identifié sont calculés selon la méthode de calcul FLUMilog référencée dans le document de l'INERIS : Description de la méthode de calcul des effets thermiques produits par un feu d'entrepôt (DRA-09-90977-14553A Partie A du 01/02/2010).

La méthode concerne principalement les entrepôts entrants dans les rubriques 1510, 1511, 1530, 2662 et 2663 de la nomenclature ICPE et plus globalement aux rubriques comportant des combustibles solides. L'application de cette méthode s'inscrit dans le cadre des études de dangers à réaliser pour les installations soumises à autorisation.

Les conséquences pour l'environnement relatives à un incendie concernent :

- le rayonnement thermique émis par les flammes et reçu à distance par des cibles potentielles: personnes, installations ou bâtiment tiers,
- la composition des fumées et leur dispersion dans l'atmosphère.

De fait, seules les distances d'effet associées aux effets du flux thermique reçu sont déterminées dans le cas d'un scénario d'incendie qui va se généraliser à la cellule. En effet, il est considéré que :

- les moyens d'extinction n'ont pas permis de circonscrire le feu dans sa phase d'éclosion ou de développement (hypothèse majorante).
- la puissance de l'incendie va évoluer au cours du temps.
- la protection passive, constituée par les murs séparatifs coupe-feu qui isolent les cellules entre elles, est considérée suffisante pour éviter la propagation de l'incendie aux autres cellules et constituer une barrière sur laquelle les services de secours pourront s'appuyer pour maîtriser l'incendie de la cellule en feu et protéger les cellules voisines.

Dans le cas où la propagation à d'autres cellules ne pourrait être évitée et qu'il faudrait de fait en calculer les effets, la méthode décrite permet de traiter cette situation à partir du calcul réalisé pour chaque cellule prise individuellement.

Cette méthode de calcul est applicable aux cas des entrepôts à simple rez-de-chaussée ou du dernier niveau d'entrepôts multi-étagés. Aucune condition restrictive n'est actuellement signalée quant à l'utilisation du logiciel.

b) La méthode

La méthode développée permet de modéliser l'évolution de l'incendie depuis l'inflammation jusqu'à son extinction par épuisement du combustible. Elle prend en compte le rôle joué par la structure et les parois tout au long de l'incendie : d'une part lorsqu'elles peuvent limiter la puissance de l'incendie en raison d'un apport d'air réduit au niveau du foyer et d'autre part lorsqu'elles jouent le rôle d'écran thermique plus ou moins important au rayonnement avec une hauteur qui peut varier au cours du temps. Les flux thermiques sont donc calculés à chaque instant en fonction de la progression de l'incendie dans la cellule et de l'état de la couverture et des parois.

La méthode permet également de calculer les flux thermiques associés à l'incendie de plusieurs cellules dans le cas où le feu se propagerait au-delà de la cellule où l'incendie a débuté. En effet, en fonction des caractéristiques des cellules, des produits stockés et des murs séparatifs, il est possible que l'incendie généralisé à une cellule se propage aux cellules voisines.

Les différentes étapes de la méthode sont présentées sur le logigramme ci-après :

- Acquisition et initialisation des données d'entrée :
 - Données géométriques de la cellule, nature des produits entreposés, le mode de stockage,
 - Détermination des données d'entrées pour le calcul : débit de pyrolyse en fonction du temps, comportement au feu des toitures et parois, etc.
- Détermination des caractéristiques des flammes en fonction du temps : hauteur moyenne et émittance. Ces valeurs sont déterminées à partir de la propagation de la combustion dans la cellule, de l'ouverture de la toiture.
- Calcul des distances d'effet en fonction du temps. Ce calcul est réalisé sur la base des caractéristiques des flammes déterminées précédemment et de celles des parois résiduelles susceptibles de jouer le rôle d'obstacle au rayonnement.

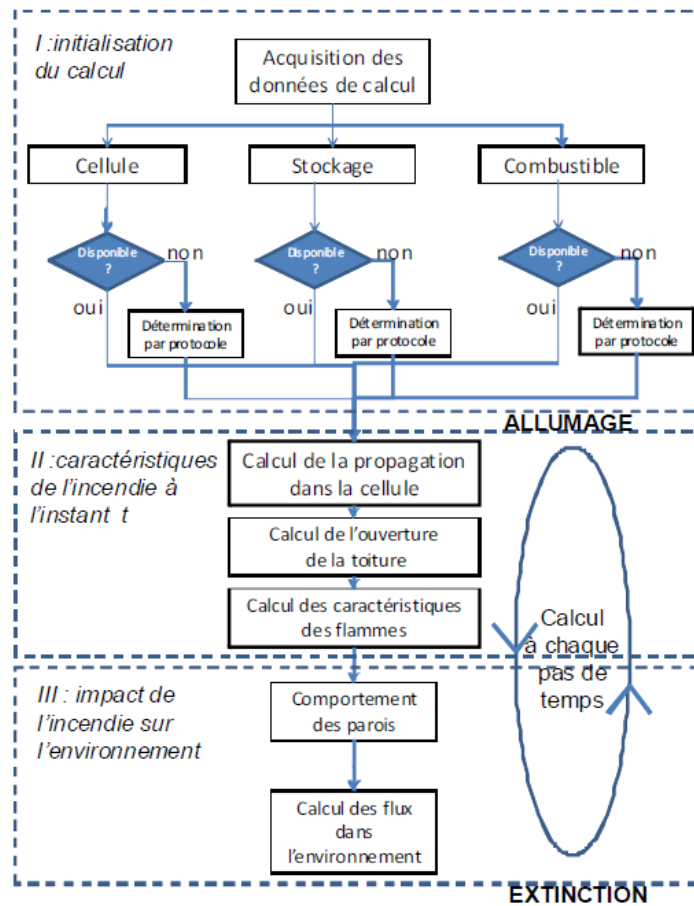


Figure 4 : Principe de calcul du logiciel FLUMilog

c) Domaine de validité

Le logiciel permet de prendre en compte des géométries particulières au niveau de l'entrepôt. Ainsi, on retrouve deux modulations :

- Cas de cellules qui ne sont pas rectangulaires

Le logiciel FLUMilog permet de prendre en compte des cellules qui ne sont pas strictement rectangulaire comme le montre la figure ci-dessous :

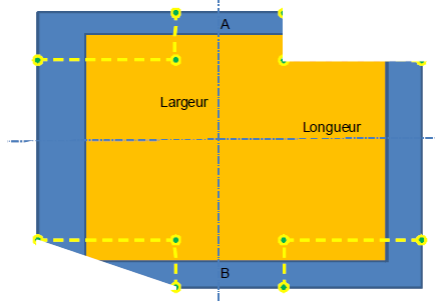


Figure 5 : Exemple de cellule tronquée

Toutefois, les limites de prise en compte de forme complexe sont les suivantes :

- Aucune ouverture dans les façades situées dans les coins,
- Sur chaque longueur, au moins une moitié restante après avoir réalisé les décrochements,

- Un décrochement maximal unitaire d'un tiers de la longueur.
- Cas de cellules de hauteur variable

Le logiciel FLUMilog permet de prendre en compte des cellules qui présentent des différences de hauteur de stockage. Il est clairement indiqué que cette modulation est possible uniquement pour des hauteurs différentes de stockage et non pas de simples différences de hauteur de cellule.

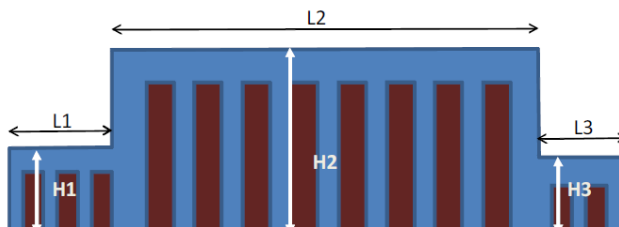


Figure 6 : Configuration possible

Dans le cas de ce type de cellule, le logiciel ramène le cas à celui d'une cellule rectangulaire où la flamme est située aux extrémités dont :

- La longueur et la largeur serait identique à celle de la cellule initiale,
- La hauteur est calculée sur la base de la moyenne pondérée par la longueur de chaque portion,
- Il en serait de même pour la hauteur de stockage.

Toutefois, les limites de prise en compte de forme complexe sont les suivantes :

- H1 et H3 doivent être supérieures à 1/3 de H2, sinon la hauteur de flamme est réduite de façon trop importante notamment pour le calcul des flux selon les longueurs.
- La somme de L1 et L3 ne doit pas dépasser 1/3 de la longueur totale de la cellule.
- L1 ou L3 ne doivent pas dépasser ¼ de la longueur totale de la cellule.

- Mode de stockage

Dans le cas du stockage en racks, il est donné la possibilité d'intégrer des racks simples ou des racks doubles. Il est considéré que les racks simples sont situés sur les extrémités de la cellule. Si tel n'est pas le cas, les racks simples doivent alors être entrés comme racks doubles mais avec leurs dimensions réelles.

9.1.3 Hypothèses retenues

Cellules de stockage classique – Rubrique 1510

- Localisation du stockage

Cellules 1 à 6

- Surface de stockage – Dimensions stockage

	Cellules 1, 2, 4, 5 et 6	Cellule 3
Longueur	123 m	
Largeur	49 m	72 m
Type de stockage	En racks	

Hauteur de stockage	11,4 m
---------------------	--------

Tableau 21 : Caractéristiques de stockage - 1510

- **Principes constructifs**

Poutres R60
 Poteaux R60
 Panneaux R30
 Murs séparatifs béton REI120 (portes coupe-feu 2 heures EI 120)
 Paroi Sud-ouest (Quais) en bardage double-peau
 Façades Nord-ouest, Nord-est et Sud-est coupe-feu EI 120 (béton)

- **Composition moyenne**

La modélisation des flux thermiques est réalisée avec une palette type 1510.

Cellules de stockage classique – Rubrique 2662

- **Localisation du stockage**

Cellules 1 à 6

- **Surface de stockage – Dimensions stockage**

	Cellules 1, 2, 4, 5 et 6	Cellule 3
Longueur	123 m	
Largeur	49 m	72 m
Type de stockage	En racks	
Hauteur de stockage	11,4 m	10 m

Tableau 22 : Caractéristiques de stockage - 2662

- **Principes constructifs**

Poutres R60
 Poteaux R60
 Panneaux R30
 Murs séparatifs béton REI120 (portes coupe-feu 2 heures EI 120)
 Paroi Sud-ouest (Quais) en bardage double-peau
 Façades Nord-ouest, Nord-est et Sud-est coupe-feu EI 120 (béton)

- **Composition moyenne**

La modélisation des flux thermiques est réalisée avec une palette type 2662.

9.1.4 Modélisation des flux thermiques

L'ensemble des notes de calculs est disponible en **Annexes n°5**.

Ci-dessous sont présentées les modélisations de flux thermiques pour l'incendie de stockage 1510 et 2662 :

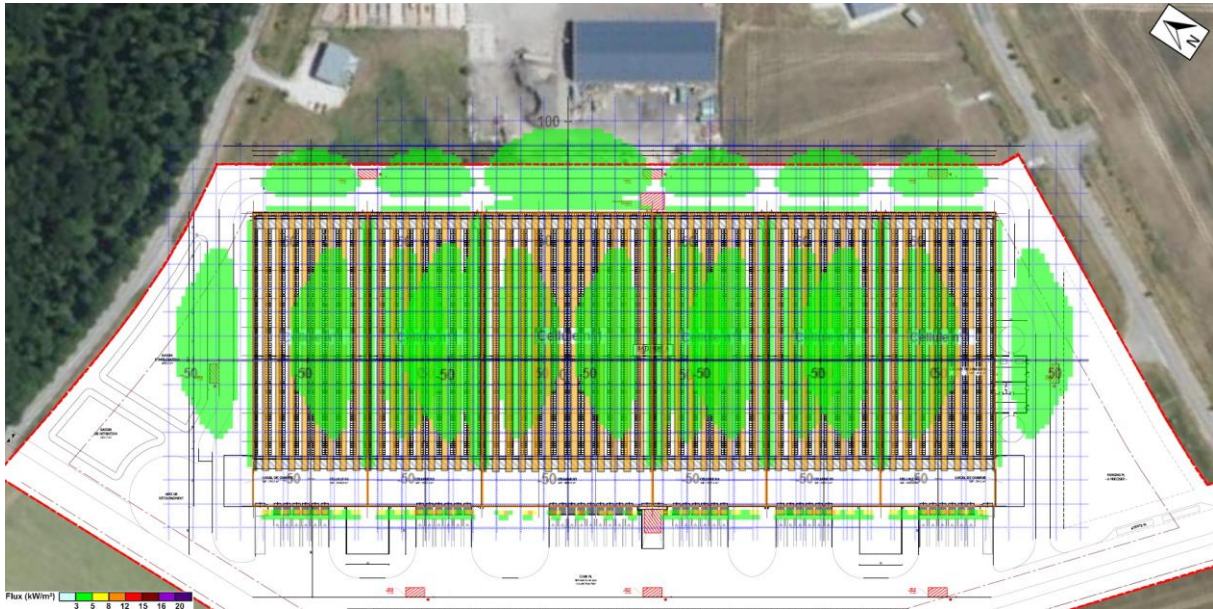


Figure 7 : Modélisation des flux thermiques : Produits 1510

La simulation ci-avant permet de constater que :

- Les flux thermiques supérieurs à 5 kW/m² sont maintenus sur le site puisqu'inexistants,
- Les flux strictement inférieurs à 5 kW/m² sortent des limites de propriété en partie Nord-est du site. Ces flux impactent, pour le scénario majorant (cellule 3) une surface d'environ 900 m².

La zone impactée par les flux thermiques sur la parcelle de la société SARL DUBOIS Terrassement & Transports amène à considérer, au regard du nombre de d'employés et de la zone impactée, un nombre de personnes impactées inférieur à 10.

Le dépassement des flux thermiques strictement inférieurs à 5 kW/m² est conforme à l'annexe II, article 2, de l'arrêté ministériel du 11/04/17.

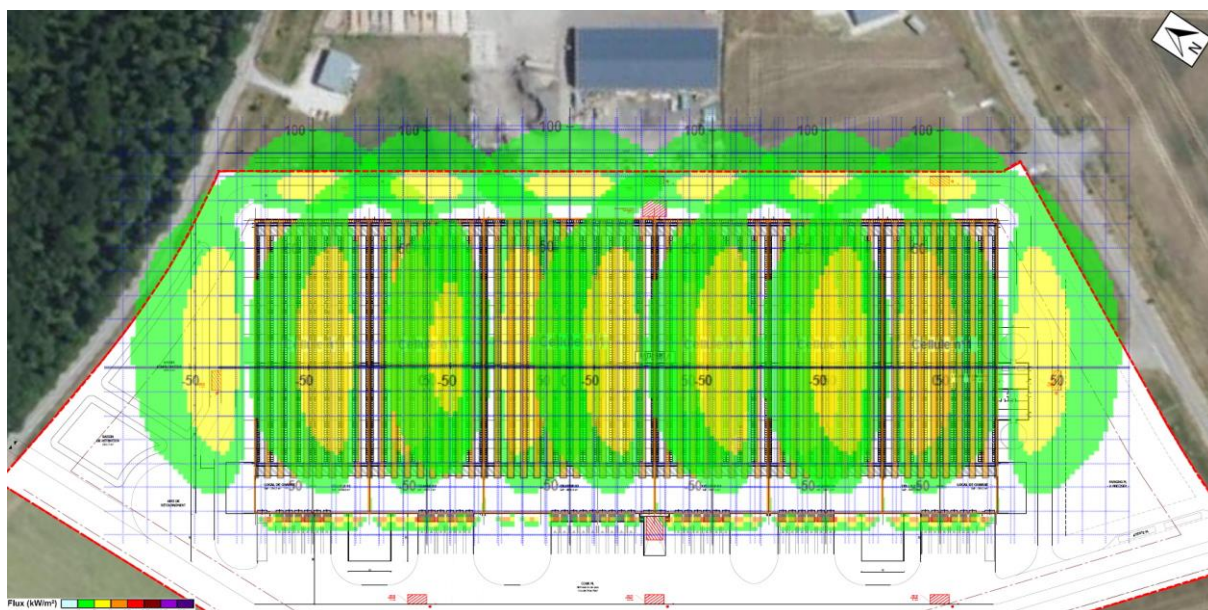


Figure 8 : Modélisation des flux thermiques : Produits 2662

La simulation ci-avant permet de constater que :

- Les flux thermiques supérieurs à 5 kW/m² sont maintenus sur le site,
- Les flux strictement inférieurs à 5 kW/m² sortent des limites de propriété en partie Nord-est du site. Ces flux impactent, pour le scénario majorant (cellule 3) une surface d'environ 1 200 m², dont 500 m² appartenant à la société SARL DUBOIS Terrassement & Transports.

La zone impactée par les flux thermiques sur la parcelle de la société SARL DUBOIS Terrassement & Transports amène à considérer, au regard du nombre de d'employés et de la zone impactée, un nombre de personnes impactées inférieur à 10.

Le dépassement des flux thermiques strictement inférieurs à 5 kW/m² est conforme à l'annexe II, article 2, de l'arrêté ministériel du 11/04/17.

9.1.5 Modélisation des effets dominos

En fonction des résultats obtenus précédemment, il peut être nécessaire de réaliser une modélisation des effets dominos, notamment par la propagation de l'incendie à plusieurs cellules.

Les résultats précédents montrent que l'incendie des cellules de stockage de matières type 1510 entraîne des durées d'incendie supérieures à 120 min. Or, les murs séparatifs coupe-feu sont REI120. La modélisation d'une propagation de l'incendie au bâtiment entier est donc proposée ci-dessous. Concernant le stockage de produits type 2662, les durées d'incendie sont inférieures à 120 minutes. Il n'y a donc pas lieu d'étudier la propagation incendie conformément à la note FLUMilog du 01/12/20 :

« CAS DES ENTREPOTS 2662 :

Au regard du fort potentiel calorifique de certains produits polymères, les cellules susceptibles d'accueillir tous types de polymères devront faire l'objet d'un scénario de propagation en cas de départ de feu dans la cellule si la durée de feu calculée par Flumilog est supérieure à la durée de tenue théorique des parois séparatives. »

Pour la modélisation du scénario de propagation pour un stockage type 1510, les données prises sont identiques aux données utilisées précédemment. 2 modélisations sont superposées en raison de la limitation du logiciel à modéliser au maximum 3 cellules en feu.

Ainsi les modélisations suivantes ont été utilisées :

- Incendie des cellules 1, 2 et 3
- Incendie des cellules 4, 5 et 6

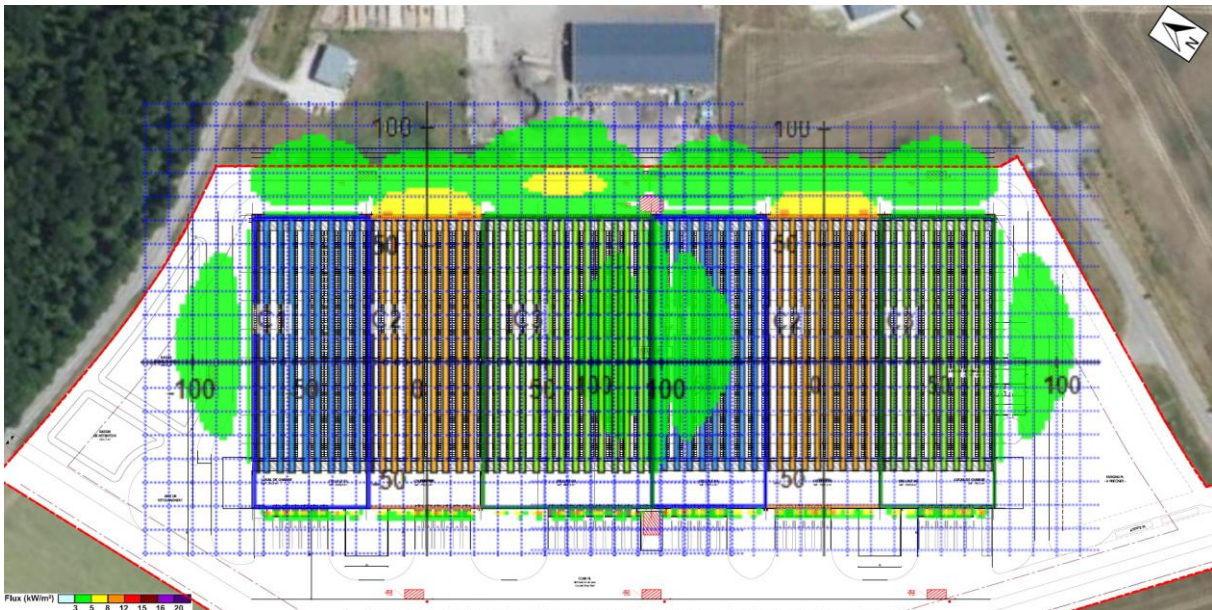


Figure 9 : Modélisation des flux thermiques : Produits 1510 – incendie généralisé

La simulation ci-avant permet de constater que :

- Les flux thermiques supérieurs à 5 kW/m² sont maintenus sur le site,
- Les flux strictement inférieurs à 5 kW/m² sortent des limites de propriété en partie Nord-est du site. Ces flux impactent, une surface d'environ 3 000 m², dont 1 000 m² appartenant à la société SARL DUBOIS Terrassement & Transports.

La zone impactée par les flux thermiques sur la parcelle de la société SARL DUBOIS Terrassement & Transports amène à considérer, au regard du nombre de d'employés et de la zone impactée, un nombre de personnes impactées inférieur à 10.

Le dépassement des flux thermiques strictement inférieurs à 5 kW/m² est conforme à l'annexe II, article 2, de l'arrêté ministériel du 11/04/17.

9.2 Etude des fumées en cas d'incendie

9.2.1 Introduction

La modélisation des fumées issues d'un incendie du bâtiment a été réalisée par la société NALDEO. Un résumé de l'étude est proposé dans le présent chapitre, le rapport complet est joint en **Annexe n°6**.

La présente étude a été menée sur une palette composée principalement de matières plastiques. En effet, ces dernières présentent des fumées majorante au niveau de leur composition et de leur opacité. Ainsi la présente étude présente des résultats majorants au regard d'un stockage 1510. A noter également que cette étude a été menée sur des cellules de 6 000 m² et une cellule de 9 000 m² (cellule 3).

9.2.2 Composition des palettes utilisées

La composition des palettes est la suivante :

- 20% bois / papier / carton assimilés à de la cellulose,
- 35% PVC,
- 35% mousse de polyuréthane,
- 10% PET.

9.2.3 Molécule équivalente du combustible

Les formules chimiques brutes des produits stockés sont les suivantes :

Produits	Formule chimique brute
Bois / Papier / Carton	C ₆ H ₁₀ O ₅
Polyuréthane	C ₁₂ H ₁₀ O ₆ N ₃
PVC	C ₂ H ₃ Cl
PET	C ₁₀ H ₈ O ₄

Tableau 23 : Formules chimiques brutes des produits stockés

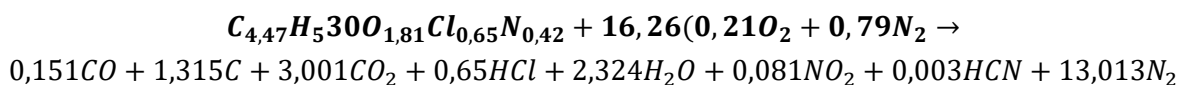
Sur la base de la répartition massique indiquée au chapitre 9.2.2, la formule brute déterminée pour la molécule équivalente est la suivante :



9.2.4 Effets toxiques

9.2.4.1 Réaction de combustion

La réaction de combustion s'écrit :



9.2.4.2 Seuils d'effets toxiques

Conformément à l'arrêté du 29 septembre 2005 et à la fiche 1.1.11 de la circulaire du 10 mai 2010, la durée d'exposition retenue est de 60 minutes.

Les seuils d'effet des principaux toxiques émis pour une durée d'exposition de 60 minutes sont récapitulés ci-après.

Composé toxique	NO ₂	CO	HCN	HCl	Fumées 6 000 m ²	Fumées 9 000 m ²
Fraction molaire dans les fumées (6 000 m ²)	3,17.10 ⁻⁴	6,91.10 ⁻⁴	1,2.10 ⁻⁵	2,54.10 ⁻³	/	/
Fraction molaire dans les fumées (9 000 m ²)	3,3.10 ⁻⁴	6,15.10 ⁻⁴	1,2.10 ⁻⁵	2,65.10 ⁻³	/	/
Seuil des effets irréversibles sur une heure (ppm)	40	800	4,6	40	13 365	12 840
Seuil des premiers effets létaux sur une heure (ppm)	70	3 200	41	240	64 100	61 583
Seuil des effets létaux significatifs sur une heure (ppm)	73	3 200	63	379	87 514	84 077

Tableau 24 : Seuil d'effets toxiques des fumées d'incendie

9.2.4.3 Conditions de dispersion

Les conditions atmosphériques retenues pour les modélisations sont définies par la circulaire du 10 mai 2010.

Dans la grande majorité des cas, les conditions dites 3F (représentatives des conditions nocturnes) et 5D (représentatives des conditions diurnes), sont considérées. Les caractéristiques de ces conditions sont détaillées dans le tableau ci-dessous :

	Conditions 3F	Conditions 5D
Classe de stabilité	F (stable)	D (neutre)
Vitesse du vent	3 m/s	5 m/s
Température ambiante	15°C	20°C
Température du sol	15°C	20°C
Humidité relative de l'air	70%	70%

Tableau 25 : Détails des conditions atmosphériques 3F et 5D

Dans le cas d'un rejet vertical ou d'un rejet de gaz léger ou d'un rejet en altitude ayant pour conséquence une dispersion toxique, les conditions atmosphériques suivantes sont prises en compte, selon la circulaire du 10 mai 2010 :

Stabilité atmosphérique (classes de Pasquill)	Vitesse de vent
A	3
B	3 et 5
C	5 et 10
D	5 et 10
E	3
F	3

Tableau 26 : Détails des conditions atmosphériques à utiliser pour un rejet vertical ou un rejet de gaz léger ou un rejet en altitude

Dans les cas envisagés (rejet vertical de gaz légers), les neuf conditions de dispersion sont retenues. La température de l'atmosphère et du sol peut être fixée à 20°C pour les conditions de stabilité atmosphérique comprises entre A et E et à 15°C pour la condition de stabilité atmosphérique F. L'humidité relative est prise égale à 70%.

La hauteur des rugosités au sol est fixée à 950 mm, valeur pénalisante du point de vue de la dispersion au voisinage de l'entrepôt (une importante hauteur de rugosité contribue à augmenter la hauteur de la couche limite atmosphérique, réduire la vitesse à proximité du sol et par conséquent diminuer l'influence des effets de dilution).

9.2.4.4 Résultats sur les effets toxiques

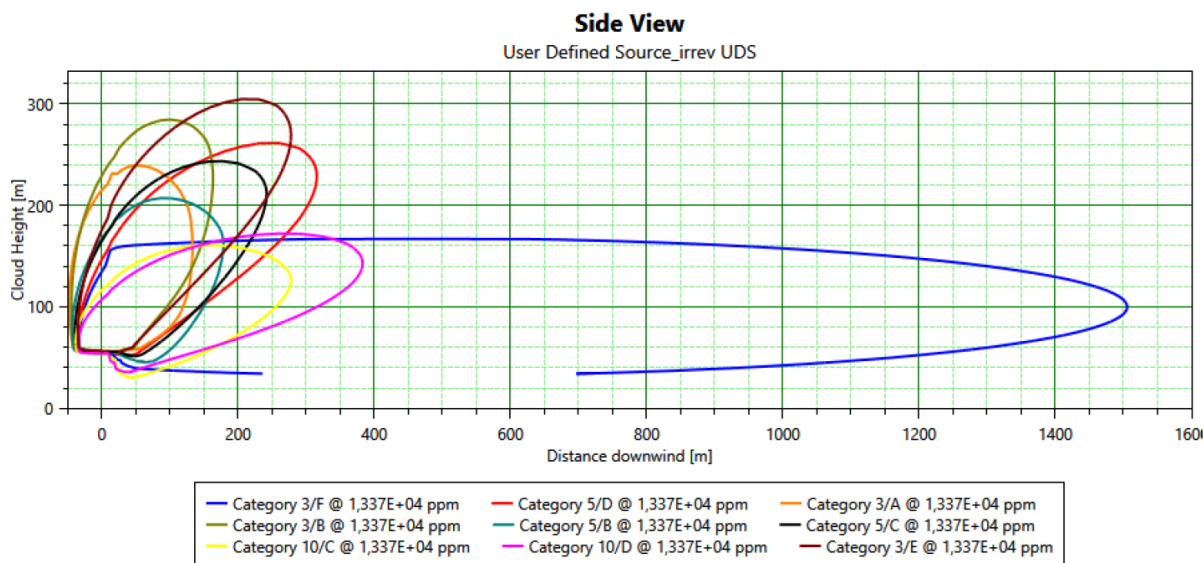


Figure 10 : Panache effets irréversibles - Cellules 6 000 m²

L'altitude minimale à laquelle les effets irréversibles sont atteints est de 30 m en conditions 3F entre 200 m et 800 m des bords de la cellule.

Aucun effet au sol n'est atteint comme le montre la figure ci-dessous (seuil des effets irréversibles dans les différentes conditions atmosphériques).

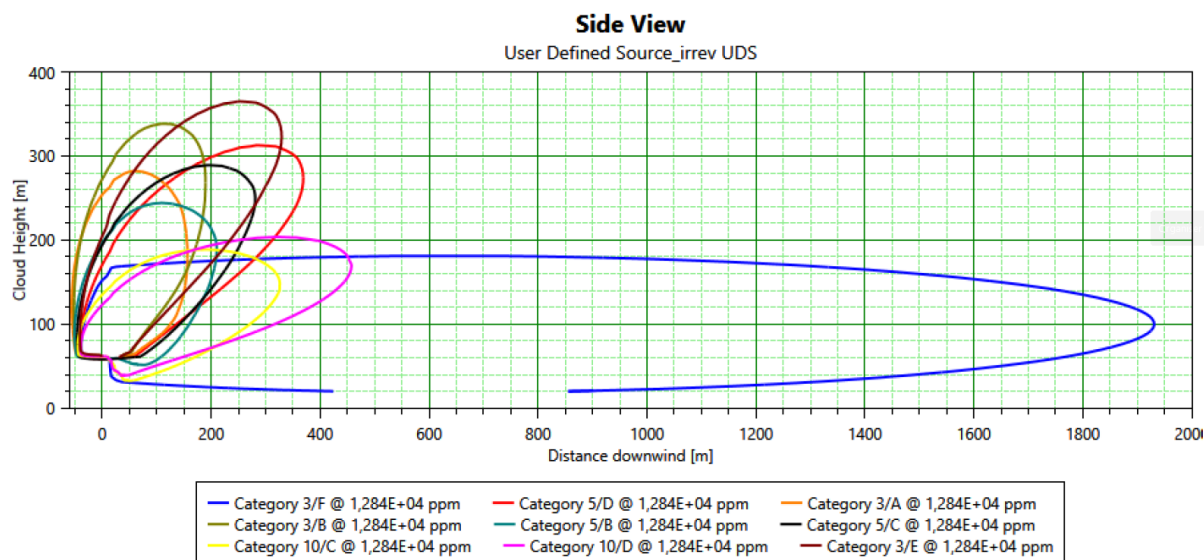


Figure 11 : Panache effets irréversibles - Cellules 9 000 m²

L'altitude minimale à laquelle les effets irréversibles sont atteints est de 20 m en conditions 3F entre 400 m et 1 000 m des bords de la cellule.

Aucun effet au sol n'est atteint comme le montre la figure ci-dessous (seuil des effets irréversibles dans les différentes conditions atmosphériques).

9.2.5 Réduction de la visibilité

9.2.5.1 Résultats sur la réduction de la visibilité – cellule 6 000 m²

La concentration en fumées amenant à une réduction de la visibilité de 50 m (panache de fumées noires) est de 2 950 ppm, compte tenu de la fraction massique de particules dans les fumées (pour mémoire, sur autoroute, une bande d'arrêt d'urgence est constituée de traits de 39 m séparés par des intervalles de 13 m. Une réduction de visibilité à 50 m équivaut à un trait et un intervalle).

La figure ci-dessous présente l'allure du panache à ce niveau de concentration dans les conditions 3F (les plus pénalisantes).

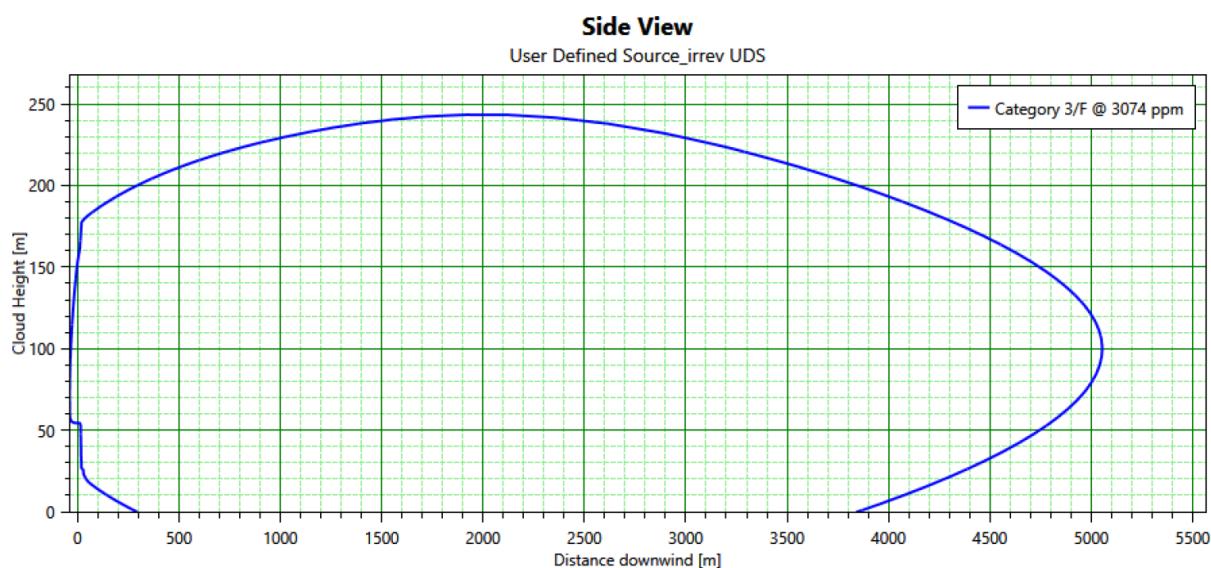


Figure 12 : Panache de fumée - Condition 3F - Vue de côté

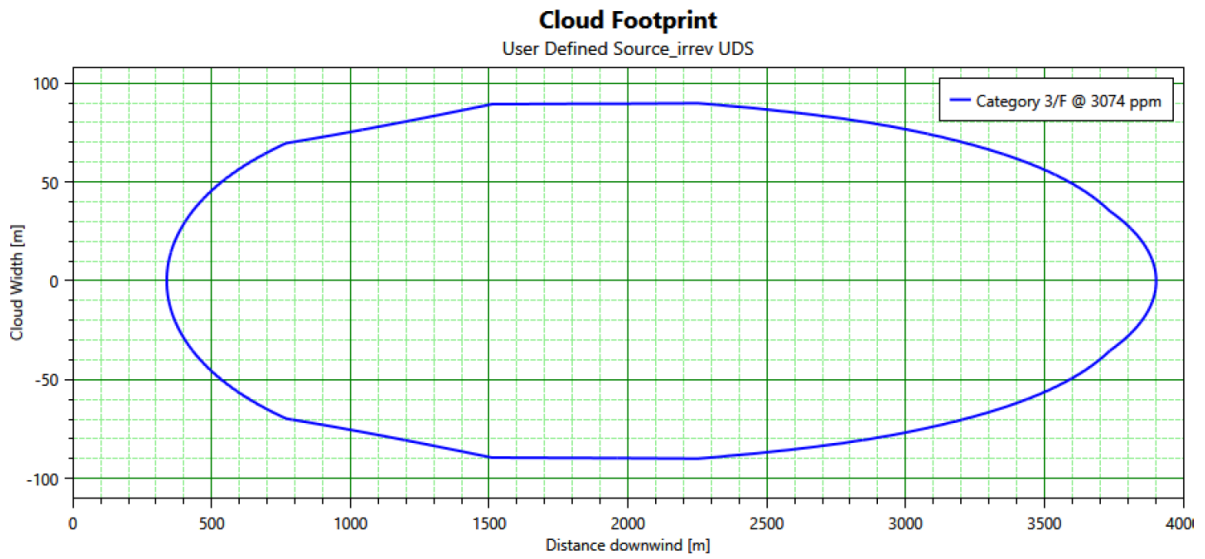


Figure 13 : Panache de fumée - Condition 3F - Vue de haut à 1 m

La réduction de visibilité pourrait être importante sur plusieurs kilomètres (entre 300 m et 3 500 m).

9.2.5.2 Résultats sur la réduction de la visibilité – cellule 9 000 m²

La figure ci-dessous présente l’allure du panache à ce niveau de concentration dans les conditions 3F (les plus pénalisantes).

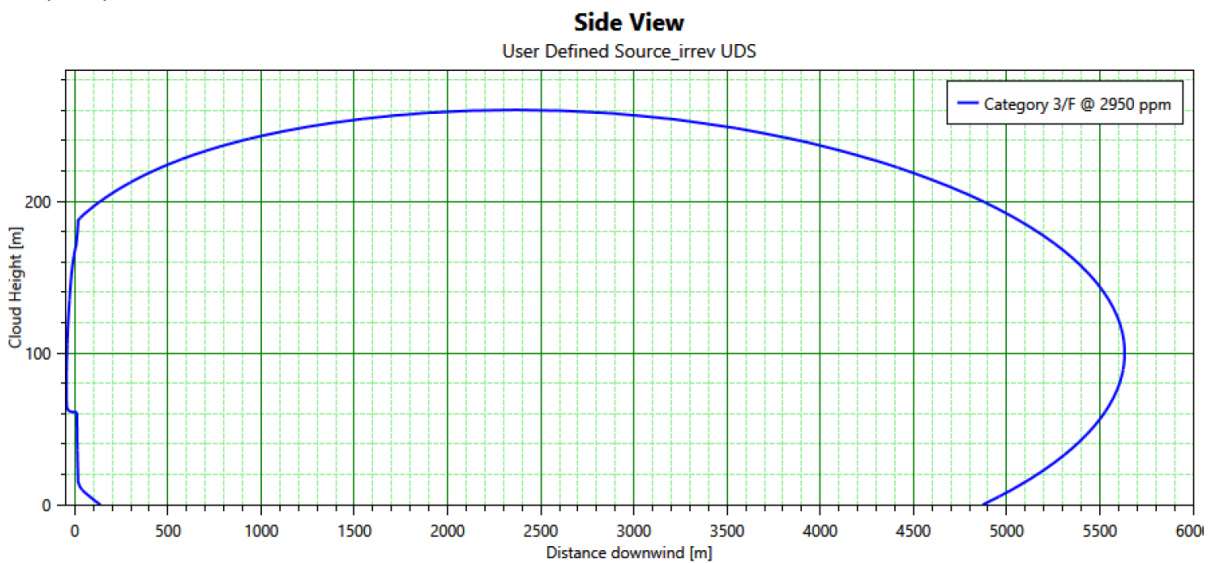


Figure 14 : Panache de fumée - Condition 3F - Vue de côté

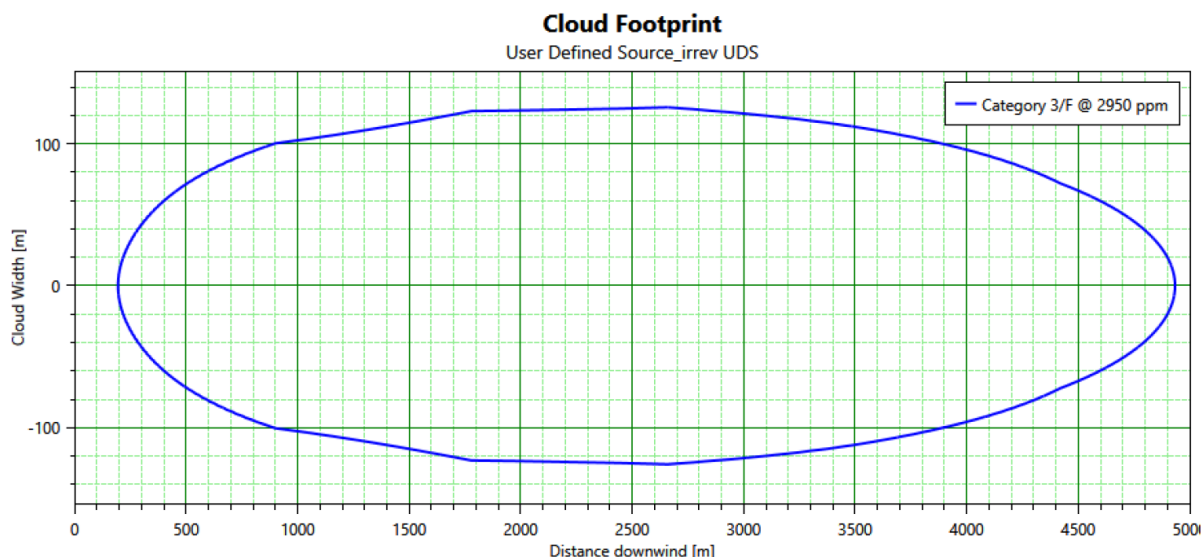


Figure 15 : Panache de fumée - Condition 3F - Vue de haut à 1 m

La réduction de visibilité pourrait être importante sur plusieurs kilomètres (entre 200 m et 4 500 m).

9.2.5.3 Synthèse

Une évaluation des conséquences de la dispersion de fumées d'incendie a été menée pour une cellule de 6 000 m² et une cellule de 9 000 m². Cette évaluation concerne les effets toxiques et l'atténuation de la visibilité au voisinage de l'entrepôt.

Les calculs sont basés sur un stockage de polymères en prenant en compte une composition particulièrement pénalisante.

Il ressort des calculs réalisés :

- **Qu'aucun effet toxique ne serait atteint au niveau du sol dans les conditions les plus pénalisantes (3F).** Dans ce cas, le panache serait rabattu :
 - A une hauteur minimale de 30 m au-dessus du sol dans un rayon allant jusqu'à 800 m autour de la cellule en feu pour une cellule de 6 000 m²,
 - A une hauteur minimale de 20 m au-dessus du sol dans un rayon allant jusqu'à 1 000 m autour de la cellule en feu pour une cellule de 9 000 m²,
- **Que le panache serait visible sur une distance de plusieurs kilomètres :**
- Que la réduction de la visibilité pourrait être importante dans un rayon de :
 - 300 à 3 500 m autour de l'entrepôt (condition majorante 3F) pour l'incendie d'une cellule de 6 000 m²,
 - 200 à 4 500 m autour de l'entrepôt (condition majorante 3F) pour l'incendie d'une cellule de 9 000 m²,

Nota :

Il est à noter que cette hypothèse est pénalisante dans la mesure où les formes des panaches sont influencées par la traînée aérodynamique de l'entrepôt. Les fumées produites par un feu se déclenchant en bord de bâtiment auront tendance à s'élever rapidement et les cibles à proximité immédiate ne seront pas menacées.

9.3 Défense incendie

9.3.1 La demande en eau incendie

Le dimensionnement de la défense incendie a été réalisée sur la base du document technique D9, version juin 2020.

Ci-dessous, le dimensionnement :

Critère	Coefficients additionnels	Coefficients retenus pour le calcul		Commentaires
		Activité	Stockage	
Hauteur de stockage				
Jusqu'à 3 m	0			Stockage jusqu'à 12 m
Jusqu'à 8 m	0,1			
Jusqu'à 12 m	0,2		0,2	
Jusqu'à 30 m	0,5			
Jusqu'à 40 m	0,7			
Au-delà de 40 m	0,8			
Type de construction				
Ossature stable au feu \geq R60	-0,1	-0,1	-0,1	Structure béton
Ossature stable au feu \geq R30	0			
Ossature stable au feu < R30	0,1			
Matériaux aggravants				
Présence d'au moins 1 matériau	0,1	0,1	0,1	Photovoltaïque
Types d'intervention internes				
Accueil 24h/24 (présence permanente à l'entrée)	-0,1			Détection incendie
Détection automatique incendie généralisée reportée 24h/24 7j/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24h/24 lorsqu'il existe avec des consignes d'appel	-0,1	-0,1	-0,1	
Service sécurité incendie 24h/24 avec moyens appropriés équipe de seconde intervention, en mesure d'intervenir 24h/24	-0,3			
Σ coefficients			-0,1	0,1
1+ Σ coefficients				0,9
Surface de référence en m²			1	8 891
Qi = 30 x (S/500) x (1+Σcoeff)			0,054	587
Catégorie de risque				Risque 2
Risque faible: Q _{RF} = Qi x 0,5				
Risque 1: Q1 = Qi x 1				
Risque 2: Q2 = Qi x 1,5		0		880
Risque 3: Q3 = Qi x 2				
Bâtiment sprinklé				Oui
Risque sprinklé : Q1, Q2 ou Q3 /2		0		440
	Débit requis Q en m³/h :	440		
	Débit retenu en m³/h:	450		Arrondi aux 30 m ³ les plus proches
	Soit pour une durée de 2 h		900 m³	

Tableau 27 : Dimensionnement D9

Le tableau ci-avant présente le dimensionnement D9. Il conclue en la nécessité de pouvoir délivrer au moins 450 m³/h pendant 2h d'eau sur le site.

La défense incendie sera assurée par :

- 8 poteaux incendie intérieurs permettant de fournir 60 m³/h pendant 2h. Ils seront répartis sur l'ensemble du périmètre du bâtiment,
- Un réseau surpressé permettant d'assurer un débit minimum de 450 m³/h pendant 2h sur les poteaux incendie,
- Une réserve incendie de 900 m³ accolée aux locaux techniques. Elle alimentera les poteaux incendie et permettra de disposer de 450 m³/h pendant 2h.

Cette disposition permettra de disposer d'un débit au moins égal à 450 m³/h pendant 2h sur le site.

Ces différents points d'eau seront répartis à une distance de moins de 150 m les uns des autres. Chaque poteau incendie sera également implanté à moins de 100 m de l'entrepôt.

La réserve incendie de 900 m³ sera réalimentée sur le réseau public. Le volume de réalimentation n'est pas pris en compte en tant qu'eau disponible. Il s'agira d'eau supplémentaire.

9.3.2 La rétention des eaux incendie

En cas d'extinction d'un éventuel incendie, les eaux d'incendie seront susceptibles de collecter des produits de décomposition. De ce fait, elles pourraient se charger en produits polluants.

Il est donc nécessaire d'envisager la rétention de ces eaux d'incendie sur le site afin de ne pas engager une pollution accidentelle des sols, des cours d'eau et de l'environnement.

L'ensemble des eaux de voiries sera collecté gravitairement et redirigé vers le bassin étanche de rétention de 1 660 m³. La fermeture de la vanne de barrage automatique (asservissement au système de détection incendie) et manuelle en aval de ce bassin permettra cette mise en rétention. Une consigne de sécurité spécifique sera mise en place et détaillera les modes de fonctionnement et de maintenance de la vanne d'obturation.

En cas d'incendie, les eaux pluviales de toitures, redirigées vers le bassin d'infiltration et les noues, pourraient être contaminées par les fumées et poussières dégagées par l'incendie. Par conséquent, des plots béton de 5 cm minimum de hauteur seront mis en place pour protéger les descentes d'eaux pluviales du bâtiment, empêchant ainsi que les eaux d'extinction polluées des voiries ou de l'intérieur du bâtiment d'emprunter ces canalisations, même après effondrement de la toiture de la cellule concernée.

Le calcul du dimensionnement est basé sur le document technique D9A :

Calcul du volume à mettre en rétention							
20-057 BONNEVAL							
						Commentaires	
Besoins pour la lutte extérieure			Résultat D9 (m ³)		900		
					+		
Moyens de lutte intérieure contre l'incendie	Sprinkleurs		Volume de la réserve (m ³)		600		
					+		
	Rideau d'eau		Besoins * 90min (m ³)		0		
					+		
	RIA		A négliger		0		
					+		
	Mousse HF et MF		Débit de solution * temps de noyage (m ³)		0		
					+		
					+		
					+		
					+		
					+		
Volumes d'eau liés aux intempéries	14 005 m ²		10 l/m ² de surface (m ³)		140		
Présence de stocks liquides			20% du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume (m ³)		0		
					=		
Volume à mettre en rétention (m ³)						1 640	

Tableau 28 : Dimensionnement D9A

D'après le dimensionnement D9A, il est demandé un volume de rétention minimum de 1 640 m³. Le bassin étanche aura un volume de 1 660 m³.

La rétention des eaux incendie est donc correctement dimensionnée.

Le risque de déversement sur le site est maîtrisé par l'ensemble des mesures décrites ci-dessus.

10 Moyens de prévention et de protection

10.1 Moyens de secours internes

Lors des formations mentionnées précédemment, l'ensemble du personnel aura pris connaissance des consignes incendie et des procédures à suivre en cas de sinistre.

Des plans seront également affichés dans l'ensemble du site précisant les moyens d'extinctions et de secours à proximité et les voies d'évacuation à emprunter.

Des moyens d'intervention sur un sinistre seront disponibles sur l'ensemble du site. Ils seront utilisables soit par le personnel, soit par les services incendie extérieurs. Ces équipements seront régulièrement vérifiés par les installateurs et contrôlés par des organismes agréés.

- **Poteaux incendie :**

8 poteaux incendie seront répartis sur l'ensemble du périmètre du bâtiment. Ils permettront de délivrer un débit unitaire de 60 m³/h pour un débit simultané minimum de 450 m³/h pendant 2 h conformément au dimensionnement D9.

- **Alarme incendie :**

Une alarme incendie sera mise en place dans les locaux.

- **RIA :**

Les cellules de stockage seront équipées de RIA.

Des RIA seront répartis dans toutes les cellules de la plateforme.

L'installation des RIA sera conforme aux règles en vigueur, tout point de l'installation sera couvert par deux lances.

- **Détection incendie**

La détection incendie sera réalisée par le sprinklage dans toutes les cellules.

- **Système d'extinction automatique d'incendie**

Un système d'extinction automatique d'incendie de type sprinkler ESFR sera mise en place dans l'ensemble des cellules de stockage.

10.2 Moyens de secours externes

Le site se trouve entre 2 casernes de pompier.

La première située à Châteaudun est à une distance de 15,5 km au Sud du site.

La seconde située à Brou est à une distance de 16,1 km à l'Ouest du site.

Le temps d'itinéraire est d'environ 15 minutes.

11 Estimation des coûts des mesures

Mesure	Coût
Alarme incendie et sprinklage	1 500 000 €
Vannes d'obturation réseaux EP et EU pour rétention	30 000 €
Ouvrage de rétention des eaux d'extinction	500 000 €
Murs coupe-feu et écrans thermiques	1 500 000 €
Structure stable au feu	1 200 000 €
Poteaux incendie, cuve et surpresseur	500 000 €

Tableau 29 : Estimation des coûts

12 Conclusion générale de l'étude de dangers

Le tableau ci-dessous issu de l'annexe III de l'arrêté du 29 septembre 2005 présente l'échelle d'appréciation de la gravité des conséquences humaines d'un accident à l'extérieur des installations à retenir.

Niveau de gravité des conséquences	Zones délimitées par le seuil des effets létaux significatifs	Zone délimitée par le seuil des effets létaux	Zone délimitée par le seuil des effets irréversibles sur la vie humaine
Désastreux	Plus de 10 personnes exposées (1)	Plus de 100 personnes exposées	Plus de 1 000 personnes exposées
Catastrophique	Moins de 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées	Entre 100 et 1 000 personnes exposées
Important	Au plus 1 personne exposée	Entre 1 et 10 personnes exposées	Entre 100 et 100 personnes exposées
Sérieux	Aucune personne exposée	Au plus 1 personne exposée	Moins de 10 personnes exposées
Modéré	Pas de zone de létalité hors de l'établissement 1, 2, 3, 4		Présence humaine exposée à des effets irréversibles inférieure à 1 personne

(1) Personne exposée : en tenant compte le cas échéant des mesures constructives visant à protéger les personnes contre certains effets et la possibilité de mettre à l'abri des personnes en cas d'occurrence d'un phénomène dangereux si la cinétique de ce dernier et de la propagation de ses effets le permettent.

Tableau 30 : Niveaux de gravité sur les personnes

Scénario	Phénomène
1	Incendie sur les matières combustibles de correspondant à la rubrique 1510/2662
2	Explosion dans un local de charge
3	Explosion dans la chaufferie
4	Pollution du milieu naturel en cas d'incendie ou de déversement

Tableau 31 : Scénarii retenus

Conclusion :

Au regard des dispositions constructives, de l'organisation prévue du futur site et des moyens de prévention mis en œuvre, ces risques sont donc jugés acceptables et aucun d'eux n'entraîne de létalité hors de l'établissement.

Sommaire des Annexes liées à l'Etude de Dangers

- Annexe 1 Tableau de conformité à l'arrêté du 05/02/2022 Photovoltaïque
- Annexe 2 Analyse du Risque Foudre et Etude Technique
- Annexe 3 Tableau de conformité à l'arrêté du 11/04/2017 Rubrique 1510 en Enregistrement
- Annexe 4 Accidentologie entrepôt ARIA
- Annexe 5 Notes de calcul des flux thermiques
- Annexe 6 Etude de la dispersion des fumées

Annexe 1 Tableau de conformité à l'arrêté du 05/02/2022 Photovoltaïque

Tableau de conformité à l'Annexe I de l'arrêté ministériel du 05/02/2022 – INDICE 2

Alinéa	Enoncé	Actions/Mesures mises en place	Conformité
1	<p>Définitions :</p> <p>Au titre du présent arrêté, on entend par :</p> <p>Cellule photovoltaïque : dispositif photovoltaïque fondamental pouvant générer de l'électricité lorsqu'il est soumis à la lumière, tel qu'un rayonnement solaire.</p> <p>Module photovoltaïque (ou « panneau photovoltaïque ») : le plus petit ensemble de cellules photovoltaïques interconnectées, complètement protégé contre l'environnement. Il peut être constitué d'un cadre, d'un panneau transparent au rayonnement solaire et en sous-face d'un boîtier de connexion et de câbles de raccordement. L'électricité produite est soit injectée dans le réseau de distribution d'électricité, soit consommée localement, voire les deux à la fois.</p> <p>Film photovoltaïque : forme de panneau photovoltaïque en couche mince, ayant la propriété d'être souple. Le film est soit directement collé sur le système d'étanchéité de la toiture, soit associé à un support.</p> <p>Onduleur d'injection, ci-après désigné par le terme « onduleur » : équipement de conversion injectant dans un réseau de courant alternatif sous tension la puissance produite par un générateur photovoltaïque.</p> <p>Partie « courant continu » : partie d'une unité de production photovoltaïque située entre les panneaux photovoltaïques et des bornes en courant continu de l'onduleur.</p> <p>Partie « courant alternatif » : partie d'une unité de production photovoltaïque située en aval des bornes à courant alternatif de l'onduleur.</p> <p>Organe général de coupure et de protection : appareil ayant principalement une fonction de coupure de l'énergie électrique.</p>	Sans objet	SO

Tableau de conformité à l'Annexe I de l'arrêté ministériel du 05/02/2022 – INDICE 2

Alinéa	Enoncé	Actions/Mesures mises en place	Conformité
	<p>Organe général de coupure et de protection du circuit de production : dispositif de coupure situé entre l'onduleur et le réseau de distribution public.</p> <p>Unité de production photovoltaïque : circuit électrique composé de panneaux ou de films photovoltaïques et de l'ensemble des équipements et câbles électriques avec leurs canalisations et cheminements permettant leur jonction avec le réseau de distribution général en courant alternatif relié au site de l'installation classée. Tout équipement inséré entre le ou les panneaux photovoltaïques et l'organe général de coupure et de protection du circuit de production est considéré comme élément constitutif de l'unité de production photovoltaïque.</p> <p>Bande de protection : bande disposée sur les revêtements d'étanchéité le long des murs séparatifs entre parties d'un bâtiment couvert, destinée à prévenir la propagation d'un sinistre d'une partie à l'autre par la toiture.</p> <p>Dispositifs de sécurité : dispositifs imposés par les arrêtés de prescriptions générales pris en applications <u>des articles L. 512-5, L. 512-7, L. 512.9 et L. 512-10 du code de l'environnement</u> ou par les prescriptions des arrêtés préfectoraux pris en application <u>des articles L. 181-12, L. 512-7-3 et L. 512-12 du code de l'environnement</u> (par exemple parois séparatives REI, dispositifs de désenfumage...).</p>		
2	<p>L'exploitant de l'installation classée tient à la disposition de l'inspection des installations classées, des services d'incendie et de secours et des services d'urbanisme les éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la fiche technique des panneaux ou films photovoltaïques fournie par le constructeur ; - une fiche comportant les données utiles en cas d'incendie ainsi que les préconisations en matière de lutte contre l'incendie ; - les documents attestant que les panneaux photovoltaïques répondent à des exigences essentielles de sécurité garantissant la sécurité de leur fonctionnement. Les 	L'exploitant centralisera et tiendra ces documents à disposition de l'inspection des installations classées.	C

Tableau de conformité à l'Annexe I de l'arrêté ministériel du 05/02/2022 – INDICE 2

Alinéa	Énoncé	Actions/Mesures mises en place	Conformité
	<p>attestations de conformité des panneaux photovoltaïques aux normes énoncées au point 14.3 des guides UTE C 15-712 version de juillet 2013, délivrées par un organisme certificateur accrédité par le Comité français d'accréditation (COFRAC) ou par un organisme signataire de l'accord multilatéral pris dans le cadre de la Coordination européenne des organismes d'accréditation (European Cooperation for Accreditation ou EA), permettent de répondre à cette exigence ;</p> <p>- les documents justifiant que l'entreprise chargée de la mise en place de l'unité de production photovoltaïque au sein d'une installation classée pour la protection de l'environnement possède les compétences techniques et organisationnelles nécessaires. L'attestation de qualification ou de certification de service de l'entreprise réalisant ces travaux, délivrée par un organisme certificateur accrédité par le Comité français d'accréditation (COFRAC) ou par un organisme signataire de l'accord multilatéral pris dans le cadre de la Coordination européenne des organismes d'accréditation (European Cooperation for Accreditation ou EA), permet de répondre à cette exigence ;</p> <p>- les plans du site ou, le cas échéant, les plans des bâtiments ou auvents, destinés à faciliter l'intervention des services d'incendie et de secours et signalant la présence d'équipements photovoltaïques et équipements associés ;</p> <p>- les documents justifiant la bonne fixation et la résistance à l'arrachement des panneaux ou films photovoltaïques aux effets des intempéries.</p>		
3	<p>Les panneaux photovoltaïques et les câbles ne sont pas installés au droit des surfaces de toiture dédiées aux dispositifs de sécurité. L'installation des panneaux photovoltaïques ne compromet pas le bon fonctionnement des dispositifs de sécurité et garantit une voie d'accès pour les opérations de maintenance et remplacement. A cet effet, les surfaces utiles sont libres de tout panneau photovoltaïque, ces surfaces sont constituées d'au minimum une bande de 1 mètre en périphérie des dispositifs et d'un cheminement d'un mètre de large.</p>	<p>Les panneaux photovoltaïques et les câbles seront placés à minimum 1 mètre des exutoires de fumées implantés en toiture de l'entrepôt.</p> <p>Les panneaux photovoltaïques et les câbles seront placés en dehors des bandes de protection de 5 m de largeur disposées en toiture de l'entrepôt de part et d'autre des murs coupe-feu séparatifs entre cellules.</p>	C

Tableau de conformité à l'Annexe I de l'arrêté ministériel du 05/02/2022 – INDICE 2

Alinéa	Enoncé	Actions/Mesures mises en place	Conformité
	<p>Les panneaux photovoltaïques et les câbles ne sont pas installés au droit des bandes de protection de part et d'autre des murs séparatifs REI. Ils sont placés à plus de 5 mètres de part et d'autre des parois séparatives REI.</p> <p>Lorsque des contraintes techniques et d'exploitation rendent nécessaire la présence de câbles dans ces zones, ils sont isolés par un dispositif type enrubannage permettant de garantir une caractéristique coupe-feu au moins deux heures sur 5 mètres de part et d'autre des parois séparatives REI.</p>	Si toutefois des câbles devaient être installés au niveau des bandes de protection (pour des raisons techniques ou liées à l'exploitation), ils seront accompagnés d'un dispositif les rendant coupe-feu 2 heures.	
4	<p>Les panneaux ou films photovoltaïques ne sont pas en contact direct avec les volumes intérieurs des bâtiments ou auvents où est potentiellement présente, en situation normale, une atmosphère explosible (gaz, vapeurs ou poussières).</p> <p>L'ensemble constitué par l'unité de production photovoltaïque et la toiture présente les mêmes performances de résistance à l'explosion que celles imposées à la toiture seule lorsque les équipements photovoltaïques sont installés sur des bâtiments ou auvents qui abritent des zones à risque d'explosion. Pour les bâtiments et auvents abritant des zones à risque d'explosion, l'ensemble constitué d'une part par la toiture et d'autre part par l'unité de production photovoltaïque, répond aux exigences imposées à la toiture seule notamment pour les critères à respecter pour les surfaces soufflables.</p>	<p>Les panneaux photovoltaïques seront installés en toiture de l'entrepôt.</p> <p>L'entrepôt ne constitue pas une zone à risque d'explosion.</p> <p>Aucun panneau photovoltaïque ne sera installé sur les locaux de charge ou la chaufferie.</p>	C
5	<p>Pour les panneaux ou films photovoltaïques installés en toiture de bâtiments ou auvents abritant des zones à risque d'incendie :</p> <ul style="list-style-type: none"> - en matière de résistance au feu : l'ensemble constitué par la toiture, les panneaux ou films photovoltaïques, leurs supports, leurs isolants (thermique, étanchéité) et plus généralement tous les composants (électriques ou autres) associés aux panneaux présente au minimum les mêmes performances de résistance au feu que celles imposées à la toiture seule ; - en matière de propagation du feu au travers de la toiture : l'ensemble constitué par la toiture, les panneaux ou films photovoltaïques, leurs supports, leurs isolants (thermique, étanchéité) et plus généralement tous les composants (électriques ou 	<p>Le complexe toiture (multicouche bac + isolant + étanchéité) et les panneaux photovoltaïques présenteront une résistance au feu A2s1d0.</p> <p>Le complexe toiture (multicouche bac + isolant + étanchéité) et les panneaux photovoltaïques présenteront une classification Broof t3.</p>	C

Tableau de conformité à l'Annexe I de l'arrêté ministériel du 05/02/2022 – INDICE 2

Alinéa	Enoncé	Actions/Mesures mises en place	Conformité
	autres) associés aux panneaux répond au minimum à la classification Broof t3 au sens de l'article 4 de l'arrêté du 14 février 2003 relatif à la performance des toitures et couvertures de toiture exposées à un incendie extérieur.		
6	<p>L'unité de production photovoltaïque est signalée afin de faciliter l'intervention des services de secours. En particulier, des pictogrammes adaptés, dédiés aux risques photovoltaïques sont apposés. Les pictogrammes définis dans les guides pratiques UTE C 15-712-1 version de juillet 2013 pour les installations photovoltaïques sans stockage et raccordées au réseau public de distribution, UTE C 15-712-2 version de juillet 2013 pour les installations photovoltaïques autonomes non raccordées au réseau public de distribution avec stockage par batterie, et XP C 15-712-3 version mai 2019 pour les installations photovoltaïques avec dispositif de stockage et raccordées à un réseau public de distribution, permettent de répondre à cette exigence :</p> <ul style="list-style-type: none"> - à l'extérieur du bâtiment ou auvent au niveau de chacun des accès des secours ; - au niveau des accès aux volumes et locaux abritant les équipements techniques relatifs à l'énergie photovoltaïque ; - tous les 5 mètres sur les câbles ou chemins de câbles qui transportent du courant continu. <p>Un plan schématique de l'unité de production photovoltaïque est apposé à proximité de l'organe général de coupure et de protection du circuit de production, en vue de faciliter l'intervention des services d'incendie et de secours.</p>	<p>Des pictogrammes indiquant le risque photovoltaïque seront disposés au niveau de chaque accès des secours, au niveau de l'accès au local onduleur et tous les 5 mètres sur les câbles ou chemins de câbles qui transportent du courant continu.</p> <p>Le plan schématique de l'unité de production photovoltaïque sera affiché à proximité de l'organe général de coupure du circuit de production.</p>	C
7	Chaque unité de production photovoltaïque est dotée d'un système d'alarme permettant d'alerter l'exploitant de l'installation classée, ou une personne qu'il aura désignée, d'un événement anormal pouvant conduire à un départ de feu sur l'unité de production photovoltaïque. Une détection liée à cette alarme s'appuyant sur le suivi des paramètres de production de l'unité permet de répondre à cette exigence.	L'installation sera équipée d'un système d'alarme basée dans le local onduleur et asservie au système de suivi des paramètres de production de l'installation.	C

Tableau de conformité à l'Annexe I de l'arrêté ministériel du 05/02/2022 – INDICE 2

Alinéa	Enoncé	Actions/Mesures mises en place	Conformité
8	<p>L'unité de production photovoltaïque et le raccordement au réseau sont réalisés de manière à prévenir les risques de choc électrique, d'échauffement et d'incendie. La conformité aux spécifications du guide UTE C 15-712-1 version de juillet 2013 pour les installations photovoltaïques sans stockage et raccordées au réseau public de distribution ainsi qu'à celles de la norme en vigueur concernant les installations électriques basse tension permet de répondre à cette exigence.</p> <p>Dans le cas d'une unité de production non raccordée au réseau et utilisant le stockage batterie, celle-ci est réalisée de manière à prévenir les risques de choc électrique, d'échauffement et d'incendie. La conformité de l'installation aux spécifications du guide UTE C 15-712-2 version de juillet 2013 pour les installations photovoltaïques autonomes non raccordées au réseau public de distribution avec stockage par batterie permet de répondre à cette exigence.</p> <p>Dans le cas d'une unité de production raccordée au réseau et utilisant le stockage batterie, celle-ci est réalisée de manière à prévenir les risques de choc électrique, d'échauffement et d'incendie. La conformité de l'installation aux spécifications du guide et XP C 15-712-3 version mai 2019 pour les installations photovoltaïques avec dispositif de stockage et raccordées à un réseau public de distribution permet de répondre à cette exigence.</p>	<p>L'installation ne présentera pas de stockage mais sera raccordée directement au réseau public.</p> <p>L'unité de production et le raccordement seront réalisés conformément aux spécifications du guide UTE C 15-712-1 de juillet 2013.</p>	C
9	Lorsque l'unité de production photovoltaïque est implantée au sein d'une installation classée soumise aux dispositions de la section III de l'arrêté du 4 octobre 2010 susvisé, cette unité de production photovoltaïque respecte ces mêmes dispositions.	Non-concerné, installation soumise à Enregistrement.	SO
10	Des dispositifs électromécaniques de coupure d'urgence permettent d'une part, la coupure du réseau de distribution, et d'autre part la coupure du circuit de production. Ces dispositifs sont actionnés soit par manœuvre directe, soit par télécommande. Ces dispositifs sont à coupure omnipolaire et simultanée. Dans tous les cas, leurs commandes sont regroupées en un même lieu accessible en toutes circonstances, notamment par les services de secours.	<p>Des dispositifs de coupure d'urgence du circuit de production et du réseau d'alimentation seront mis en place en toiture de l'entrepôt. Ces dispositifs sont manœuvrables directement ou par télécommande. Le dispositif de coupure du circuit en courant continu (circuit entre les panneaux photovoltaïques et l'onduleur) est placé au plus près des panneaux photovoltaïques.</p> <p>Un voyant lumineux sera placé en aval immédiat de la commande de coupure du circuit de production selon les spécifications du point 12.4 du guide UTE C 15-712-1 version de juillet 2013.</p>	C

Tableau de conformité à l'Annexe I de l'arrêté ministériel du 05/02/2022 – INDICE 2

Alinéa	Enoncé	Actions/Mesures mises en place	Conformité
	<p>Les dispositifs de coupure sont situés en toiture. Le dispositif de coupure du circuit en courant continu se situe au plus près des panneaux photovoltaïques.</p> <p>Un voyant lumineux servant au report d'information est situé à l'aval immédiat de la commande de coupure du circuit de production. Le voyant lumineux témoigne en toute circonstance de la coupure effective du circuit en courant continu de l'unité de production photovoltaïque, des batteries éventuelles et du circuit de distribution. La conformité aux spécifications du point 12.4 des guides UTE C 15-712-1 version de juillet 2013 pour les installations photovoltaïques sans stockage et raccordées au réseau public de distribution ou UTE C 15-712-2 version de juillet 2013 pour les installations photovoltaïques autonomes non raccordées au réseau public de distribution avec stockage par batterie permet de répondre à cette exigence.</p>		
11	<p>Lorsque les onduleurs sont situés en toiture, ils sont isolés de celle-ci par un dispositif de résistance au feu EI 60, dimensionné de manière à éviter la propagation d'un incendie des onduleurs à la toiture. Lorsque les onduleurs ne sont pas situés en toiture, ils sont isolés des zones à risques d'incendie ou d'explosion, par un dispositif de résistance au feu REI 60. Un local technique constitué par des parois de résistance au feu REI 60, le cas échéant un plancher haut REI 60, le cas échéant un plancher bas REI 60, et des portes EI 60, permet de répondre à cette exigence.</p> <p>L'alinéa précédent ne s'applique pas lorsque l'onduleur est directement intégré aux équipements photovoltaïques de par la conception de l'installation photovoltaïque (micro-onduleur).</p>	<p>Selon le choix du développeur, les onduleurs seront soit dans un local dédié, coupe-feu soit en toiture de l'entrepôt.</p> <p>Dans le cas où les onduleurs seront installés dans un local dédié, celui-ci sera au niveau du bloc de locaux techniques du site. Ce local sera composé d'une structure béton et de 4 murs maçonnés ou en béton préfa qui satisferont à la résistance au feu REI 60. La couverture sera en bac acier (aucune installation au-dessus de ce local). Le sol sera sur dalle béton. Les portes, donnant vers les locaux TGBT et transfo seront EI 60.</p> <p>Ans le cas où les onduleurs seront installés en toiture de l'entrepôt, ils seront isolés de la toiture par des dispositif EI60.</p> <p>Non-concerné</p>	
12	<p>Les batteries d'accumulateurs électriques et matériels associés sont installés dans un local clos.</p> <p>Le local ainsi que l'enveloppe éventuelle contenant les batteries d'accumulateurs sont ventilés de manière à éviter tout risque d'explosion. La conformité des ventilations aux</p>	<p>L'installation ne présentera pas de stockage mais sera raccordée directement au réseau public.</p>	SO

Tableau de conformité à l'Annexe I de l'arrêté ministériel du 05/02/2022 – INDICE 2

Alinéa	Enoncé	Actions/Mesures mises en place	Conformité
	<p>spécifications du point 14.6 du guide UTE C 15-712-2 version de juillet 2013 pour les installations photovoltaïques autonomes non raccordées au réseau public de distribution avec stockage par batterie et de la norme relative aux installations électriques basse tension en vigueur permet de répondre à cette exigence.</p> <p>Les accumulateurs électriques et matériels associés disposent d'un organe de coupure permettant de les isoler du reste de l'installation électrique. Cet organe dispose d'une signalétique dédiée.</p>		
13	Les connecteurs qui assurent la liaison électrique en courant continu sont équipés d'un dispositif mécanique de blocage qui permet d'éviter l'arrachement. La conformité des connecteurs à la norme concernant les connecteurs pour systèmes photovoltaïques-Exigences de sécurité et essais-en vigueur permet de répondre à cette exigence.	Les connecteurs du circuit en courant continu (entre les panneaux photovoltaïques et l'onduleur) seront conformes à la norme concernant les connecteurs pour systèmes photovoltaïques-Exigences de sécurité et essais-en vigueur permet de répondre à cette exigence.	C
14	<p>Les câbles de courant continu ne pénètrent pas dans les zones à risques d'incendie ou d'explosion.</p> <p>Lorsque, pour des raisons techniques dûment justifiées, ces câbles sont amenés à circuler dans une zone à risques d'incendie ou d'explosion, ils sont regroupés dans des chemins de câbles protégés contre les chocs mécaniques et présentant une performance minimale de résistance au feu EI 30. Leur présence est signalée pour éviter toute agression en cas d'intervention externe.</p>	Les câbles en courant continu seront installés en toiture de l'entrepôt jusqu'au local onduleur.	C

Annexe 2 Analyse du Risque Foudre et Etude Technique

Rédacteur : Divine LOEMBA

Date : 22/06/2022

Révision : 0

Analyse Risque Foudre Etude Technique sur plan

TERRA NOBILIS

ZAC DE LA LOUVETERIE

BONNEVAL (28)



IMP027.QLF.BCM.02

BCM Foudre

444, rue Léo Lagrange – 59 500 DOUAI

Tél : 03 27 99 63 89 – Fax : 03 27 99 00 94 – email : bcm@bcmfoudre.fr
Centres techniques à Bordeaux – Douai – Lyon – Paris – Rennes – Strasbourg
www.bcmfoudre.fr

1. HISTORIQUE DES EVOLUTIONS

Indice de révision	Date	Objet de l'évolution	Nom et signatures	
			Rédacteur	Vérificateur
0	22/06/22	Version initiale	DL 	GB 

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. REFERENCES NORMATIVES ET REGLEMENTAIRES	8
5.2. DEFINITION DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre	9
5.3. DEFINITION DE L'ETUDE TECHNIQUE	10
5.4. DOCUMENTS FOURNIS PAR LE CLIENT	11
6. PRESENTATION DU SITE	12
6.1. ADRESSE	12
6.2. PLAN DE MASSE	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 : Cellule 1</i>	15
7.4.2. <i>Bloc 2 : Cellule 2</i>	17
7.4.3. <i>Bloc 3 : Cellule 3</i>	19
7.4.4. <i>Bloc 4 : Cellule 4</i>	21
7.4.5. <i>Bloc 5 : Cellule 5</i>	23
7.4.6. <i>Bloc 6 : Cellule 6</i>	25
7.4.7. <i>Equipements ou fonctions à protéger</i>	27
7.5. CONCLUSIONS DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre	27
8. ETUDE TECHNIQUE (ET)	28
8.1. GENERALITES	28
8.1.1. <i>Les Installations Extérieures de Protection Foudre (IEPF)</i>	28
8.1.2. <i>Les Installations Intérieures de Protection Foudre (IIPF)</i>	29
8.2. DIMENSIONNEMENT DES INSTALLATIONS EXTERIEURES DE PROTECTION Foudre	30
8.3. DIMENSIONNEMENT DES INSTALLATIONS INTERIEURES DE PROTECTION Foudre	34
8.3.1. <i>Liste des parafoudres à installer</i>	34
8.3.2. <i>Installation des parafoudres</i>	35
8.3.3. <i>Equipements Importants Pour la Sécurité</i>	37
8.3.4. <i>Equipotentialité</i>	38
8.4. LA PROTECTION DES PERSONNES	39
8.4.1. <i>La détection et l'enregistrement des orages</i>	39
8.4.2. <i>Les mesures de sécurité</i>	39
8.4.3. <i>Tension de pas et de contact</i>	40
8.5. REALISATION DES TRAVAUX	41
8.5.1. <i>Qualification des entreprises</i>	41
8.5.2. <i>Autorisation d'Intervention à Proximité des Réseaux</i>	41

9. ANNEXES	42
9.1. ANNEXE 1 : COMPTE-RENDU DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre	43
9.2. ANNEXE 2 : CARNET DE BORD QUALIFoudre	61

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, quelque 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, aéro-réfrigérants, 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 SPF	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 écouler 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. 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 (Novembre 2013)	Protection contre la foudre Partie 1 : Principes généraux
NF EN 62305-2 (Décembre 2012)	Protection contre la foudre Partie 2 : Evaluation du risque
NF EN 62305-3 (Décembre 2012)	Protection contre la foudre Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains
NF EN 62305-4 (Décembre 2012)	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
-----------------------------	---

5.2. 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.

5.3. 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.

5.4. Documents fournis par le client

L'Analyse de Risque Foudre et l'Etude Technique sur plan se basent sur les documents listés ci-dessous et sur les informations recueillies auprès de M. GODIGNON de la société INGEA.

TITRE	DATE	DOCUMENTS FOURNIS ?
PLANS		
Plan des murs coupe-feu 2H	22/05/22	OUI
Plan de masse	11/03/22	OUI
Plan des coupes	23/03/22	OUI
Plan des réseaux : HT, BT, CFA, canalisation, terre, équipotentialité	/	NON
Zonage ATEX	/	NON
ELECTRICITE		
Schéma unifilaire (régime de neutre, lcc)	/	NON
Alimentation des Equipements Importants Pour la Sécurité	/	NON
ICPE		
Etude de dangers	22/05/22	OUI
Rubriques ICPE	22/05/22	OUI
MOYENS INCENDIE		
Moyens incendie (détection, extinction, temps d'intervention des pompiers*)	22/05/22	OUI
Liste et localisation des Equipements Importants Pour la Sécurité	22/05/22	OUI
AUTRES		
Occupation	22/05/22	OUI
Eléments constructifs	22/05/22	OUI
Résistivité du sol	/	NON

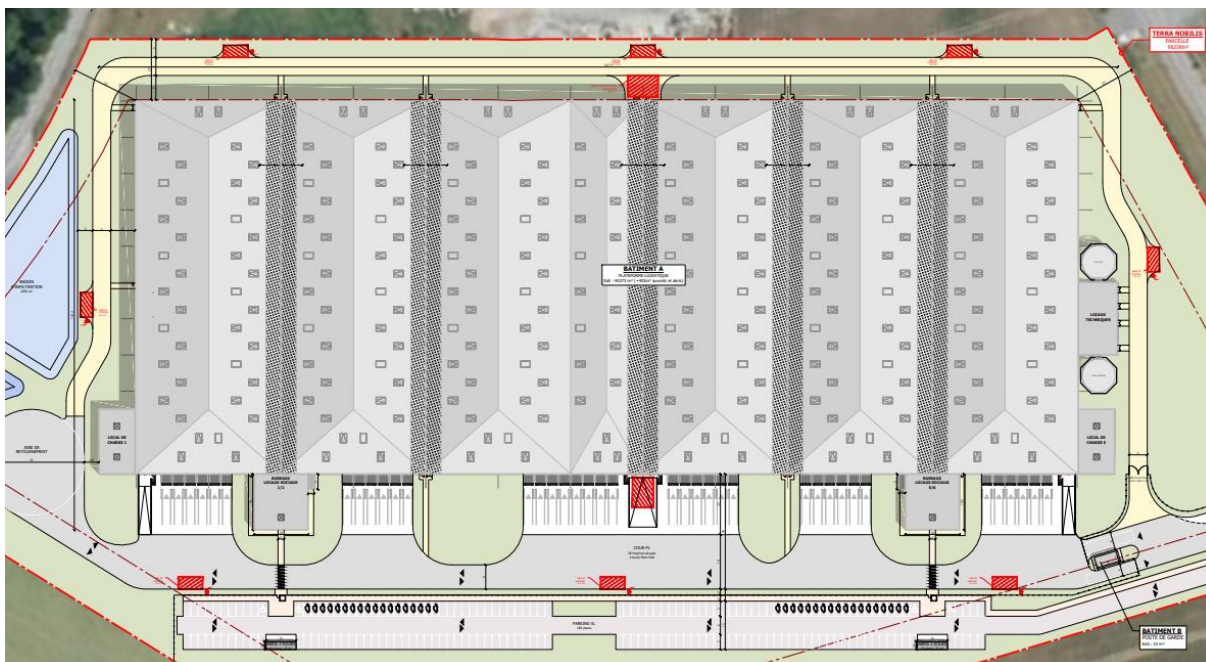
En l'absence d'informations nécessaires, les éléments seront choisis par défaut avec dans certains cas une majoration des critères retenus.

6. PRESENTATION DU SITE

6.1. Adresse

TERRA NOBILIS
ZAC DE LA LOUVETERIE
28 800 BONNEVAL

6.2. Plan de masse



6.3. Rubriques ICPE

Le site est concerné par la rubrique ICPE 1510 soumise à ENREGISTREMENT
L'arrêté du 04/10/10 est notamment applicable pour cette rubrique.

7. ANALYSE DU RISQUE Foudre (ARF)

7.1. Densité de foudroiement

La densité qui est prise en compte dans cette étude est donnée 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 400 Ωm.

7.3. Identification des structures à étudier

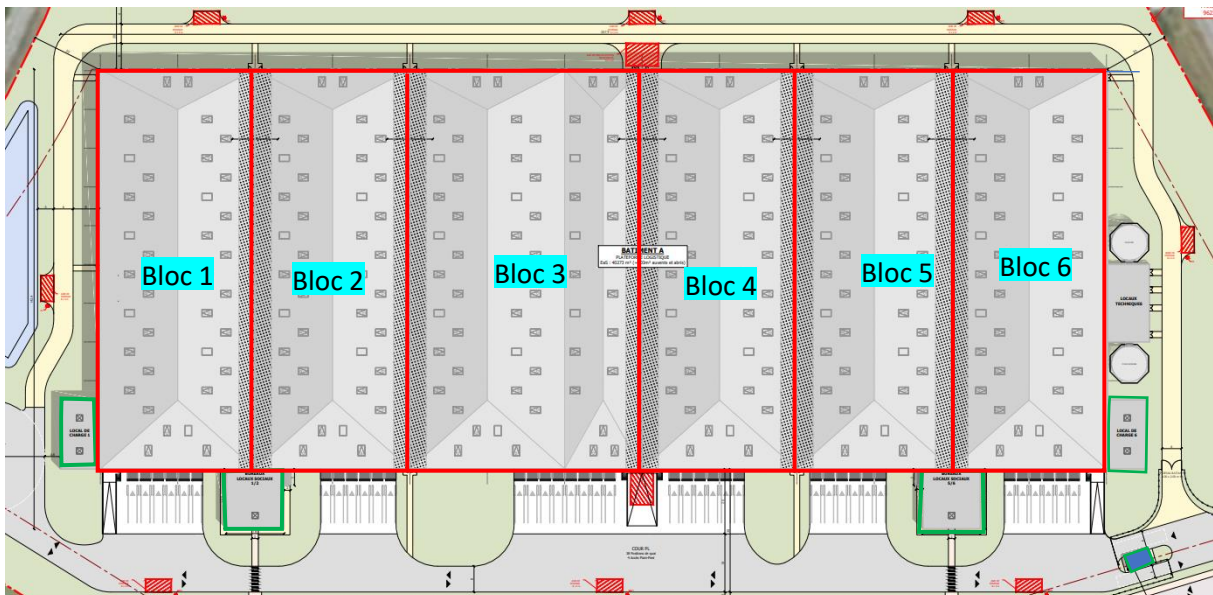
Le site sera étudié en 6 blocs selon la méthode probabiliste. Le découpage est réalisé en fonction des activités et par l'intermédiaire des murs coupe-feu 2H.

- Bloc 1 : Cellule 1
- Bloc 2 : Cellule 2
- Bloc 3 : Cellule 3
- Bloc 4 : Cellule 4
- Bloc 5 : Cellule 5
- Bloc 6 : Cellule 6

Les structures ci-dessous ne présentent pas de risque majeur vis-à-vis de la foudre (bâtiments plus bas que les bâtiments principaux, risque d'incendie ordinaire et faible niveau d'occupation). Elles seront écartées de notre champ d'étude (hors EIPS).

Le découpage est illustré ci-dessous avec :

- en rouge les blocs étudiés selon la méthode probabiliste
- en vert les structures non-étudiées.

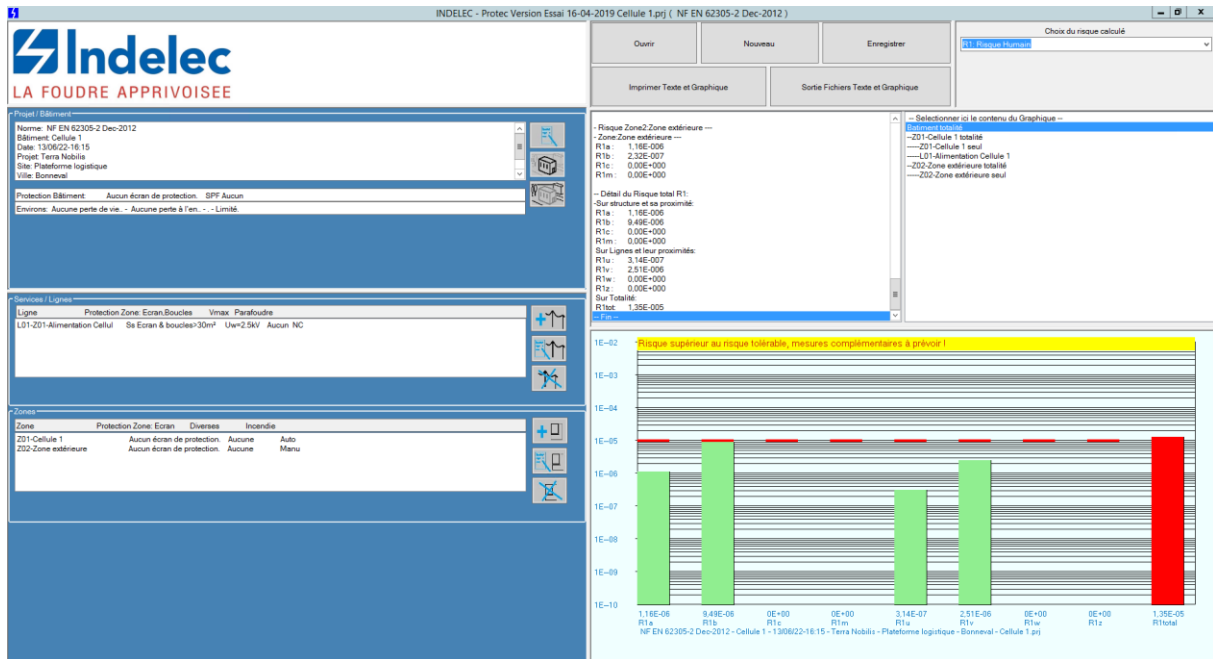


7.4. Descriptif des structures étudiées

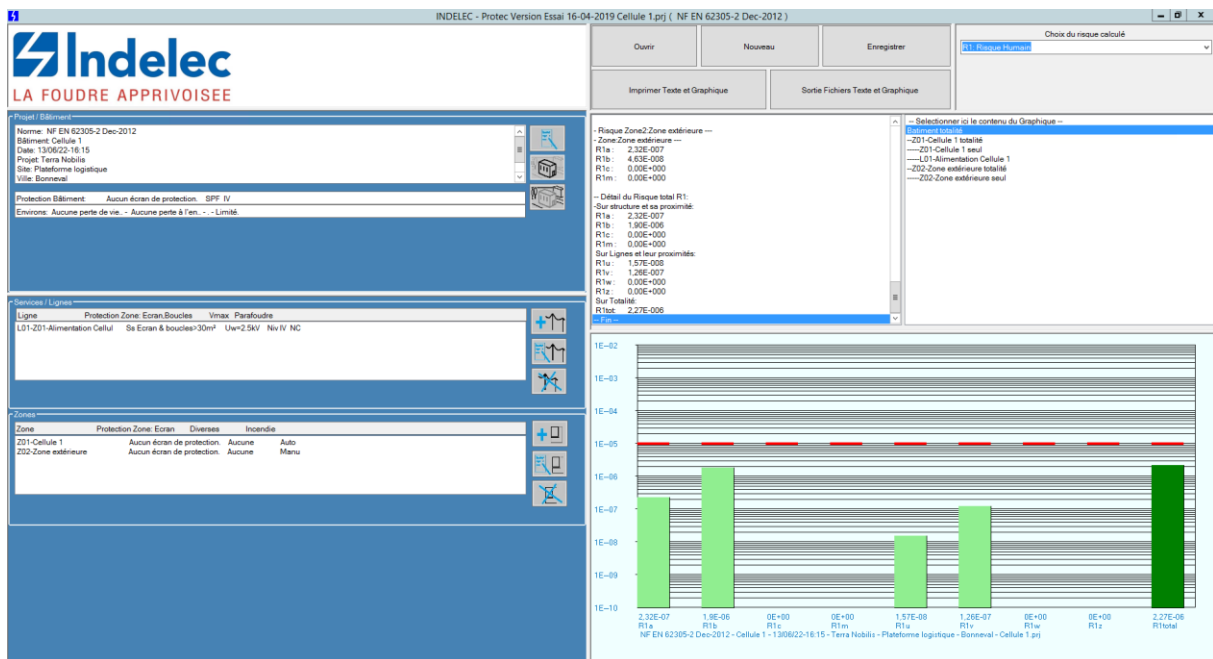
7.4.1. Bloc 1 : Cellule 1

Description du bâtiment		
Activité	Industrielle	
Situation relative	Entourée d'objets plus petits ou de même hauteur : bâtiments voisins	
Environnement	Suburbain : ZAC	
Dimensions	Longueur : 123 m Largeur : 49 m Hauteur : 14 m	
Sol	Béton	
Structure	Béton	
Toiture	Bac acier	
Description des lignes externes		
Numéro	1	
Nom	Alimentation cellule 1 depuis le TGBT	
Type	BT	
Bâtiment connecté	Local technique	
Longueur	300 m (estimation)	
Cheminement	Souterrain	
Description des canalisations métalliques		
Nom	Sprinklage	Gaz (si métallique)
Cheminement	Souterrain	Souterrain
Description des risques		
Incendie	Elevé : pouvoir calorifique calculé > 800 MJ/m ² (présence de matières combustibles en grande quantité)	
Moyens d'extinction	Manuels : Extincteur, RIA Automatiques : Sprinklage	
Environnement	Non : pas de produit dangereux pour l'environnement	
Explosion	Non : pas de zone 0 ou 20 directement exposée à la foudre	
Panique	Faible : nombre de personnes < 100 (par cellule)	

Risque de Perte de Vie Humaine R1 :



Résultat de l'Analyse de Risque Foudre : Sans protection

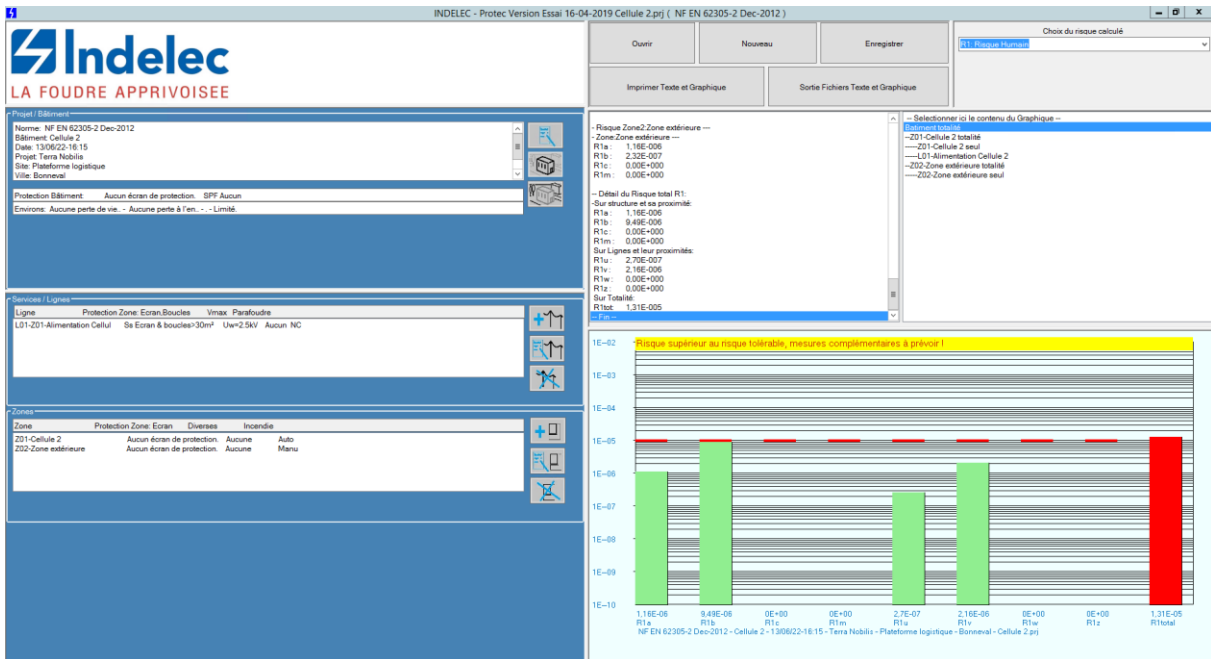


Résultat de l'Analyse de Risque Foudre : Avec protection de niveau IV

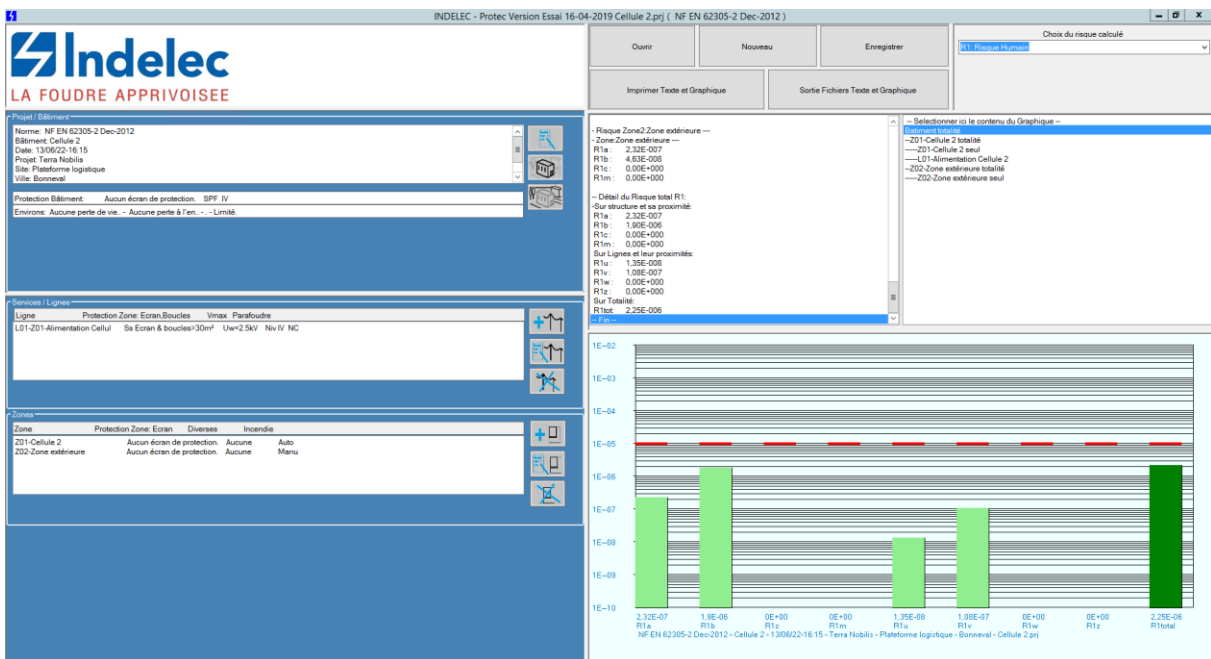
7.4.2. Bloc 2 : Cellule 2

Description du bâtiment	
Activité	Industrielle
Situation relative	Entourée d'objets plus petits ou de même hauteur : bâtiments voisins
Environnement	Suburbain : ZAC
Dimensions	Longueur : 123 m Largeur : 49 m Hauteur : 14 m
Sol	Béton
Structure	Béton
Toiture	Bac acier
Description des lignes externes	
Numéro	1
Nom	Alimentation cellule 2 depuis le TGBT
Type	BT
Bâtiment connecté	Local technique
Longueur	250 m (estimation)
Cheminement	Souterrain
Description des canalisations métalliques	
Nom	Sprinklage
Cheminement	Souterrain
	Gaz (si métallique) Souterrain
Description des risques	
Incendie	Elevé : pouvoir calorifique calculé > 800 MJ/m ² (présence de matières combustibles en grande quantité)
Moyens d'extinction	Manuels : Extincteur, RIA Automatiques : Sprinklage
Environnement	Non : pas de produit dangereux pour l'environnement
Explosion	Non : pas de zone 0 ou 20 directement exposée à la foudre
Panique	Faible : nombre de personnes < 100 (par cellule)

Risque de Perte de Vie Humaine R1 :



Résultat de l'Analyse de Risque Foudre : Sans protection

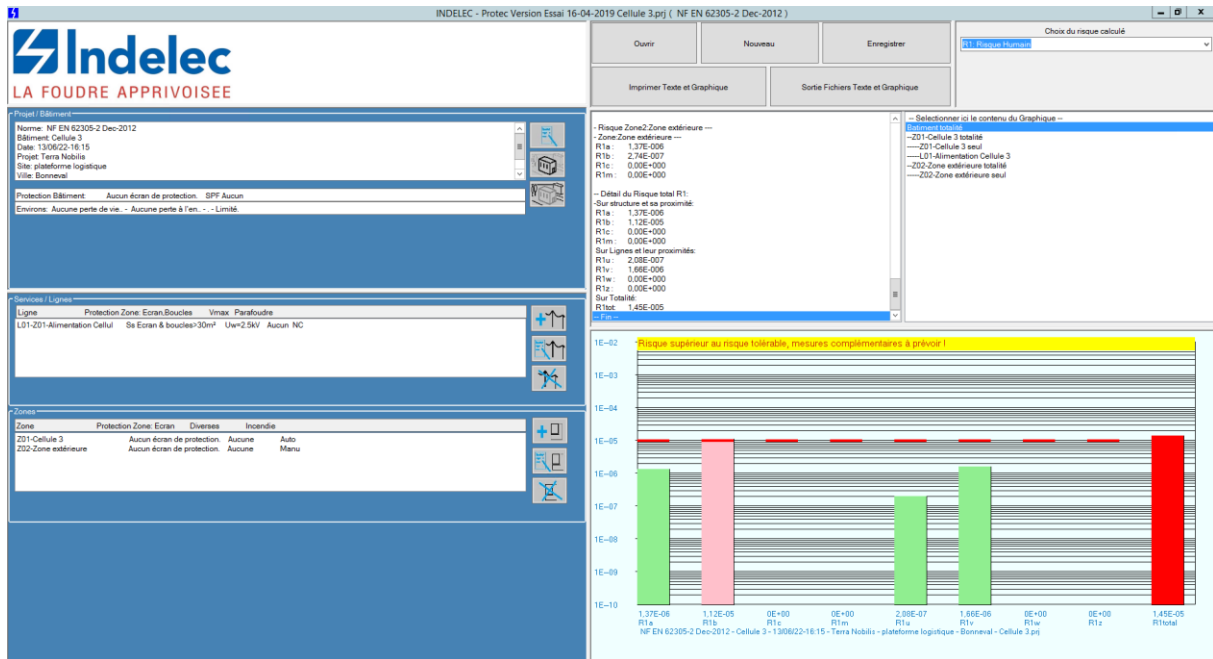


Résultat de l'Analyse de Risque Foudre : Avec protection de niveau IV

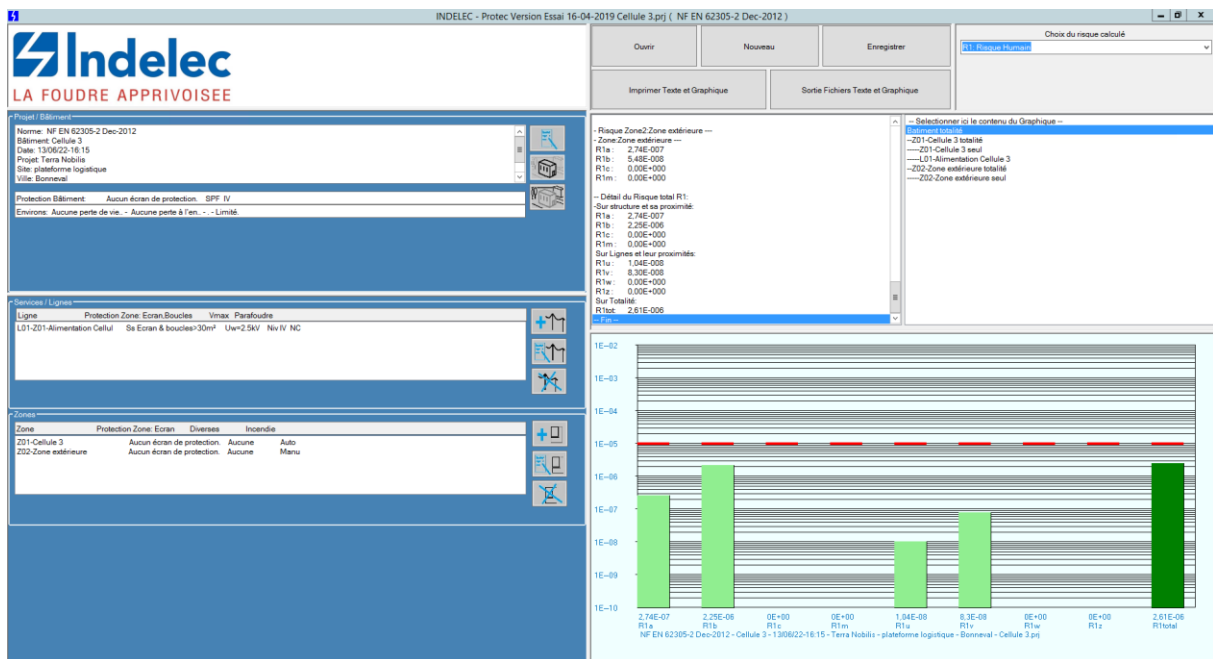
7.4.3. Bloc 3 : Cellule 3

Description du bâtiment		
Activité	Industrielle	
Situation relative	Entourée d'objets plus petits ou de même hauteur : bâtiments voisins	
Environnement	Suburbain : ZAC	
Dimensions	Longueur : 123 m Largeur : 72 m Hauteur : 14 m	
Sol	Béton	
Structure	Béton	
Toiture	Bac acier	
Description des lignes externes		
Numéro	1	
Nom	Alimentation cellule 3 depuis le TGBT	
Type	BT	
Bâtiment connecté	Local technique	
Longueur	180 m (estimation)	
Cheminement	Souterrain	
Description des canalisations métalliques		
Nom	Sprinklage	Gaz (si métallique)
Cheminement	Souterrain	Souterrain
Description des risques		
Incendie	Elevé : pouvoir calorifique calculé > 800 MJ/m ² (présence de matières combustibles en grande quantité)	
Moyens d'extinction	Manuels : Extincteur, RIA Automatiques : Sprinklage	
Environnement	Non : pas de produit dangereux pour l'environnement	
Explosion	Non : pas de zone 0 ou 20 directement exposée à la foudre	
Panique	Faible : nombre de personnes < 100 (par cellule)	

Risque de Perte de Vie Humaine R1 :



Résultat de l'Analyse de Risque Foudre : Sans protection

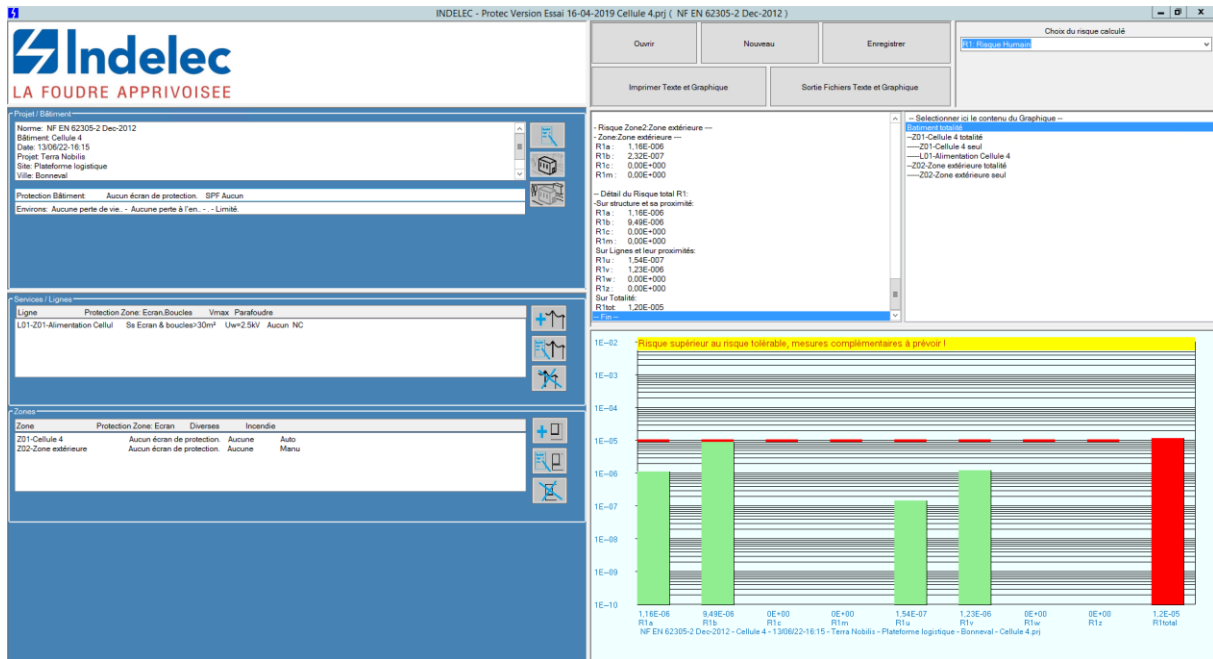


Résultat de l'Analyse de Risque Foudre : Avec protection de niveau IV

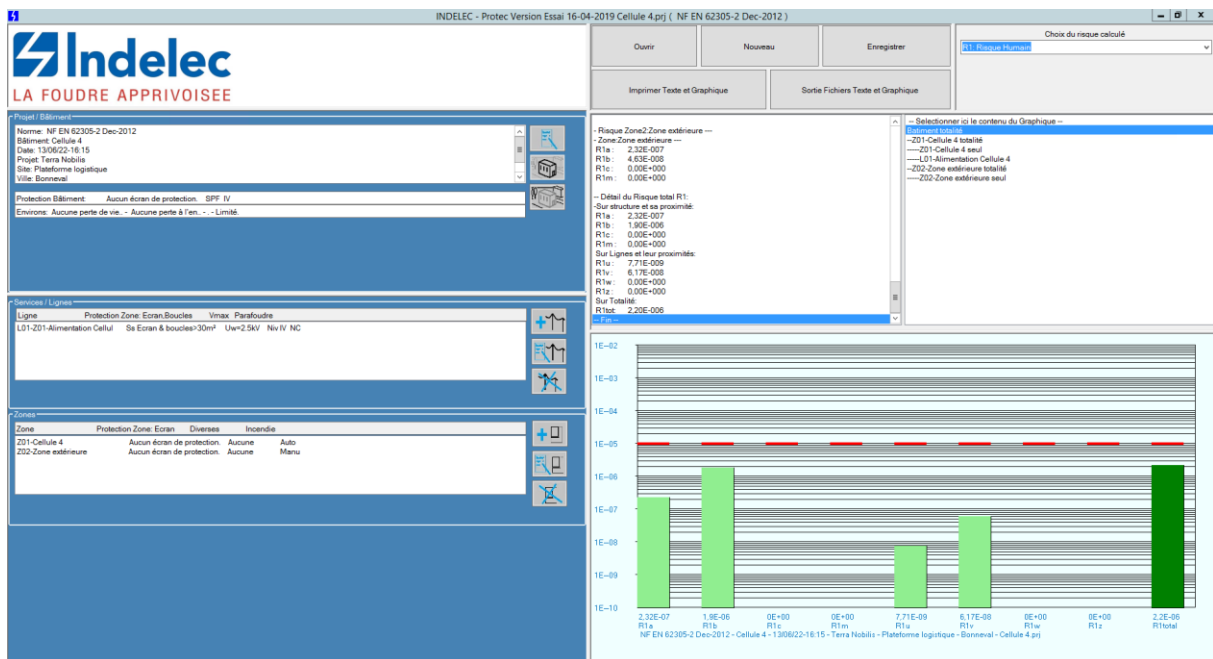
7.4.4. Bloc 4 : Cellule 4

Description du bâtiment	
Activité	Industrielle
Situation relative	Entourée d'objets plus petits ou de même hauteur : bâtiments voisins
Environnement	Suburbain : ZAC
Dimensions	Longueur : 123 m Largeur : 49 m Hauteur : 14 m
Sol	Béton
Structure	Béton
Toiture	Bac acier
Description des lignes externes	
Numéro	1
Nom	Alimentation cellule 4 depuis le TGBT
Type	BT
Bâtiment connecté	Local technique
Longueur	120 m (estimation)
Cheminement	Souterrain
Description des canalisations métalliques	
Nom	Sprinklage
Cheminement	Souterrain
	Gaz (si métallique) Souterrain
Description des risques	
Incendie	Elevé : pouvoir calorifique calculé > 800 MJ/m ² (présence de matières combustibles en grande quantité)
Moyens d'extinction	Manuels : Extincteur, RIA Automatiques : Sprinklage
Environnement	Non : pas de produit dangereux pour l'environnement
Explosion	Non : pas de zone 0 ou 20 directement exposée à la foudre
Panique	Faible : nombre de personnes < 100 (par cellule)

Risque de Perte de Vie Humaine R1 :



Résultat de l'Analyse de Risque Foudre : Sans protection

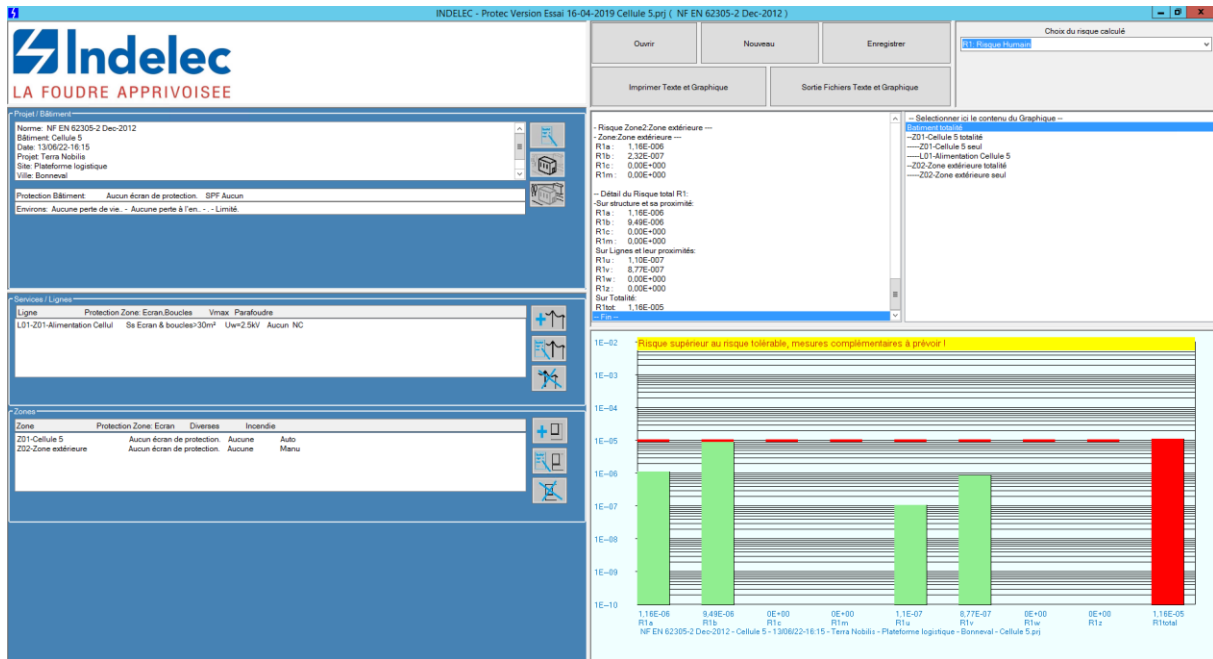


Résultat de l'Analyse de Risque Foudre : Avec protection de niveau IV

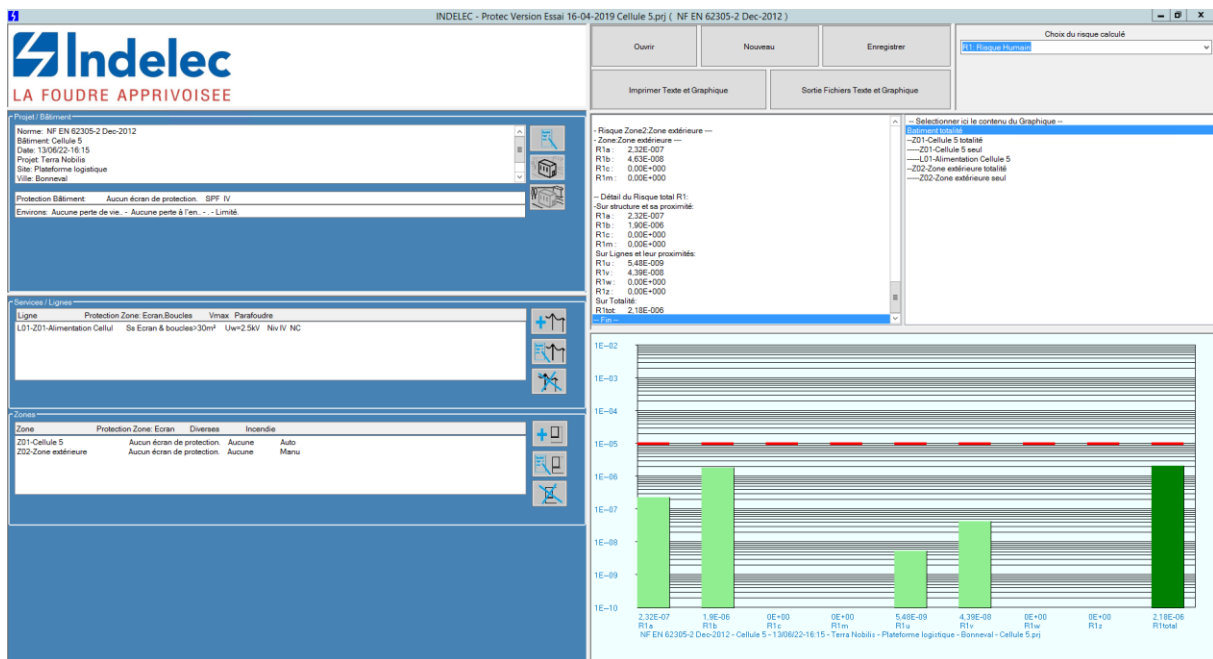
7.4.5. Bloc 5 : Cellule 5

Description du bâtiment	
Activité	Industrielle
Situation relative	Entourée d'objets plus petits ou de même hauteur : bâtiments voisins
Environnement	Suburbain : ZAC
Dimensions	Longueur : 123 m Largeur : 49 m Hauteur : 14 m
Sol	Béton
Structure	Béton
Toiture	Bac acier
Description des lignes externes	
Numéro	1
Nom	Alimentation cellule 5 depuis le TGBT
Type	BT
Bâtiment connecté	Local technique
Longueur	70 m (estimation)
Cheminement	Souterrain
Description des canalisations métalliques	
Nom	Sprinklage
Cheminement	Souterrain
	Gaz (si métallique)
	Souterrain
Description des risques	
Incendie	Elevé : pouvoir calorifique calculé > 800 MJ/m ² (présence de matières combustibles en grande quantité)
Moyens d'extinction	Manuels : Extincteur, RIA Automatiques : Sprinklage
Environnement	Non : pas de produit dangereux pour l'environnement
Explosion	Non : pas de zone 0 ou 20 directement exposée à la foudre
Panique	Faible : nombre de personnes < 100 (par cellule)

Risque de Perte de Vie Humaine R1 :



Résultat de l'Analyse de Risque Foudre : Sans protection

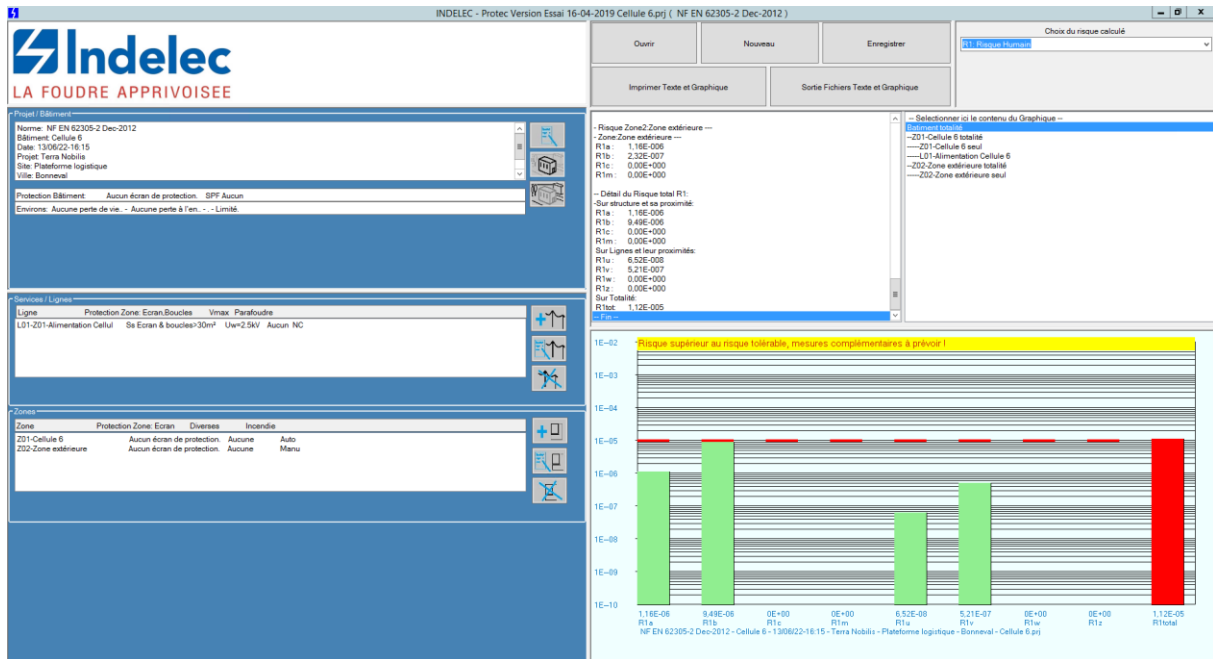


Résultat de l'Analyse de Risque Foudre : Avec protection de niveau IV

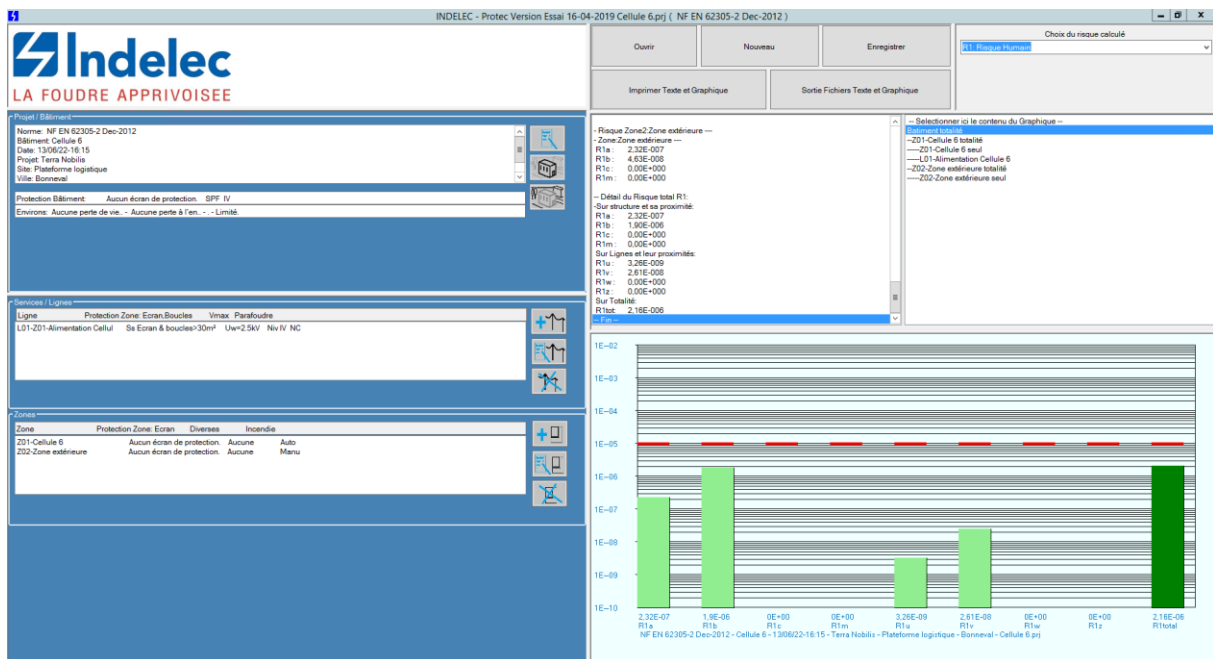
7.4.6. Bloc 6 : Cellule 6

Description du bâtiment	
Activité	Industrielle
Situation relative	Entourée d'objets plus petits ou de même hauteur : bâtiments voisins
Environnement	Suburbain : ZAC
Dimensions	Longueur : 123 m Largeur : 49 m Hauteur : 14 m
Sol	Béton
Structure	Béton
Toiture	Bac acier
Description des lignes externes	
Numéro	1
Nom	Alimentation cellule 6 depuis le TGBT
Type	BT
Bâtiment connecté	Local technique
Longueur	20 m (estimation)
Cheminement	Souterrain
Description des canalisations métalliques	
Nom	Sprinklage
Cheminement	Souterrain
	Gaz (si métallique) Souterrain
Description des risques	
Incendie	Elevé : pouvoir calorifique calculé > 800 MJ/m ² (présence de matières combustibles en grande quantité)
Moyens d'extinction	Manuels : Extincteur, RIA Automatiques : Sprinklage
Environnement	Non : pas de produit dangereux pour l'environnement
Explosion	Non : pas de zone 0 ou 20 directement exposée à la foudre
Panique	Faible : nombre de personnes < 100 (par cellule)

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

7.4.7. Equipements ou fonctions à protéger

Voici les EIPS retenus par le client :

- Centrale de détection incendie
- Centrale de détection hydrogène
- Sprinklage

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 : Cellule 1	Protection de niveau IV sur la structure	Protection de niveau IV sur les lignes externes
Bloc 2 : Cellule 2	Protection de niveau IV sur la structure	Protection de niveau IV sur les lignes externes
Bloc 3 : Cellule 3	Protection de niveau IV sur la structure	Protection de niveau IV sur les lignes externes
Bloc 4 : Cellule 4	Protection de niveau IV sur la structure	Protection de niveau IV sur les lignes externes
Bloc 5 : Cellule 5	Protection de niveau IV sur la structure	Protection de niveau IV sur les lignes externes
Bloc 6 : Cellule 6	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.

EQUIPEMENTS IMPORTANTS POUR LA SECURITE

Protection contre les effets indirects de la foudre :

- Centrale de détection incendie
- Centrale de détection hydrogène
- Sprinklage

EQUIPOTENTIALITE

Interconnexion au réseau général de terre du site :

- Canalisations : Sprinklage et gaz (si métallique)
- Cuves sprinklage.

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 peut 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 ($I_n \geq 5$ 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

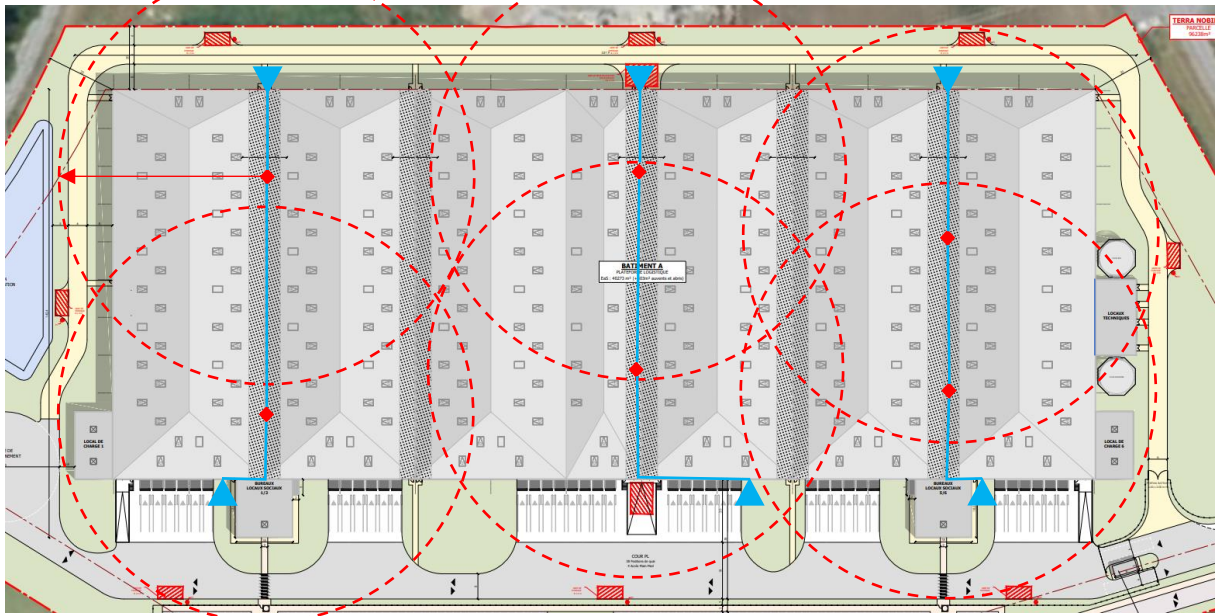
Justificatif du choix des IEPF :

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 et les pointes inertes sont techniquement et économiquement inadaptées au site. Le site ne comporte pas d'éléments pouvant être utilisés comme structure naturelle et il y a la présence des panneaux photovoltaïques en toiture.

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.

Le plan des IEPF projetées est repris ci-dessous.

PLAN DES IEPF PROJETEES



◆ 6 PDA de 60 μ s sur des mâts de 5 m

→ Niveau de protection IV $\Rightarrow R_p - 40\% = 64$ m

▲ PRISE DE TERRE PARATONNERRE ET DESCENTE —

Nous pouvons remarquer que la protection foudre à installer sera suffisante à la protection intégrale du site (après application du coefficient de sécurité de 40%). Le cheminement des conducteurs de descente a été réalisé en suivant le cheminement des murs coupe-feu 2H afin d'éviter les panneaux photovoltaïques placés en toiture.

Afin de protéger le site contre les effets directs de la foudre comme demandé par l'ARF, il sera nécessaire de respecter les points suivants.

PDA 1 à 6

- Installation de 6 Paratonnerres à Dispositif d'Amorçage testables caractérisés par une avance à l'amorçage de 60 μ s. Ils seront installés sur un mât de 5 m minimum chacun. 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.
- Interconnexion des PDA en toiture deux à deux pour permettre la mutualisation.
- Réalisation d'un conducteur de descente normalisé par PDA au vu de la mutualisation.
- 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,
 - Une gaine de protection basse,
 - Un regard de visite ou un étrier au niveau du sol pour l'accès au raccordement,
 - Un joint de déconnexion,
 - Une prise de terre,
 - Une affichette de prévention de danger,
 - Un compteur coup de foudre.
- Réalisation d'une liaison équipotentielle entre chaque prise de terre paratonnerre et la terre générale BT du site par un système permettant la déconnexion.

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.

$$S = k_i \frac{k_c}{k_m} l$$

Pour un niveau de protection de type IV : $k_i = 0,04$; k_m (air) = 1 ; $k_c = \begin{cases} 1 \text{ descente} = 1 \\ 2 \text{ descentes} = 0,75 \\ 3 \text{ descentes} = 0,6 \\ 4 \text{ descentes et plus} = 0,41 \end{cases}$

Chaque PDA est connecté à 2 descentes $\Rightarrow k_c = 0,75$.

Niveau IV		Niveau IV	
l	s	l	s
1	0,03	36	1,08
2	0,06	37	1,11
3	0,09	38	1,14
4	0,12	39	1,17
5	0,15	40	1,2
6	0,18	41	1,23
7	0,21	42	1,25
8	0,24	43	1,28
9	0,27	44	1,31
10	0,30	45	1,34
11	0,33	46	1,37
12	0,36	47	1,40
13	0,39	48	1,43
14	0,42	49	1,47
15	0,45	50	1,50
16	0,48	51	1,53
17	0,51	52	1,56
18	0,54	53	1,59
19	0,57	54	1,62
20	0,6	55	1,65
21	0,63	56	1,68
22	0,66	57	1,71
23	0,69	58	1,74
24	0,72	59	1,77
25	0,75	60	1,80
26	0,78	61	1,83
27	0,81	62	1,86
28	0,84	63	1,89
29	0,87	64	1,92
30	0,90	65	1,95
31	0,93	66	1,98
32	0,96	67	2,01
33	0,99	68	2,04
34	1,02	69	2,07
35	1,05	70	2,10

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

8.3.1. Liste des parafoudres à installer

En fonction de l'ARF qui détermine un besoin de protection de niveau IV contre les effets indirects de la foudre, des parafoudres de type I+II sont nécessaires au niveau de :

- **TGBT**

Calcul du I_{imp} :

$N_p = IV$: $I_{imp} \geq 50/(n_1+n_2)$. Dans notre cas : $n_1+n_2 \geq 8$ (car le TGBT alimente les cellules, le portail électrique et le poste de garde). D'où $I_{imp} \geq 6,25$ kA par ligne. L'alimentation étant à minima triphasée : $I_{imp} \geq 6,25/3$ donc $I_{imp} \geq 2,08$ kA par pôle. La norme NF C 15 100 impose 12,5 kA minimum.

Ces parafoudres de type I+II auront les caractéristiques suivantes :

- Une tension maximum de fonctionnement $U_c \geq 253$ V (TN ou TT) et $U_c \geq 400$ V (IT)
- Un courant maximal de décharge (I_{imp}) $\geq 12,5$ kA (en onde 10/350 μ s)
- Un courant nominal de décharge (en onde 8/20) $I_n \geq 5$ kA
- Un niveau de protection (tension résiduelle sous I_{imp}) $U_p \leq 1,5$ 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 du TGBT 1.

- **TD généraux des cellules 1 à 6**

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 7.4.1, 7.4.2, 7.4.3, 7.4.4, 7.4.5, 7.4.6). 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+II auront les caractéristiques suivantes :

- Une tension maximum de fonctionnement $U_c \geq 253$ V (TN ou TT) et $U_c \geq 400$ V (IT)
- Un courant maximal de décharge (I_{imp}) $\geq 12,5$ kA (en onde 10/350 μ s)
- Un courant nominal de décharge (en onde 8/20) $I_n \geq 5$ kA
- Un niveau de protection (tension résiduelle sous I_{imp}) $U_p \leq 1,5$ 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 TD.

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).

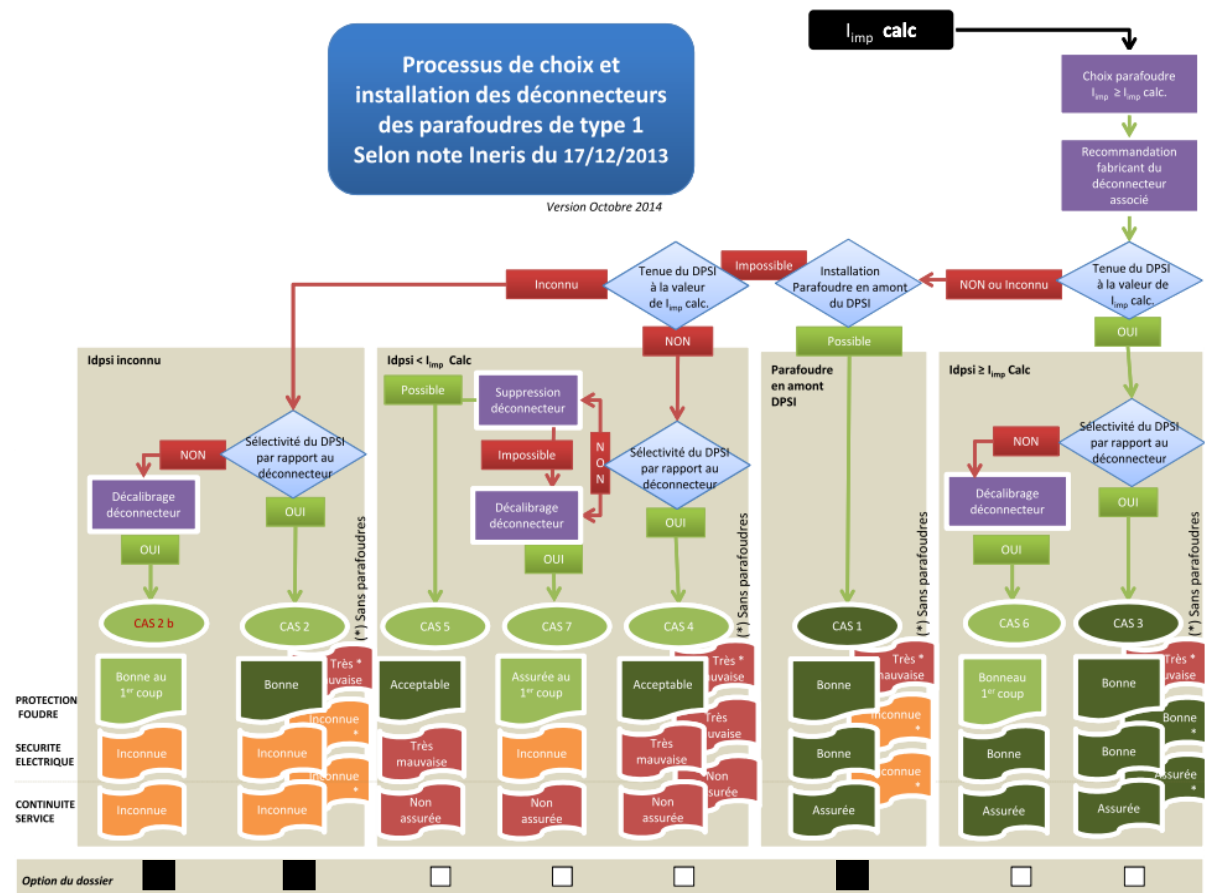
Dans ce cas la protection foudre, la sécurité électrique, et la continuité de service sont assurées.

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 :

Règle 1 : Respecter la longueur L ($L_1+L_2+L_3$) < 0,50 m (7.4.2 et annexe H) en utilisant des borniers de raccordement intermédiaires si nécessaire.

Règle 2 : Réduire la surface de boucle générée par le montage des câbles phases, neutre et PE en les regroupant ensemble d'un même côté du tableau.

Règle 3 : Séparer les câbles d'arrivée (en provenance du réseau) et les câbles de départ (vers l'installation) pour éviter de mélanger les câbles perturbés et les câbles protégés. Ces câbles ne doivent pas non-plus traverser la boucle (règle 2).

Règle 4 : Plaquer les câbles contre la structure métallique du tableau lorsqu'elle existe afin de minimiser la boucle de masse et de bénéficier de l'effet réducteur des perturbations.

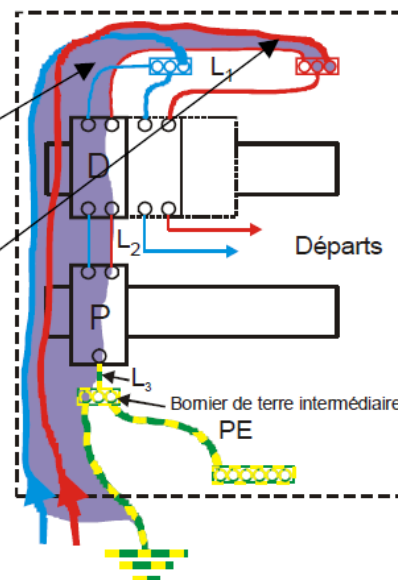


Figure 10 – Exemple de câblage dans un tableau électrique

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
- Centrale de détection hydrogène
- Sprinklage

Ces trois équipements seront protégés par des parafoudres de type II. Les centrales seront protégées selon la règle ci-dessous :

Si l'alimentation de la centrale est placée à plus de 10 m de câble de celle-ci, les parafoudres seront installés directement sur la centrale. Le cas échéant, les parafoudres seront placés sur le TD alimentant la centrale.

Ces parafoudres auront les caractéristiques suivantes :

- Une tension maximum de fonctionnement $U_c \geq 253 \text{ V}$ (TN ou TT) et $U_c \geq 400 \text{ V}$ (IT)
- Un courant nominal de décharge (en onde 8/20) $I_n \geq 5 \text{ kA}$
- Un niveau de protection (tension résiduelle sous I_n) $U_p \leq 1,5 \text{ kV}$
- 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 I_{cc} parafoudres > courant de court-circuit du TD d'alimentation.

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 :

- Canalisations : sprinklage et gaz (si métallique)
- Cuves sprinklage.

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

9.1. Annexe 1 : Compte-rendu de l'Analyse du Risque Foudre

Structure : Cellule 1

Norme: NF EN 62305-2 Dec-2012

Bâtiment: Cellule 1

Projet: Terra Nobilis

Site: Plateforme logistique

Ville: Bonneval

Associations Zones-Lignes:

Bâtiment totalité

--Z01-Cellule 1 totalité

-----Z01-Cellule 1 seul

-----L01-Alimentation Cellule 1

--Z02-Zone extérieure totalité

-----Z02-Zone extérieure seul

--- Liste des Mesures de protections: ---

Bâtiment entier:

Protection Bâtiment: Aucun écran de protection. SPF IV

Environs:

Environs: Aucune perte de vie.. - Aucune perte à l'en.. - . - Limité.

Lignes:

Ligne	Protection Zone:	Ecran,Boucles	Vmax	Parafoudre
L01-Z01-Alimentation Cellul	Ss Ecran & boucles>30m ²	Uw=2.5kV	Niv IV	NC

Zones:

Zone	Protection Zone:	Ecran	Diverses	Incendie
Z01-Cellule 1	Aucun écran de protection.	Aucune		Auto
Z02-Zone extérieure	Aucun écran de protection.	Aucune		Manu

Paramètres-Calculs-Résultats:

Cellule 1 (NF EN 62305-2 Dec-2012)

- Caractéristiques & Coeffs Batiment -

Ng: 00,89

L=123, l=49, H=14, Hmax=0

Cdb: 5,00E-001

Nbr de personnes: Calcul par défaut

Adb: 2,60E+004

Amb: 9,63E+005

Ndb: 1,16E-002

Nmb: 8,46E-001

Ks1: 1,00E+000

Pb : 2,00E-001

NPF: IV

Environnement extérieur(NF-C-62305-2012) :

Lfe: 0,00E+000

Te8760: 0,00E+000

Hors des limites du site

- Caractéristiques & Coeffs Ligne1:Alimentation Cellule 1 ---

Cil: 0,50 - Enterré, L=300, Ro=400

Cdl: 0,25 - Entouré d'objets plus hauts ou d'arbres.

Ctl: 1,00 - Service uniquement
Cel: 0,50 - Suburbain, Ht.bâtiments < 10 m
Structure Adjacente: Entouré d'objets plus hauts ou d'arbres.
Cda: 0,25 La=24, la=13, Ha=5, Hamax=0
Ada: 2,13E+003
Al : 6,00E+003
Ai : 6,00E+005
Nda: 4,74E-004
NI : 2,67E-003
Ni : 2,67E-001
Service/Ligne sans blindage

- Caractéristiques et Coeffs Zone1:Cellule 1 ---

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-002
Lf1: 2,00E-002
Lo1: 0,00E+000
pta: 1,00E+000
Pa : 2,00E-001
Pb : 2,00E-001

- Zone1 Ligne1:Alimentation Cellule 1 ---

Ks3: 1,00E+000
Ks4: 4,00E-001
Pld: 1,00E+000
Pli: 3,00E-001
Uw : 2,50E+000
ptu: 1,00E+000
Cld: 1,00E+000
Cli: 1,00E+000
spd-Pc: 1,00E+000
pms-Pm: 1,60E-001
Pu : 5,00E-002
Pv : 5,00E-002
Pw : 3,00E-001
Pz : 3,00E-001

- Cumul Pc et Pm pour Zone1:Cellule 1 ---

Pc : 1,00E+000
Pm : 1,60E-001

- Caractéristiques et Coeffs Zone2:Zone extérieure ---

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: Faible
Type de Sol: Agricole, béton ($R_c \leq 1k\Omega$)
Hz : 2,00E+000
Ks2: 1,00E+000
rf : 1,00E-003
rp : 5,00E-001
rt,ra,ru : 1,00E-002
hc : 0,00E+000
Lt1: 1,00E-002
Lf1: 2,00E-002
Lo1: 0,00E+000
pta: 1,00E+000
Pa : 2,00E-001
Pb : 2,00E-001
- Cumul Pc et Pm pour Zone2:Zone extérieure ---
Pc : 0,00E+000
Pm : 0,00E+000
Détail du Risque par zone

- Risque Zone1:Cellule 1 ---
- Zone:Cellule 1 ---
R1a : 0,00E+000
R1b : 1,85E-006
R1c : 0,00E+000
R1m : 0,00E+000
- Ligne1:Alimentation Cellule 1 ---
R1u : 1,57E-008
R1v : 1,26E-007
R1w : 0,00E+000
R1z : 0,00E+000

- Risque Zone2:Zone extérieure ---
- Zone:Zone extérieure ---
R1a : 2,32E-007
R1b : 4,63E-008
R1c : 0,00E+000
R1m : 0,00E+000

-- Détail du Risque total R1:
-Sur structure et sa proximité:
R1a : 2,32E-007
R1b : 1,90E-006
R1c : 0,00E+000
R1m : 0,00E+000
Sur Lignes et leur proximités:
R1u : 1,57E-008
R1v : 1,26E-007
R1w : 0,00E+000
R1z : 0,00E+000
Sur Totalité:
R1tot:2,27E-006

Structure : Cellule 2

Norme: NF EN 62305-2 Dec-2012

Bâtiment: Cellule 2

Projet: Terra Nobilis

Site: Plateforme logistique

Ville: Bonneval

Associations Zones-Lignes:

Bâtiment totalité

--Z01-Cellule 2 totalité

-----Z01-Cellule 2 seul

-----L01-Alimentation Cellule 2

--Z02-Zone extérieure totalité

-----Z02-Zone extérieure seul

--- Liste des Mesures de protections: ---

Bâtiment entier:

Protection Bâtiment: Aucun écran de protection. SPF IV

Environs:

Environs: Aucune perte de vie.. - Aucune perte à l'en.. - . - Limité.

Lignes:

Ligne Protection Zone: Ecran,Boucles Vmax Parafoudre

L01-Z01-Alimentation Cellul Ss Ecran & boucles>30m² Uw=2.5kV Niv IV NC

Zones:

Zone Protection Zone: Ecran Diverses Incendie

Z01-Cellule 2 Aucun écran de protection. Aucune Auto

Z02-Zone extérieure Aucun écran de protection. Aucune Manu

Paramètres-Calculs-Résultats:

Cellule 2 (NF EN 62305-2 Dec-2012)

- Caractéristiques & Coeffs Batiment -

Ng: 00,89

L=123, l=49, H=14, Hmax=0

Cdb: 5,00E-001

Nbr de personnes: Calcul par défaut

Adb: 2,60E+004

Amb: 9,63E+005

Ndb: 1,16E-002

Nmb: 8,46E-001

Ks1: 1,00E+000

Pb : 2,00E-001

NPF: IV

Environnement extérieur(NF-C-62305-2012) :

Lfe: 0,00E+000

Te8760: 0,00E+000

Hors des limites du site

- Caractéristiques & Coeffs Ligne1:Alimentation Cellule 2 ---

Cil: 0,50 - Enterré, L=250, Ro=400

Cdl: 0,25 - Entouré d'objets plus hauts ou d'arbres.

Ctl: 1,00 - Service uniquement

Cel: 0,50 - Suburbain, Ht.bâtiments < 10 m

Structure Adjacente: Entouré d'objets plus hauts ou d'arbres.

Cda: 0,25 La=24, la=13, Ha=5, Hamax=0

Ada: 2,13E+003

Al : 5,00E+003

Ai : 5,00E+005

Nda: 4,74E-004

NI : 2,23E-003

Ni : 2,23E-001

Service/Ligne sans blindage

- Caractéristiques et Coeffs Zone1:Cellule 2 ---

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-002

Lf1: 2,00E-002

Lo1: 0,00E+000

pta: 1,00E+000

Pa : 2,00E-001

Pb : 2,00E-001

- Zone1 Ligne1:Alimentation Cellule 2 ---

Ks3: 1,00E+000

Ks4: 4,00E-001

Pld: 1,00E+000

Pli: 3,00E-001

Uw : 2,50E+000

ptu: 1,00E+000

Cld: 1,00E+000

Cli: 1,00E+000

spd-Pc: 1,00E+000

pms-Pm: 1,60E-001

Pu : 5,00E-002

Pv : 5,00E-002

Pw : 3,00E-001

Pz : 3,00E-001

- Cumul Pc et Pm pour Zone1:Cellule 2 ---

Pc : 1,00E+000

Pm : 1,60E-001

- Caractéristiques et Coeffs Zone2:Zone extérieure ---

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: Faible

Type de Sol: Agricole, béton ($R_c \leq 1k\Omega$)
Hz : 2,00E+000
Ks2: 1,00E+000
rf : 1,00E-003
rp : 5,00E-001
rt,ra,ru : 1,00E-002
hc : 0,00E+000
Lt1: 1,00E-002
Lf1: 2,00E-002
Lo1: 0,00E+000
pta: 1,00E+000
Pa : 2,00E-001
Pb : 2,00E-001
- Cumul Pc et Pm pour Zone2:Zone extérieure ---
Pc : 0,00E+000
Pm : 0,00E+000
Détail du Risque par zone

- Risque Zone1:Cellule 2 ---
- Zone:Cellule 2 ---
R1a : 0,00E+000
R1b : 1,85E-006
R1c : 0,00E+000
R1m : 0,00E+000
- Ligne1:Alimentation Cellule 2 ---
R1u : 1,35E-008
R1v : 1,08E-007
R1w : 0,00E+000
R1z : 0,00E+000

- Risque Zone2:Zone extérieure ---
- Zone:Zone extérieure ---
R1a : 2,32E-007
R1b : 4,63E-008
R1c : 0,00E+000
R1m : 0,00E+000

-- Détail du Risque total R1:
-Sur structure et sa proximité:
R1a : 2,32E-007
R1b : 1,90E-006
R1c : 0,00E+000
R1m : 0,00E+000
Sur Lignes et leur proximités:
R1u : 1,35E-008
R1v : 1,08E-007
R1w : 0,00E+000
R1z : 0,00E+000
Sur Totalité:
R1tot:2,25E-006

Structure : cellule 3

Norme: NF EN 62305-2 Dec-2012

Bâtiment: Cellule 3

Projet: Terra Nobilis

Site: Plateforme logistique

Ville: Bonneval

Associations Zones-Lignes:

Bâtiment totalité

--Z01-Cellule 3 totalité

-----Z01-Cellule 3 seul

-----L01-Alimentation Cellule 3

--Z02-Zone extérieure totalité

-----Z02-Zone extérieure seul

--- Liste des Mesures de protections: ---

Bâtiment entier:

Protection Bâtiment: Aucun écran de protection. SPF IV

Environs:

Environs: Aucune perte de vie.. - Aucune perte à l'en.. - . - Limité.

Lignes:

Ligne Protection Zone: Ecran,Boucles Vmax Parafoudre

L01-Z01-Alimentation Cellul Ss Ecran & boucles>30m² Uw=2.5kV Niv IV NC

Zones:

Zone Protection Zone: Ecran Diverses Incendie

Z01-Cellule 3 Aucun écran de protection. Aucune Auto

Z02-Zone extérieure Aucun écran de protection. Aucune Manu

Paramètres-Calculs-Résultats:

Cellule 3 (NF EN 62305-2 Dec-2012)

- Caractéristiques & Coeffs Batiment -

Ng: 00,89

L=123, l=72, H=14, Hmax=0

Cdb: 5,00E-001

Nbr de personnes: Calcul par défaut

Adb: 3,08E+004

Amb: 9,89E+005

Ndb: 1,37E-002

Nmb: 8,67E-001

Ks1: 1,00E+000

Pb : 2,00E-001

NPF: IV

Environnement extérieur(NF-C-62305-2012) :

Lfe: 0,00E+000

Te8760: 0,00E+000

Hors des limites du site

- Caractéristiques & Coeffs Ligne1:Alimentation Cellule 3 ---

Cil: 0,50 - Enterré, L=180, Ro=400

Cdl: 0,25 - Entouré d'objets plus hauts ou d'arbres.

Ctl: 1,00 - Service uniquement

Cel: 0,50 - Suburbain, Ht.bâtiments < 10 m

Structure Adjacente: Entouré d'objets plus hauts ou d'arbres.

Cda: 0,25 La=24, la=13, Ha=5, Hamax=0

Ada: 2,13E+003

Al : 3,60E+003

Ai : 3,60E+005

Nda: 4,74E-004

NI : 1,60E-003

Ni : 1,60E-001

Service/Ligne sans blindage

- Caractéristiques et Coeffs Zone1:Cellule 3 ---

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-002

Lf1: 2,00E-002

Lo1: 0,00E+000

pta: 1,00E+000

Pa : 2,00E-001

Pb : 2,00E-001

- Zone1 Ligne1:Alimentation Cellule 3 ---

Ks3: 1,00E+000

Ks4: 4,00E-001

Pld: 1,00E+000

Pli: 3,00E-001

Uw : 2,50E+000

ptu: 1,00E+000

Cld: 1,00E+000

Cli: 1,00E+000

spd-Pc: 1,00E+000

pms-Pm: 1,60E-001

Pu : 5,00E-002

Pv : 5,00E-002

Pw : 3,00E-001

Pz : 3,00E-001

- Cumul Pc et Pm pour Zone1:Cellule 3 ---

Pc : 1,00E+000

Pm : 1,60E-001

- Caractéristiques et Coeffs Zone2:Zone extérieure ---

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: Faible

Type de Sol: Agricole, béton ($R_c \leq 1k\Omega$)
Hz : 2,00E+000
Ks2: 1,00E+000
rf : 1,00E-003
rp : 5,00E-001
rt,ra,ru : 1,00E-002
hc : 0,00E+000
Lt1: 1,00E-002
Lf1: 2,00E-002
Lo1: 0,00E+000
pta: 1,00E+000
Pa : 2,00E-001
Pb : 2,00E-001
- Cumul Pc et Pm pour Zone2:Zone extérieure ---
Pc : 0,00E+000
Pm : 0,00E+000
Détail du Risque par zone

- Risque Zone1:Cellule 3 ---
- Zone:Cellule 3 ---
R1a : 0,00E+000
R1b : 2,19E-006
R1c : 0,00E+000
R1m : 0,00E+000
- Ligne1:Alimentation Cellule 3 ---
R1u : 1,04E-008
R1v : 8,30E-008
R1w : 0,00E+000
R1z : 0,00E+000

- Risque Zone2:Zone extérieure ---
- Zone:Zone extérieure ---
R1a : 2,74E-007
R1b : 5,48E-008
R1c : 0,00E+000
R1m : 0,00E+000

-- Détail du Risque total R1:
-Sur structure et sa proximité:
R1a : 2,74E-007
R1b : 2,25E-006
R1c : 0,00E+000
R1m : 0,00E+000
Sur Lignes et leur proximités:
R1u : 1,04E-008
R1v : 8,30E-008
R1w : 0,00E+000
R1z : 0,00E+000
Sur Totalité:
R1tot:2,61E-006

Structure : Cellule 4

Norme: NF EN 62305-2 Dec-2012

Bâtiment: Cellule 4

Projet: Terra Nobilis

Site: Plateforme logistique

Ville: Bonneval

Associations Zones-Lignes:

Batiment totalité

--Z01-Cellule 4 totalité

-----Z01-Cellule 4 seul

-----L01-Alimentation Cellule 4

--Z02-Zone extérieure totalité

-----Z02-Zone extérieure seul

--- Liste des Mesures de protections: ---

Bâtiment entier:

Protection Bâtiment: Aucun écran de protection. SPF IV

Environs:

Environs: Aucune perte de vie.. - Aucune perte à l'en.. - . - Limité.

Lignes:

Ligne Protection Zone: Ecran,Boucles Vmax Parafoudre

L01-Z01-Alimentation Cellul Ss Ecran & boucles>30m² Uw=2.5kV Niv IV NC

Zones:

Zone Protection Zone: Ecran Diverses Incendie

Z01-Cellule 4 Aucun écran de protection. Aucune Auto

Z02-Zone extérieure Aucun écran de protection. Aucune Manu

Paramètres-Calculs-Résultats:

Cellule 4 (NF EN 62305-2 Dec-2012)

- Caractéristiques & Coeffs Batiment -

Ng: 00,89

L=123, l=49, H=14, Hmax=0

Cdb: 5,00E-001

Nbr de personnes: Calcul par défaut

Adb: 2,60E+004

Amb: 9,63E+005

Ndb: 1,16E-002

Nmb: 8,46E-001

Ks1: 1,00E+000

Pb : 2,00E-001

NPF: IV

Environnement extérieur(NF-C-62305-2012) :

Lfe: 0,00E+000

Te8760: 0,00E+000

Hors des limites du site

- Caractéristiques & Coeffs Ligne1:Alimentation Cellule 4 ---

Cil: 0,50 - Enterré, L=120, Ro=400

Cdl: 0,25 - Entouré d'objets plus hauts ou d'arbres.

Ctl: 1,00 - Service uniquement

Cel: 0,50 - Suburbain, Ht.bâtiments < 10 m

Structure Adjacente: Entouré d'objets plus hauts ou d'arbres.

Cda: 0,25 La=24, la=13, Ha=5, Hamax=0

Ada: 2,13E+003

Al : 2,40E+003

Ai : 2,40E+005

Nda: 4,74E-004

NI : 1,07E-003

Ni : 1,07E-001

Service/Ligne sans blindage

- Caractéristiques et Coeffs Zone1:Cellule 4 ---

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-002

Lf1: 2,00E-002

Lo1: 0,00E+000

pta: 1,00E+000

Pa : 2,00E-001

Pb : 2,00E-001

- Zone1 Ligne1:Alimentation Cellule 4 ---

Ks3: 1,00E+000

Ks4: 4,00E-001

Pld: 1,00E+000

Pli: 3,00E-001

Uw : 2,50E+000

ptu: 1,00E+000

Cld: 1,00E+000

Cli: 1,00E+000

spd-Pc: 1,00E+000

pms-Pm: 1,60E-001

Pu : 5,00E-002

Pv : 5,00E-002

Pw : 3,00E-001

Pz : 3,00E-001

- Cumul Pc et Pm pour Zone1:Cellule 4 ---

Pc : 1,00E+000

Pm : 1,60E-001

- Caractéristiques et Coeffs Zone2:Zone extérieure ---

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: Faible

Type de Sol: Agricole, béton ($R_c \leq 1k\Omega$)
Hz : 2,00E+000
Ks2: 1,00E+000
rf : 1,00E-003
rp : 5,00E-001
rt,ra,ru : 1,00E-002
hc : 0,00E+000
Lt1: 1,00E-002
Lf1: 2,00E-002
Lo1: 0,00E+000
pta: 1,00E+000
Pa : 2,00E-001
Pb : 2,00E-001
- Cumul Pc et Pm pour Zone2:Zone extérieure ---
Pc : 0,00E+000
Pm : 0,00E+000
Détail du Risque par zone

- Risque Zone1:Cellule 4 ---
- Zone:Cellule 4 ---
R1a : 0,00E+000
R1b : 1,85E-006
R1c : 0,00E+000
R1m : 0,00E+000
- Ligne1:Alimentation Cellule 4 ---
R1u : 7,71E-009
R1v : 6,17E-008
R1w : 0,00E+000
R1z : 0,00E+000

- Risque Zone2:Zone extérieure ---
- Zone:Zone extérieure ---
R1a : 2,32E-007
R1b : 4,63E-008
R1c : 0,00E+000
R1m : 0,00E+000

-- Détail du Risque total R1:
-Sur structure et sa proximité:
R1a : 2,32E-007
R1b : 1,90E-006
R1c : 0,00E+000
R1m : 0,00E+000
Sur Lignes et leur proximités:
R1u : 7,71E-009
R1v : 6,17E-008
R1w : 0,00E+000
R1z : 0,00E+000
Sur Totalité:
R1tot:2,20E-006

Structure : Cellule 5

Norme: NF EN 62305-2 Dec-2012

Bâtiment: Cellule 5

Projet: Terra Nobilis

Site: Plateforme logistique

Ville: Bonneval

Associations Zones-Lignes:

Bâtiment totalité

--Z01-Cellule 5 totalité

-----Z01-Cellule 5 seul

-----L01-Alimentation Cellule 5

--Z02-Zone extérieure totalité

-----Z02-Zone extérieure seul

--- Liste des Mesures de protections: ---

Bâtiment entier:

Protection Bâtiment: Aucun écran de protection. SPF IV

Environs:

Environs: Aucune perte de vie.. - Aucune perte à l'en.. - . - Limité.

Lignes:

Ligne Protection Zone: Ecran,Boucles Vmax Parafoudre

L01-Z01-Alimentation Cellul Ss Ecran & boucles>30m² Uw=2.5kV Niv IV NC

Zones:

Zone Protection Zone: Ecran Diverses Incendie

Z01-Cellule 5 Aucun écran de protection. Aucune Auto

Z02-Zone extérieure Aucun écran de protection. Aucune Manu

Paramètres-Calculs-Résultats:

Cellule 5 (NF EN 62305-2 Dec-2012)

- Caractéristiques & Coeffs Batiment -

Ng: 00,89

L=123, l=49, H=14, Hmax=0

Cdb: 5,00E-001

Nbr de personnes: Calcul par défaut

Adb: 2,60E+004

Amb: 9,63E+005

Ndb: 1,16E-002

Nmb: 8,46E-001

Ks1: 1,00E+000

Pb : 2,00E-001

NPF: IV

Environnement extérieur(NF-C-62305-2012) :

Lfe: 0,00E+000

Te8760: 0,00E+000

Hors des limites du site

- Caractéristiques & Coeffs Ligne1:Alimentation Cellule 5 ---

Cil: 0,50 - Enterré, L=70, Ro=400

Cdl: 0,25 - Entouré d'objets plus hauts ou d'arbres.

Ctl: 1,00 - Service uniquement

Cel: 0,50 - Suburbain, Ht.bâtiments < 10 m

Structure Adjacente: Entouré d'objets plus hauts ou d'arbres.

Cda: 0,25 La=24, la=13, Ha=5, Hamax=0

Ada: 2,13E+003

Al : 1,40E+003

Ai : 1,40E+005

Nda: 4,74E-004

NI : 6,23E-004

Ni : 6,23E-002

Service/Ligne sans blindage

- Caractéristiques et Coeffs Zone1:Cellule 5 ---

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-002

Lf1: 2,00E-002

Lo1: 0,00E+000

pta: 1,00E+000

Pa : 2,00E-001

Pb : 2,00E-001

- Zone1 Ligne1:Alimentation Cellule 5 ---

Ks3: 1,00E+000

Ks4: 4,00E-001

Pld: 1,00E+000

Pli: 3,00E-001

Uw : 2,50E+000

ptu: 1,00E+000

Cld: 1,00E+000

Cli: 1,00E+000

spd-Pc: 1,00E+000

pms-Pm: 1,60E-001

Pu : 5,00E-002

Pv : 5,00E-002

Pw : 3,00E-001

Pz : 3,00E-001

- Cumul Pc et Pm pour Zone1:Cellule 5 ---

Pc : 1,00E+000

Pm : 1,60E-001

- Caractéristiques et Coeffs Zone2:Zone extérieure ---

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: Faible

Type de Sol: Agricole, béton ($R_c \leq 1k\Omega$)
Hz : 2,00E+000
Ks2: 1,00E+000
rf : 1,00E-003
rp : 5,00E-001
rt,ra,ru : 1,00E-002
hc : 0,00E+000
Lt1: 1,00E-002
Lf1: 2,00E-002
Lo1: 0,00E+000
pta: 1,00E+000
Pa : 2,00E-001
Pb : 2,00E-001
- Cumul Pc et Pm pour Zone2:Zone extérieure ---
Pc : 0,00E+000
Pm : 0,00E+000
Détail du Risque par zone

- Risque Zone1:Cellule 5 ---
- Zone:Cellule 5 ---
R1a : 0,00E+000
R1b : 1,85E-006
R1c : 0,00E+000
R1m : 0,00E+000
- Ligne1:Alimentation Cellule 5 ---
R1u : 5,48E-009
R1v : 4,39E-008
R1w : 0,00E+000
R1z : 0,00E+000

- Risque Zone2:Zone extérieure ---
- Zone:Zone extérieure ---
R1a : 2,32E-007
R1b : 4,63E-008
R1c : 0,00E+000
R1m : 0,00E+000

-- Détail du Risque total R1:
-Sur structure et sa proximité:
R1a : 2,32E-007
R1b : 1,90E-006
R1c : 0,00E+000
R1m : 0,00E+000
Sur Lignes et leur proximités:
R1u : 5,48E-009
R1v : 4,39E-008
R1w : 0,00E+000
R1z : 0,00E+000
Sur Totalité:
R1tot:2,18E-006

Structure : Cellule 6

Norme: NF EN 62305-2 Dec-2012

Bâtiment: Cellule 6

Projet: Terra Nobilis

Site: Plateforme logistique

Ville: Bonneval

Associations Zones-Lignes:

Bâtiment totalité

--Z01-Cellule 6 totalité

-----Z01-Cellule 6 seul

-----L01-Alimentation Cellule 6

--Z02-Zone extérieure totalité

-----Z02-Zone extérieure seul

--- Liste des Mesures de protections: ---

Bâtiment entier:

Protection Bâtiment: Aucun écran de protection. SPF IV

Environs:

Environs: Aucune perte de vie.. - Aucune perte à l'en.. - . - Limité.

Lignes:

Ligne Protection Zone: Ecran,Boucles Vmax Parafoudre

L01-Z01-Alimentation Cellul Ss Ecran & boucles>30m² Uw=2.5kV Niv IV NC

Zones:

Zone Protection Zone: Ecran Diverses Incendie

Z01-Cellule 6 Aucun écran de protection. Aucune Auto

Z02-Zone extérieure Aucun écran de protection. Aucune Manu

Paramètres-Calculs-Résultats:

Cellule 6 (NF EN 62305-2 Dec-2012)

- Caractéristiques & Coeffs Batiment -

Ng: 00,89

L=123, l=49, H=14, Hmax=0

Cdb: 5,00E-001

Nbr de personnes: Calcul par défaut

Adb: 2,60E+004

Amb: 9,63E+005

Ndb: 1,16E-002

Nmb: 8,46E-001

Ks1: 1,00E+000

Pb : 2,00E-001

NPF: IV

Environnement extérieur(NF-C-62305-2012) :

Lfe: 0,00E+000

Te8760: 0,00E+000

Hors des limites du site

- Caractéristiques & Coeffs Ligne1:Alimentation Cellule 6 ---

Cil: 0,50 - Enterré, L=20, Ro=400

Cdl: 0,25 - Entouré d'objets plus hauts ou d'arbres.

Ctl: 1,00 - Service uniquement

Cel: 0,50 - Suburbain, Ht.bâtiments < 10 m

Structure Adjacente: Entouré d'objets plus hauts ou d'arbres.

Cda: 0,25 La=24, la=13, Ha=5, Hamax=0

Ada: 2,13E+003

Al : 4,00E+002

Ai : 4,00E+004

Nda: 4,74E-004

NI : 1,78E-004

Ni : 1,78E-002

Service/Ligne sans blindage

- Caractéristiques et Coeffs Zone1:Cellule 6 ---

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-002

Lf1: 2,00E-002

Lo1: 0,00E+000

pta: 1,00E+000

Pa : 2,00E-001

Pb : 2,00E-001

- Zone1 Ligne1:Alimentation Cellule 6 ---

Ks3: 1,00E+000

Ks4: 4,00E-001

Pld: 1,00E+000

Pli: 3,00E-001

Uw : 2,50E+000

ptu: 1,00E+000

Cld: 1,00E+000

Cli: 1,00E+000

spd-Pc: 1,00E+000

pms-Pm: 1,60E-001

Pu : 5,00E-002

Pv : 5,00E-002

Pw : 3,00E-001

Pz : 3,00E-001

- Cumul Pc et Pm pour Zone1:Cellule 6 ---

Pc : 1,00E+000

Pm : 1,60E-001

- Caractéristiques et Coeffs Zone2:Zone extérieure ---

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: Faible

Type de Sol: Agricole, béton ($R_c \leq 1k\Omega$)
Hz : 2,00E+000
Ks2: 1,00E+000
rf : 1,00E-003
rp : 5,00E-001
rt,ra,ru : 1,00E-002
hc : 0,00E+000
Lt1: 1,00E-002
Lf1: 2,00E-002
Lo1: 0,00E+000
pta: 1,00E+000
Pa : 2,00E-001
Pb : 2,00E-001
- Cumul Pc et Pm pour Zone2:Zone extérieure ---
Pc : 0,00E+000
Pm : 0,00E+000
Détail du Risque par zone

- Risque Zone1:Cellule 6 ---
- Zone:Cellule 6 ---
R1a : 0,00E+000
R1b : 1,85E-006
R1c : 0,00E+000
R1m : 0,00E+000
- Ligne1:Alimentation Cellule 6 ---
R1u : 3,26E-009
R1v : 2,61E-008
R1w : 0,00E+000
R1z : 0,00E+000

- Risque Zone2:Zone extérieure ---
- Zone:Zone extérieure ---
R1a : 2,32E-007
R1b : 4,63E-008
R1c : 0,00E+000
R1m : 0,00E+000

-- Détail du Risque total R1:
-Sur structure et sa proximité:
R1a : 2,32E-007
R1b : 1,90E-006
R1c : 0,00E+000
R1m : 0,00E+000
Sur Lignes et leur proximités:
R1u : 3,26E-009
R1v : 2,61E-008
R1w : 0,00E+000
R1z : 0,00E+000
Sur Totalité:
R1tot:2,16E-006

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 : Divine LOEMBA
Date : 22/06/2022
Révision : 0

Notice de Vérification et Maintenance

TERRA NOBILIS

BONNEVAL (28)

1. HISTORIQUE DES EVOLUTIONS

Indice de révision	Date	Objet de l'évolution	Nom et signatures	
			Rédacteur	Vérificateur
0	22/06/22	Version initiale	DL 	GB 

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	9
5. VERIFICATION DES PROTECTIONS Foudre	10
5.1. VERIFICATION INITIALE	10
5.2. VERIFICATIONS PERIODIQUES	10
5.3. VERIFICATION SELON LA NF C 17 102.....	10
5.4. VERIFICATION SELON LA NF EN 62 305-4	12
5.5. RAPPORT DE VERIFICATION ET MAINTENANCE	13

3. INTRODUCTION

3.1. Base documentaire

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

Version initiale	
Référence du document	
Titre	Numéro(s)
Analyse de Risque Foudre + Etude Technique BCM	Date : 22/06/2022

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 (Novembre 2013)	Protection contre la foudre Partie 1 : Principes généraux
NF EN 62305-2 (Décembre 2012)	Protection contre la foudre Partie 2 : Evaluation du risque
NF EN 62305-3 (Décembre 2012)	Protection contre la foudre Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains
NF EN 62305-4 (Décembre 2012)	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.

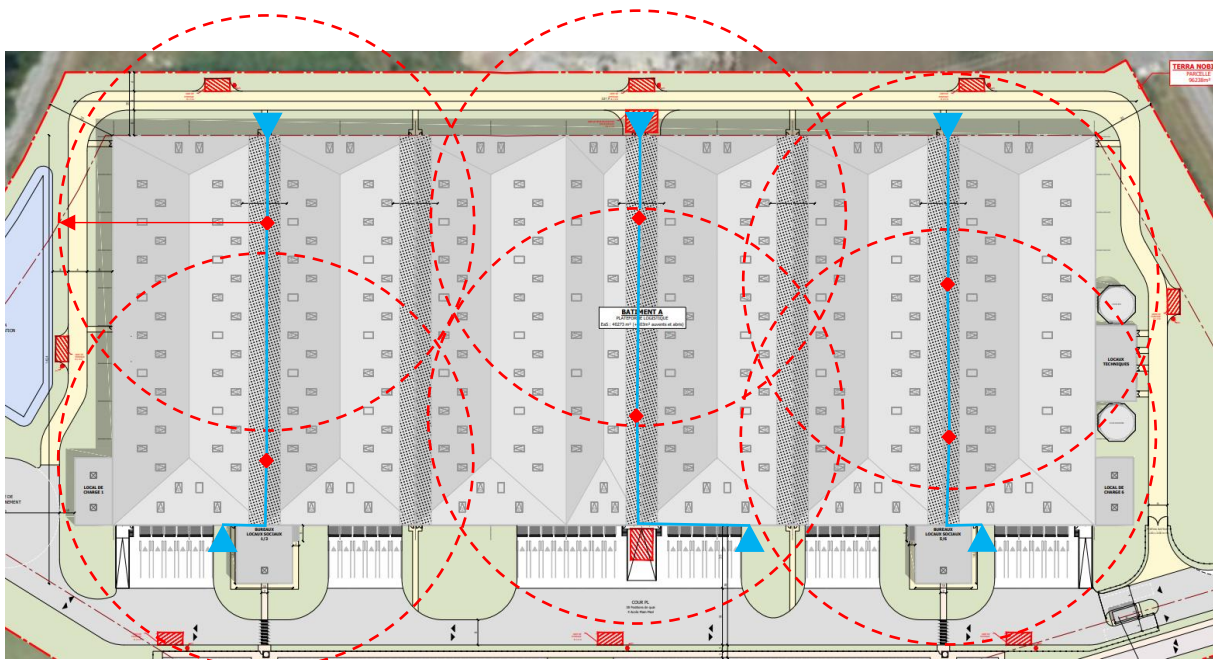
4. LISTE ET LOCALISATION DES PROTECTIONS CONTRE LA Foudre

4.1. Les IEPF :

TERRA NOBILIS

- 6 PDA de 60 μ s testables,
- 6 mâts de 5 m de hauteur,
- 6 conducteurs de descentes normalisés,
- Interconnexion des PDA deux à deux en toiture par des conducteurs normalisés afin de mutualiser les descentes,
- 6 compteurs d'impacts,
- 6 joints de déconnexion portant les mentions obligatoires,
- 6 gaines de protection basse,
- 6 prises de terre,
- 6 liaisons équipotentielle terre paratonnerre – terre électrique par un système permettant la déconnexion,
- 6 Affichettes de prévention de danger.

PLAN DES IEPF :



◆ 6 PDA de 60 μ s sur des mâts de 5 m

→ Niveau de protection IV $\Rightarrow R_p - 40\% = 64$ m

▲ PRISE DE TERRE PARATONNERRE ET DESCENTE —

Distance de séparation :

Niveau 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	0,30
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
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	0,90
31	0,93
32	0,96
33	0,99
34	1,02
35	1,05

Niveau IV	
l	s
36	1,08
37	1,11
38	1,14
39	1,17
40	1,2
41	1,23
42	1,25
43	1,28
44	1,31
45	1,34
46	1,37
47	1,40
48	1,43
49	1,47
50	1,50
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	1,80
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	2,10

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.

4.2. Les IIPF

4.2.1. Parafoudres

- **Parafoudres de type I+II sur les installations suivantes :**

- TGBT et TD généraux des cellules 1 à 6.

Caractéristiques :

- Une tension maximum de fonctionnement $U_c \geq 253$ V (TN ou TT) et $U_c \geq 400$ V (IT)
- Un courant maximal de décharge (I_{imp}) $\geq 12,5$ kA (en onde 10/350 μ s)
- Un courant nominal de décharge (en onde 8/20) $I_n \geq 5$ kA
- Un niveau de protection (tension résiduelle sous I_{imp}) $U_p \leq 1,5$ 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 du tableau correspondant.

- **Parafoudres de type II sur les EIPS :**

- Centrale de détection incendie
 - Centrale de détection hydrogène
 - Sprinklage
- } Selon la règle des 10 m

Caractéristiques :

- Une tension maximum de fonctionnement $U_c \geq 253$ V (TN ou TT) et $U_c \geq 400$ V (IT)
- 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)
- Adapté au régime de neutre
- Respect de la règle de câblage dite des 50 cm
- Courant de court-circuit I_{cc} parafoudre > courant de court-circuit du TD d'alimentation

4.2.2 Liaisons équipotentielles

- Canalisations : sprinklage, gaz (si métallique)
- Cuves sprinklage.

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).

Annexe 3 Tableau de conformité à l'arrêté du 11/04/2017 Rubrique 1510 en Enregistrement

Chapitre/Alinéa	Intitulé	Enoncé	Actions/Mesures mises en place	Conformité
1	Dispositions générales			
1.1	Conformité de l'installation	L'installation est implantée, réalisée et exploitée conformément aux plans et documents joints au dossier de déclaration, d'enregistrement ou d'autorisation.	/	C
1.2	Contenu du dossier	<p>L'exploitant établit et tient à jour un dossier comportant les éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - une copie de la demande de déclaration, d'enregistrement ou d'autorisation et du dossier qui l'accompagne ; - ce dossier tenu à jour et daté en fonction des modifications apportées à l'installation ; - l'étude de flux thermique prévue au point 2 pour les installations soumises à déclaration, le cas échéant ; - la preuve de dépôt de déclaration ou l'arrêté d'enregistrement ou d'autorisation délivré par le préfet ainsi que tout autre arrêté préfectoral relatif à l'installation ; - les différents documents prévus par le présent arrêté. <p>Ce dossier est tenu à la disposition de l'inspection des installations classées et, pour les installations soumises à déclaration, de l'organisme chargé du contrôle périodique.</p> <p>« Les éléments des rapports de visites de risques qui portent sur les constats et sur les recommandations issues de l'analyse des risques menée par l'assureur dans l'installation sont également tenus à la disposition de l'inspection des installations classées. »</p> <p>« 1.2.1. Informations minimales contenues dans les études de dangers »</p> <p>« Pour les installations soumises à autorisation, l'étude de dangers, ou sa mise à jour postérieure au 1er janvier 2023, mentionne les types de produits de décomposition susceptibles d'être émis en cas d'incendie important, incluant le cas échéant les contributions imputables aux conditions et aux lieux de stockage (contenants et bâtiments, etc.). Ces produits de décomposition sont hiérarchisés en fonction des quantités susceptibles d'être libérées et de leur toxicité y compris environnementale. Des guides méthodologiques professionnels reconnus par le ministre chargé des installations classées</p>	/	C
			L'exploitant s'engage à connaître les produits de décomposition susceptibles d'être émis en cas d'incendie important d'ici le 01/01/2023.	

		peuvent préciser les conditions de mise en œuvre de cette obligation et, le cas échéant, de ses conséquences sur le plan d'opération interne. »		
1.3	Intégration dans le paysage	<p>L'ensemble des installations est maintenu propre et entretenu en permanence.</p> <p>Les abords de l'installation, placés sous le contrôle de l'exploitant, sont aménagés et maintenus en bon état de propreté et exempts de sources potentielles d'incendie. Des écrans de végétation sont mis en place, si cela est possible.</p> <p>Pour l'entretien des surfaces extérieures de son site (parkings, espaces verts, voies de circulation...), l'exploitant met en œuvre des bonnes pratiques, notamment en ce qui concerne le désherbage.</p>	L'ensemble des bâtiments, installations et voiries seront maintenues en bon état, propres et entretenus.	C
1.4	Etat des matières stockées	<p>« I. Dispositions applicables aux installations à enregistrement et autorisation :</p> <p>« L'exploitant tient à jour un état des matières stockées, y compris les matières combustibles non dangereuses ou ne relevant pas d'un classement au titre de la nomenclature des installations classées.</p> <p>« Cet état des matières stockées permet de répondre aux deux objectifs suivants :</p> <p>« 1. servir aux besoins de la gestion d'un événement accidentel ; en particulier, cet état permet de connaître la nature et les quantités approximatives des substances, produits, matières ou déchets, présents au sein de chaque zone d'activités ou de stockage.</p> <p>« Pour les matières dangereuses, devront figurer, a minima, les différentes familles de mention de dangers des substances, produits, matières ou déchets, lorsque ces mentions peuvent conduire à un classement au titre d'une des rubriques 4XXX de la nomenclature des installations classées.</p> <p>« Pour les produits, matières ou déchets autres que les matières dangereuses, devront figurer, a minima, les grandes familles de produits, matières ou déchets, selon une typologie pertinente par rapport aux principaux risques présentés en cas d'incendie. Les stockages présentant des risques particuliers pour la gestion d'un incendie et de ses conséquences, tels que les stockages de piles ou batteries, figurent spécifiquement.</p>	<p>Des produits dangereux pourront également être présents sur le site en très faibles quantités et de manière non régulière ne permettant pas le classement de ces derniers. Ces produits seront alors stockés conformément à leurs particularités de stockage et mis sur rétention au besoin.</p> <p>Un état des stocks informatisé sera mis en place au regard des matières présentes.</p> <p>Les fiches de données de sécurité des produits présents sur site seront disponibles auprès du Responsable de la plateforme.</p>	C

		<p>« Cet état est tenu à disposition du préfet, des services d'incendie et de secours, de l'inspection des installations classées et des autorités sanitaires, dans des lieux et par des moyens convenus avec eux à l'avance ;</p> <p>« 2. répondre aux besoins d'information de la population ; un état sous format synthétique permet de fournir une information vulgarisée sur les substances, produits, matières ou déchets présents au sein de chaque zone d'activités ou de stockage. Ce format est tenu à disposition du préfet à cette fin.</p> <p>« L'état des matières stockées est mis à jour a minima de manière hebdomadaire et accessible à tout moment, y compris en cas d'incident, accident, pertes d'utilité ou tout autre événement susceptible d'affecter l'installation. Il est accompagné d'un plan général des zones d'activités ou de stockage utilisées pour réaliser l'état qui est accessible dans les mêmes conditions.</p> <p>« Pour les matières dangereuses et les cellules liquides et solides liquéfiables combustibles, cet état est mis à jour, a minima, de manière quotidienne.</p> <p>« Un recalage périodique est effectué par un inventaire physique, au moins annuellement, le cas échéant, de manière tournante.</p> <p>« L'état des matières stockées est référencé dans le plan d'opération interne lorsqu'il existe.</p> <p>« L'exploitant dispose, avant réception des matières, des fiches de données de sécurité pour les matières dangereuses, prévues dans le code du travail lorsqu'elles existent, ou tout autre document équivalent. Ces documents sont facilement accessibles et tenus en permanence à la disposition, dans les mêmes conditions que l'état des matières stockées. Ces dispositions sont applicables à compter du 1er janvier 2022.</p> <p>« II. Dispositions applicables aux installations à déclaration :</p> <p>« L'exploitant tient à jour un état des matières stockées.</p>		
--	--	---	--	--

		<p>« L'exploitant dispose, sur le site et avant réception des matières, des fiches de données de sécurité pour les matières dangereuses, prévues dans le code du travail.</p> <p>« Ces documents sont tenus en permanence, de manière facilement accessible, à disposition des services d'incendie et de secours et de l'inspection des installations classées. »</p>		
1.5	Dispositions en cas d'incendie	<p>En cas de sinistre, l'exploitant prend les dispositions nécessaires pour assurer la sécurité des personnes et réaliser les premières mesures de sécurité. Il met en œuvre les actions prévues par le plan de défense incendie défini au point 23 de la présente annexe et par son plan d'opération interne, lorsqu'il existe.</p> <p>« En cas de sinistre, l'exploitant réalise un diagnostic de l'impact environnemental et sanitaire de celui-ci en application des guides établis par le ministère chargé de l'environnement dans le domaine de la gestion post-accidentelle. Il réalise notamment des prélèvements dans l'air, dans les sols et le cas échéant les points d'eau environnants et les eaux destinées à la consommation humaine, afin d'estimer les conséquences de l'incendie en termes de pollution. Le préfet peut prescrire, d'urgence, tout complément utile aux prélèvements réalisés par l'exploitant. »</p>	<p>L'exploitant mettra en œuvre les dispositions du Plan de Défense Incendie du site.</p> <p>Diagnostic de l'impact environnemental effectué par l'exploitant en cas de sinistre.</p>	C
1.6.1	Eau Plan des réseaux	<p>Les différentes canalisations accessibles sont repérées conformément aux règles en vigueur.</p> <p>Un schéma de tous les réseaux et un plan des égouts sont établis par l'exploitant, régulièrement mis à jour, notamment après chaque modification notable, et datés.</p> <p>Le plan des réseaux d'alimentation et de collecte fait notamment apparaître :</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'origine et la distribution de l'eau d'alimentation ; - les dispositifs de protection de l'alimentation (bac de Disconnexion, implantation des disconnecteurs ou tout autre dispositif permettant un isolement avec la distribution alimentaire, etc.) ; - les secteurs collectés et les réseaux associés ; - les ouvrages de toutes sortes (vannes, compteurs, etc.) ; 	<p><i>Le plan des 35 m joint au dossier présente l'ensemble des réseaux.</i></p>	C

		- les ouvrages d'épuration interne avec leurs points de contrôle et les points de rejet de toute nature (interne ou au milieu). « Ces plans sont tenus à la disposition des services d'incendie et de secours en cas de sinistre et sont annexés au plan de défense incendie défini au point 23 de la présente annexe. »		
1.6.2	Eau Entretien et surveillance	Les réseaux de collecte des effluents sont conçus et aménagés de manière à être curables, étanches (sauf en ce qui concerne les eaux pluviales), et à résister dans le temps aux actions physiques et chimiques des effluents ou produits susceptibles d'y transiter. L'exploitant s'assure par des contrôles appropriés et préventifs de leur bon état et de leur étanchéité.	L'exploitant s'engage à effectuer les contrôles appropriés et préventifs des réseaux de collecte des effluents.	C
		Par ailleurs, un ou plusieurs réservoirs de coupure ou bacs de disconnexion ou tout autre équipement présentant des garanties équivalentes sont installés afin d'isoler les réseaux d'eaux industrielles et pour éviter des retours de produits non compatibles avec la potabilité de l'eau dans les réseaux d'eau publique ou dans les nappes souterraines.	Des dispositifs de disconnexion sont prévus sur les branchements depuis le bâtiment au réseau public d'eau potable.	C
		Le bon fonctionnement de ces équipements fait l'objet de vérifications au moins annuelles.	L'exploitant effectuera les contrôles de ces équipements au moins une fois par an.	C
1.6.3	Eau Caractéristiques générales de l'ensemble des rejets	Les effluents rejetés sont exempts : - de matières flottantes ; - de produits susceptibles de dégager, en égout ou dans le milieu naturel, directement ou indirectement, des gaz ou vapeurs toxiques, inflammables ou odorantes ; - de tout produit susceptible de nuire à la conservation des ouvrages, ainsi que des matières décomposables ou précipitables qui, directement ou indirectement, sont susceptibles d'entraver le bon fonctionnement des ouvrages.	Pas de production d'eaux usées industrielles sur le site. Les eaux pluviales de voiries PL seront traitées sur site par séparateur d'hydrocarbures avant infiltration, avec les eaux de toitures, sur site et rejet partiel dans le réseau public d'eaux pluviales.	C
1.6.4	Eau Eaux pluviales	Les eaux pluviales non souillées ne présentant pas une altération de leur qualité d'origine sont évacuées par un réseau spécifique. Les eaux pluviales susceptibles d'être polluées, notamment par ruissellement sur les voies de circulation, aires de stationnement, de chargement et déchargement, aires de stockage et autres surfaces imperméables, sont collectées par un réseau spécifique et traitées par un ou plusieurs dispositifs séparateurs d'hydrocarbures correctement dimensionnés ou tout autre dispositif d'effet équivalent. Le bon fonctionnement de ces équipements fait l'objet de vérifications au moins annuelles.	Les eaux pluviales de voiries PL seront traitées par séparateur d'hydrocarbures sur le site avant de rejoindre le bassin créé sur site. Les eaux pluviales de voiries VL seront très peu chargées en hydrocarbures et seront infiltrées directement au droit des places VL ou des noues associées. Les eaux de toitures rejoindront directement les noues et le bassin d'infiltration du site	C
		Les eaux pluviales susvisées rejetées respectent les conditions suivantes : - pH compris entre 5,5 et 8,5 ;	Contrôles des eaux pluviales à la charge de l'exploitant	C

		<ul style="list-style-type: none"> - la couleur de l'effluent ne provoque pas de coloration persistante du milieu récepteur ; - l'effluent ne dégage aucune odeur ; - teneur en matières en suspension inférieure à 100 mg/l ; - teneur en hydrocarbures inférieure à 10 mg/l ; - teneur chimique en oxygène sur effluent non décanté (DCO) inférieure à 300 mg/l ; - teneur biochimique en oxygène sur effluent non décanté (DBO5) inférieure à 100 mg/l. 		
		<p>Lorsque le ruissellement sur l'ensemble des surfaces (toitures, aires de parking, etc.) de l'entrepôt, en cas de pluie correspondant au maximal décennal de précipitations, est susceptible de générer un débit à la sortie des ouvrages de traitement de ces eaux supérieur à 10 % du QMNA5 du milieu récepteur, l'exploitant met en place un ouvrage de collecte afin de respecter, en cas de précipitations décennales, un débit inférieur à 10 % de ce QMNA5.</p>	<p>Les eaux pluviales ruisselant sur le site ne sont pas rejetées dans un cours d'eau.</p>	SO
		<p>En cas de rejet dans un ouvrage collectif de collecte, le débit maximal et les valeurs limites de rejet sont fixés par convention entre l'exploitant et le gestionnaire de l'ouvrage de collecte.</p>	<p>Les eaux pluviales qui n'auront pas été infiltrées au droit du site seront rejetées dans les fossés de la Zone d'Activités de la Louveterie puis rejoindront un des bassins de tamponnement de la ZA puis Le Loir.</p> <p>Cet ouvrage de tamponnement a été dimensionné pour une pluie décennale et un débit de fuite de 1 L/s/ha selon l'AP Loi sur l'Eau et le dossier d'Autorisation IOTA de la ZA de la Louveterie.</p> <p>Le bassin d'infiltration créé sur le site logistique a été dimensionné suivant les mêmes paramètres.</p> <p>Aucune convention de rejet de eaux pluviales n'est nécessaire dans la mesure où le débit de rejet du site est cohérent et conforme au dimensionnement de l'ouvrage public qui recevra ensuite ces eaux.</p>	C
1.6.5	Eau Eaux domestiques	<p>Les eaux domestiques sont collectées de manière séparative.</p> <p>Elles sont traitées et évacuées conformément aux règlements en vigueur sur la commune d'implantation du site.</p>	<p>Les eaux domestiques se limiteront aux eaux vannes issues des sanitaires et locaux sociaux.</p> <p>Elles sont collectées séparément des eaux pluviales et dirigées vers le réseau public d'assainissement.</p>	C

1.7.1	Déchets Généralités	L'exploitant prend toutes les dispositions nécessaires dans la conception et l'exploitation de ses installations pour assurer une bonne gestion des déchets de son entreprise, notamment : - limiter à la source la quantité et la toxicité de ses déchets en adoptant des technologies propres ; - trier, recycler, valoriser ses sous-produits de fabrication ; - s'assurer du traitement ou du prétraitement de ses déchets, notamment par voie physico-chimique, biologique ou thermique ; - s'assurer, pour les déchets ultimes dont le volume doit être strictement limité, d'un stockage dans les meilleures conditions possibles.	L'exploitant veillera à la mise en œuvre, au respect et au développement d'une gestion adaptée et durable des déchets, répondant aux points ci-contre.	C
1.7.2	Déchets Stockage des déchets	Les déchets et résidus produits sont stockés, avant leur gestion dans les filières adaptées, dans des conditions ne présentant pas de risques de pollution (prévention d'un lessivage par les eaux météoriques, d'une pollution des eaux superficielles et souterraines, des envols et des odeurs) pour les populations avoisinantes et l'environnement. Les stockages temporaires, avant gestion des déchets spéciaux, sont réalisés sur des cuvettes de rétention étanches et si possible protégés des eaux météoriques.		C
1.7.3	Déchets Gestion des déchets	Les déchets qui ne peuvent pas être valorisés sont stockés définitivement dans des installations réglementées conformément au code de l'environnement. L'exploitant est en mesure de justifier la gestion adaptée de ces déchets sur demande de l'inspection des installations classées. Il met en place un registre caractérisant et quantifiant tous les déchets dangereux générés par ses activités. Tout brûlage à l'air libre est interdit.		C
1.8.1	Concerne les sites en Déclaration		Non-concerné (site en Enregistrement)	SO
1.8.2				
1.8.3				
1.8.4				
1.8.5				
1.8.6				
2	Règles d'implantation	I. Pour les installations soumises à enregistrement ou à autorisation, les parois extérieures de l'entrepôt (ou les éléments de structure dans le cas d'un entrepôt ouvert) sont suffisamment éloignées : « - des limites de site, d'une distance correspondant aux effets thermiques de 8 kW/m ² , cette disposition est applicable aux installations nouvelles dont le dépôt	Les flux thermiques ont été modélisés dans le cadre de l'étude de dangers (voir Document dédié) pour des palettes type 1510 et 2662 et selon les caractéristiques constructives du bâtiment. Les principaux résultats sont les suivants :	C

		<p>du dossier complet d'enregistrement ou d'autorisation est postérieur au 1er janvier 2021. »</p> <ul style="list-style-type: none"> - des constructions à usage d'habitation, des immeubles habités ou occupés par des tiers et des zones destinées à l'habitation, à l'exclusion des installations connexes à l'entrepôt, et des voies de circulation autres que celles nécessaires à la desserte ou à l'exploitation de l'entrepôt, d'une distance correspondant aux effets létaux en cas d'incendie (seuil des effets thermiques de 5 kW/m²) ; - des immeubles de grande hauteur, des établissements recevant du public (ERP) autres que les guichets de dépôt et de retrait des marchandises « et les autres ERP de 5e catégorie nécessaires au fonctionnement de l'entrepôt » conformes aux dispositions du point 4. de la présente annexe sans préjudice du respect de la réglementation en matière d'ERP, des voies ferrées ouvertes au trafic de voyageurs, des voies d'eau ou bassins exceptés les bassins de rétention ou d'infiltration d'eaux pluviales et de réserve d'eau incendie, et des voies routières à grande circulation autres que celles nécessaires à la desserte ou à l'exploitation de l'entrepôt, d'une distance correspondant aux effets irréversibles en cas d'incendie (seuil des effets thermiques de 3 kW/m²), <p>Les distances sont au minimum soit celles calculées pour chaque cellule en feu prise individuellement par la méthode FLUMILOG « compte tenu de la configuration des stockages et des matières susceptibles d'être stockées » (référéncée dans le document de l'INERIS " Description de la méthode de calcul des effets thermiques produits par un feu d'entrepôt ", partie A, réf. DRA-09-90 977-14553A) si les dimensions du bâtiment sont dans son domaine de validité, soit celles calculées « à hauteur de cible » par des études spécifiques dans le cas contraire. Les parois extérieures de l'entrepôt ou les éléments de structure dans le cas d'un entrepôt ouvert, sont implantées à une distance au moins égale à 20 mètres de l'enceinte de l'établissement, à moins que l'exploitant justifie que les effets létaux (seuil des effets thermiques de 5 kW/m²) restent à l'intérieur du site au moyen, si nécessaire, de la mise en place d'un dispositif séparatif E120.</p>	<p><u>Palette type 1510 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Les flux thermiques supérieurs à 5 kW/m² sont maintenus sur le site puisqu'inexistants, - Les flux strictement inférieurs à 5 kW/m² sortent des limites de propriété en partie Nord-est du site. Ces flux impactent, pour le scénario majorant (cellule 3) une surface d'environ 900 m². <p><u>Palette type 2662 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Les flux thermiques supérieurs à 5 kW/m² sont maintenus sur le site, - Les flux strictement inférieurs à 5 kW/m² sortent des limites de propriété en partie Nord-est du site. Ces flux impactent, pour le scénario majorant (cellule 3) une surface d'environ 1 200 m², dont 500 m² appartenant à la société SARL DUBOIS Terrassement & Transports. <p><u>Palette type 1510 avec propagation :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Les flux thermiques supérieurs à 5 kW/m² sont maintenus sur le site, - Les flux strictement inférieurs à 5 kW/m² sortent des limites de propriété en partie Nord-est du site. Ces flux impactent, pour le scénario majorant (cellule 3) une surface d'environ 3 000 m², dont 1 000 m² appartenant à la société SARL DUBOIS Terrassement & Transports. <p>Les zones impactées par les flux thermiques sur la parcelle de la société SARL DUBOIS Terrassement & Transports amènent à considérer, au regard du nombre de d'employés et de la zone impactée, un nombre de personnes impactées inférieur à 10.</p>	
--	--	---	---	--

			Les dépassements des flux thermiques strictement inférieurs à 5 kW/m ² sont conformes à l'annexe II, article 2, de l'arrêté ministériel du 11/04/17.	
		<p>II. Pour les installations soumises à déclaration, les parois extérieures de l'entrepôt (ou les éléments de structure dans le cas d'un entrepôt ouvert) sont éloignées des limites du site d'a minima 1,5 fois la hauteur, sans être inférieures à 20 m, à moins qu'un dispositif séparatif E120 soit mis en place, et que l'exploitant justifie que les effets létaux (seuil des effets thermiques de 5 kW/m²) restent à l'intérieur du site.</p>	Non-concerné	SO
		<p>« III. Les parois externes des cellules de l'entrepôt (ou les éléments de structure dans le cas d'un entrepôt ouvert) sont suffisamment éloignées des stockages extérieurs et des zones de stationnement susceptibles de favoriser la naissance d'un incendie pouvant se propager à l'entrepôt.</p> <p>« La distance entre les parois externes des cellules de l'entrepôt et les stockages extérieurs susceptibles de favoriser la naissance d'un incendie n'est pas inférieure à 10 mètres.</p> <p>« Cette distance peut être réduite à 1 mètre :</p> <p>« - si ces parois, ou un mur interposé entre les parois et les stockages extérieurs, sont REI 120, et si leur hauteur excède de 2 mètres les stockages extérieurs ;</p> <p>« - ou si les stockages extérieurs sont équipés d'un système d'extinction automatique d'incendie.</p> <p>« Cette disposition n'est pas applicable aux zones de préparation et réception de commandes ainsi qu'aux réservoirs fixes relevant de l'arrêté du 3 octobre 2010, disposant de protections incendies à déclenchement automatique dimensionnés conformément aux dispositions des articles 43.3.3 ou 43.3.4 de l'arrêté du 3 octobre 2010. Cette disposition n'est également pas applicable si l'exploitant justifie que les effets thermiques de 8 kW/m² en cas d'incendie du stockage extérieur ne sont pas susceptibles d'impacter l'entrepôt.</p> <p>« Pour les installations existantes et les installations nouvelles dont la preuve de dépôt de déclaration, ou le dépôt du dossier complet d'enregistrement ou d'autorisation est antérieur au 1er janvier 2021, cette disposition est applicable à compter du 1^{er} janvier 2025. Pour ces installations, cette distance peut également être réduite à 1 mètre, si le stockage extérieur est équipé d'une détection automatique d'incendie déclenchant la mise en œuvre de moyens</p>	<p>Pas de stockages prévus en extérieur. Les parkings VL et PL seront situés à plus de 10 mètres des parois externes de l'entrepôt.</p>	C

		fixes de refroidissement installés sur les parois externes de l'entrepôt. Le déclenchement automatique n'est pas requis lorsque la quantité maximale, susceptible d'être présente dans le stockage extérieur considéré, est inférieure à 10 m3 de matières ou produits combustibles et à 1 m3 de matières, produits ou déchets inflammables. « A l'exception du logement éventuel pour le gardien de l'entrepôt, l'affectation même partielle à l'habitation est exclue dans les bâtiments visés par le présent arrêté. »	Pas de locaux d'habitation	C
3	Accessibilité	« En cas de demande d'adaptation ou d'aménagement aux dispositions du 3 de la présente annexe sollicitée en application des articles 3, 4 ou 5 du présent arrêté, le préfet demande au préalable l'avis du service d'incendie et des secours. »	/	
3.1	Accessibilité au site	L'installation dispose en permanence d'un accès au moins pour permettre à tout moment l'intervention des services d'incendie et de secours.	Le site disposera en permanence de 2 accès permettant l'intervention des services de secours (accès PL au sud-est et accès secondaire secours au nord-ouest). Un 3 ^{ème} accès permettra de rejoindre le parking VL mais pas l'entrepôt directement.	C
		Les véhicules dont la présence est liée à l'exploitation de l'installation stationnent sans occasionner de gêne pour l'accessibilité des engins des services d'incendie et de secours depuis les voies de circulation externes au bâtiment, même en dehors des heures d'exploitation et d'ouverture de l'installation.	L'exploitant veillera à l'application des consignes de stationnement des véhicules liés à l'exploitation du site.	C
		« Si les conditions d'exploitation ne permettent pas de maintenir l'accès dégagé en permanence (présence de véhicules liés à l'exploitation), l'exploitant fixe les mesures organisationnelles permettant de libérer ces aires en cas de sinistre avant l'arrivée des services d'incendie et de secours. Ces mesures sont intégrées au plan de défense incendie défini au point 23 de la présente annexe.	Les aires de mise en station des moyens aériens ne sont pas placées sur des aires dédiées à la présence de véhicules liés à l'exploitation en temps normal.	C
		« L'accès au site est conçu pour pouvoir être ouvert immédiatement sur demande des services d'incendie et de secours ou directement par ces derniers. L'exploitant informe les services d'incendie ou de secours de l'implantation et des conditions d'accès au site. »	L'exploitant organisera l'accès des secours au site.	C
3.2	Voie « engins »	Une voie " engins " au moins est maintenue dégagée pour : - la circulation sur la périphérie complète du bâtiment ; - l'accès au bâtiment ; - l'accès aux aires de mise en station des moyens aériens ; - l'accès aux aires de stationnement des engins.	La voie PL du site ainsi qu'une voie dédiée permettent d'assurer la circulation des engins de secours sur la périphérie complète du bâtiment. La largeur de ces voies est de 6 m minimum. Le rayon intérieur dans les virages est de 13 m minimum.	C

		<p>« Si les conditions d'exploitation ne permettent pas de maintenir cette voie dégagée en permanence (présence de véhicules liés à l'exploitation), l'exploitant fixe les mesures organisationnelles permettant de libérer ces aires en cas de sinistre avant l'arrivée des services d'incendie et de secours. Ces mesures sont intégrées au plan de défense incendie défini au point 23 de la présente annexe. »</p> <p>Elle est positionnée de façon à ne pouvoir être obstruée par l'effondrement de tout ou partie de ce bâtiment ou occupée par les eaux d'extinction.</p> <p>Cette voie " engins " respecte les caractéristiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la largeur utile est au minimum de 6 mètres, la hauteur libre au minimum de 4,5 mètres et la pente - inférieure à 15 % ; - dans les virages, le rayon intérieur R minimal est de 13 mètres. Une surlargeur de $S = 15/R$ mètres est ajoutée dans les virages de rayon intérieur R compris entre 13 et 50 mètres ; - la voie résiste à la force portante calculée pour un véhicule de 320 kN avec un maximum de 130 kN par essieu, ceux-ci étant distants de 3,6 mètres au minimum ; - chaque point du périmètre du bâtiment est à une distance maximale de 60 mètres de cette voie ; - aucun obstacle n'est disposé entre la voie " engins " et les accès au bâtiment, les aires de mise en station des moyens aériens et les aires de stationnement des engins. <p>En cas d'impossibilité de mise en place d'une voie " engins " permettant la circulation sur l'intégralité de la périphérie du bâtiment et si tout ou partie de la voie est en impasse, les 40 derniers mètres de la partie de la voie en impasse sont d'une largeur utile minimale de 7 mètres et une aire de retournement comprise dans un cercle de 20 mètres de diamètre est prévue à son extrémité.</p> <p>Pour les installations soumises à autorisation ou à enregistrement, le positionnement de la voie " engins " est proposé par le pétitionnaire dans son dossier de demande.</p>	<p>Les caractéristiques techniques (résistance à la force de portance) sont conformes.</p> <p>Aucun obstacle en hauteur.</p> <p><i>Voir plan des rayons 35 et 100 m.</i></p>	
3.3.1	Aires de stationnement	<p>Les aires de mise en station des moyens aériens permettent aux engins de stationner pour déployer leurs moyens aériens (par exemple les échelles et les bras élévateurs articulés). Elles sont directement accessibles depuis la voie " engins " définie au 3.2.</p>	<p>Les cellules n° 1, 2, 4, 5 et 6 ont une surface respective inférieure à 6 000 m².</p> <p>Les murs coupe-feu séparatifs ont une longueur supérieure à 50 m.</p>	C

<p>Aires de mise en station des moyens aériens</p>	<p>Elles sont positionnées de façon à ne pouvoir être obstruées par l'effondrement de tout ou partie du bâtiment ou occupées par les eaux d'extinction.</p> <p>Pour toute installation, au moins une façade est desservie par au moins une aire de mise en station des moyens aériens. Au moins deux façades sont desservies lorsque la longueur des murs coupe-feu reliant ces façades est supérieure à 50 mètres.</p> <p>Les murs coupe-feu séparant une cellule de plus de 6 000 m² d'autres cellules sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> - soit équipés d'une aire de mise en station des moyens aériens, positionnée au droit du mur coupe-feu à l'une de ses extrémités, ou à ses deux extrémités si la longueur du mur coupe-feu est supérieure à 50 mètres ; - soit équipés de moyens fixes ou semi-fixes permettant d'assurer leur refroidissement. Ces moyens sont indépendants du système d'extinction automatique d'incendie et sont mis en œuvre par l'exploitant. <p>Par ailleurs, pour toute installation située dans un bâtiment de plusieurs niveaux possédant au moins un plancher situé à une hauteur supérieure à 8 mètres par rapport au sol intérieur, une aire de mise en station des moyens aériens permet d'accéder à des ouvertures sur au moins deux façades.</p> <p>« L'exploitant informe les services d'incendie ou de secours de l'implantation des aires de mise en station des moyens aériens. »</p> <p>Ces ouvertures permettent au moins un accès par « niveau » pour chacune des façades disposant d'aires de mise en station des moyens aériens et présentent une hauteur minimale de 1,8 mètre et une largeur minimale de 0,9 mètre. Les panneaux d'obturation ou les châssis composant ces accès s'ouvrent et demeurent toujours accessibles de l'extérieur et de l'intérieur. Ils sont aisément repérables de l'extérieur par les services d'incendie et de secours.</p> <p>Chaque aire de mise en station des moyens aériens respecte, par ailleurs, les caractéristiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la largeur utile est au minimum de 7 mètres, la longueur au minimum de 10 mètres, la pente au maximum de 10 % ; - elle comporte une matérialisation au sol ; - aucun obstacle aérien ne gêne la manœuvre de ces moyens aériens à la verticale de cette aire ; 	<p>2 façades du bâtiment seront équipées d'aires de mise en station des moyens aériens. Celles-ci seront implantées aux extrémités des 2 murs séparatifs bordant la cellule n°3 (qui a une surface supérieure à 6 000 m²).</p> <p>Les caractéristiques des aires seront conformes à la réglementation.</p> <p><i>Voir Plan de masse joint</i></p> <p>Bâtiment à un seul niveau</p> <p>Les aires de mise en station des échelles auront une dimension de 7x10 m, seront à une distance comprise entre 1 et 8 m de la façade et auront une résistance réglementaire.</p>	
--	---	---	--

		<ul style="list-style-type: none"> - la distance par rapport à la façade est de 1 mètre minimum et de 8 mètres maximum ; - elle est maintenue en permanence entretenue, dégagée et accessible aux services d'incendie et de secours. Si les conditions d'exploitation ne permettent pas de maintenir ces aires dégagées en permanence (présence de véhicules liés à l'exploitation), l'exploitant fixe les mesures organisationnelles permettant de libérer ces aires en cas de sinistre avant l'arrivée des services d'incendie et de secours. Ces mesures sont intégrées « au plan de défense incendie défini au point 23 » de la présente annexe. - l'aire résiste à la force portante calculée pour un véhicule de 320 kN avec un maximum de 130 kN par essieu, ceux-ci étant distants de 3,6 mètres au minimum et présente une résistance au poinçonnement minimale de 88 N/cm². <p>Les dispositions du présent point ne sont pas exigées pour les cellules de moins de 2 000 mètres carrés de surface respectant les dispositions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - au moins un des murs séparatifs se situe à moins de 23 mètres d'une façade accessible ; - la cellule comporte un dispositif d'extinction automatique d'incendie ; - la cellule ne comporte pas de mezzanine. 	Non-concerné	
3.3.2	Aires de stationnement des engins	<p>Les aires de stationnement des engins permettent aux moyens des services d'incendie et de secours de stationner pour se raccorder aux points d'eau incendie. Elles sont directement accessibles depuis la voie " engins " définie au 3.2. Les aires de stationnement des engins au droit des réserves d'eau alimentant un réseau privé de points d'eau incendie ne sont pas nécessaires.</p> <p>Les aires de stationnement des engins sont positionnées de façon à ne pouvoir être obstruées par l'effondrement de tout ou partie de ce bâtiment ou occupées par les eaux d'extinction.</p> <p>Chaque aire de stationnement des engins respecte, par ailleurs, les caractéristiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la largeur utile est au minimum de 4 mètres, la longueur au minimum de 8 mètres, la pente est comprise entre 2 et 7 % ; - elle comporte une matérialisation au sol ; - elle est située à 5 mètres maximum du point d'eau incendie ; - elle est maintenue en permanence entretenue, dégagée et accessible aux services d'incendie et de secours ; si les conditions d'exploitation ne permettent pas de maintenir ces aires dégagées en permanence (présence de véhicules liés à l'exploitation), l'exploitant fixe les mesures organisationnelles permettant de 	<p>Une aire de stationnement de 4x8 m accompagnera chaque poteau incendie implanté sur le site.</p> <p><i>Voir Plan de masse</i></p>	C

		libérer ces aires en cas de sinistre avant l'arrivée des services d'incendie et de secours. Ces mesures sont intégrées « au plan de défense incendie défini au point 23 » de la présente annexe. - l'aire résiste à la force portante calculée pour un véhicule de 320 kN avec un maximum de 130 kN par essieu, ceux-ci étant distants de 3,6 mètres au minimum.		
3.4	Accès aux issues et quais de déchargement	A partir de chaque voie « engins » ou aire de mise en station des moyens aériens est prévu un accès aux issues du bâtiment ou à l'installation par un chemin stabilisé de 1,8 mètre de large au minimum. Les accès aux cellules sont d'une largeur de 1,8 mètre pour permettre le passage des dévidoirs. Les quais de déchargement sont équipés d'une rampe dévidoir de 1,8 mètre de large et de pente inférieure ou égale à 10 %, permettant l'accès aux cellules sauf s'il existe des accès de plain-pied.	Chaque façade est équipée d'un accès à l'entrepôt de 1,80 m depuis la voie engins de plain-pied ou par rampe : porte et chemin stabilisé de 1,80 m de large pour les façades NO, NE et SE.	C
		Dans le cas de bâtiments existants abritant une installation nécessitant le dépôt d'un nouveau dossier, et sous réserve d'impossibilité technique, l'accès aux issues du bâtiment ou à l'installation peut se faire par un chemin stabilisé de 1,40 mètre de large au minimum. « Dans ce cas, les trois alinéas précédents ne sont pas applicables. »	Non-concerné	SO
		Dans le cas où les issues ne sont pas prévues à proximité du mur séparatif coupe-feu, une ouverture munie d'un dispositif manœuvrable par les services d'incendie et de secours ou par l'exploitant depuis l'extérieur est prévue afin de faciliter la mise en œuvre des moyens hydrauliques de plain-pied.	Non-concerné	SO
		Dans le cas où le dispositif est manœuvrable uniquement par l'exploitant, ce dernier fixe les mesures organisationnelles permettant l'accès des services d'incendie et de secours par cette ouverture en cas de sinistre, avant leur arrivée. Ces mesures sont intégrées « au plan de défense incendie défini au point 23 » de cette annexe.	Non-concerné	SO
3.5	Documents à disposition des services d'incendie et de secours	L'exploitant tient à disposition des services d'incendie et de secours : - des plans des locaux avec une description des dangers pour chaque local présentant des risques particuliers et l'emplacement des moyens de protection incendie ; - des consignes précises pour l'accès des secours avec des procédures pour accéder à tous les lieux ;	L'exploitation tiendra ces éléments à la disposition des secours.	C

		Ces documents sont annexés « au plan de défense incendie défini au point 23 » de cette annexe.		
4	Dispositions constructives	« Les dispositions constructives visent à ce que la cinétique d'incendie soit compatible avec l'intervention des services de secours et la protection de l'environnement. Elles visent notamment à ce que la ruine d'un élément de structure (murs, toiture, poteaux, poutres par exemple) suite à un sinistre n'entraîne pas la ruine en chaîne de la structure du bâtiment, notamment les cellules de stockage avoisinantes, ni de leurs dispositifs de recoupement, et ne conduise pas à l'effondrement de la structure vers l'extérieur de la cellule en feu.	L'étude de ruine sera réalisée avant mise en exploitation du site.	C
		« L'exploitant assure sous sa responsabilité la cohérence entre les dispositions constructives retenues et la stratégie permettant de garantir l'évacuation de l'entrepôt en cas d'incendie. Il définit cette stratégie ainsi que les consignes nécessaires à son application.	L'étude de ruine sera réalisée avant la construction du bâtiment.	C
		« L'ensemble de la structure est a minima R 15, sauf, pour les zones de stockages automatisés, si l'exploitant produit, sous sa responsabilité, l'ensemble des études et documents cités aux alinéas 5 à 7 du point 7 de l'annexe II, afin de démontrer que les objectifs cités à l'alinéa précédent sont remplis. Cette possibilité n'est pas applicable si la cellule concernée stocke des liquides inflammables, des générateurs d'aérosols ou des produits relevant des rubriques 4000, en des quantités supérieures aux seuils de classement dans la nomenclature des installations classées. »	Poteaux R120 Poutres R60 Pannes R60	C
		Les murs extérieurs sont construits en matériaux de classe A2 s1 d0, sauf si le bâtiment est doté d'un dispositif d'extinction automatique d'incendie.	<u>Façade des quais</u> : Bardage double-peau / Panneaux laine de roche <u>Autres façades</u> : Ecran thermique EI 120 (portes extérieures non coupe-feu) réalisés en béton	C
		Les éléments de « support de couverture » sont réalisés en matériaux A2 s1 d0. Cette disposition n'est pas applicable si la structure porteuse est en lamellé-collé, en bois massif ou en matériaux reconnus équivalents par rapport au risque incendie, par la direction générale de la sécurité civile et de la gestion des crises du ministère chargé de l'intérieur. Le ou les isolants thermiques utilisés en couverture sont de classe A2 s1 d0. Cette prescription n'est pas exigible lorsque, d'une part, le système « support + isolants » est de classe B s1 d0, et d'autre part :	Toiture multicouche bac + isolant + étanchéité BROOF (t3)	C

	<p>- ou bien l'isolant, unique, a un pouvoir calorifique supérieur (PCS) inférieur ou égal à 8,4 MJ/kg ;</p> <p>- ou bien l'isolation thermique est composée de plusieurs couches, dont la première (en contact avec le support de couverture), d'une épaisseur d'au moins 30 millimètres, de masse volumique supérieure à 110 kg/m³ et fixée mécaniquement, a un PCS inférieur ou égal à 8,4 MJ/kg et les couches supérieures sont constituées d'isolants justifiant en épaisseur de 60 millimètres d'une classe D s3 d2. Ces couches supérieures sont recoupées au droit de chaque écran de cantonnement par un isolant de PCS inférieur ou égal à 8,4 MJ/kg ;</p> <p>- ou bien il est protégé par un écran thermique disposé sur la ou les faces susceptibles d'être exposées à un feu intérieur au bâtiment. Cet écran doit jouer un rôle protecteur vis-à-vis de l'action du programme thermique normalisé durant au moins une demi-heure.</p>		
	<p>Le système de couverture de toiture satisfait la classe BROOF (t3).</p>		
	<p>Les matériaux utilisés pour l'éclairage naturel satisfont à la classe d0.</p>	/	C
	<p>Pour les entrepôts de deux niveaux ou plus, les planchers sont au moins EI 120 et les structures porteuses des planchers au moins R120 et la stabilité au feu de la structure est au moins R 60 pour ceux dont le plancher du dernier niveau est situé à plus de 8 mètres du sol intérieur. Pour les entrepôts à simple rez-de-chaussée de plus de 13,70 m de hauteur, la stabilité au feu de la structure est au moins R 60.</p>	Non-concerné (un seul niveau)	SO
	<p>Les escaliers intérieurs reliant des niveaux séparés, dans le cas de planchers situés à plus de 8 mètres du sol intérieur et considérés comme issues de secours, sont encloués par des parois au moins REI 60 et construits en matériaux de classe A2 s1 d0. Ils débouchent soit directement à l'air libre, soit dans un espace protégé. Les blocs-portes intérieurs donnant sur ces escaliers sont au moins E 60 C2.</p>	Non-concerné	SO
	<p>Les ateliers d'entretien du matériel sont isolés par une paroi et un plafond au moins REI 120 ou situés dans un local distant d'au moins 10 mètres des cellules de stockage. Les portes d'intercommunication présentent un classement au moins EI2 120 C (classe de durabilité C2 pour les portes battantes).</p>	Non-concerné (pas d'ateliers d'entretien)	SO
	<p>« A l'exception des bureaux dits "de quais" destinés à accueillir le personnel travaillant directement sur les stockages, des zones de préparation ou de réception, des quais eux-mêmes, les bureaux et les locaux sociaux ainsi que les</p>	Murs REI 120 (coupe-feu 2 heures) séparant l'entrepôt des blocs de bureaux et locaux sociaux jusqu'à qu'à l'acrotère de l'entrepôt	C

		<p>guichets de retrait et dépôt des marchandises et les autres ERP de 5e catégorie nécessaires au fonctionnement de l'entrepôt sont situés dans un local clos distant d'au moins 10 mètres des cellules de stockage ou isolés par une paroi au moins REI 120. Ils sont également isolés par un plafond au moins REI 120 et des portes d'intercommunication munies d'un ferme-porte présentant un classement au moins EI2 120 °C (classe de durabilité C2 pour les portes battantes). Ce plafond n'est pas obligatoire si le mur séparatif au moins REI 120 entre le local bureau et la cellule de stockage dépasse au minimum d'un mètre, conformément au point 6, ou si le mur séparatif au moins REI 120 arrive jusqu'en sous-face de toiture de la cellule de stockage, et que le niveau de la toiture du local bureau est situé au moins à 4 mètres au-dessous du niveau de la toiture de la cellule de stockage. De plus, lorsqu'ils sont situés à l'intérieur d'une cellule, le plafond est au moins REI 120, et si les bureaux sont situés en niveau ou mezzanine le plancher est également au moins REI 120.</p> <p>« Les justificatifs attestant du respect des prescriptions du présent point, notamment les attestations de conformité, sont conservés et intégrés au dossier prévu au point 1.2 de la présente annexe.</p> <p>«En ce qui concerne les cellules et chambres frigorifiques, les conditions d'application de ce point sont précisées au point 27.1 de la présente annexe. »</p>	<p>Non-concerné (pas de cellules frigorifiques)</p>	
<p>5</p>	<p>Désenfumage</p>	<p>Les cellules de stockage sont divisées en cantons de désenfumage d'une superficie maximale de 1 650 mètres carrés et d'une longueur maximale de 60 mètres. Chaque écran de cantonnement est stable au feu de degré un quart d'heure, et a une hauteur minimale de 1 mètre « , sans préjudice des dispositions applicables par ailleurs au titre des articles R. 4216-13 et suivants du code du travail ». La distance entre le point bas de l'écran et le point le plus près du stockage est supérieure ou égale à 0,5 mètre. Elle peut toutefois être réduite pour les zones de stockages automatisés.</p> <p>Les cantons de désenfumage sont équipés en partie haute de dispositifs d'évacuation des fumées, gaz de combustion, chaleur et produits imbrûlés.</p> <p>Des exutoires à commande automatique et manuelle font partie des dispositifs d'évacuation des fumées. La surface utile de l'ensemble de ces exutoires n'est pas inférieure à 2 % de la superficie de chaque canton de désenfumage.</p> <p>Le déclenchement du désenfumage n'est pas asservi à la même détection que celle à laquelle est asservi le système d'extinction automatique. Les dispositifs d'ouverture automatique des exutoires sont réglés de telle façon que l'ouverture des organes de désenfumage ne puisse se produire avant le déclenchement de l'extinction automatique.</p>	<p>Chaque cellule sera divisée en 4 cantons de désenfumage de surface maximale 1 650 m² et de longueur 60 m au plus.</p> <p><i>Voir Plan de RDC</i></p> <p>Les écrans seront constitués de retombées de bardage, stable au feu 15 minutes et de hauteur minimale 1 m.</p> <p>Des exutoires de fumées seront installées en toiture des cellules.</p> <p>La surface cumulée des désenfumages d'un canton représentera à minima 2% (en surface utile de désenfumage) de la surface du canton.</p> <p>La température de déclenchement du désenfumage sera supérieure à la température de déclenchement des têtes de sprinklage.</p>	<p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p>

		Il faut prévoir au moins quatre exutoires pour 1 000 mètres carrés de superficie de toiture. La surface utile d'un exutoire n'est pas inférieure à 0,5 mètre carré ni supérieure à 6 mètres carrés. Les dispositifs d'évacuation ne sont pas implantés sur la toiture à moins de 7 mètres des murs coupe-feu séparant les cellules de stockage. Cette distance peut être réduite pour les cellules dont une des dimensions est inférieure à 15 m.	L'implantation des exutoires est visible sur le <i>Plan de masse</i>	C
		La commande manuelle des exutoires est au minimum installée en deux points opposés de l'entrepôt de sorte que l'actionnement d'une commande empêche la manœuvre inverse par la ou les autres commandes. Ces commandes manuelles sont facilement accessibles aux services d'incendie et de secours depuis les issues du bâtiment ou de chacune des cellules de stockage. Elles doivent être manœuvrables en toutes circonstances.	Les commandes manuelles seront installées en deux points opposés de chaque cellule. <i>Voir Plan de RDC</i>	C
		Des amenées d'air frais d'une superficie au moins égale à la surface utile des exutoires du plus grand canton, cellule par cellule, sont réalisées soit par des ouvrants en façade, soit par des bouches raccordées à des conduits, soit par les portes des cellules à désenfumer donnant sur l'extérieur.	Les amenées d'air frais seront assurées par les portes de quais et issues de secours.	C
		En cas d'entrepôt à plusieurs niveaux, les niveaux autres que celui sous toiture sont désenfumés par des ouvrants en façade asservis à la détection conformément à la réglementation applicable aux établissements recevant du public.	Non-concerné	SO
		Les dispositions de ce point ne s'appliquent pas pour un stockage couvert ouvert.	Non-concerné	SO
5.1	Désenfumage des locaux techniques présentant un risque incendie	<p>« Ce point concerne les locaux techniques présents à l'intérieur de l'entrepôt.</p> <p>« Sont, a minima, considérés comme locaux techniques présentant un risque incendie : les ateliers d'entretien et de maintenance, la chaufferie, le local de charge électrique d'accumulateurs et les locaux électriques.</p> <p>« Ces locaux sont équipés en partie haute d'un système d'extraction mécanique ou de dispositifs d'évacuation naturelle de fumées et de chaleur permettant l'évacuation à l'air libre des fumées, gaz de combustion, chaleur et produits imbrûlés dégagés en cas d'incendie.</p> <p>« En exploitation normale, le réarmement (fermeture) est possible depuis le sol du local ou depuis la zone de désenfumage.</p> <p>« Les commandes d'ouverture automatique et manuelle sont placées à proximité des accès. Elles sont clairement signalées et facilement accessibles.</p>	Tous les locaux techniques sont à l'extérieur de l'entrepôt.	Sans objet

		<p>« Le système de désenfumage doit être adapté aux risques particuliers du local considéré.</p> <p>« Tous les dispositifs sont fiables, composés de matières compatibles avec l'usage, et conformes aux règles de la construction. Les équipements conformes à la norme NF EN 12 101-2, version décembre 2013, sont présumés répondre aux dispositions ci-dessus.</p> <p>« Des amenées d'air frais sont réalisées pour chaque zone à désenfumer.</p> <p>« Les dispositifs d'ouverture automatique des exutoires, lorsqu'ils existent, sont réglés de telle façon que l'ouverture des organes de désenfumage ne puisse se produire avant le déclenchement de l'extinction automatique, si l'installation en est équipée.</p> <p>« Ces dispositions sont applicables aux installations nouvelles dont la preuve de dépôt de déclaration, ou le dépôt du dossier complet d'enregistrement ou d'autorisation est postérieur au 1er janvier 2021. »</p>		
6	Compartimentage	L'entrepôt est compartimenté en cellules de stockage, dont la surface et la hauteur sont limitées afin de réduire la quantité de matières combustibles en feu lors d'un incendie.	Voir Plan de niveau 0	C
		Le volume de matières maximum susceptible d'être stockées ne dépasse pas 600 000 m ³ , sauf disposition contraire expresse dans l'arrêté préfectoral d'autorisation, pris le cas échéant en application de l'article 5 du présent arrêté.	Le volume de matières combustibles stockées dans l'entrepôt n'excèdera pas 600 000 m ³ .	C
		<p>Ce compartimentage a pour objet de prévenir la propagation d'un incendie d'une cellule de stockage à l'autre.</p> <p>Pour atteindre cet objectif, les cellules respectent au minimum les dispositions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les parois qui séparent les cellules de stockage sont des murs au moins REI 120 ; le degré de résistance au feu des murs séparatifs coupe-feu est indiqué au droit de ces murs, à chacune de leurs extrémités, aisément repérable depuis l'extérieur par une matérialisation ; - les ouvertures effectuées dans les parois séparatives (baies, convoyeurs, passages de gaines, câbles électriques et tuyauteries, portes, etc.) sont munies de dispositifs de fermeture ou de calfeutrement assurant un degré de résistance au feu « équivalent » à celui exigé pour ces parois. « La fermeture automatique des dispositifs d'obturation (comme par exemple, les dispositifs de fermeture 	<p>Les cellules de stockage seront séparées les unes des autres par des murs coupe-feu 2 heures REI 120.</p> <p>Les percées dans les murs seront calfeutrées et les portes qui les traversent présenteront des caractéristiques de tenue au feu garantissant un degré de résistance au feu équivalent à celui des murs REI120.</p>	C

		<p>pour les baies, convoyeurs et portes des parois ayant des caractéristiques de tenue au feu) n'est pas gênée par les stockages ou des obstacles ; »</p> <p>« - » les fermetures manœuvrables sont associées à un dispositif assurant leur fermeture automatique en cas d'incendie, que l'incendie soit d'un côté ou de l'autre de la paroi. Ainsi, les portes situées dans un mur REI 120 présentent un classement EI2 120 C. Les portes battantes satisfont une classe de durabilité C2 ;</p> <p>- si les murs extérieurs ne sont pas au moins REI 60, les parois séparatives de ces cellules sont prolongées latéralement aux murs extérieurs sur une largeur de 0,50 mètre de part et d'autre ou de 0,50 mètre en saillie de la façade dans la continuité de la paroi.</p>	<p>La façade des quais sera en bardage double-peau. Les murs coupe-feu séparatifs dépasseront de 50c m en saillie de cette façade.</p>	
		<p>La toiture est recouverte d'une bande de protection sur une largeur minimale de 5 mètres de part et d'autre des parois séparatives. Cette bande est en matériaux A2 s1 d1 ou comporte en surface une feuille métallique A2 s1 d1. Alternativement aux bandes de protection, « des moyens fixe ou semi-fixe » d'aspersion d'eau placés le long des parois séparatives peut assurer le refroidissement de la toiture des cellules adjacentes sous réserve de justification ;</p> <p>- les parois séparatives dépassent d'au moins 1 mètre la couverture au droit du franchissement. Cette disposition n'est pas applicable si un dispositif équivalent, empêchant la propagation de l'incendie d'une cellule vers une autre par la toiture, est mis en place.</p>	<p>Une bande de protection A2s1d1 de 5 m de largeur sera mise en œuvre en toiture de l'entrepôt de part et d'autre de chaque mur séparatif.</p> <p>Les murs coupe-feu séparatifs entre cellules dépasseront de 1 m en toiture.</p>	C
7	Dimensions des cellules	<p>La surface maximale des cellules est égale à 3 000 mètres carrés en l'absence de système d'extinction automatique d'incendie ou 12 000 mètres carrés en présence de système d'extinction automatique d'incendie. La hauteur maximale des cellules est limitée à 23 mètres.</p>	<p>Le bâtiment sera sprinklé.</p> <p>6 cellules de stockage de surface de 5 927 à 8 891 m²</p> <p>La hauteur des cellules sera inférieure à 23 m.</p>	C
		<p>Toutefois, sous réserve que l'exploitant s'engage, dans son dossier de demande, à maintenir un niveau de sécurité équivalent, le préfet peut également autoriser ou enregistrer l'exploitation de l'entrepôt dans les cas de figure ci-dessous :</p> <p>1. La surface des cellules peut dépasser 12 000 m² si leurs hauteurs respectives ne dépassent pas 13,70 m et si le système d'extinction automatique d'incendie permet à lui seul l'extinction de l'incendie, est conçu à cet effet, et est muni d'un pompage redondant ;</p> <p>2. La hauteur des cellules peut dépasser 23 m si leurs surfaces respectives sont inférieures ou égales à 6 000 m² et si le système d'extinction automatique</p>	<p>Non-concerné</p>	SO

		d'incendie permet à lui seul l'extinction de l'incendie, est conçu à cet effet, et est muni d'un pompage redondant.		
		A l'appui de cet engagement, l'exploitant fournit une étude spécifique d'ingénierie incendie qui démontre que la cinétique d'incendie est compatible avec la mise en sécurité et l'évacuation des personnes présentes dans l'installation et l'intervention des services de secours aux fins de sauvetage de ces personnes.	Non-concerné	SO
		Il atteste que des dispositions constructives adéquates seront prises pour éviter que la ruine d'un élément suite à un sinistre n'entraîne une ruine en chaîne ou un effondrement de la structure vers l'extérieur.		
		Avant la mise en service de l'installation, l'exploitant intègre au dossier prévu au point 1.2 de la présente annexe, la démonstration que la construction réalisée permet effectivement d'assurer que la ruine d'un élément (murs, toiture, poteaux, poutres, mezzanines) suite à un sinistre n'entraîne pas la ruine en chaîne de la structure du bâtiment, notamment les cellules de stockage avoisinantes, ni de leurs dispositifs de compartimentage, ni l'effondrement de la structure vers l'extérieur de la cellule en feu.	Une étude de non-ruine en chaîne et de non-ruine vers l'intérieur sera réalisée avant la construction du bâtiment logistique.	C
		Les dispositions du présent 7 s'appliquent sans préjudice de l'application éventuelle des articles 3 à 5 de l'arrêté.	/	
8	Matières dangereuses et chimiquement incompatibles	Les matières chimiquement incompatibles ou qui peuvent entrer en réaction entre elles de façon dangereuse ou qui sont de nature à aggraver un incendie, ne doivent pas être stockées dans la même cellule, sauf si l'exploitant met en place des séparations physiques entre ces matières permettant d'atteindre les mêmes objectifs de sécurité. De plus, les matières dangereuses sont stockées dans des cellules particulières dont la zone de stockage fait l'objet d'aménagements spécifiques comportant des moyens adaptés de prévention et de protection aux risques. Ces cellules particulières sont situées en rez-de-chaussée sans être surmontées d'étages ou de niveaux « et ne comportent pas de mezzanines ». Ces dispositions ne sont pas applicables dans les zones de préparation des commandes ou dans les zones de réception.	Des produits dangereux pourront être présents sur le site en très faibles quantités et de manière non régulière ne permettant pas le classement de ces derniers. Ces produits seront alors stockés conformément à leurs particularités de stockage et mis sur rétention au besoin.	C
9	Conditions de stockage	Une distance minimale nécessaire au bon fonctionnement du système d'extinction automatique d'incendie, lorsqu'il existe, est maintenue entre les stockages et la base de la toiture ou le plafond ou tout système de chauffage et d'éclairage. Les matières stockées en vrac sont par ailleurs séparées des autres matières par un espace minimum de 3 mètres sur le ou les côtés ouverts. Une distance	Stockage prévu en racks. Bâtiment équipé d'un système de sprinklage	C

	<p>minimale de 1 mètre est respectée par rapport aux parois et aux éléments de structure ainsi que la base de la toiture ou le plafond ou tout système de chauffage et d'éclairage.</p> <p>Les matières stockées en masse forment des îlots limités de la façon suivante :</p> <p>1° Surface maximale des îlots au sol : 500 m² ;</p> <p>2° Hauteur maximale de stockage : 8 mètres maximum ;</p> <p>3° Largeurs des allées entre îlots : 2 mètres minimum.</p> <p>En l'absence de système d'extinction automatique, les matières stockées en rayonnage ou en palettier respectent les dispositions suivantes :</p> <p>1° Hauteur maximale de stockage : 10 mètres maximum ;</p> <p>2° Largeurs des allées entre ensembles de rayonnages ou de palettiers : 2 mètres minimum.</p> <p>« La hauteur des matières dangereuses liquides est limitée à 5 mètres par rapport au sol intérieur, quel que soit le mode de stockage.</p> <p>« En présence d'un système d'extinction automatique compatible avec les produits entreposés,</p> <p>« - la hauteur de stockage en rayonnage ou en palettier, pour les liquides inflammables est limitée à :</p> <p>« - 7,60 mètres pour les récipients de volume strictement supérieur à 30 L et inférieur à 230 L ;</p> <p>« - 5 mètres par rapport au sol intérieur pour les récipients de volume strictement supérieur à 230 L ;</p> <p>« - la hauteur n'est pas limitée pour les autres matières dangereuses. »</p> <p>Le stockage en mezzanine de tout produit relevant de l'une au moins des rubriques 2662 ou 2663, au-delà d'un volume correspondant au seuil de la déclaration de ces rubriques, est interdit. Cette disposition n'est pas applicable pour les installations soumises à déclaration, ou en présence d'un système d'extinction automatique adapté.</p> <p>« Le stockage de liquides inflammables de catégorie 1 (mention de danger H224) est interdit en contenants fusibles de type récipients mobiles de volume unitaire supérieur à 30 L.</p> <p>« Cette disposition est applicable à compter du 1^{er} janvier 2023.</p> <p>« Le stockage de liquides inflammables non miscibles à l'eau de catégorie 2 (mention de danger H225) est interdit en contenants fusibles de type récipients mobiles de volume unitaire supérieur à 30 L en stockage couvert.</p>	<p></p> <p>Non-concerné</p> <p>L'exploitant veillera au respect des volumes et quantités de stockage en fonction de la nature des produits.</p>	<p></p> <p>SO</p> <p>C</p> <p>C</p>
--	--	---	-------------------------------------

		<p>« Le stockage de liquides inflammables miscibles à l'eau de catégorie 2 (mention de danger H225) est interdit en contenants fusibles de type récipients mobiles de volume unitaire supérieur à 230 L en stockage couvert.</p> <p>« Cette disposition est applicable à compter du 1er janvier 2026.</p> <p>« Ces interdictions ne sont pas applicables si le stockage est muni de moyens de protection contre l'incendie adaptés et dont le dimensionnement satisfait à des tests de qualification selon un protocole reconnu par le ministère chargé des installations classées.</p> <p>« Ces interdictions ne s'appliquent pas au stockage d'un récipient mobile ou d'un groupe de récipients mobiles d'un volume total ne dépassant pas 2 m3 dans une armoire de stockage dédiée, sous réserve que cette armoire soit REI 120, qu'elle soit pourvue d'une rétention dont le volume est au moins égal à la capacité totale des récipients, et qu'elle soit équipée d'une détection de fuite. »</p>		C
10	<p>Stockage de matières susceptibles de créer une pollution du sol ou des eaux</p>	<p>Le sol des aires et des locaux de stockage ou de manipulation des matières dangereuses ou susceptibles de créer une pollution de l'eau ou du sol est étanche, incombustible et équipé de façon à pouvoir recueillir les eaux de lavage et les matières répandues accidentellement.</p> <p>Tout stockage de matières liquides susceptibles de créer une pollution de l'eau ou du sol est associé à une capacité de rétention interne ou externe dont le volume est au moins égal à la plus grande des deux valeurs suivantes :</p> <p>100 % de la capacité du plus grand réservoir ;</p> <p>50 % de la capacité globale des réservoirs associés.</p> <p>Toutefois, lorsque le stockage est constitué exclusivement de récipients de capacité unitaire inférieure ou égale à 250 litres, admis au transport, le volume minimal de la rétention est égal soit à la capacité totale des récipients si cette capacité est inférieure à 800 litres, soit à 20 % de la capacité totale avec un minimum de 800 litres si cette capacité excède 800 litres. Cet alinéa ne s'applique pas aux stockages de substances et mélanges liquides visés par les rubriques 1436, 4330, 4331, 4722, 4734, 4742, 4743, 4744, 4746, 4747, 4755, 4748, ou 4510 ou 4511 pour le pétrole brut.</p> <p>Des réservoirs ou récipients contenant des matières susceptibles de réagir dangereusement ensemble ne sont pas associés à la même cuvette de rétention.</p> <p>« Ce point ne s'applique pas aux bassins de traitement des eaux résiduaires.</p>	<p>Des produits dangereux pourront être présents sur le site en très faibles quantités et de manière non régulière ne permettant pas le classement de ces derniers. Ces produits seront alors stockés conformément à leurs particularités de stockage et mis sur rétention au besoin.</p>	C

		« Les produits récupérés en cas d'accident ne peuvent être rejetés que dans des conditions conformes au présent arrêté ou sont éliminés comme déchets. »		
11	Eaux d'extinction incendie	<p>Toutes mesures sont prises pour recueillir l'ensemble des eaux et écoulements susceptibles d'être pollués lors d'un sinistre, y compris les eaux utilisées pour l'extinction d'un incendie et le refroidissement, afin que celles-ci soient récupérées ou traitées afin de prévenir toute pollution des sols, des égouts, des cours d'eau ou du milieu naturel. Ce confinement peut être réalisé par des dispositifs internes ou externes aux cellules de stockage. Les dispositifs internes sont interdits lorsque des matières dangereuses sont stockées.</p> <p>Dans le cas d'un confinement externe, les matières canalisées sont collectées, de manière gravitaire ou grâce à des systèmes de relevage autonomes, puis convergent vers une rétention extérieure au bâtiment. En cas de recours à des systèmes de relevage autonomes, l'exploitant est en mesure de justifier à tout instant d'un entretien et d'une maintenance rigoureux de ces dispositifs. Des tests réguliers sont par ailleurs menés sur ces équipements.</p> <p>En cas de confinement interne, les orifices d'écoulement sont en position fermée par défaut.</p> <p>En cas de confinement externe, les orifices d'écoulement issus de ces dispositifs sont munis d'un dispositif automatique d'obturation pour assurer ce confinement lorsque des eaux susceptibles d'être polluées y sont portées. Tout moyen est mis en place pour éviter la propagation de l'incendie par ces écoulements.</p> <p>Le volume nécessaire à ce confinement est déterminé en calculant pour chaque cellule la somme :</p> <ul style="list-style-type: none"> - du volume d'eau d'extinction nécessaire à la lutte contre l'incendie déterminé selon les dispositions du point 13 ci-dessous, d'une part ; - du volume de liquide libéré par cet incendie, d'autre part ; - du volume d'eau lié aux intempéries, à raison de 10 litres par mètre carré de surface de drainage vers l'ouvrage de confinement lorsque le confinement est externe. <p>Cette somme est minorée du volume d'eau évaporé.</p> <p>« Le volume nécessaire au confinement peut également être déterminé conformément au document technique D9A (guide pratique pour le dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction de l'Institut national d'études de la sécurité civile, la Fédération française des sociétés d'assurances et le Centre national de prévention et de protection, édition août 2004). En ce qui concerne les installations nouvelles dont la preuve de dépôt de déclaration,</p>	<p>La rétention des eaux d'extinction sera assurée sur site au niveau du bassin étanche créé.</p> <p>Les eaux seront collectées par les réseaux d'eaux pluviales de voiries PL.</p> <p>La mise en rétention dans le bassin se fera par la fermeture de la vanne de barrage présente en sortie du bassin (avant le bassin d'infiltration des eaux pluviales).</p> <p>Des plots béton de 5 cm minimum de hauteur seront mis en place pour protéger les descentes d'eaux pluviales du bâtiment, empêchant ainsi que les eaux d'extinction polluées des voiries ou de l'intérieur du bâtiment d'emprunter ces canalisations, même après effondrement de la toiture de la cellule concernée</p> <p>Le calcul du dimensionnement est basé sur le document technique D9A.</p> <p>Le bassin présentera un volume minimal de 1 660 m³.</p>	C

		<p>ou le dépôt du dossier complet d'enregistrement ou d'autorisation, est postérieur à la parution dudit document, le volume nécessaire au confinement peut également être déterminé conformément au document technique D9A (guide pratique pour le dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction de l'Institut national d'études de la sécurité civile, la Fédération française des assurances et le Centre national de prévention et de protection, édition juin 2020). »</p> <p>Les réseaux de collecte des effluents et des eaux pluviales de l'établissement sont équipés de dispositifs d'isolement visant à maintenir toute pollution accidentelle, en cas de sinistre, sur le site. Ces dispositifs sont maintenus en état de marche, signalés et actionnables en toute circonstance localement et à partir d'un poste de commande. Leur entretien et leur mise en fonctionnement sont définis par consigne.</p>		
12	Détection automatique d'incendie	<p>La détection automatique d'incendie avec transmission, en tout temps, de l'alarme à l'exploitant est obligatoire pour les cellules, les locaux techniques et pour les bureaux à proximité des stockages. Cette détection actionne 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.</p> <p>Le type de détecteur est déterminé en fonction des produits stockés. Cette détection peut être assurée par le système d'extinction automatique s'il est conçu pour cela, à l'exclusion du cas des cellules comportant au moins une mezzanine, pour lesquelles un système de détection dédié et adapté doit être prévu.</p> <p>Dans tous les cas, l'exploitant s'assure que le système permet une détection de tout départ d'incendie tenant compte de la nature des produits stockés et du mode de stockage.</p> <p>Sauf pour les installations soumises à déclaration, l'exploitant inclut dans le dossier prévu au point 1.2 de la présente annexe les documents démontrant la pertinence du dimensionnement retenu pour les dispositifs de détection.</p>	La détection incendie sera réalisée par le sprinklage dans toutes les cellules.	C
13	Moyens de lutte contre l'incendie	<p>L'installation est dotée de moyens de lutte contre l'incendie appropriés aux risques, notamment :</p> <p>- d'un ou de plusieurs points d'eau incendie, tels que :</p> <p>a. Des prises d'eau, poteaux ou bouches d'incendie normalisés, d'un diamètre nominal adapté au débit à fournir, alimentés par un réseau public ou privé, sous des pressions minimale et maximale permettant la mise en œuvre des pompes des engins de lutte contre l'incendie ;</p>	8 poteaux incendie seront répartis sur l'ensemble du périmètre du bâtiment. Ils permettront d'obtenir un débit unitaire de 60 m ³ /h pour un débit simultané minimum de 450 m ³ /h pendant 2 h conformément au dimensionnement D9.	C

	<p>b. Des réserves d'eau, réalimentées ou non, disponibles pour le site et dont les organes de manœuvre sont accessibles en permanence aux services d'incendie et de secours.</p> <p>Les prises de raccordement sont conformes aux normes en vigueur pour permettre aux services d'incendie et de secours de s'alimenter sur ces points d'eau incendie.</p> <p>L'accès extérieur de chaque cellule est à moins de 100 mètres d'un point d'eau incendie. Les points d'eau incendie sont distants entre eux de 150 mètres maximum (les distances sont mesurées par les voies praticables aux engins des services d'incendie et de secours) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - d'extincteurs répartis à l'intérieur de l'entrepôt, sur les aires extérieures et dans les lieux présentant des risques spécifiques, à proximité des dégagements, bien visibles et facilement accessibles. Les agents d'extinction sont appropriés aux risques à combattre et compatibles avec les matières stockées ; - de robinets d'incendie armés, situés à proximité des issues. Ils sont disposés de telle sorte qu'un foyer puisse être attaqué simultanément par deux lances sous deux angles différents. Ils sont utilisables en période de gel ; ce point n'est pas applicable pour les cellules ou parties de cellules dont le stockage est totalement automatisé ; <p>« - le cas échéant, les moyens fixes ou semi-fixes d'aspersion d'eau prévus aux points 3.3.1 et 6 de cette annexe.</p> <p>« Le débit et la quantité d'eau nécessaires sont calculés conformément au document technique D9 (guide pratique pour le dimensionnement des besoins en eau de l'Institut national d'études de la sécurité civile, la Fédération française des sociétés d'assurances et le Centre national de prévention et de protection, édition septembre 2001), tout en étant plafonnés à 720 m3/h durant 2 heures. En ce qui concerne les installations nouvelles dont la preuve de dépôt de déclaration, ou le dépôt du dossier complet d'enregistrement ou d'autorisation est postérieur à la parution dudit document, le débit et la quantité d'eau nécessaires sont calculés conformément au document technique D9 (guide pratique pour le dimensionnement des besoins eaux d'extinction de l'Institut national d'études de la sécurité civile, la Fédération française des assurances et le Centre national de prévention et de protection, édition juin 2020), tout en étant plafonnés à 720 m3/h durant 2 heures. Les points d'eau incendie sont en mesure de fournir unitairement et, le cas échéant, de manière simultanée, un débit minimum de 60 mètres cube par heure durant 2 heures.</p> <p>« Le débit et la quantité d'eau nécessaires peuvent toutefois être inférieurs à ceux calculés par l'application du document technique D9 en tenant compte le cas échéant du plafonnement précité, sous réserve qu'une étude spécifique</p>	<p>Le site disposera d'une réserve incendie de 900 m³ équipée d'un surpresseur pour l'alimentation des poteaux incendie.</p> <p>Ainsi le bâtiment sera défendu de manière autonome par un réseau sous pression.</p> <p><i>Voir Plan de masse</i></p> <p>Des extincteurs et RIA seront répartis de manière homogène sur le site.</p>	
--	---	--	--

		démontre leur caractère suffisant au regard des objectifs visés à l'article 1er. La justification pourra prévoir un recyclage d'une partie des eaux d'extinction d'incendie, sous réserve de l'absence de stockage de produits dangereux ou corrosifs dans la zone concernée par l'incendie. A cet effet, des aires de stationnement des engins d'incendie, accessibles en permanence aux services d'incendie et de secours, respectant les dispositions prévues au 3.3.2. de la présente annexe, sont disposées aux abords immédiats de la capacité de rétention des eaux d'extinction d'incendie.		
		« En ce qui concerne les points d'eau alimentés par un réseau privé, l'exploitant joint au dossier prévu du point 1.2 de la présente annexe la justification de la disponibilité effective des débits et le cas échéant des réserves d'eau, au plus tard trois mois après la mise en service de l'installation.	L'exploitant tiendra ces documents à jour et à disposition de l'inspection.	C
		« L'exploitant informe les services d'incendie ou de secours de l'implantation des points d'eau incendie.	L'exploitant tiendra ces documents à jour et à disposition de l'inspection.	C
		« L'installation est dotée d'un moyen permettant d'alerter les services d'incendie et de secours.	L'exploitant mettre en place d'une procédure d'alerte des services de secours en cas d'incendie.	C
		« En cas d'installation de systèmes d'extinction automatique d'incendie, ceux-ci sont conçus, installés et entretenus régulièrement conformément aux référentiels reconnus. L'efficacité de cette installation est qualifiée et vérifiée par des organismes reconnus compétents dans le domaine de l'extinction automatique ; la qualification précise que l'installation est adaptée aux produits stockés, y compris en cas de liquides et solides liquéfiables combustibles et à leurs conditions de stockage.	L'exploitant veillera à l'entretien régulier du système de sprinklage.	C
		« Dans le trimestre qui suit le début de l'exploitation de tout entrepôt soumis à enregistrement ou à autorisation, l'exploitant organise un exercice de défense contre l'incendie. Cet exercice est renouvelé au moins tous les trois ans. Les exercices font l'objet de comptes rendus qui sont tenus à la disposition de l'inspection des installations classées et conservés au moins quatre ans dans le dossier prévu au point 1.2 de la présente annexe.	L'exploitant organisera un exercice de défense incendie dans les 3 mois suivant la mise en œuvre de l'installation.	C
		« Les différents opérateurs et intervenants dans l'établissement, y compris le personnel des entreprises extérieures, reçoivent une formation sur les risques des installations, la conduite à tenir en cas de sinistre et, s'ils y contribuent, sur la mise en œuvre des moyens d'intervention. Des personnes désignées par l'exploitant sont entraînées à la manœuvre des moyens de secours. »	L'exploitant veillera à la formation des salariés sur les risques présentés par l'installation et sur la conduite à tenir en cas de sinistre.	C
14	Evacuation du personnel	Conformément aux dispositions du code du travail, les parties de l'entrepôt dans lesquelles il peut y avoir présence de personnel comportent des dégagements permettant une évacuation rapide.	Voir Plan de RDC	C

		<p>En outre, le nombre minimal de ces dégagements permet que tout point de l'entrepôt ne soit pas distant de plus de 75 mètres effectifs (parcours d'une personne dans les allées) d'un espace protégé, et 25 mètres dans les parties de l'entrepôt formant cul-de-sac.</p> <p>Deux issues au moins, vers l'extérieur de l'entrepôt ou sur un espace protégé, dans deux directions opposées, sont prévues dans chaque cellule de stockage d'une surface supérieure à 1 000 m². En présence de personnel, ces issues ne sont pas verrouillées et sont facilement manœuvrables.</p> <p>Dans le trimestre qui suit le début de l'exploitation de tout entrepôt, l'exploitant organise un exercice d'évacuation. Il est renouvelé au moins tous les six mois sans préjudice des autres réglementations applicables.</p>		
15	Installations électriques et équipements métalliques	Conformément aux dispositions du code du travail, les installations électriques sont réalisées, entretenues en bon état et vérifiées.	/	C
		<p>A proximité d'au moins une issue, est installé un interrupteur central, bien signalé, permettant de couper l'alimentation électrique générale ou de chaque cellule.</p> <p>A l'exception des racks recouverts d'un revêtement permettant leur isolation électrique, les équipements métalliques (réservoirs, cuves, canalisations, racks) sont mis à la terre et interconnectés par un réseau de liaisons équipotentielles, conformément aux règlements et aux normes applicables, compte tenu notamment de la nature explosive ou inflammable des produits.</p>	Dans chaque cellule sera placé un interrupteur central.	C
		Les transformateurs de courant électrique, lorsqu'ils sont accolés ou à l'intérieur de l'entrepôt, sont situés dans des locaux clos largement ventilés et isolés de l'entrepôt par un mur de degré au moins REI 120 et des portes de degré au moins EI2 120 C, munies d'un ferme-porte. Les portes battantes satisfont une classe de durabilité C2.	Le local transfo sera délimité par des murs coupe-feu 2 heures.	C
		L'entrepôt est équipé d'une installation de protection contre la foudre respectant les dispositions de la section III de l'arrêté du 4 octobre 2010 susvisé.	<p>Une analyse du risque foudre et une étude technique ont été réalisées sur le bâtiment.</p> <p>Celui-ci sera équipés selon les préconisations de l'étude.</p> <p><i>Voir annexe 2 de l'étude de dangers</i></p>	C
		« Pour tout entrepôt soumis à enregistrement ou autorisation, l'installation d'équipements de production d'électricité utilisant l'énergie photovoltaïque est conforme aux dispositions de la section V de l'arrêté du 04/10/10 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation l'arrêté du 4 octobre 2010 susvisé. Cette disposition est applicable aux installations nouvelles dont le dépôt du dossier complet d'enregistrement ou d'autorisation est postérieur au	<p>Les installations de panneaux photovoltaïques seront conformes aux dispositions de l'arrêté du 04/10/10, modifié par l'Arrêté du 25/05/2016.</p> <p><i>Voir conformité en annexe 1 de l'étude de dangers.</i></p>	C

		1er janvier 2021. Cette disposition est applicable aux installations existantes et aux autres installations nouvelles pour lesquelles la réglementation antérieure l'exigeait. »		
16	Eclairage	<p>Dans le cas d'un éclairage artificiel, seul l'éclairage électrique est autorisé.</p> <p>Les appareils d'éclairage fixes ne sont pas situés en des points susceptibles d'être heurtés en cours d'exploitation, ou sont protégés contre les chocs.</p> <p>Ils sont éloignés en toutes circonstances des matières entreposées pour éviter leur échauffement.</p> <p>Si l'éclairage met en œuvre des lampes à vapeur de sodium ou de mercure, l'exploitant prend toute disposition pour qu'en cas d'éclatement de l'ampoule tous les éléments soient confinés dans l'appareil.</p>	Eclairage zénithal et électrique (LED).	C
17	Ventilation et recharge de batteries	<p>Sans préjudice des dispositions du code du travail, les locaux sont convenablement ventilés pour éviter tout risque d'atmosphère explosible.</p> <p>Dans le cas d'une ventilation mécanique, le débouché à l'atmosphère de la ventilation est placé aussi loin que possible des habitations voisines et des bureaux.</p> <p>Les conduits de ventilation sont munis de clapets au niveau de la séparation entre les cellules, restituant le degré REI de la paroi traversée.</p> <p>La recharge de batteries est interdite hors des locaux de recharge en cas de risques liés à des émanations de gaz. En l'absence de tels risques, pour un stockage non automatisé, une zone de recharge peut être aménagée par cellule de stockage sous réserve d'être distante de 3 mètres de toute matière combustible et d'être protégée contre les risques de court-circuit.</p> <p>Dans le cas d'un stockage automatisé, il n'est pas nécessaire d'aménager une telle zone.</p> <p>S'il existe un local de recharge de batteries des chariots automoteurs, il est exclusivement réservé à cet effet et est, soit extérieur à l'entrepôt, soit séparé des cellules de stockage par des parois et des portes munies d'un ferme-porte, respectivement de degré au moins REI 120 et EI2 120 C (Classe de durabilité C2 pour les portes battantes).</p>	<p>Cellules convenablement ventilées.</p> <p>Pas de recharge de batteries en dehors des locaux de charge.</p> <p>Les locaux de charge sont séparés de l'entrepôt par des murs REI 120.</p>	C

18.1	Chauffage Chaufferie	<p>S'il existe une chaufferie, celle-ci est située dans un local exclusivement réservé à cet effet, extérieur à l'entrepôt ou isolé par une paroi au moins REI 120. Toute communication éventuelle entre le local et l'entrepôt se fait soit par un sas équipé de deux blocs-portes E 60 C, munis d'un ferme-porte, soit par une porte au moins EI2 120 C et de classe de durabilité C2 pour les portes battantes.</p> <p>A l'extérieur de la chaufferie sont installés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - une vanne sur la canalisation d'alimentation des brûleurs permettant d'arrêter l'écoulement du combustible ; - un coupe-circuit arrêtant le fonctionnement de la pompe d'alimentation en combustible ; - un dispositif sonore d'avertissement, en cas de mauvais fonctionnement des brûleurs, ou un autre système d'alerte d'efficacité équivalente. 	<p>La chaufferie est séparée de l'entrepôt par un mur REI 120 et par une porte EI2 120 C.</p> <p>La chaufferie est équipée en extérieur : d'une vanne sur l'alimentation des brûleurs, d'un coupe-circuit et d'un dispositif sonore.</p>	C
18.2	Autres moyens de chauffage	<p>Le chauffage des entrepôts et de leurs annexes ne peut être réalisé que par eau chaude, vapeur produite par un générateur thermique ou autre système présentant un degré de sécurité équivalent. Les systèmes de chauffage par aérothermes à gaz sont autorisés lorsque l'ensemble des conditions suivantes est respecté :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les aérothermes fonctionnent en circuit fermé ; - la tuyauterie alimentant en gaz un aérotherme est située à l'extérieur de l'entrepôt et pénètre la paroi extérieure ou la toiture de l'entrepôt au droit de l'aérotherme afin de limiter au maximum la longueur de la tuyauterie présente à l'intérieur des cellules. La partie résiduelle de la tuyauterie interne à la cellule est située dans une gaine réalisée en matériau de classe A2 s1 d0 permettant d'évacuer toute fuite de gaz à l'extérieur de l'entrepôt ; - la tuyauterie située à l'intérieur de la cellule n'est alimentée en gaz que lorsque l'appareil est en fonctionnement ; - les tuyauteries d'alimentation en gaz sont en acier et sont assemblées par soudure. Les soudures font l'objet d'un contrôle initial par un organisme compétent, avant mise en service de l'aérotherme ; - les tuyauteries d'alimentation en gaz à l'intérieur de chaque cellule sont en acier et sont assemblées par soudure en amont de la vanne manuelle d'isolement de l'appareil. Les soudures font l'objet d'un contrôle initial par un organisme compétent, avant mise en service de l'aérotherme ; - les aérothermes et leurs tuyauteries d'alimentation en gaz sont protégés des chocs mécaniques, notamment de ceux pouvant provenir de tout engin de manutention ; les tuyauteries gaz peuvent être notamment placées sous fourreau acier ; 	Non-concerné	SO

		<p>- toutes les parties des aérothermes sont à une distance minimale de deux mètres de toute matière combustible ;</p> <p>- une mesure de maîtrise des risques est mise en place pour, en cas de détection de fuite de gaz (chute de pression dans la ligne gaz) ou détection d'absence de flamme au niveau d'un aérotherme, entraîner sa mise en sécurité par la fermeture automatique de deux vannes d'isolement situées sur la tuyauterie d'alimentation en gaz, de part et d'autre de la paroi extérieure ou de la toiture de l'entrepôt ;</p> <p>- toute partie de l'aérotherme en contact avec l'air ambiant présente une température inférieure à 120 °C. En cas d'atteinte de cette température, une mesure de maîtrise des risques entraîne la mise en sécurité de l'aérotherme et la fermeture des deux vannes citées à l'alinéa précédent ;</p> <p>- les aérothermes, les tuyauteries d'alimentation en gaz et leurs gaines, ainsi que les mesures de maîtrise des risques associés font l'objet d'une vérification initiale et de vérifications périodiques au minimum annuelles par un organisme compétent.</p> <p>Dans le cas d'un chauffage par air chaud pulsé de type indirect produit par un générateur thermique, toutes les gaines d'air chaud sont entièrement réalisées en matériau de classe A2 s1 d0. En particulier, les canalisations métalliques, lorsqu'elles sont calorifugées, ne sont garnies que de calorifuges de classe A2 s1 d0. Des clapets « restituant le degré REI de la paroi traversée » sont installés si les canalisations traversent un mur entre deux cellules.</p> <p>Le chauffage électrique par résistance non protégée est autorisé dans les locaux administratifs ou sociaux séparés ou isolés des cellules de stockage dans les conditions prévues au point 4 de cette annexe.</p> <p>Les moyens de chauffage des postes de conduite des engins de manutention, s'ils existent, présentent les mêmes garanties de sécurité que celles prévues pour les locaux dans lesquels ils circulent.</p> <p>Les moyens de chauffage des bureaux de quais, s'ils existent, présentent les mêmes garanties de sécurité que celles prévues pour les locaux dans lesquels ils sont situés.</p>		
19	Nettoyage des locaux	Les locaux sont maintenus propres et régulièrement nettoyés, notamment de manière à éviter les amas de matières dangereuses ou polluantes et de poussières. Le matériel de nettoyage est adapté aux risques présentés par les produits et poussières.	Les locaux seront maintenus propres et entretenus.	C
20	Travaux de réparation et d'aménagement	Dans les parties de l'installation présentant des risques recensées au deuxième alinéa « point 3.5 », les travaux de réparation ou d'aménagement ne peuvent être effectués qu'après élaboration d'un document ou dossier comprenant les éléments suivants :	Tout travaux sur le site sera soumis à procédure et validation par l'exploitant conformément aux points ci-contre.	C

		<ul style="list-style-type: none"> - la définition des phases d'activité dangereuses et des moyens de prévention spécifiques correspondants ; - l'adaptation des matériels, installations et dispositifs à la nature des opérations à réaliser ainsi que la définition de leurs conditions d'entretien ; - les instructions à donner aux personnes en charge des travaux ; - l'organisation mise en place pour assurer les premiers secours en cas d'urgence ; - lorsque les travaux sont effectués par une entreprise extérieure, les conditions de recours par cette dernière à de la sous-traitance et l'organisation mise en place dans un tel cas pour assurer le maintien de la sécurité. <p>Ce document ou dossier est établi, sur la base d'une analyse des risques liés aux travaux, et visé par l'exploitant ou par une personne qu'il aura nommément désignée. Lorsque les travaux sont effectués par une entreprise extérieure, le document ou dossier est signé par l'exploitant et l'entreprise extérieure ou les personnes qu'ils auront nommément désignées.</p> <p>Le respect des dispositions précédentes peut être assuré par l'élaboration du plan de prévention défini aux articles R. 4512-6 et suivants du code du travail lorsque ce plan est exigé.</p> <p>Dans les parties de l'installation présentant des risques d'incendie ou d'explosion, il est interdit d'apporter du feu sous une forme quelconque, sauf pour la réalisation de travaux ayant fait l'objet d'un document ou dossier spécifique conforme aux dispositions précédentes. Cette interdiction est affichée en caractères apparents.</p> <p>Une vérification de la bonne réalisation des travaux est effectuée par l'exploitant ou son représentant avant la reprise de l'activité. Elle fait l'objet d'un enregistrement et est tenue à la disposition de l'inspection des installations classées.</p>		
21	Consignes	<p>Sans préjudice des dispositions du code du travail, des consignes précisant les modalités d'application des dispositions du présent arrêté doivent être établies, tenues à jour et affichées dans les lieux fréquentés par le personnel.</p> <p>Ces consignes doivent notamment indiquer :</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'interdiction de fumer ; - l'interdiction de tout brûlage à l'air libre ; - l'interdiction d'apporter du feu sous une forme quelconque, hormis, le cas échéant dans les bureaux séparés des cellules de stockages ; - l'obligation du document ou dossier évoqué au point 20 ; - les précautions à prendre pour l'emploi et le stockage de produits incompatibles ; 	L'exploitant veillera à l'affichage et au respect des consignes ci-contre.	C

		<ul style="list-style-type: none"> - les procédures d'arrêt d'urgence et de mise en sécurité de l'installation (électricité, ventilation, climatisation, chauffage, fermeture des portes coupe-feu, obturation des écoulements d'égouts notamment) ; - les mesures permettant de tenir à jour en permanence et de porter à la connaissance des services d'incendie et de secours la localisation des matières dangereuses, et les mesures à prendre en cas de fuite sur un récipient ou une tuyauterie contenant des substances dangereuses ; - les modalités de mise en œuvre des dispositifs d'isolement du réseau de collecte, prévues au point 11 ; - les moyens de lutte contre l'incendie ; - les dispositions à mettre en œuvre lors de l'indisponibilité (maintenance...) de ceux-ci ; - la procédure d'alerte avec les numéros de téléphone du responsable d'intervention de l'établissement, des services d'incendie et de secours. 		
22	<p>Indisponibilité temporaire du système d'extinction automatique d'incendie - Maintenance</p>	<p>L'exploitant s'assure d'une bonne maintenance des matériels de sécurité et de lutte contre l'incendie (exutoires, systèmes de détection et d'extinction, portes coupe-feu, clapets coupe-feu, colonne sèche notamment) ainsi que des installations électriques et de chauffage. Les vérifications périodiques de ces matériels sont inscrites sur un registre.</p> <p>L'exploitant définit les mesures nécessaires pour réduire le risque d'apparition d'un incendie durant la période d'indisponibilité temporaire du système d'extinction automatique d'incendie.</p> <p>Dans les périodes et les zones concernées par l'indisponibilité du système d'extinction automatique d'incendie, du personnel formé aux tâches de sécurité incendie est présent en permanence. Les autres moyens d'extinction sont renforcés, tenus prêts à l'emploi. L'exploitant définit les autres mesures qu'il juge nécessaires pour lutter contre l'incendie et évacuer les personnes présentes, afin de s'adapter aux risques et aux enjeux de l'installation.</p> <p>« L'exploitant inclut les mesures précisées ci-dessus au plan de défense incendie défini au point 23. »</p>	<p>L'exploitant veillera à la maintenance des matériels de sécurité et de lutte contre l'incendie.</p>	C
23	<p>Plan de défense incendie</p>	<p>« Pour tout entrepôt, un plan de défense incendie est établi par l'exploitant, en se basant sur les scénarios d'incendie les plus défavorables d'une unique cellule.</p> <p>« L'alinéa précédent est applicable à compter du 31 décembre 2023 pour les entrepôts existants ou dont la déclaration ou le dépôt du dossier complet d'enregistrement est antérieur au 1er janvier 2021, soumis à déclaration ou enregistrement, lorsque ces entrepôts n'étaient pas soumis à cette obligation par ailleurs. »</p> <p>Le plan de défense incendie comprend :</p>	<p>L'exploitant établira et tiendra à jour le Plan de Défense Incendie du site conformément aux points ci-contre.</p>	C

	<p>- « les schémas d'alarme et d'alerte » décrivant les actions à mener à compter de la détection d'un incendie (l'origine et la prise en compte de l'alerte, l'appel des secours extérieurs, la liste des interlocuteurs internes et externes) ;</p> <p>- l'organisation de la première intervention et de l'évacuation face à un incendie en périodes ouvrées ;</p> <p>« - les modalités d'accueil des services d'incendie et de secours en périodes ouvrées et non ouvrées, y compris, le cas échéant, les mesures organisationnelles prévues au point 3 de la présente annexe ; »</p> <p>- la justification des compétences du personnel susceptible, en cas d'alerte, d'intervenir avec des extincteurs et des robinets d'incendie armés et d'interagir sur les moyens fixes de protection incendie, notamment en matière de formation, de qualification et d'entraînement ;</p> <p>« - les plans d'implantation des cellules de stockage et murs coupe-feu ;</p> <p>« - les plans et documents prévus aux points 1.6.1 et 3.5 de la présente annexe ;</p> <p>« - le plan de situation décrivant schématiquement l'alimentation des différents points d'eau ainsi que l'emplacement des vannes de barrage sur les canalisations, et les modalités de mise en œuvre, en toutes circonstances, de la ressource en eau nécessaire à la maîtrise de l'incendie de chaque cellule ;</p> <p>« - la description du fonctionnement opérationnel du système d'extinction automatique, s'il existe, et le cas échéant l'attestation de conformité accompagnée des éléments prévus au point 28.1 de la présente annexe ;</p> <p>« - s'il existe, les éléments de démonstration de l'efficacité du dispositif visé au point 28.1 de la présente annexe ;</p> <p>- la description du fonctionnement opérationnel du système d'extinction automatique, s'il existe ;</p> <p>- la localisation des commandes des équipements de désenfumage prévus au point 5 ;</p> <p>- la localisation des interrupteurs centraux prévus au point 15, lorsqu'ils existent ;</p> <p>- les dispositions à prendre en cas de présence de panneaux photovoltaïques ;</p> <p>- les mesures particulières prévues au point 22.</p> <p>Il prévoit en outre les modalités selon lesquelles les fiches de données de sécurité sont tenues à disposition du service d'incendie et de secours et de l'inspection des installations classées et, le cas échéant, les précautions de sécurité qui sont susceptibles d'en découler.</p> <p>« Le plan de défense incendie ainsi que ses mises à jour sont transmis aux services d'incendie et de secours.</p>		
--	--	--	--

	<p>« Ce plan de défense incendie est inclus dans le plan d'opération interne s'il existe. Il est tenu à jour.</p> <p>« Pour les sites à autorisation, le plan de défense incendie comporte également les dispositions permettant de mener les premiers prélèvements environnementaux, à l'intérieur et à l'extérieur du site, lorsque les conditions d'accès aux milieux le permettent. Il précise :</p> <p>« - les substances recherchées dans les différents milieux et les raisons pour lesquelles ces substances et ces milieux ont été choisis ;</p> <p>« - les équipements de prélèvement à mobiliser, par substance et milieux ;</p> <p>« - les personnels compétents ou organismes habilités à mettre en œuvre ces équipements et à analyser les prélèvements selon des protocoles adaptés aux substances recherchées.</p> <p>« L'exploitant justifie de la disponibilité des personnels ou organismes et des équipements dans des délais adéquats en cas de nécessité. Les équipements peuvent être mutualisés entre plusieurs établissements sous réserve que des conventions le prévoyant explicitement, tenues à disposition de l'inspection des installations classées, soient établies à cet effet et que leur mise en œuvre soit compatible avec les cinétiques de développement des phénomènes dangereux. Dans le cas de prestations externes, les contrats correspondants le prévoyant explicitement sont tenus à disposition de l'inspection des installations classées.</p> <p>« Ces dispositions sont applicables à compter du 1er janvier 2022.</p> <p>« Lorsqu'il existe un plan d'opération interne pris en application de l'article R. 181-54 du code de l'environnement, ce plan comporte également :</p> <p>« - les moyens et méthodes prévus, en ce qui concerne l'exploitant, pour la remise en état et le nettoyage de l'environnement après un accident ;</p> <p>« - les modalités prévisionnelles permettant d'assurer la continuité d'approvisionnement en eau en cas de prolongation de l'incendie au-delà de 2 heures ; Ces modalités peuvent s'appuyer sur l'utilisation des moyens propres au site, y compris par recyclage ou d'autres moyens privés ou publics. Le cas échéant, les modalités d'utilisation et d'information du ou des gestionnaires sont précisées. Dans le cas d'un recyclage d'une partie des eaux d'extinction</p>		
--	--	--	--

		<p>d'incendie, l'absence de stockage de produits dangereux ou corrosifs dans la zone concernée par l'incendie devra être vérifiée. Le recyclage devra respecter les conditions techniques au point 13 de la présente annexe.</p> <p>« Ces dispositions sont applicables à compter du 1er janvier 2022. »</p>											
<p>24.1</p>	<p>Bruits Valeurs limites de bruit</p>	<p>Au sens du présent arrêté, on appelle :</p> <ul style="list-style-type: none"> - émergence : la différence entre les niveaux de pression continus équivalents pondérés A du bruit ambiant (installation en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'installation) ; - zones à émergence réglementée : <ul style="list-style-type: none"> - l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date du dépôt de dossier d'enregistrement, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles ; - les zones constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date du dépôt de dossier d'enregistrement ; - l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont été implantés après la date du dépôt de dossier d'enregistrement dans les zones constructibles définies ci-dessus, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles. <p>Les émissions sonores de l'installation ne sont pas à l'origine, dans les zones à émergence réglementée, d'une émergence supérieure aux valeurs admissibles définies dans le tableau suivant :</p> <table border="1" data-bbox="490 1066 1102 1220"> <thead> <tr> <th>NIVEAU DE BRUIT AMBIANT EXISTANT dans les zones à émergence réglementée (incluant le bruit de l'installation)</th> <th>ÉMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PÉRIODE allant de 7 heures à 22 heures sauf dimanches et jours fériés</th> <th>ÉMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PÉRIODE allant de 22 heures à 7 heures ainsi que les dimanches et jours fériés</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Supérieur à 35 et inférieur ou égal à 45 dB (A)</td> <td>6 dB (A)</td> <td>4 dB (A)</td> </tr> <tr> <td>Supérieur à 45 dB (A)</td> <td>5 dB (A)</td> <td>3 dB (A)</td> </tr> </tbody> </table> <p>De plus, le niveau de bruit en limite de propriété de l'installation ne dépasse pas, lorsqu'elle est en fonctionnement, 70 dB (A) pour la période de jour et 60 dB (A) pour la période de nuit, sauf si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite.</p> <p>Dans le cas où le bruit particulier de l'établissement est à tonalité marquée au sens du point 1.9 de l'annexe de l'arrêté du 23 janvier 1997 susvisé, de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition n'excède pas 30 % de la durée de</p>	NIVEAU DE BRUIT AMBIANT EXISTANT dans les zones à émergence réglementée (incluant le bruit de l'installation)	ÉMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PÉRIODE allant de 7 heures à 22 heures sauf dimanches et jours fériés	ÉMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PÉRIODE allant de 22 heures à 7 heures ainsi que les dimanches et jours fériés	Supérieur à 35 et inférieur ou égal à 45 dB (A)	6 dB (A)	4 dB (A)	Supérieur à 45 dB (A)	5 dB (A)	3 dB (A)	/	C
NIVEAU DE BRUIT AMBIANT EXISTANT dans les zones à émergence réglementée (incluant le bruit de l'installation)	ÉMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PÉRIODE allant de 7 heures à 22 heures sauf dimanches et jours fériés	ÉMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PÉRIODE allant de 22 heures à 7 heures ainsi que les dimanches et jours fériés											
Supérieur à 35 et inférieur ou égal à 45 dB (A)	6 dB (A)	4 dB (A)											
Supérieur à 45 dB (A)	5 dB (A)	3 dB (A)											

		fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes diurne ou nocturne définies dans le tableau ci-dessus.		
24.2	Véhicules. - Engins de chantier	<p>Les véhicules de transport, les matériels de manutention et les engins de chantier utilisés à l'intérieur de l'installation sont conformes aux dispositions en vigueur en matière de limitation de leurs émissions sonores.</p> <p>L'usage de tous appareils de communication par voie acoustique (sirènes, avertisseurs, haut-parleurs, etc.), gênant pour le voisinage, est interdit, sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention et au signalement d'incidents graves ou d'accidents.</p>	Les véhicules liés à l'exploitation du site ou à la phase travaux seront conformes aux normes en vigueur.	C
24.3	Surveillance par l'exploitant des émissions sonores	<p>L'exploitant met en place une surveillance des émissions sonores de l'installation permettant d'estimer la valeur de l'émergence générée dans les zones à émergence réglementée. Les mesures sont effectuées selon la méthode définie en annexe de l'arrêté du 23 janvier 1997 susvisé. Ces mesures sont effectuées dans des conditions représentatives du fonctionnement de l'installation sur une durée d'une demi-heure au moins.</p> <p>Une mesure du niveau de bruit et de l'émergence est effectuée dans les trois mois suivant la mise en service de l'installation.</p> <p>Cette disposition n'est pas applicable pour les installations soumises à déclaration.</p>	<p>Une campagne de mesures des niveaux acoustiques sera menée sur le site dans les 3 mois suivants la mise en service de l'installation.</p> <p>A la charge de l'exploitant</p>	C
25	Surveillance	<p>En dehors des heures d'exploitation et d'ouverture de l'entrepôt, une surveillance de l'entrepôt, par gardiennage ou télésurveillance, est mise en place en permanence afin de permettre notamment l'alerte des services d'incendie et de secours et, le cas échéant, de l'équipe d'intervention, ainsi que l'accès des services de secours en cas d'incendie, d'assurer leur accueil sur place et de leur permettre l'accès à tous les lieux.</p> <p>« Les personnes étrangères à l'établissement n'ont pas un accès libre à l'entrepôt. L'accès aux guichets de retrait, s'ils existent, reste cependant possible. Cette disposition est applicable à compter du 1er janvier 2021. »</p>	Le site est gardienné 24h/24.	C

26	Remise en état après exploitation	<p>L'exploitant met en sécurité et remet en état le site de sorte qu'il ne s'y manifeste plus aucun danger et inconvénient. En particulier :</p> <ul style="list-style-type: none"> - tous les produits dangereux ainsi que tous les déchets sont valorisés ou évacués vers des installations dûment autorisées ; - les cuves et les canalisations ayant contenu des produits susceptibles de polluer les eaux ou de provoquer un incendie ou une explosion sont vidées, nettoyées, dégazées et, le cas échéant, décontaminées. Elles sont, si possible, enlevées, sinon elles sont neutralisées par remplissage avec un solide inerte. Le produit utilisé pour la neutralisation recouvre toute la surface de la paroi interne et possède une résistance à terme suffisante pour empêcher l'affaissement du sol en surface. 	<p><i>Voir courrier de proposition de remise en état du site en cas de cessation d'activité</i></p>	C
27	Dispositions spécifiques applicables aux cellules et chambres frigorifiques		Non-concerné (pas de cellules frigorifiques)	SO
27.1	Dispositions constructives	<p>« Par dérogation aux dispositions constructives correspondantes fixées au point 4 (5e, 7e au 11e alinéa) de l'annexe II, pour les cellules frigorifiques :</p> <p>« - les parois extérieures des cellules frigorifiques construites en matériaux a minima Bs3 d0 ;</p> <p>« - les isolants de support de couverture de toiture sont réalisés en matériaux a minima Bs3 d0 ;</p> <p>« - la couverture de toiture surmontant un comble satisfait la classe et l'indice BROOF (t3). Dans les autres cas, la couverture de toiture satisfait la classe et l'indice BROOF (t3) ou les éléments séparatifs entre cellules dépassent d'au moins 2 mètres la couverture du bâtiment au droit du franchissement et la toiture est recouverte d'une bande de protection sur une largeur minimale de 10 mètres de part et d'autre des parois séparatives. Cette bande est en matériaux a minima A2 s1 d0 ou comporte en surface une feuille métallique A2 s1 d0.</p>	Non-concerné (pas de cellules frigorifiques)	SO

		« Les autres dispositions du point 4 de la présente annexe sont applicables aux cellules frigorifiques. »		
27.2	Désenfumage	<p>« Les prescriptions du point 5 de l'annexe II s'appliquent aux combles de toutes les cellules et chambres frigorifiques et aux cellules et chambres frigorifiques (surmontées ou non de combles) ayant des températures de stockage des produits strictement supérieures à 10 °C.</p> <p>« Par dérogation aux dispositions fixées au point 5 de l'annexe II, les cellules et chambres frigorifiques ayant des températures de stockage des produits inférieures ou égales à 10 °C sont :</p> <p>« - soit équipées d'installations de désenfumage adaptées. Si elles sont différentes de celles prévues aux points 5 de l'annexe II, leur efficacité est justifiée par un organisme compétent en matière de désenfumage et l'exploitant intègre la procédure opérationnelle d'utilisation au niveau des consignes à mettre en œuvre en cas d'incendie ;</p> <p>« - soit non désenfumées. L'exploitant précise clairement au niveau des cellules et chambres concernées qu'elles ne sont pas désenfumées et intègre les dispositions adaptées au niveau des consignes à mettre en oeuvre en cas d'incendie.</p> <p>« En complément aux dispositions fixées au point 5 de l'annexe II, les commandes manuelles ne sont pas placées à l'intérieur des zones à température négative. »</p>	Non-concerné (pas de cellules frigorifiques)	SO

<p>27.3</p>	<p>Dimensions des cellules</p>	<p>« Par dérogation au premier alinéa du point 7 de l'annexe II, dans le cas des cellules frigorifiques à température négative, la surface maximale des cellules à température négative dépourvues de système d'extinction automatique d'incendie est portée à 4 500 mètres carrés en présence d'un système de détection incendie haute sensibilité avec transmission de l'alarme à l'exploitant ou à une société de surveillance extérieure. Pour ces cellules, le temps total entre le déclenchement de l'alarme et la première intervention est inférieur à 20 minutes. Dans le trimestre qui suit le début de l'exploitation de tout entrepôt comportant des cellules à température négative, l'exploitant organise un test du dispositif prévu au présent alinéa. Ce test fait l'objet d'un compte rendu conservé au moins deux ans dans le dossier prévu au point 1.2 de la présente annexe. Ce test est renouvelé tous les ans.</p> <p>« Les autres dispositions du point 7 de la présente annexe sont applicables aux cellules frigorifiques. »</p>	<p>Non-concerné (pas de cellules frigorifiques)</p>	<p>SO</p>
<p>27.4</p>	<p>Conditions de stockage</p>	<p>« Tout stockage est interdit dans les combles. Les combles sont accessibles en toutes circonstances.</p> <p>« En complément et par dérogation aux dispositions correspondantes du point 9 de l'annexe II, dans le cas des cellules et chambres frigorifiques à température négative,</p> <p>« - la distance par rapport aux parois de la cellule pour les stockages en rayonnage ou en palettier est supérieure ou égale à 0,15 mètre ;</p> <p>« - en l'absence de détection haute sensibilité pour les cellules à température négative, les matières stockées en rayonnage ou en palettier respectent la disposition suivante : hauteur maximale de stockage : 10 mètres maximum ;</p> <p>« - les matières conditionnées dans des contenants autoporteurs gerbables sont stockées de la manière suivante :</p> <p>« - les îlots au sol ont une surface limitée à 1 000 mètres carrés ;</p> <p>« - la hauteur maximale de stockage est égale à 10 mètres ;</p> <p>« - la distance minimale entre deux îlots est de 2 mètres. »</p>	<p>Non-concerné (pas de cellules frigorifiques)</p>	<p>SO</p>
<p>27.5</p>	<p>Détection automatique d'incendie</p>	<p>« En complément des dispositions du premier alinéa du point 12 de l'annexe II, la détection automatique d'incendie avec transmission, en tout temps, de l'alarme à l'exploitant est obligatoire pour les combles. »</p>	<p>Non-concerné (pas de cellules frigorifiques)</p>	<p>SO</p>

27.6	Moyens de lutte incendie	« En complément des dispositions du point 13 de l'annexe II, les robinets d'incendie armés sont positionnés hors chambres froides à température négative et ont des longueurs de tuyaux suffisantes pour accéder à toutes les zones de la chambre froide à température négative. »	Non-concerné (pas de cellules frigorifiques)	SO
27.7	Installations électriques	<p>« Les dispositions du point 15 de l'annexe II, sont complétées par les dispositions suivantes :</p> <p>« Les équipements techniques (systèmes de réchauffage électrique des encadrements de portes, résistances de dégivrage, soupapes d'équilibrage de pression, etc.) présents à l'intérieur des chambres froides ou sur les parois de celles-ci ne sont pas une cause possible d'inflammation ou de propagation de fuite.</p> <p>« En particulier, si les panneaux sandwichs ne sont pas A2 s1 d0, les câbles électriques les traversant sont pourvus de fourreaux non-propagateurs de flamme, de manière à garantir l'absence de contact direct entre le câble et le parement du panneau ou de l'isolant, les parements métalliques devant être percés proprement et ébavurés. Les résistances électriques de réchauffage ne sont pas en contact direct avec les isolants. »</p>	Non-concerné (pas de cellules frigorifiques)	SO
27.8	Equipements frigorifiques	« Des détecteurs de gaz sont implantés et entretenus dans les zones à risque susceptibles d'être génératrices de gaz frigorifique toxique pour l'homme. Dans ces zones, l'exploitant définit des consignes d'exploitation spécifiques et prévoit les équipements de protection individuelle nécessaires pour intervenir en sécurité. Ce point est applicable aux installations pour lesquelles la réglementation antérieure ne l'exigeait pas à compter du 1er janvier 2022. »	Non-concerné (pas de cellules frigorifiques)	SO

<p>28</p>	<p>Dispositions spécifiques applicables aux cellules de liquides et solides liquéfiables combustibles</p>	<p>« Les dispositions du point 28 sont applicables aux installations nouvelles dont la preuve de dépôt de déclaration ou le dépôt du dossier complet du dossier d'enregistrement ou d'autorisation est postérieur au 1er juillet 2021.</p> <p>« Elles ne sont pas applicables aux autres installations nouvelles ainsi qu'aux installations existantes. Néanmoins, en cas de modification ou extension de ces installations comprenant une nouvelle cellule ou un nouveau bâtiment portée à la connaissance du préfet à compter du 1er janvier 2021, ces dispositions sont applicables à l'extension, les dispositions du point 28 sont applicables à l'extension.</p> <p>« Les dispositions du point 10 ne sont pas applicables aux cellules conformes au présent point.</p>	<p>Non-concerné (pas de liquides et solides liquéfiables combustibles)</p>	<p>SO</p>
<p>28.1</p>		<p>Un système d'extinction automatique d'incendie adapté au produit stocké, ou un dispositif dont l'exploitant démontre l'efficacité pour éviter la persistance d'une nappe enflammée, est mis en place dans chaque cellule de liquides et solides liquéfiables combustibles. Cette disposition s'applique sans préjudice de la première phrase du point 7 de la présente annexe.</p> <p>« Le choix du système d'extinction automatique d'incendie à implanter est explicité dans le plan de défense incendie prévu au point 23 de la présente annexe. L'exploitant précise le référentiel professionnel retenu pour le choix et le dimensionnement du système mis en place.</p> <p>« Avant la mise en service de l'installation, une attestation de conformité du système d'extinction mis en place aux exigences du référentiel professionnel retenu est établie. Cette attestation est accompagnée d'une description du système et des principaux éléments techniques concernant la surface de dimensionnement des zones de collecte, les réserves en eau, le cas échéant les réserves en émulseur, l'alimentation des pompes et l'estimation des débits d'alimentation en eau et, le cas échéant, en émulseur. Ce document est tenu à disposition de l'inspection des installations classées, et le cas échéant de l'organisme de contrôle.</p>	<p>Non-concerné (pas de liquides et solides liquéfiables combustibles)</p>	<p>SO</p>

<p>28.2</p>	<p>Collecte et rétention des écoulements</p>	<p>« Chaque cellule de liquides et solides liquéfiables combustibles est divisée en zones de collecte d'une surface unitaire inférieure ou égale à 1 000 m² et compatible avec le dimensionnement du système d'extinction automatique d'incendie ou dispositif équivalent prévu au point 28.1 de la présente annexe.</p> <p>« A chacune des zones de collecte est associé un dispositif de rétention dont la capacité utile est au moins égale à 100 % de la capacité des récipients mobiles associés, à laquelle est ajouté le volume d'eau d'extinction nécessaire à la lutte contre l'incendie de la zone de collecte et le volume lié aux intempéries à raison de 10 litres par mètre carré de surface exposée aux intempéries de la rétention et du drainage menant à la rétention. Le volume nécessaire à la rétention est rendu disponible par une ou des rétentions locales ou déportées.</p>	<p>Non-concerné (pas de liquides et solides liquéfiables combustibles)</p>	<p>SO</p>
<p>28.3</p>	<p>Disposition applicable en cas de rétention déportée</p>	<p>« I. Dispositif de drainage</p> <p>« Chacune des zones de collecte associée à une rétention déportée est associée à un dispositif de drainage permettant de récupérer et de canaliser les liquides épandus et les eaux d'extinction d'incendie.</p> <p>« II. Dispositif d'extinction des effluents enflammés</p> <p>« Les effluents ainsi canalisés sont dirigés à l'extérieur des zones de collecte vers un dispositif permettant l'extinction des effluents enflammés et évitant leur réinflammation avant qu'ils ne soient dirigés vers la rétention déportée. Ce dispositif peut être une fosse d'extinction, un plancher pare-flamme, un siphon anti-feu ou tout autre dispositif équivalent.</p>	<p>Non-concerné (pas de liquides et solides liquéfiables combustibles)</p>	<p>SO</p>

	<p>« III. Le drainage, le dispositif d'extinction et la rétention déportée sont conçus, dimensionnés et construits afin de :</p> <p>« - ne pas communiquer le feu directement ou indirectement aux autres installations situées sur le site ainsi qu'à l'extérieur du site, en particulier le trajet aérien ne traverse pas de zone comportant des feux nus et ne coupe pas les voies d'accès aux récipients mobiles ou bâtiments. Le réseau est protégé de tout risque d'agression mécanique au droit des circulations d'engins ;</p> <p>« - éviter tout débordement des réseaux, pour cela ils sont adaptés aux débits ainsi qu'aux volumes attendus d'effluents enflammés et des eaux d'extinction d'incendie, pour assurer l'écoulement vers la rétention déportée ;</p> <p>« - éviter le colmatage du réseau d'évacuation par toute matière solide ou susceptible de se solidifier ;</p> <p>« - éviter tout débordement de la rétention déportée. Une rétention déportée peut être commune à plusieurs zones de collecte. La capacité utile de la rétention est au moins égale au plus grand volume calculé pour chaque zone de collecte associée, prenant en compte 100 % de la capacité des récipients mobiles associés, à laquelle est ajouté le volume d'extinction nécessaire à la lutte contre l'incendie de la zone de collecte déterminé selon les dispositions du point 11 de la présente annexe.</p> <p>« - éviter toute surverse de liquide lors de son arrivée éventuelle dans la rétention déportée ;</p> <p>« - résister aux effluents enflammés, en amont du dispositif d'extinction, les réseaux sont en matériaux incombustibles.</p> <p>« Le cas échéant, la rétention déportée peut être commune avec le bassin de confinement prévu au point 11 de l'annexe 2.</p> <p>« La rétention déportée et, si elle existe, la fosse d'extinction sont accessibles aux services d'intervention lors de l'incendie.</p> <p>« Les hypothèses et justificatifs de dimensionnement sont tenus à disposition de l'inspection des installations classées et de l'organisme de contrôle périodique.</p>	<p>Non-concerné (pas de liquides et solides liquéfiables combustibles)</p>	<p>SO</p>
--	---	--	-----------

		<p>« IV. Le liquide recueilli est dirigé de manière gravitaire vers la rétention déportée. En cas d'impossibilité technique justifiée de disposer d'un dispositif de drainage passif, l'écoulement vers la rétention associée peut être constitué d'un dispositif de drainage commandable manuellement et automatiquement sur déclenchement du système de détection d'incendie ou d'écoulement. Dans ce cas, la pertinence, le dimensionnement et l'efficacité du dispositif de drainage sont démontrés au regard des conditions et de la configuration des stockages.</p> <p>« En cas de mise en place d'un dispositif actif, les équipements nécessaires au dispositif (pompes, etc.) sont conçus pour résister aux effets auxquels ils sont soumis. Ils disposent d'une alimentation électrique de secours et, le cas échéant, d'équipement empêchant la propagation éventuelle d'un incendie.</p>	<p>Non-concerné (pas de liquides et solides liquéfiables combustibles)</p>	<p>SO</p>
		<p>« V. Le dispositif d'extinction ainsi que le dispositif de drainage font l'objet d'un examen approfondi périodiquement et d'une maintenance appropriée. En cas de dispositif de drainage actif, celui-ci fait l'objet de tests de fonctionnement périodiques, à une fréquence au moins semestrielle. Les dates et résultats des tests réalisés sont consignés dans un registre éventuellement informatisé qui est tenu à la disposition de l'inspection des installations classées.</p>	<p>Non-concerné (pas de liquides et solides liquéfiables combustibles)</p>	<p>SO</p>
		<p>« VI. L'exploitant intègre au plan d'intervention et consignes incendies prévues aux points 21 et 23, les moyens à mettre en place et les manœuvres à effectuer pour canaliser et maîtriser les écoulements des eaux d'extinction d'incendie, notamment en ce qui concerne la mise en œuvre de dispositifs de drainage actifs, le cas échéant.</p> <p>« Le délai d'exécution de ce plan ne peut excéder le délai de remplissage de la rétention.</p>	<p>Non-concerné (pas de liquides et solides liquéfiables combustibles)</p>	<p>SO</p>

	<p>« VII. Implantation des rétentions déportées</p> <p>« Pour les installations à autorisation et enregistrement, les rétentions déportées :</p> <p>« - sont implantées hors des zones d'effet thermique d'intensité supérieure à 5 kW/m² identifiées au regard des potentiels incendies susceptibles de survenir pour chaque cellule de liquides et solides liquéfiables combustibles prise individuellement associée. Cette disposition n'est pas applicable aux rétentions déportées enterrées ;</p> <p>« - sont implantées à moins de 100 mètres d'au moins un appareil d'incendie (bouche ou poteau d'incendie) d'un diamètre nominal de 100 ou 150 millimètres (DN100 ou DN150).</p> <p>« Si elle existe, la fosse d'extinction est située en dehors des zones de flux thermiques de 5 kw/m² identifiées au regard des potentiels incendies susceptibles de survenir pour chaque cellule de liquides et solides liquéfiables combustibles prise individuellement associée. Cette disposition n'est pas applicable aux fosses d'extinction enterrées ;</p> <p>« Pour les installations à déclaration, les rétentions déportées :</p> <p>« - sont implantées à moins de 100 mètres d'au moins un appareil d'incendie (bouche ou poteau d'incendie) d'un diamètre nominal de 100 ou 150 millimètres (DN100 ou DN150). »</p>	<p>Non-concerné (pas de liquides et solides liquéfiables combustibles)</p>	<p>SO</p>
--	--	--	-----------

Annexe 4 Accidentologie entrepôt ARIA

Note d'accidentologie **sur les entrepôts de matières combustibles**

La base de données ARIA recense au 09 octobre 2017, 207 événements français impliquant des entrepôts de matières combustibles sur une période allant du 01/01/2009 au 31/12/2016 (voir liste en PJ), soit une moyenne de 25 événements par an.

1/ Caractéristiques des établissements

a- Les bâtiments de stockage :

La répartition des bâtiments sinistrés en fonction de leur surface au sol est la suivante :

Surface	Nombre d'accidents	Pourcentage (en %)
Entre 0 et 5 000 m ² (non compris)	85	41
Entre 5 000 et 10 000 m ² (non compris)	27	13
≥ 10 000 m ²	31	15
inconnue	61	29

Au cours de ces 8 dernières années, de nombreux accidents ont eu lieu dans des bâtiments « multi-propriétaires ». L'activité de logistique (entrepôt) est ainsi imbriquée dans un bâtiment où s'exercent plusieurs activités professionnelles (ARIA 40239, 41482, 41877, 42472, 42797, 47066). En outre, certains bâtiments sont susceptibles d'accueillir des personnes en dehors de l'activité de stockage (magasin dit « Drive » : ARIA 45201).

Les bâtiments impliqués dans les sinistres sont généralement anciens. Ils peuvent de ce fait présenter des risques particuliers par rapport à l'amiante (retombée de poussières en cas d'incendie). Toutefois, des accidents se sont produits dans des entrepôts plus récents (ARIA 48115,45302, 37736), mais en plus faible nombre en raison des prescriptions réglementaires qui impliquent le compartimentage des marchandises, voire le sprinklage en fonction de la surface de la cellule.

b- Répartition par régime réglementaire (lorsque les données sont transmises au BARPI) :

Les stockages sont susceptibles de relever des rubriques : 1510, 1530, 1532, 2662 et 2663.

La répartition par régime réglementaire des établissements ayant fait l'objet d'un accident est la suivante :

Régime IC	Nombre d'accidents	Pourcentage (en %)
Seveso (seuil haut et bas)	6	3
Autorisation	34	16
Enregistrement	4	2
Déclaration	20	10
Potentiellement en infraction	9	4

Plusieurs accidents ont eu lieu dans des établissements « potentiellement en infraction ». En effet, ces derniers n'étaient pas connus de l'inspection des installations classées (ARIA 36218, 41744,

DGPR/SRT/BARPI

44309, 45283, 45609, 46496) ou des services de secours (ARIA 43618). Après enquête, il apparaît parfois que le seuil des 500 tonnes de matières combustibles (rubrique 1510) n'était pas atteint au moment des sinistres (ARIA 43518, 45201).

c- Matières stockées :

Les matériaux stockés dans les entrepôts sont de natures diverses. Parmi les substances récurrentes à plus ou moins fort pouvoir calorifique, on trouve :

- du bois (meubles, palettes);
- des produits manufacturés en plastique (ustensiles de cuisine, matériels de salle de bain...);
- des produits chimiques (peinture, solvants, phytosanitaire) ;
- du papier (archives), du carton...
- du matériel informatique ou de l'électroménager ;
- des aérosols ;
- des denrées alimentaires notamment dans les entrepôts frigorifiques ;
- des pneumatiques...

d- L'activité de vente par correspondance :

L'activité de vente par correspondance a fait l'objet de 2 incendies recensés dans ARIA en France. Les sinistres se sont produits dans :

- Deux entrepôts exploités par des sociétés spécialisées dans la vente par correspondance d'articles de mode (ARIA 41328, 48339) ;
- un stockage exploité par une société de la grande distribution type « drive » (ARIA 45201).

2/ Typologies des événements

Les phénomènes dangereux se répartissent de la façon suivante :

Typologies (non exclusives l'une de l'autre)	Nombre d'accidents	Pourcentage (en %)	Pourcentage IC tout secteur confondu année 2016
Incendie	170	82	60
Explosion	17	8	6
Rejet de matière dangereuse	91	44	40

L'incendie constitue la typologie d'accident la plus fréquente (82 % des cas à comparer à la moyenne tout secteur d'activité confondu qui est de 60 % pour l'année 2016). En revanche, les autres types de phénomènes (explosion, rejet de matière dangereuse) sont comparables en fréquence à ceux qui se produisent dans d'autres secteurs d'activités.

a- Caractéristiques des incendies :

Les **départs de feux** se trouvent généralement à l'intérieur des stockages. Mais, certains départs sont initiés de l'extérieur :

- parking poids-lourds (ARIA 38991, 40635, 45355) ;

DGPR/SRT/BARPI

- quais de chargement (ARIA 36172, 43644, 43834) ;
- stockage de déchets ou de palettes à l'extérieur des locaux (ARIA 40296, 42626, 44655) ;
- stockage sous chapiteau (ARIA 45555) ;
- zones de « picking » (stockage temporaire en attente de traitement : ARIA 44660).

L'importance des **effets thermiques** nécessite souvent l'interruption de la circulation routière et/ou ferroviaire (ARIA 36326, coupure de l'alimentation électrique des voies ferrées : ARIA 38567, 42702). Les fronts de flammes peuvent être notables (15 m de haut : ARIA 40239). L'assistance de la CASU (Cellule d'appui au situation d'urgence) de l'INERIS a été sollicitée pour déterminer les distances d'effet des flux thermiques dans un seul cas (ARIA 44359).

Néanmoins, un dispositif de sprinklage permet de circonscrire rapidement les foyers d'incendie avant qu'ils ne se développent dans plusieurs accidents (ARIA 41328, 46740, 44752 : extinction du feu en une dizaine de minutes).

Les feux mobilisent en général **beaucoup de moyens humains et matériels** (près de 150 pompiers dans ARIA 45283). Il est parfois nécessaire de réquisitionner du matériel afin de mener à bien les opérations de déblaiement (engin de chantier : ARIA 45212).

Les services de secours rencontrent couramment des **difficultés d'alimentation en eau** (ARIA 36086, 36242, 36261, 38851, 44229...). Les volumes d'eaux d'extinction à mobiliser sont importants et se chiffrent en **milliers de m³** pour les sinistres les plus importants (ARIA 36325, 41482, 42778). Les poteaux incendies sont parfois gelés en période hivernale (ARIA 37619) ou délivrent une pression d'eau insuffisante (ARIA 38578).

Parallèlement aux problèmes d'alimentation en eau, les pompiers rencontrent des difficultés pour accéder au site (présence de chiens de garde : ARIA 40294, accumulation de badauds venus observer l'incendie, travaux sur la voie publique : ARIA 42626).

Les secours interviennent souvent dans des milieux hostiles : structure métallique qui s'effondre : ARIA 38356, 42808, surface de bâtiment incendié importante avec problème d'accessibilité aux façades : ARIA 43618, 48612. L'extinction des incendies est rendue également compliquée par la présence en toiture de panneaux photovoltaïques qui continuent à produire de l'électricité (ARIA 37736), ou par le vent qui attise les flammes (ARIA 38133, 44655).

Une fois l'incendie éteint, le risque de feu couvant implique une surveillance des locaux après le sinistre (ARIA 38339, 43798). Des complications dans le traitement des déchets d'incendie sont observées (reprise de feu sur des balles de papier : ARIA 41881). Un contrôle par caméra thermique permet néanmoins de limiter ce risque (ARIA 44597).

b – Caractéristiques des autres phénomènes dangereux :

Les **rejets de matières dangereuses ou polluantes, observés dans 44 % des événements**, sont constitués :

- des fumées d'incendies qui contiennent des matières plus ou moins toxiques (ARIA 38851, combustion des panneaux sandwichs en polyuréthane : ARIA 42724) ;

DGPR/SRT/BARPI

- des fuites de réfrigérant sur les installations frigorifiques (ARIA 43728, 36025) ;
- des eaux d'extinction qui polluent les cours d'eau (ARIA 36325, 37603, 40225,42656) ;
- des fuites sur des capacités de stockage types Grand Réservoir Vrac (GRV), bidons, fûts (ARIA 40262, 40659, 42593, 44405, 44702, 45082...) ;
- d'émissions de monoxyde de carbone (CO) provenant de la mauvaise combustion de gaz GPL servant au fonctionnement des chariots élévateurs (ARIA 42309, 42784)...

En cas d'épandage de produits chimiques, les pompiers mobilisent des moyens particuliers (cellule chimique : ARIA 44702).

Les **explosions (6%)** sont principalement liées à l'**éclatement** :

- des **bouteilles de gaz** alimentant les chariots élévateurs (ARIA 36560,42797) ou stockées sur le site ;
- d'**aérosols** malgré leur arrosage (ARIA 40668).

Certains événements ont donné lieu à un **phénomène dangereux** « inhabituel », notamment :

- la rupture d'une canalisation d'eau d'un réseau de sprinkler qui inonde le stockage (ARIA 42451) ;
- l'effondrement de toiture sous le poids de la neige (ARIA 39489,43229) ;
- l'infiltration d'eau au niveau de la toiture (ARIA 45312).

3/ Conséquences

Conséquences (non exclusives l'une de l'autre)	Nombre d'accidents	Pourcentage (en %)
Morts	2	1
Blessés graves	4	2
Blessés légers	44	22
Interruption de la circulation (routière, ferroviaire, aérienne)	31	15
Chômage technique	55	27
Population évacuée ou confinée	32	15
Conséquences environnementales (pollution air, eau, sols)	70	34

a- Conséquences humaines et sociales :

2 cas mortels sont à déplorer :

- un pompier est décédé lors d'une opération de reconnaissance à la suite du déclenchement d'un système d'extinction automatique (ARIA 42122) ;
- un pan de mur s'effondre sur un pompier qui meurt lors de son transfert à l'hôpital (ARIA 42808).

Les pompiers ont été blessés gravement ou légèrement dans 20 accidents (10%). Tandis que les employés ont été blessés gravement ou légèrement dans 25 accidents.

DGPR/SRT/BARPI

De nombreuses personnes ont été intoxiquées par les fumées d'incendie (ARIA 40921) ou par des émanations de monoxyde de carbone (ARIA 42309). Afin d'évacuer correctement les fumées, les services de secours sont parfois obligés de créer des exutoires pour ventiler les édifices (ARIA 44527).

Comme évoqué plus haut, les conséquences sociales se matérialisent principalement par des perturbations dans le trafic routier, ferroviaire (ARIA 44660) ou aérien (42808). La population est évacuée ou confinée dans plus de 10 % des événements étudiés.

Lors d'un incendie d'entrepôt en région parisienne en avril 2015 (ARIA 46496), les pompiers ont été submergés d'appels paniqués : odeur âcre ressentie bien au-delà du site de l'exploitant, suspicion de feu couvant... à tel point que tous les numéros d'urgence ont été saturés.

b- Conséquences économiques :

Les effets thermiques sont parfois importants et sortent des limites du site : maisons de tiers détruites (ARIA 35873), propagation à une imprimerie (ARIA 41744), effondrement de pylônes électriques (ARIA 41881)...

Les dégâts matériels se chiffrent dans certains cas en millions d'euros (ARIA 35972, 36242, 39123, 43353, 100 millions d'euros de dégâts et de perte d'exploitation à la suite de l'inondation d'un entrepôt en mai 2016 – ARIA 48825). Des périodes de chômage technique pour le personnel sont observées dans pratiquement 1 cas sur 3 (ARIA 36307, 39958, 42656, 43871...).

Un exploitant a mis fin à son activité à la suite d'un sinistre (ARIA 45201).

c- Conséquences environnementales :

Des atteintes à l'environnement (34 % des cas) sont observées en cas d'émission d'épais panache de fumées (pollution atmosphérique), de pollution des cours d'eau ou des sols par les eaux d'extinction (ARIA 44309, 45537), ou bien de retombées de résidus de combustion pouvant contenir des substances dangereuses (fibres d'amiante).

En cas de pollution atmosphériques (fumées toxiques), des mesures de la qualité de l'air sont nécessaires (ARIA 44309).

d- Suivi post-catastrophe :

Le suivi post-catastrophe de l'événement peut être important. Dans certains cas (ARIA 38851, 40921), il nécessite des prélèvements de dioxines, furanes dans l'environnement. L'élimination des déchets après un sinistre nécessite une attention particulière.

Les vieux bâtiments susceptibles de contenir de l'amiante font à ce titre l'objet d'études particulières sur la retombée des poussières (fibres) dans le voisinage (ARIA 42724, 44359).

4/ Causes

Les évolutions récentes de la base de données ARIA permettent d'analyser plus finement la chaîne causale de l'accident, en distinguant les perturbations (causes premières) des causes profondes. Leur répartition est la suivante :

a- Causes premières ou perturbations identifiées :

Elles sont caractérisées par :

- De **nombreux actes de malveillance** (ARIA 35920, 35977, 36071, 38746, 39958, 43353, 43518, 43834, 48549...) se produisant majoritairement hors des heures d'ouverture de l'entreprise ;
- Des **défaillances humaines** :
 - Erreur de manipulation/manutention (ARIA 44702) / **coup de fourche de chariot élévateur** perforant ou endommageant des capacités de stockage (ARIA 40262, 45542, 45891, 46435, 46559) ;
 - Mauvaise manœuvre lors du rechargement d'un chariot électrique (mise en contact de fils dénudés : ARIA 48627).
- **Des défaillances matérielles** :
 - Surchauffe de réfrigérateur en période de fortes chaleurs (ARIA 37122) ;
 - Problème électrique (ARIA 40792,43618,46367) au niveau des dispositifs de chauffage (ARIA 38090) ou d'autres dispositifs (armoires/tableaux électriques : ARIA 40652, 40669, 45384 ; prise électrique/connectique : ARIA 44022 ; transformateurs : ARIA 44881, 45292);
 - dysfonctionnement de la centrale alarme (ARIA 43618)
 - fuite au niveau d'une soupape sur une installation frigorifique (ARIA 43728) ;
 - infiltration d'eau au niveau de la toiture qui inonde le stockage (ARIA 45312).
- **Des agressions d'origine naturelle** (Natech) :
 - Foudre (ARIA 38115, 43618) ;
 - Effondrement des toitures sous le poids de la neige (ARIA 39489, 39501, 43229) ;
 - inondation/crue de cours d'eau/forte pluie (ARIA 43787, 45739);
 - Episodes de grand froid (rupture d'une canalisation de sprinkler par le gel : ARIA 41779).
 - Feux de forêt dans le sud de la France (ARIA 48371)

b- causes profondes :

Elles sont multiples et relèvent pour la plupart d'aspects organisationnels qui amplifient la défaillance matérielle ou humaine observée dans un premier temps.

Les points relevés concernent principalement :

- **L'exploitation du site :**
 - stockage anarchique, pas/ou problème de compartimentage au sein des cellules (ARIA 35873, 36242, 39863, 41482, 43353...) ;
 - entretien/vétusté des locaux (ARIA 42797) ;
 - absence de surveillance du site en dehors des périodes d'exploitation ;
 - non respect des consignes (interdiction de fumer : ARIA 48550) ;
 - absence d'inventaire des matières stockées (ARIA 42593) ;
 - absence d'analyse des causes des précédents accidents (ARIA 45555) ;
 - bacs d'eaux usées non vidangés avant un épisode de crue (ARIA 43787) ;
 - persistance des non-conformités mentionnées dans les rapports de vérification des installations électriques (ARIA 44660) ;
 - absence d'une ligne spéciale reliant l'établissement au centre de secours (ARIA 44660) ;
 - non réalisation d'exercice de secours (POI : ARIA 44660) ;
 - produits absorbants en quantité insuffisante (ARIA 44702) ;
 - problème de conception sur les réseaux d'eaux pluviaux favorisant le risque d'inondation (ARIA 48115,48825).

- **Défaut de maîtrise de procédé :**
 - modification du procédé d'emballage des palettes qui initient des départs de feu (film plastique thermorétractable : ARIA 44655) ;
 - réactions chimiques non prévues (auto-inflammation d'un chiffon imbibé d'huile de lin).

- **La gestion des travaux :**
 - analyse insuffisante des risques lors de travaux par points chauds sur les installations ou de réfection de toiture (ARIA 35873, 36025, 40668) ;
 - mauvais suivi des travaux d'écobuage en été (ARIA 38869).

- **La mauvaise conception des bâtiments :**
 - absence de dispositif d'isolement pour contenir les eaux d'extinction sur le site (ARIA 38851, 42656) ;
 - murs coupe-feu avec des ouvertures (baies vitrées : ARIA 39123) ;
 - dimensionnement des poutres / réception des travaux (ARIA 39501) ;
 - absence de protection des façades par rapport aux flux thermiques (ARIA 41482) ;
 - absence de système de désenfumage, d'extinction automatique (ARIA 35873, 36218, 39863, 40296...) ou de détection incendie (ARIA 38851, 43798) ;
 - absence ou mauvais dimensionnement des rétentions (pas assez grande : ARIA 43053, 44660).

- **L'absence de contrôle :**
 - problème de fonctionnement de porte coupe-feu (ARIA 36242) ;
 - centrale alarme endommagée par la foudre (ARIA 43618) ;
 - bassin de rétention non étanche (ARIA 43798).

DGPR/SRT/BARPI

- La formation du personnel :
 - Méconnaissance des procédures d'urgence (absence de manœuvre d'organe de sectionnement : ARIA 43798).

5/ Eléments de retour d'expérience

L'accidentologie confirme toute l'importance des mesures préventives de sécurité, et en particulier celles qui touchent :

- la prévention des points chauds, entretien des installations électriques (contrôle par thermographie des installations électriques : ARIA 44022) ;
- la détection d'intrusion, précocité de la détection et de l'alarme incendie, extinction automatique opérationnelle ;
- les mesures constructives pour ralentir la progression du feu entre cellules et évacuer les fumées ;
- les dispositions constructives pour éviter que la structure de l'entrepôt ne s'effondre trop vite ;
- la gestion des stocks (espacement, hauteur, encombrement, compartimentage...)
- le remisage externe ou dans des locaux adaptés des chariots élévateurs et des réservoirs de gaz comprimés ou liquéfiés, inflammables ou toxiques ;
- les hors période d'activité, éloignement des camions des quais ;
- les ressources en eau proche et en quantité suffisante ;
- la rétention d'eau d'extinction disponible et en bon état ;
- la connaissance préalable des lieux par les pompiers (exercices...), afin d'évaluer les difficultés d'accès aux locaux notamment en zone pavillonnaire (ARIA 35873), test des poteaux incendies...

Annexe 5 Notes de calcul des flux thermiques

FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	1510_V2
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	08/06/2022 à 10:15:23 avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	8/6/22

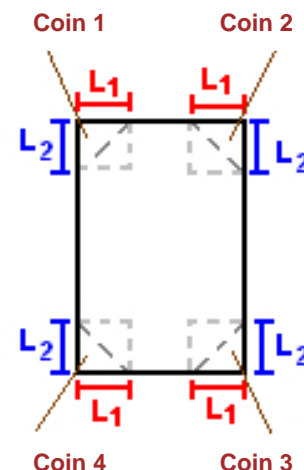
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

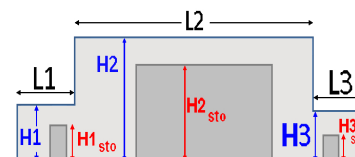
Hauteur de la cible : **1,8 m**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		123,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		49,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		14,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	



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

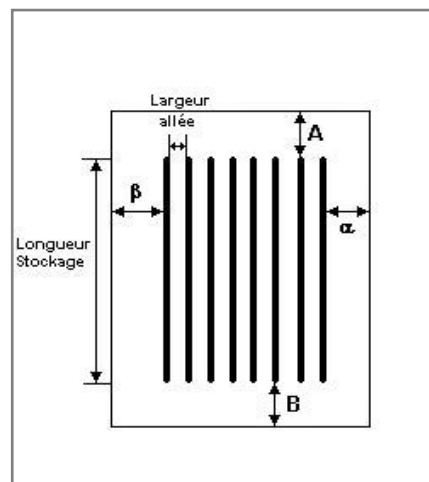


Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	30
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	20
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

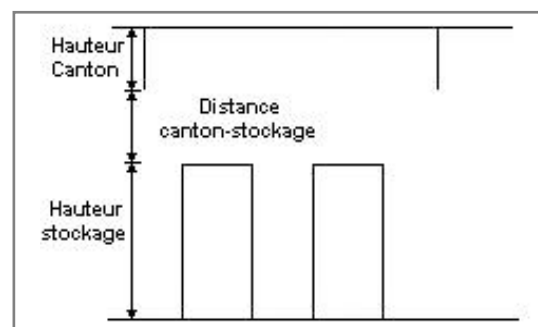
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Nombre de niveaux	6
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	108,0 m
Déport latéral a	0,0 m
Déport latéral b	0,0 m
Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	15,0 m
Hauteur maximum de stockage	11,4 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	1,6 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	8
Largeur d'un double rack	2,6 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	2,8 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

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

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

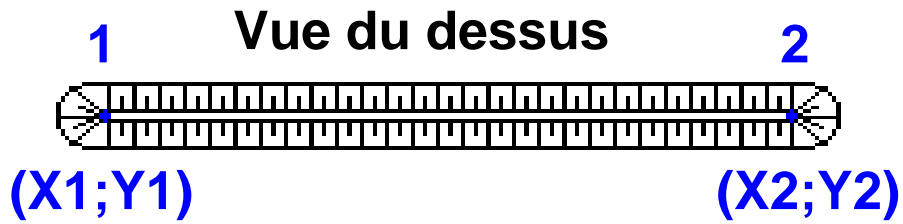
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

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

Merlons



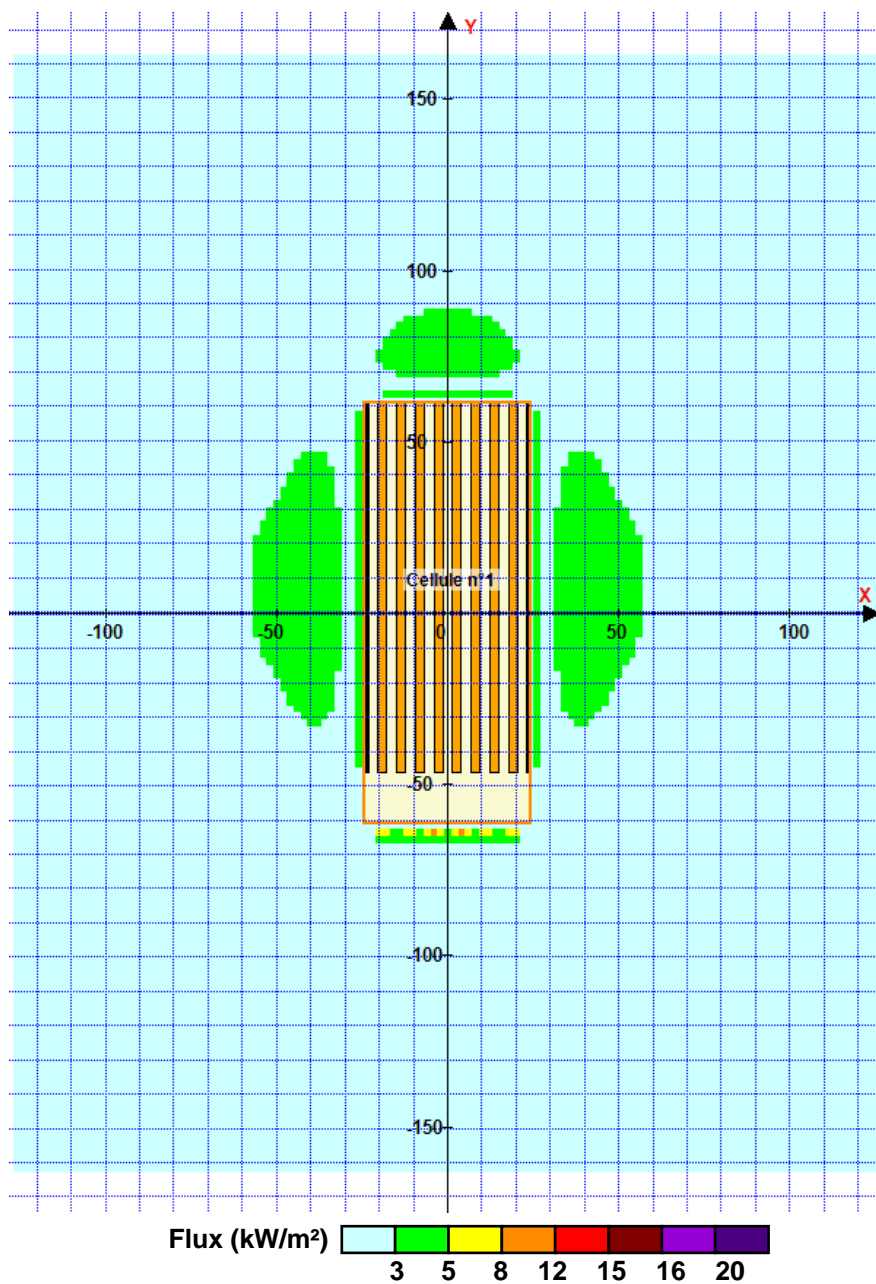
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0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

II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **144,0** 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 :	
Société :	
Nom du Projet :	1510_C3_V2
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	08/06/2022 à 10:13:59 avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	8/6/22

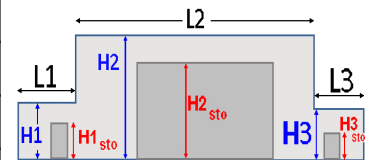
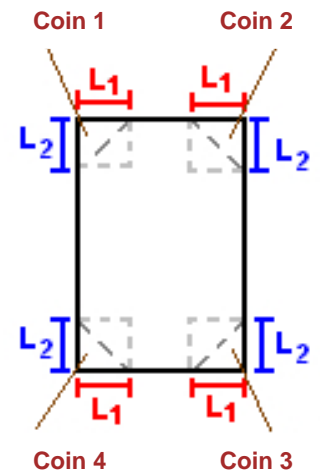
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

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

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		123,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		72,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		14,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	

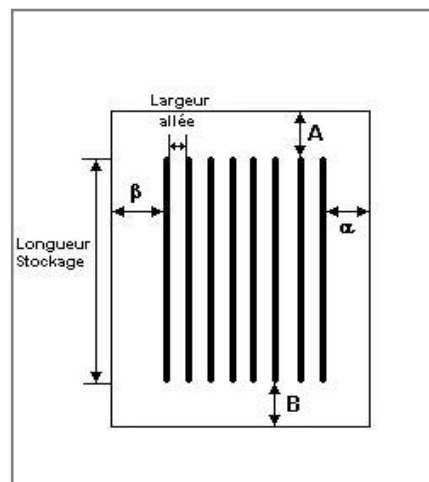


Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	30
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	30
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

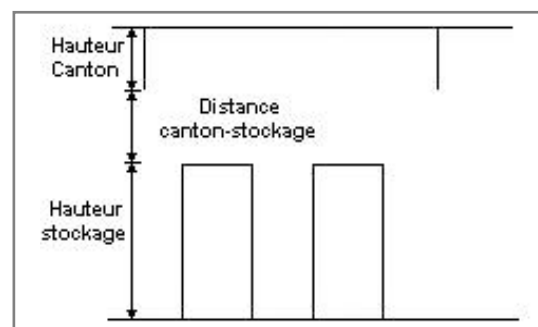
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Nombre de niveaux	6
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	108,0 m
Déport latéral a	0,0 m
Déport latéral b	0,0 m
Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	15,0 m
Hauteur maximum de stockage	11,4 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	1,6 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	12
Largeur d'un double rack	2,6 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	2,9 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

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

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

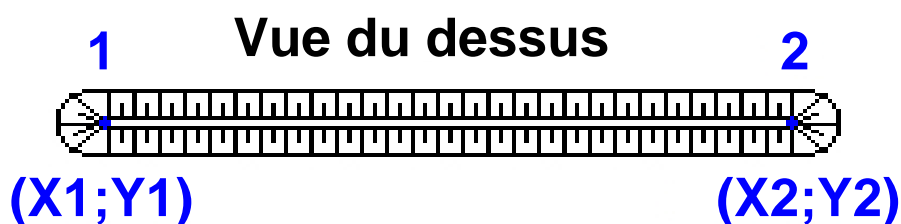
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

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

Merlons



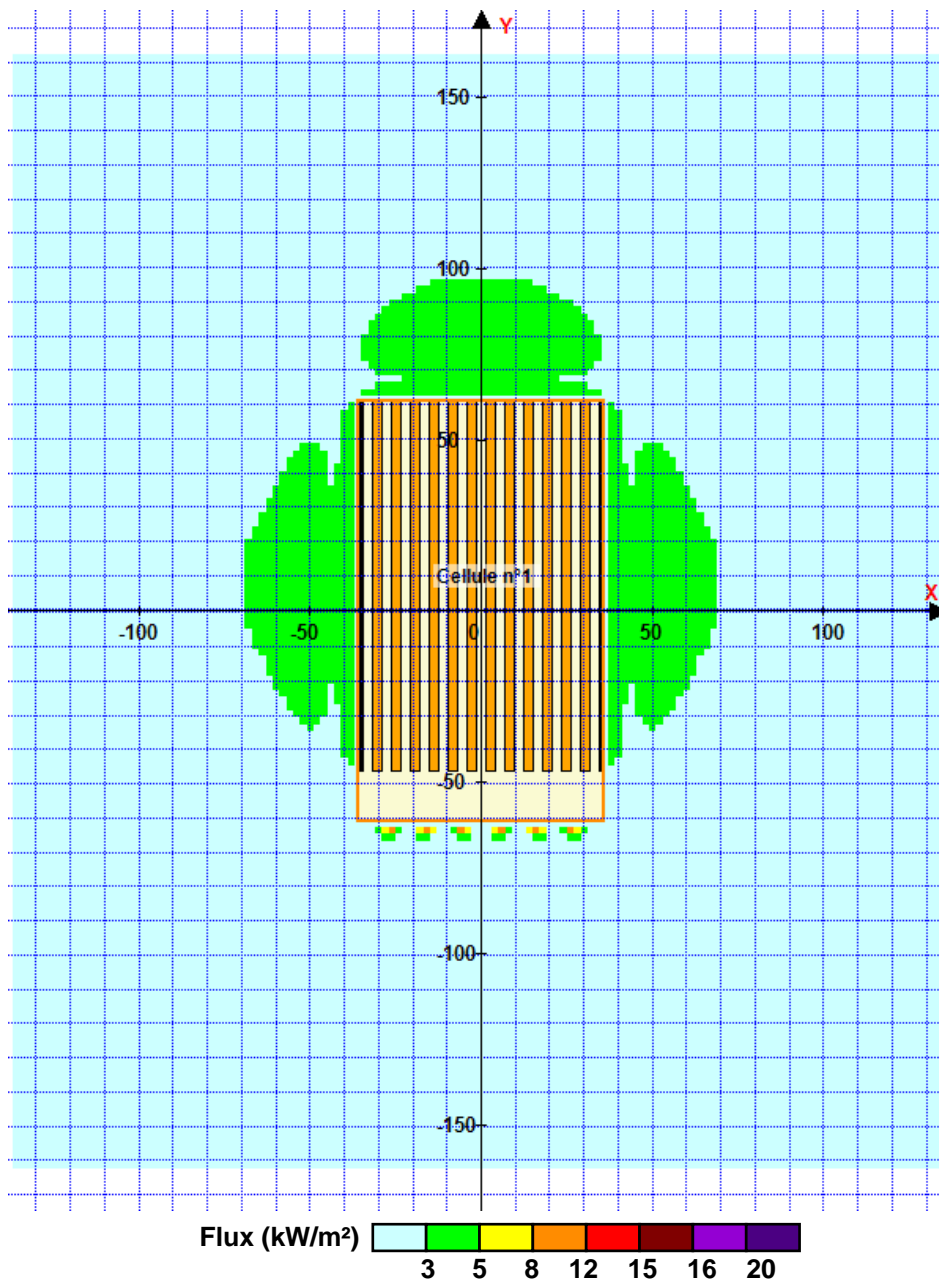
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0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

II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **147,0 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 :	
Société :	
Nom du Projet :	2662_V1
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	28/03/2022 à 13:12:56 avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	28/3/22

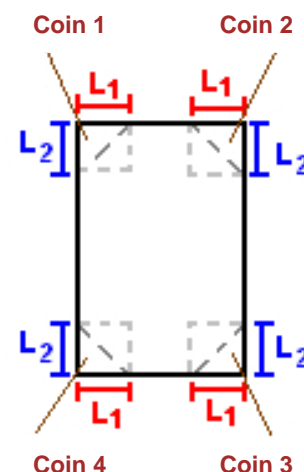
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

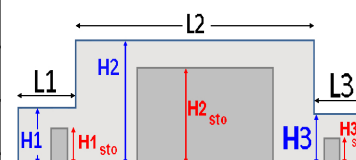
Hauteur de la cible : **1,8 m**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		123,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		49,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		14,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	



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

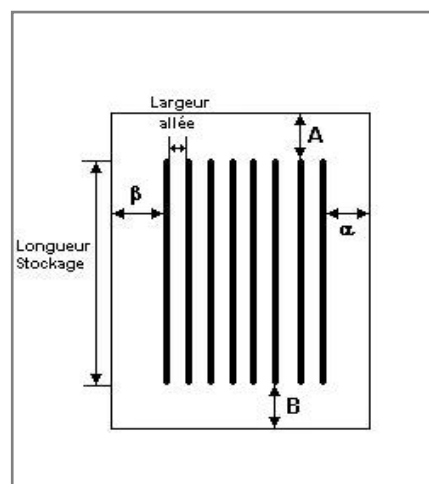


Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	30
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	20
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

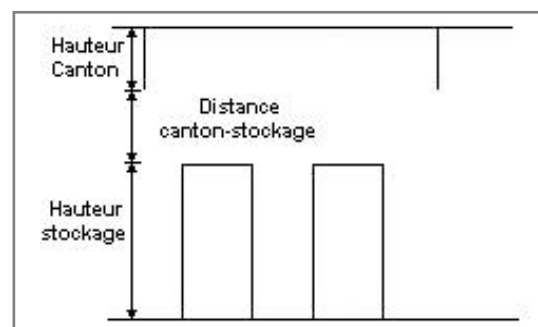
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Nombre de niveaux	5
Mode de stockage	Rack
Dimensions	
Longueur de stockage	108,0 m
Déport latéral a	0,0 m
Déport latéral b	0,0 m
Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	15,0 m
Hauteur maximum de stockage	11,4 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	1,6 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	8
Largeur d'un double rack	2,6 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	2,8 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 2662	Poids total de la palette : Par défaut

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

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

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

Données supplémentaires

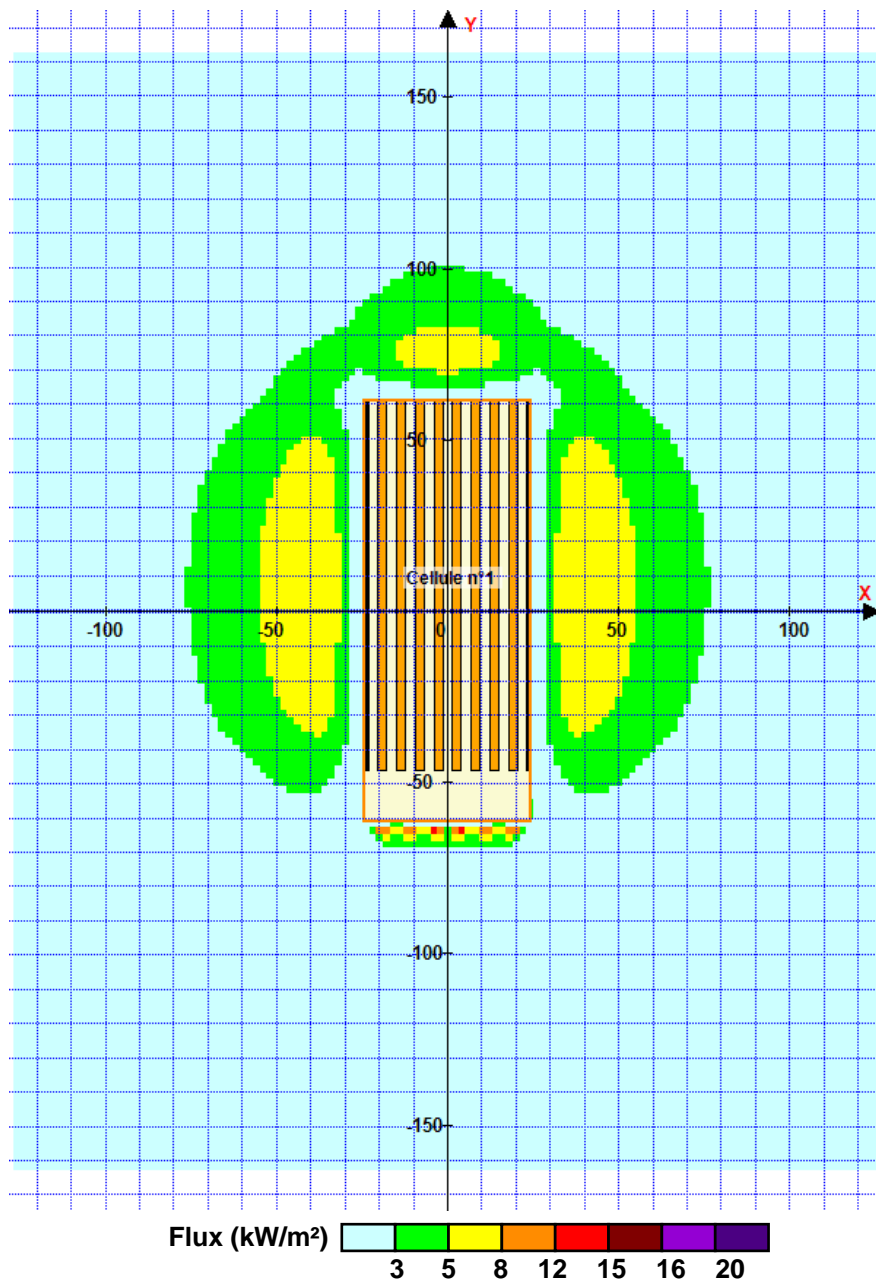
Durée de combustion de la palette :	45,0 min
Puissance dégagée par la palette :	Adaptée aux dimensions de la palette
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 2662 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1875,0 kW	

II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **114,0** 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 :	
Société :	
Nom du Projet :	2662_C3_V2
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	11/05/2022 à 15:01:36 avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	11/5/22

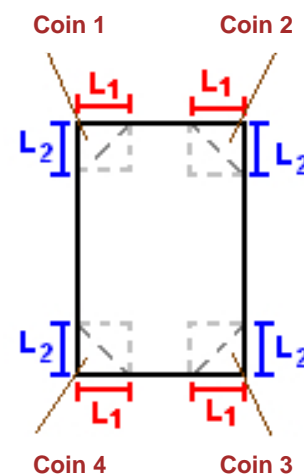
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

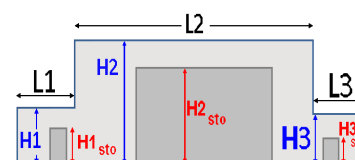
Hauteur de la cible : **1,8 m**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		123,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		72,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		14,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	



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



Toiture

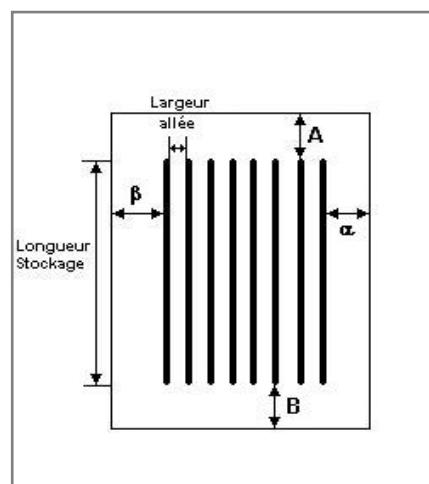
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	30
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	30
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Stockage de la cellule : Cellule n°1

Nombre de niveaux **5**
 Mode de stockage **Rack**

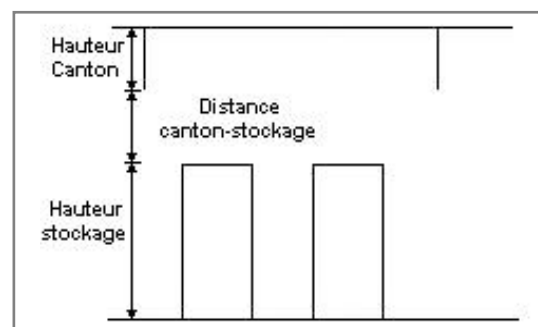
Dimensions

Longueur de stockage **108,0 m**
 Déport latéral a **0,0 m**
 Déport latéral b **0,0 m**
 Longueur de préparation A **0,0 m**
 Longueur de préparation B **15,0 m**
 Hauteur maximum de stockage **10,0 m**
 Hauteur du canton **1,0 m**
 Ecart entre le haut du stockage et le canton **3,0 m**



Stockage en rack

Sens du stockage **dans le sens de la paroi 1**
 Nombre de double racks **12**
 Largeur d'un double rack **2,6 m**
 Nombre de racks simples **2**
 Largeur d'un rack simple **1,3 m**
 Largeur des allées entre les racks **2,9 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 2662**

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

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

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

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

Données supplémentaires

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

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

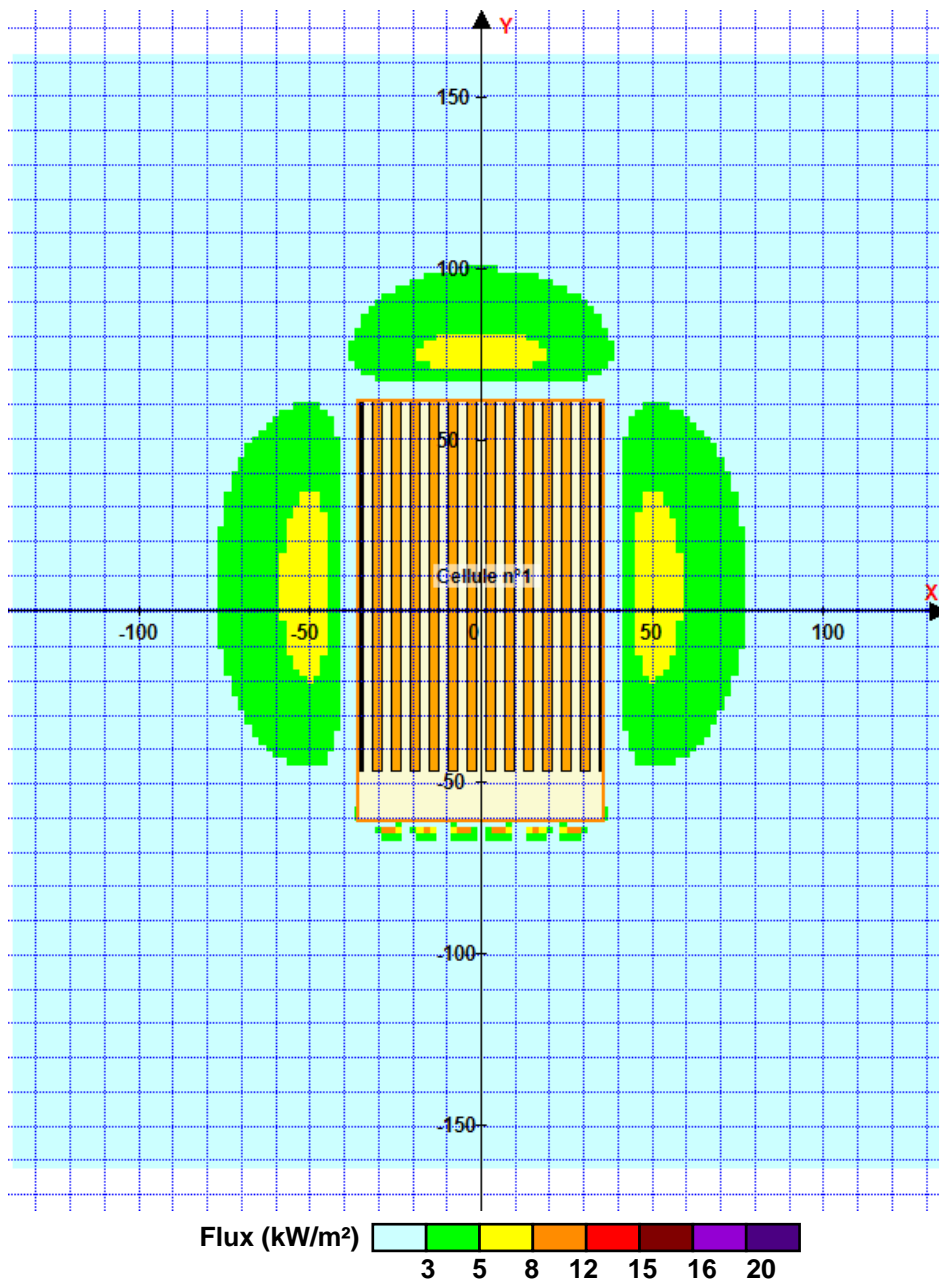
Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 2662 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1875,0 kW

II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **112,0** 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.5.6.1.0

Outil de calculV5.6

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	1510_3C_123_V2
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	26/08/2022 à 16:49:02 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	26/8/22

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

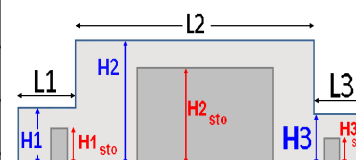
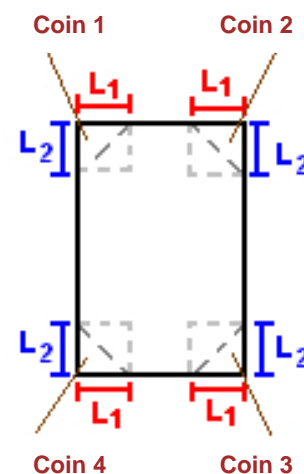
Hauteur de la cible : **1,8 m**

Données murs entre cellules

REI C1/C2 : **120 min** ; REI C1/C3 : **120 min**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :C2				
Longueur maximum de la cellule (m)		123,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		49,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		14,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	



Toiture

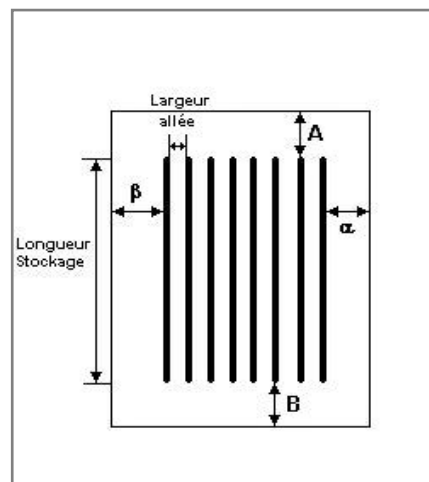
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	30
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	20
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Stockage de la cellule : C2

Nombre de niveaux **6**
 Mode de stockage **Rack**

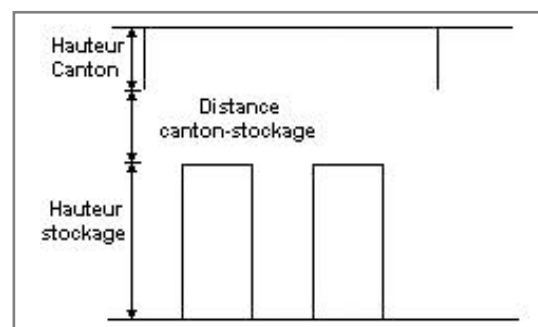
Dimensions

Longueur de stockage **108,0 m**
 Déport latéral a **0,0 m**
 Déport latéral b **0,0 m**
 Longueur de préparation A **0,0 m**
 Longueur de préparation B **15,0 m**
 Hauteur maximum de stockage **11,4 m**
 Hauteur du canton **1,0 m**
 Ecart entre le haut du stockage et le canton **1,6 m**



Stockage en rack

Sens du stockage **dans le sens de la paroi 1**
 Nombre de double racks **8**
 Largeur d'un double rack **2,6 m**
 Nombre de racks simples **2**
 Largeur d'un rack simple **1,3 m**
 Largeur des allées entre les racks **2,8 m**



Palette type de la cellule C2

Dimensions Palette

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

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

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

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

Données supplémentaires

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

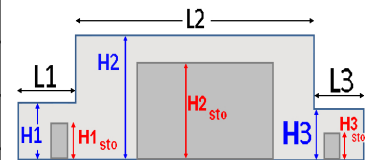
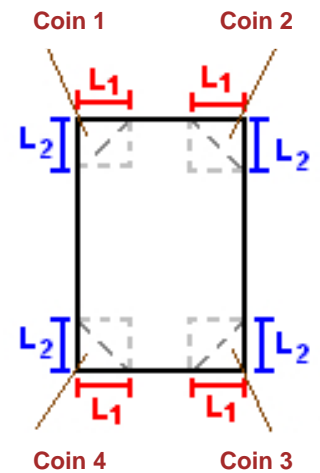
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

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

Géométrie Cellule2

Nom de la Cellule :C1				
Longueur maximum de la cellule (m)		123,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		49,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		14,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	



Toiture

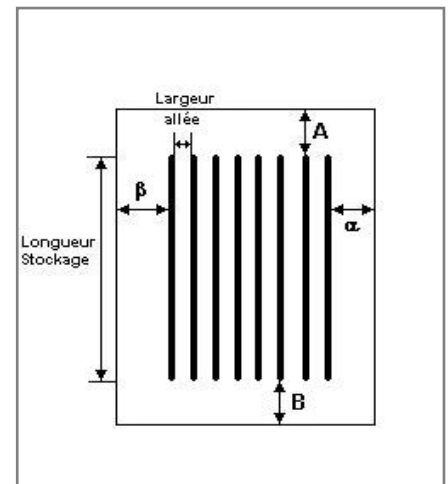
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	30
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	20
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Stockage de la cellule : C1

Nombre de niveaux **6**
 Mode de stockage **Rack**

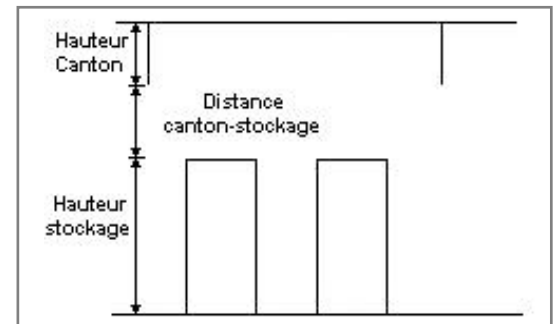
Dimensions

Longueur de stockage **108,0 m**
 Déport latéral a **0,0 m**
 Déport latéral b **0,0 m**
 Longueur de préparation A **0,0 m**
 Longueur de préparation B **15,0 m**
 Hauteur maximum de stockage **11,4 m**
 Hauteur du canton **1,0 m**
 Ecart entre le haut du stockage et le canton **1,6 m**



Stockage en rack

Sens du stockage **dans le sens de la paroi 1**
 Nombre de double racks **8**
 Largeur d'un double rack **2,6 m**
 Nombre de racks simples **2**
 Largeur d'un rack simple **1,3 m**
 Largeur des allées entre les racks **2,8 m**



Palette type de la cellule C1

Dimensions Palette

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

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

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

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

Données supplémentaires

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

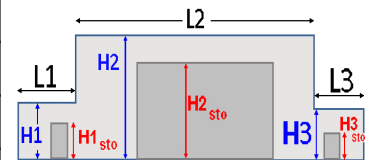
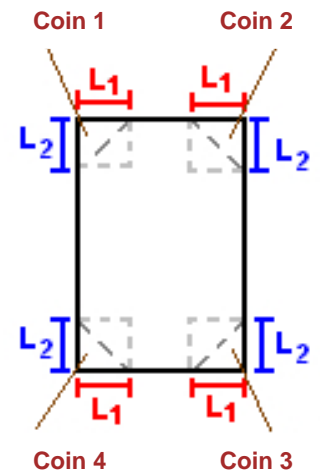
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

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

Géométrie Cellule3

Nom de la Cellule :C3				
Longueur maximum de la cellule (m)		123,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		72,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		14,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	



Toiture

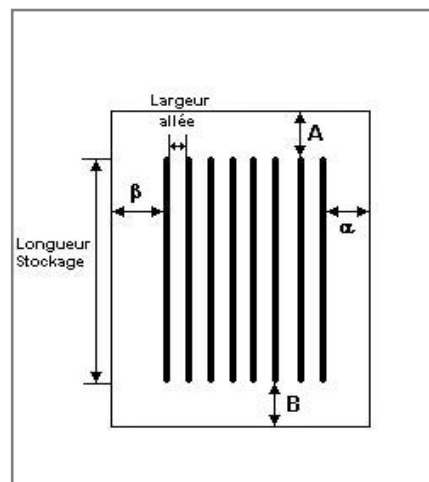
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	30
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	30
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Stockage de la cellule : C3

Nombre de niveaux **6**
 Mode de stockage **Rack**

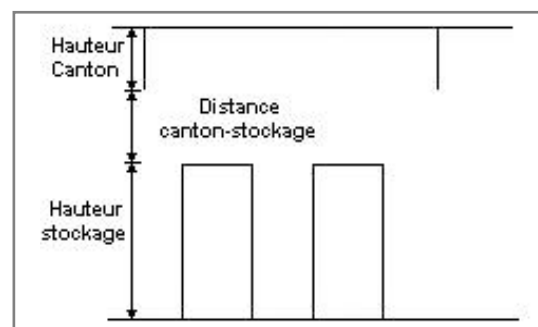
Dimensions

Longueur de stockage **108,0 m**
 Déport latéral a **0,0 m**
 Déport latéral b **0,0 m**
 Longueur de préparation A **0,0 m**
 Longueur de préparation B **15,0 m**
 Hauteur maximum de stockage **11,4 m**
 Hauteur du canton **1,0 m**
 Ecart entre le haut du stockage et le canton **1,6 m**



Stockage en rack

Sens du stockage **dans le sens de la paroi 1**
 Nombre de double racks **12**
 Largeur d'un double rack **2,6 m**
 Nombre de racks simples **2**
 Largeur d'un rack simple **1,3 m**
 Largeur des allées entre les racks **2,9 m**



Palette type de la cellule C3

Dimensions Palette

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

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

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

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

Données supplémentaires

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

II. RESULTATS :

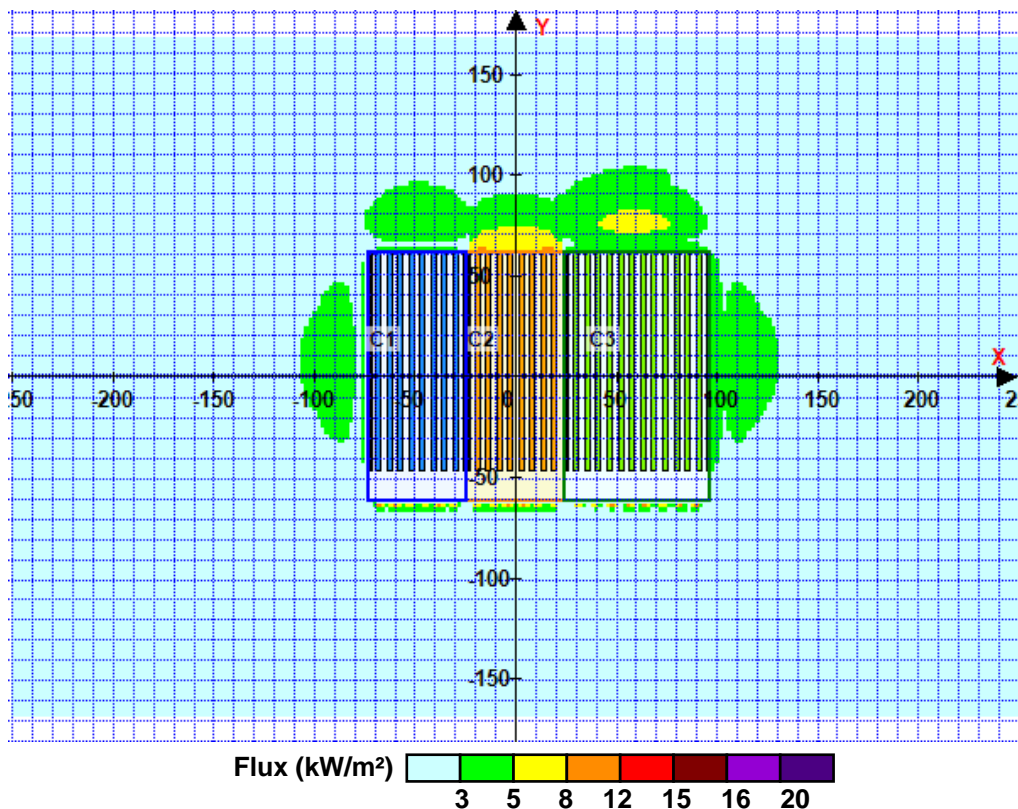
Départ de l'incendie dans la cellule : C2

Durée de l'incendie dans la cellule : C2 144,0 min

Durée de l'incendie dans la cellule : C1 144,0 min

Durée de l'incendie dans la cellule : C3 146,0 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.5.6.1.0

Outil de calculV5.6

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	1510_3C_456_V2
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	26/08/2022 à 16:42:27 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	26/8/22

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

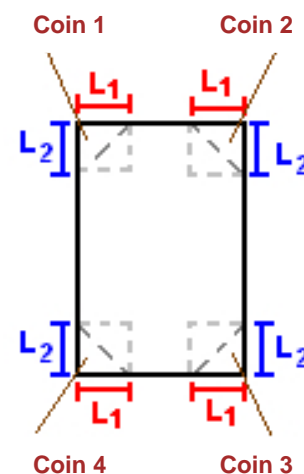
Hauteur de la cible : **1,8 m**

Données murs entre cellules

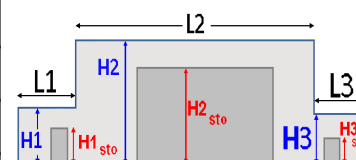
REI C1/C2 : **120 min** ; REI C1/C3 : **120 min**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :C2				
Longueur maximum de la cellule (m)		123,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		49,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		14,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	



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



Toiture

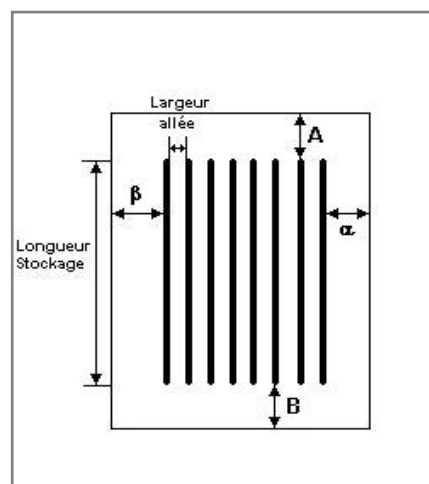
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	30
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	20
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Stockage de la cellule : C2

Nombre de niveaux	6
Mode de stockage	Rack

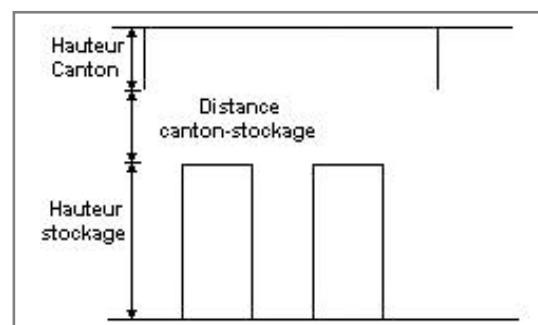
Dimensions

Longueur de stockage	108,0 m
Déport latéral a	0,0 m
Déport latéral b	0,0 m
Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	15,0 m
Hauteur maximum de stockage	11,4 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	1,6 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	8
Largeur d'un double rack	2,6 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	2,8 m



Palette type de la cellule C2

Dimensions Palette

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

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

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

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

Données supplémentaires

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

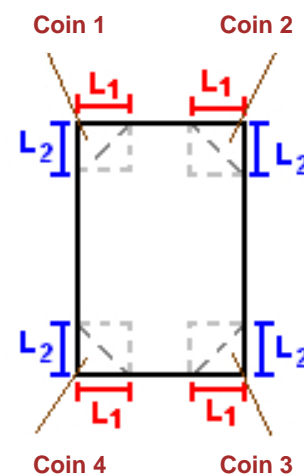
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

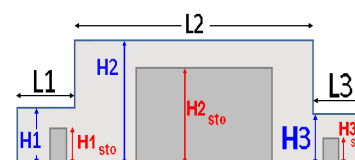
Hauteur de la cible : **1,8 m**

Géométrie Cellule2

Nom de la Cellule :C1				
Longueur maximum de la cellule (m)		123,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		49,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		14,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	



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



Toiture

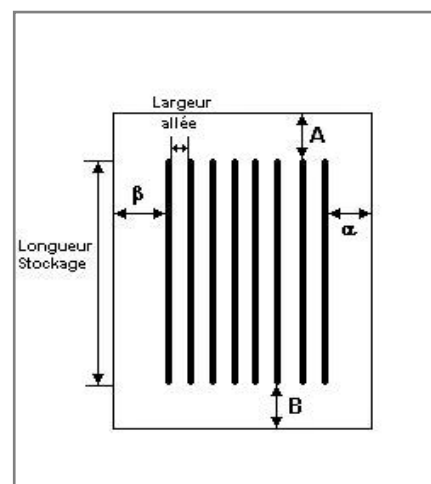
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	30
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	20
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Stockage de la cellule : C1

Nombre de niveaux	6
Mode de stockage	Rack

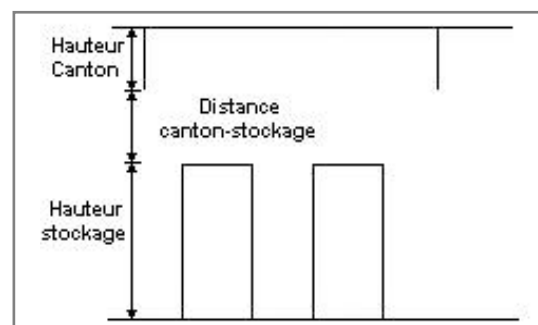
Dimensions

Longueur de stockage	108,0 m
Déport latéral a	0,0 m
Déport latéral b	0,0 m
Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	15,0 m
Hauteur maximum de stockage	11,4 m
Hauteur du canton	1,0 m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	1,6 m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1
Nombre de double racks	8
Largeur d'un double rack	2,6 m
Nombre de racks simples	2
Largeur d'un rack simple	1,3 m
Largeur des allées entre les racks	2,8 m



Palette type de la cellule C1

Dimensions Palette

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

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

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

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

Données supplémentaires

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

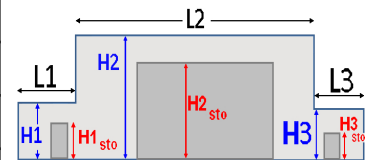
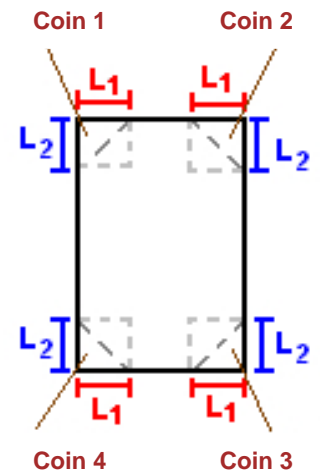
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

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

Géométrie Cellule3

Nom de la Cellule :C3				
Longueur maximum de la cellule (m)		123,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		49,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		14,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	



Toiture

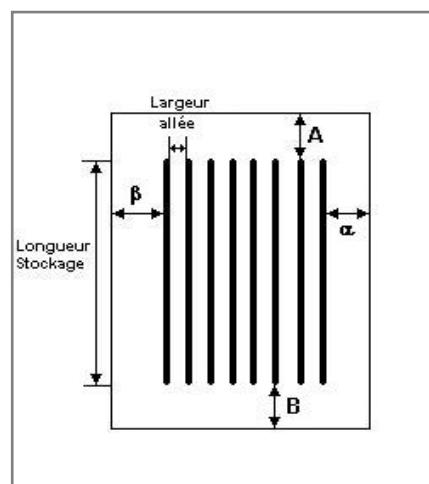
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	30
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	20
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Stockage de la cellule : C3

Nombre de niveaux **6**
 Mode de stockage **Rack**

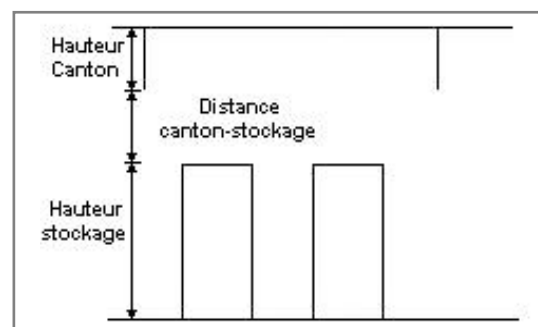
Dimensions

Longueur de stockage **108,0 m**
 Déport latéral a **0,0 m**
 Déport latéral b **0,0 m**
 Longueur de préparation A **0,0 m**
 Longueur de préparation B **15,0 m**
 Hauteur maximum de stockage **11,4 m**
 Hauteur du canton **1,0 m**
 Ecart entre le haut du stockage et le canton **1,6 m**



Stockage en rack

Sens du stockage **dans le sens de la paroi 1**
 Nombre de double racks **8**
 Largeur d'un double rack **2,6 m**
 Nombre de racks simples **2**
 Largeur d'un rack simple **1,3 m**
 Largeur des allées entre les racks **2,8 m**



Palette type de la cellule C3

Dimensions Palette

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

Composition de la Palette (Masse en kg)

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

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

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

Données supplémentaires

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

II. RESULTATS :

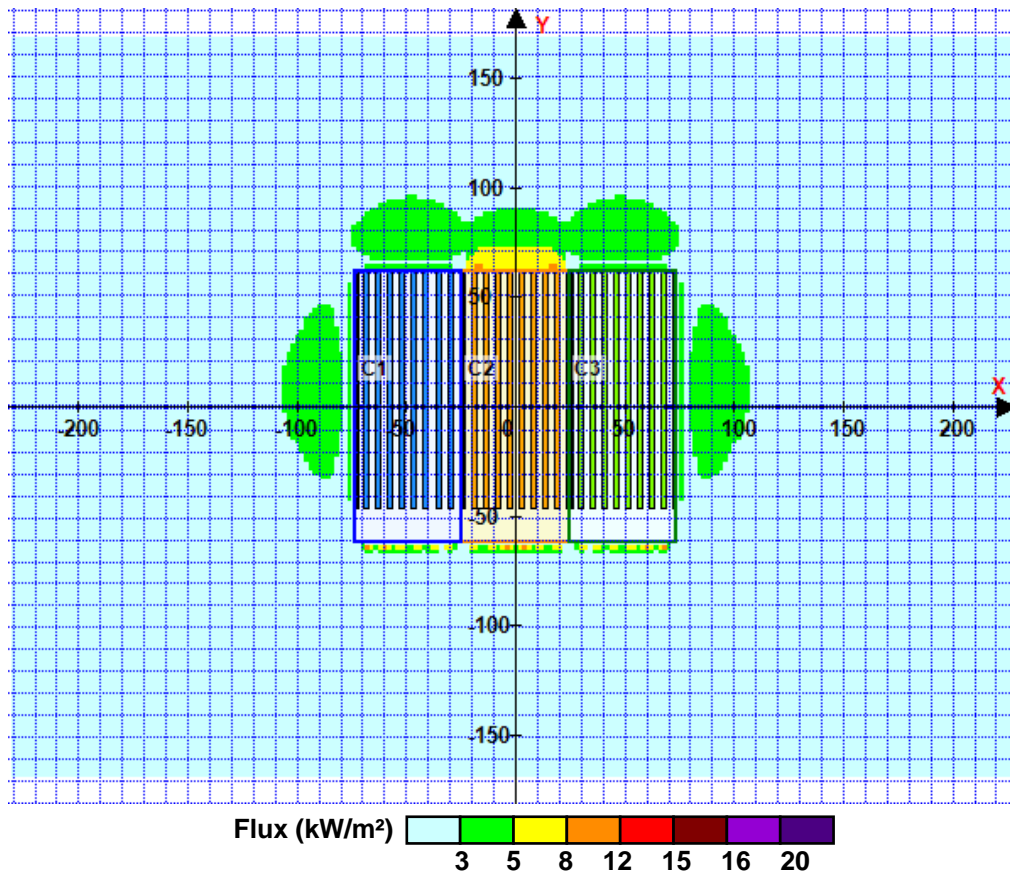
Départ de l'incendie dans la cellule : C2

Durée de l'incendie dans la cellule : C2 144,0 min

Durée de l'incendie dans la cellule : C1 144,0 min

Durée de l'incendie dans la cellule : C3 144,0 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.5.6.1.0

Outil de calculV5.6

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	2662_3C_123_V2
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	26/08/2022 à 16:50:11 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	26/8/22

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

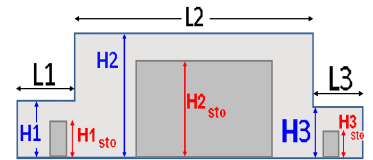
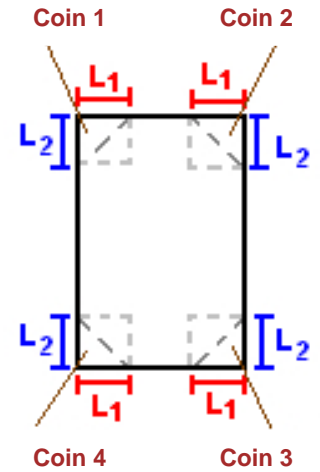
Hauteur de la cible : **1,8 m**

Données murs entre cellules

REI C1/C2 : **120 min** ; REI C1/C3 : **120 min**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :C2				
Longueur maximum de la cellule (m)		123,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		49,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		14,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	



Toiture

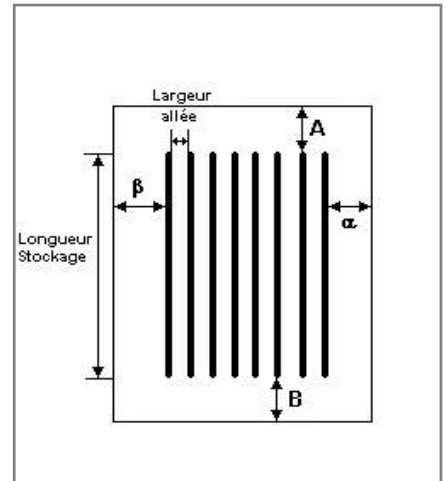
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	30
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	20
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Stockage de la cellule : C2

Nombre de niveaux **6**
 Mode de stockage **Rack**

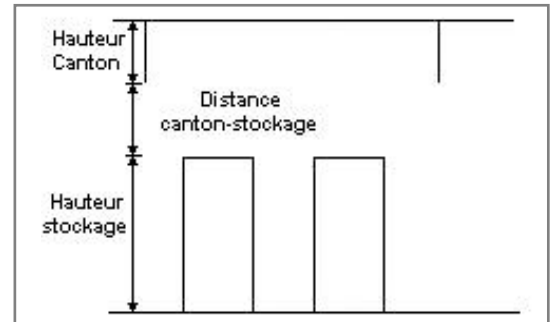
Dimensions

Longueur de stockage **108,0 m**
 Déport latéral a **0,0 m**
 Déport latéral b **0,0 m**
 Longueur de préparation A **0,0 m**
 Longueur de préparation B **15,0 m**
 Hauteur maximum de stockage **11,4 m**
 Hauteur du canton **1,0 m**
 Ecart entre le haut du stockage et le canton **1,6 m**



Stockage en rack

Sens du stockage **dans le sens de la paroi 1**
 Nombre de double racks **8**
 Largeur d'un double rack **2,6 m**
 Nombre de racks simples **2**
 Largeur d'un rack simple **1,3 m**
 Largeur des allées entre les racks **2,8 m**



Palette type de la cellule C2

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

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

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : **45,0 min**
 Puissance dégagée par la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 2662 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1875,0 kW

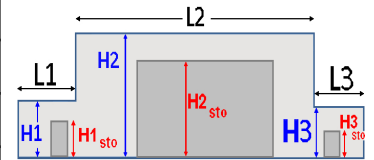
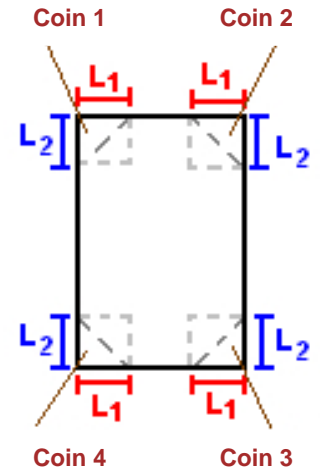
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

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

Géométrie Cellule2

Nom de la Cellule :C1				
Longueur maximum de la cellule (m)		123,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		49,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		14,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	



Toiture

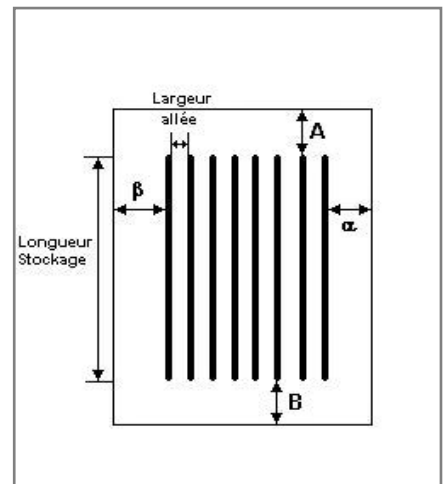
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	30
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	20
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Stockage de la cellule : C1

Nombre de niveaux **6**
 Mode de stockage **Rack**

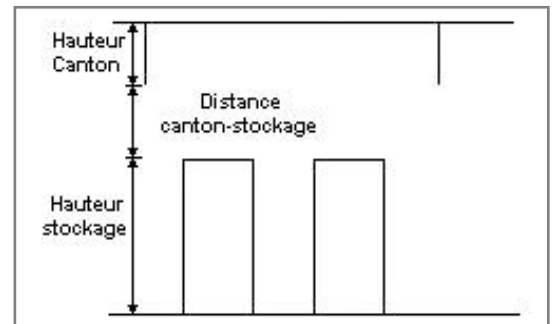
Dimensions

Longueur de stockage **108,0 m**
 Déport latéral a **0,0 m**
 Déport latéral b **0,0 m**
 Longueur de préparation A **0,0 m**
 Longueur de préparation B **15,0 m**
 Hauteur maximum de stockage **11,4 m**
 Hauteur du canton **1,0 m**
 Ecart entre le haut du stockage et le canton **1,6 m**



Stockage en rack

Sens du stockage **dans le sens de la paroi 1**
 Nombre de double racks **8**
 Largeur d'un double rack **2,6 m**
 Nombre de racks simples **2**
 Largeur d'un rack simple **1,3 m**
 Largeur des allées entre les racks **2,8 m**



Palette type de la cellule C1

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

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

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : **45,0 min**
 Puissance dégagée par la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 2662 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1875,0 kW

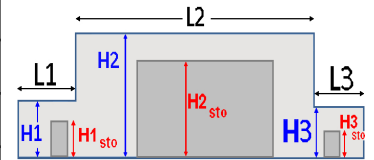
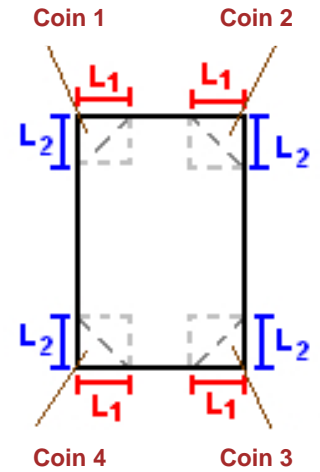
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

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

Géométrie Cellule3

Nom de la Cellule :C3				
Longueur maximum de la cellule (m)		123,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		72,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		14,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	



Toiture

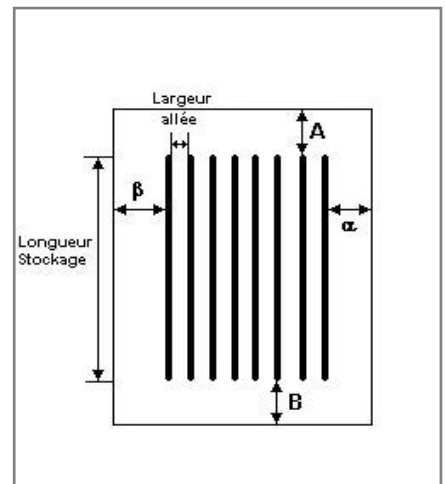
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	30
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	30
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Stockage de la cellule : C3

Nombre de niveaux **6**
 Mode de stockage **Rack**

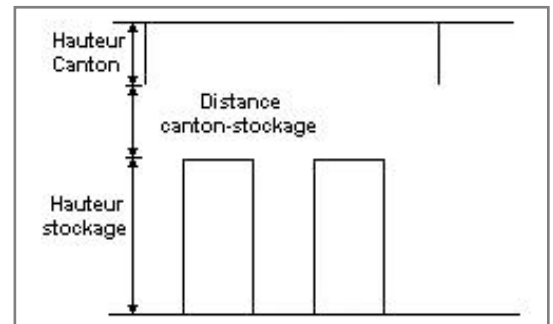
Dimensions

Longueur de stockage **108,0 m**
 Déport latéral a **0,0 m**
 Déport latéral b **0,0 m**
 Longueur de préparation A **0,0 m**
 Longueur de préparation B **15,0 m**
 Hauteur maximum de stockage **10,0 m**
 Hauteur du canton **1,0 m**
 Ecart entre le haut du stockage et le canton **3,0 m**



Stockage en rack

Sens du stockage **dans le sens de la paroi 1**
 Nombre de double racks **12**
 Largeur d'un double rack **2,6 m**
 Nombre de racks simples **2**
 Largeur d'un rack simple **1,3 m**
 Largeur des allées entre les racks **2,9 m**



Palette type de la cellule C3

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

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

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : **45,0 min**
 Puissance dégagée par la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 2662 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1875,0 kW

II. RESULTATS :

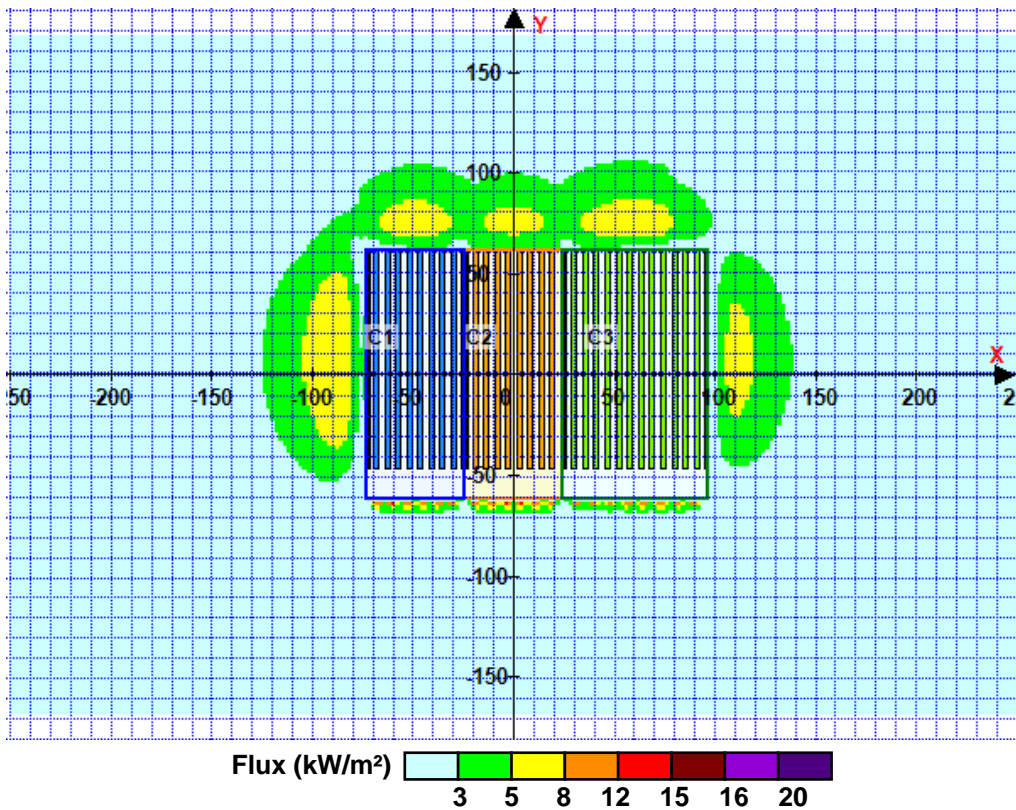
Départ de l'incendie dans la cellule : C2

Durée de l'incendie dans la cellule : C2 114,0 min

Durée de l'incendie dans la cellule : C1 114,0 min

Durée de l'incendie dans la cellule : C3 112,0 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.5.6.1.0

Outil de calculV5.6

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	
Société :	
Nom du Projet :	2662_3C_456_V2
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	26/08/2022 à 16:44:03 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	26/8/22

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

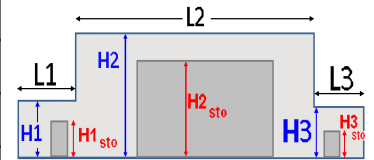
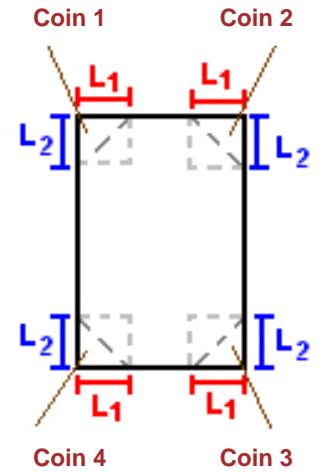
Hauteur de la cible : **1,8 m**

Données murs entre cellules

REI C1/C2 : **120 min** ; REI C1/C3 : **120 min**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :C2				
Longueur maximum de la cellule (m)		123,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		49,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		14,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	



Toiture

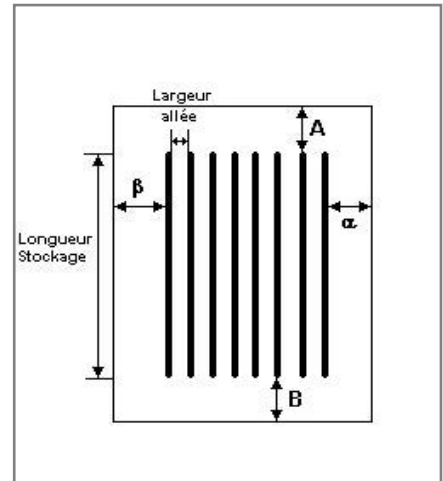
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	30
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	20
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Stockage de la cellule : C2

Nombre de niveaux **6**
 Mode de stockage **Rack**

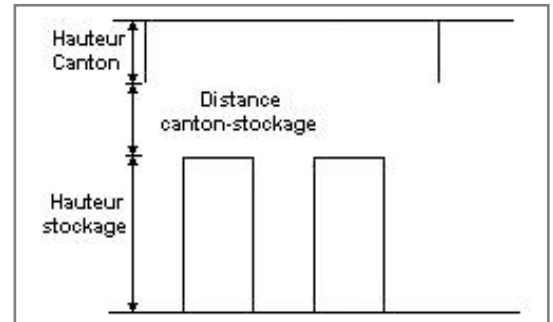
Dimensions

Longueur de stockage **108,0 m**
 Déport latéral a **0,0 m**
 Déport latéral b **0,0 m**
 Longueur de préparation A **0,0 m**
 Longueur de préparation B **15,0 m**
 Hauteur maximum de stockage **11,4 m**
 Hauteur du canton **1,0 m**
 Ecart entre le haut du stockage et le canton **1,6 m**



Stockage en rack

Sens du stockage **dans le sens de la paroi 1**
 Nombre de double racks **8**
 Largeur d'un double rack **2,6 m**
 Nombre de racks simples **2**
 Largeur d'un rack simple **1,3 m**
 Largeur des allées entre les racks **2,8 m**



Palette type de la cellule C2

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

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

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : **45,0 min**
 Puissance dégagée par la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 2662 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1875,0 kW

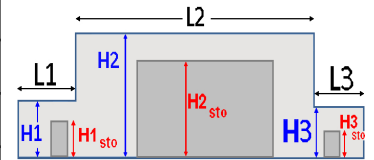
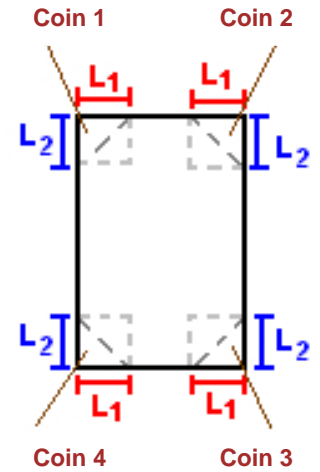
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

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

Géométrie Cellule2

Nom de la Cellule :C1				
Longueur maximum de la cellule (m)		123,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		49,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		14,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	



Toiture

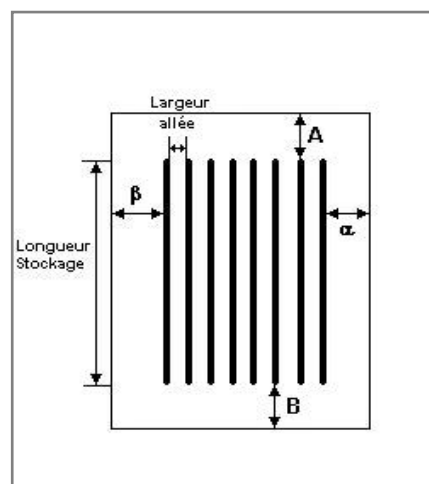
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	30
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	20
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Stockage de la cellule : C1

Nombre de niveaux **6**
 Mode de stockage **Rack**

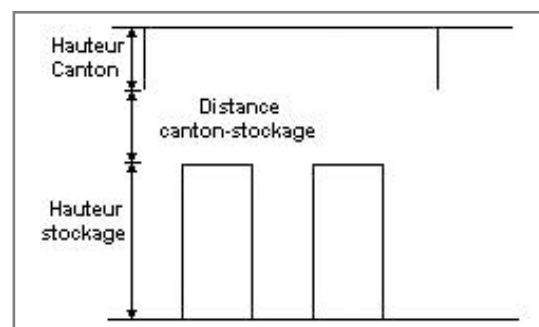
Dimensions

Longueur de stockage **108,0 m**
 Déport latéral a **0,0 m**
 Déport latéral b **0,0 m**
 Longueur de préparation A **0,0 m**
 Longueur de préparation B **15,0 m**
 Hauteur maximum de stockage **11,4 m**
 Hauteur du canton **1,0 m**
 Ecart entre le haut du stockage et le canton **1,6 m**



Stockage en rack

Sens du stockage **dans le sens de la paroi 1**
 Nombre de double racks **8**
 Largeur d'un double rack **2,6 m**
 Nombre de racks simples **2**
 Largeur d'un rack simple **1,3 m**
 Largeur des allées entre les racks **2,8 m**



Palette type de la cellule C1

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

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

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

Données supplémentaires

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

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

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

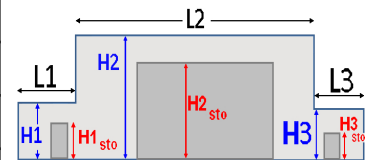
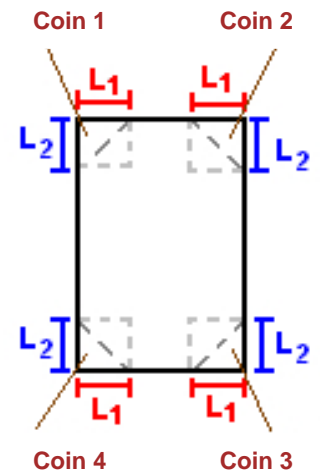
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

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

Géométrie Cellule3

Nom de la Cellule :C3				
Longueur maximum de la cellule (m)		123,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		49,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		14,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	



Toiture

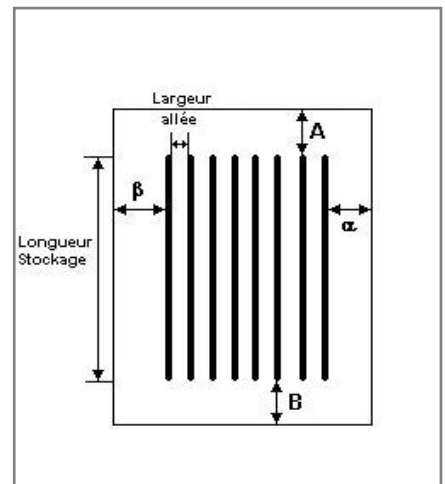
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	30
Matériaux constituant la couverture	metallicque multicouches
Nombre d'exutoires	20
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Stockage de la cellule : C3

Nombre de niveaux **6**
 Mode de stockage **Rack**

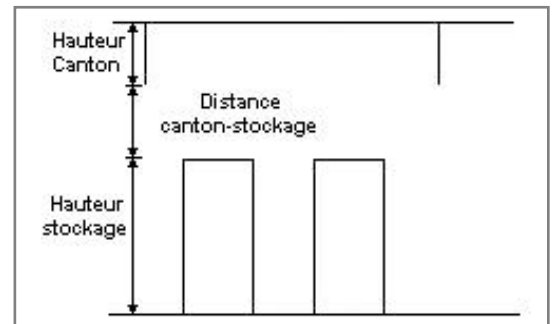
Dimensions

Longueur de stockage **108,0 m**
 Déport latéral a **0,0 m**
 Déport latéral b **0,0 m**
 Longueur de préparation A **0,0 m**
 Longueur de préparation B **15,0 m**
 Hauteur maximum de stockage **11,4 m**
 Hauteur du canton **1,0 m**
 Ecart entre le haut du stockage et le canton **1,6 m**



Stockage en rack

Sens du stockage **dans le sens de la paroi 1**
 Nombre de double racks **8**
 Largeur d'un double rack **2,6 m**
 Nombre de racks simples **2**
 Largeur d'un rack simple **1,3 m**
 Largeur des allées entre les racks **2,8 m**



Palette type de la cellule C3

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

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

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : **45,0 min**
 Puissance dégagée par la palette : **Adaptée aux dimensions de la palette**
 Rappel : les dimensions standards d'une Palette type 2662 sont de 1,2 m * 0,8 m x 1,5 m, sa puissance est de 1875,0 kW

II. RESULTATS :

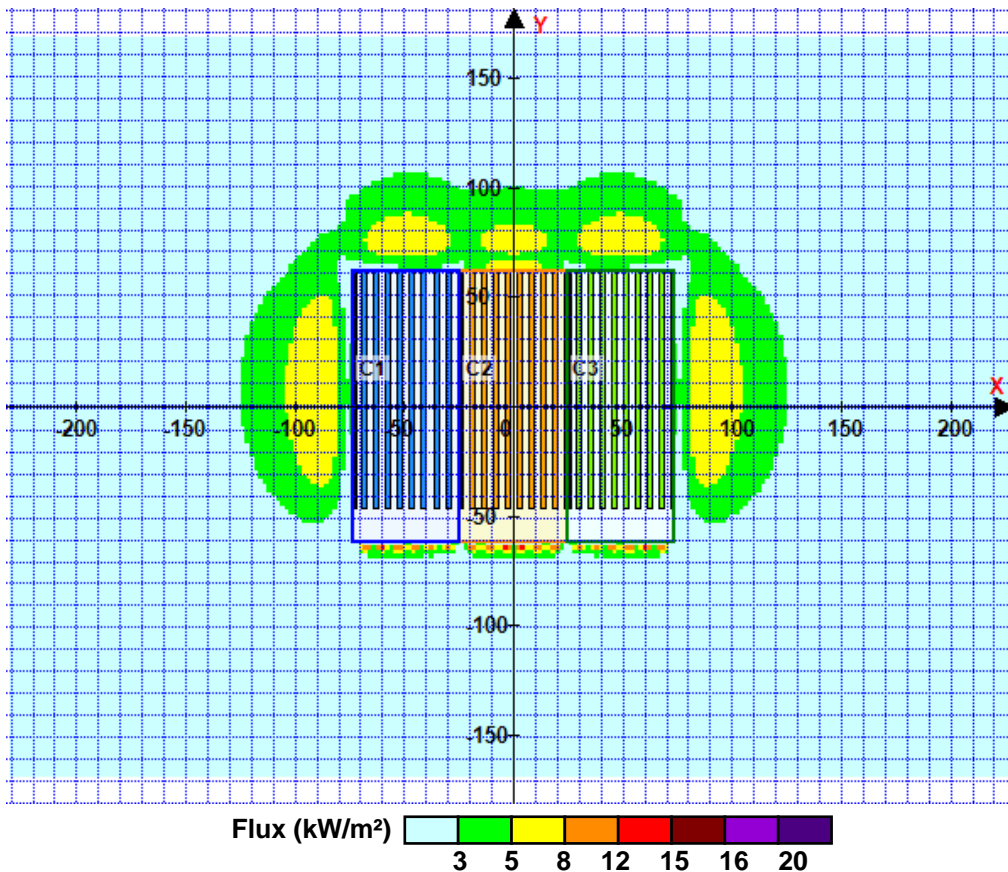
Départ de l'incendie dans la cellule : C2

Durée de l'incendie dans la cellule : C2 114,0 min

Durée de l'incendie dans la cellule : C1 114,0 min

Durée de l'incendie dans la cellule : C3 114,0 min

Distance d'effets des flux maximum



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

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

Annexe 6 Etude de la dispersion des fumées

Réf n° **N2201384-200-DE001-B** du **14/10/2022**



INGEA INGENIERIE

Evaluation des distances d'effets toxiques associés à l'émission de fumées d'incendie

Historique des révisions				
VERSION	DATE	COMMENTAIRES	Rédigé par	Vérifié par
B	Octobre 2022	Page 4 : Correction du nombre de cellules 6 000 m ²	M. VACHON	Y. SERAL
A	Octobre 2022	Création de document	M. VACHON	Y. SERAL

Client : INGEA Ingénierie
Projet : Site Logistique Terra Nobilis
Objet : Evaluation des distances d'effets toxiques associés à l'émission de fumées d'incendie

Référence document : N2201384-200-DE001-B
En date du : 14/10/2022

Approuvé par	VACHON Marc	Chef de projet Maîtrise des Risques Industriels	
Vérifié par	SERAL Yann	Chargé d'affaires confirmé Maîtrise des Risques Industriels	
Rédigé par	VACHON Marc	Chef de projet Maîtrise des Risques Industriels	
	Nom et Prénom	Fonction	Visa

Table des matières

1.	CONTEXTE ET OBJET DU DOCUMENT	4
2.	DOCUMENTS DE REFERENCE	5
3.	DONNEES	6
4.	CONDITIONS DE DISPERSION	8
5.	CARACTERISATION DE LA COMBUSTION	9
5.1.	Caractérisation de la molécule équivalente	9
5.2.	Réaction de combustion.....	10
6.	RESULTATS	11
6.1.	Cellules 6 000 m ²	11
6.1.1.	Caractéristiques du foyer	11
6.1.2.	Seuils d'effets toxiques des fumées.....	12
6.1.3.	Dispersion toxique.....	13
6.1.4.	Réduction de la visibilité.....	14
6.2.	Cellule 9 000 m ²	15
6.2.1.	Caractéristiques du foyer	15
6.2.2.	Seuils d'effets toxiques des fumées.....	16
6.2.3.	Dispersion toxique.....	17
6.2.4.	Réduction de la visibilité.....	18
7.	ANNEXE : DESCRIPTION DE LA METHODE DE CALCUL MISE EN ŒUVRE	19
7.1.	Spécification du terme source.....	19
7.2.	Opacification locale de l'atmosphère	21

1. CONTEXTE ET OBJET DU DOCUMENT

INGEA Ingénierie établit un dossier réglementaire pour un entrepôt en projet sur la commune de BONNEVAL (28). Cet entrepôt comporte 6 cellules dont :

- 5 cellules de stockage de 6 000 m²,
- Une cellule de stockage (cellule 3) de 9 000 m².

Les stockages sont susceptibles d'abriter des matières, produits ou substances combustibles (classement ICPE 1510) ainsi que des polymères (rubrique ICPE 2662).

Dans ce cadre, INGEA Ingénierie a sollicité Naldéo technologies et Industries (NTI) afin d'évaluer les effets toxiques ainsi que les effets de réduction de la visibilité associés à la dispersion des fumées en cas d'incendie affectant l'une des cellules.

Le présent document constitue le rapport établi par NTI à l'issue des travaux.

2. DOCUMENTS DE REFERENCE

[DR.01]	Courriel INGEA Ingénierie du 1 septembre 2022	-
[DR.02]	SFPE Handbook of Fire Protection Engineering	NFPA, 2 nd Edition (1995)
[DR.03]	Circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux plans de prévention des risques technologiques (PPRT) dans les installations classées en application de la loi du 30 juillet 2003	NOR : DEVP1013761C
[DR.04]	INERIS Recensement des substances toxiques (ayant un impact potentiel à court, moyen et long terme) susceptibles d'être émises par un incendie	Rapport 203887 – 2079442 v 2.0 (19/01/2022)
[DR.05]	Arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation	DEVP0540371A
[DR.06]	INERIS – Formalisation du savoir et des outils dans le domaine des risques majeurs (DRA-35) : Toxicité et dispersion des fumées d'incendie, Phénoménologie et modélisation des effets	DRA35-Q16 (17/03/2005)

3. DONNEES

Le plan de masse de l'entrepôt est reporté figure 1 ci-dessous [DR.01].

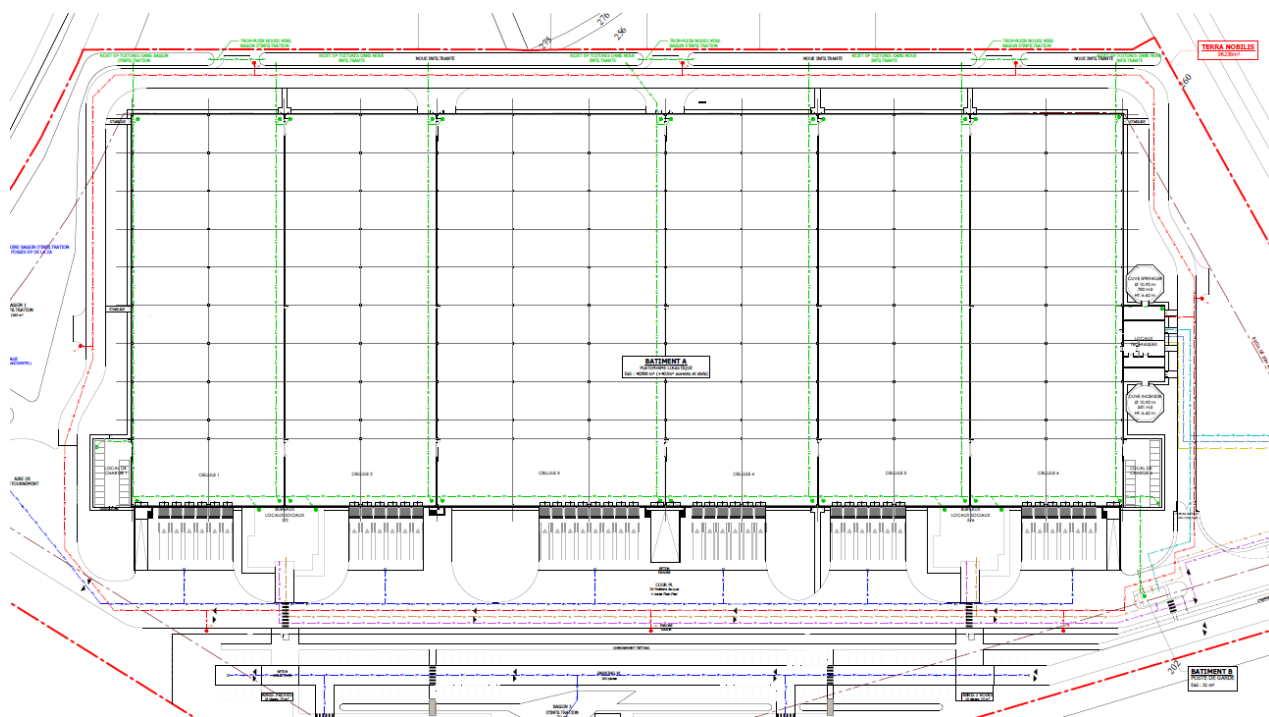


Figure 1 : Plan de masse de l'entrepôt

Les cellules présentent les caractéristiques suivantes :

	Cellules 6 000 m ² (1, 2, 4, 5, 6)	Cellule 9 000 m ² (3)
Longueur	123 m	123 m
Largeur	49 m	72 m
Hauteur des murs	14 m	14 m

Tableau 1 : Caractéristiques des cellules

Du point de vue de la toxicité des fumées, le retour d'expérience montre que ce sont les polymères qui induisent les conséquences les plus importantes :

- Leurs débits de combustion sont faibles par comparaison avec ceux des liquides inflammables, ce qui réduit la quantité de mouvement initiale des panaches de fumées,
- Ils peuvent contenir du chlore et ou de l'azote qui génèrent des produits toxiques.

Pour la réalisation des calculs il a été supposé la répartition massique suivante (pénalisante) :

- 20% bois / papier / carton assimilés à de la cellulose,
- 35% PVC,
- 35% mousse de polyuréthane,
- 10% PET.

4. CONDITIONS DE DISPERSION

Les conditions atmosphériques retenues pour les modélisations sont définies par la circulaire du 10 mai 2010 [DR.03].

Dans la grande majorité des cas, les conditions dites 3F (représentatives des conditions nocturnes) et 5D (représentatives des conditions diurnes), sont considérées. Les caractéristiques de ces conditions sont détaillées dans le tableau ci-dessous :

	Conditions 3F	Conditions 5D
Classe de stabilité	F (stable)	D (neutre)
Vitesse du vent	3 m/s	5 m/s
Température ambiante	15°C	20°C
Température du sol	15°C	20°C
Humidité relative de l'air	70%	70%

Tableau 2 : Détails des conditions atmosphériques 3F et 5D

Dans le cas d'un rejet vertical ou d'un rejet de gaz léger ou d'un rejet en altitude ayant pour conséquence une dispersion toxique, les conditions atmosphériques suivantes sont prises en compte, selon la circulaire du 10 mai 2010 :

Stabilité atmosphérique (classes de Pasquill)	Vitesse de vent
A	3
B	3 et 5
C	5 et 10
D	5 et 10
E	3
F	3

Tableau 3 : Détails des conditions atmosphériques à utiliser pour un rejet vertical ou un rejet de gaz léger ou un rejet en altitude

Dans les cas envisagés (rejet vertical de gaz légers), les neuf conditions de dispersion sont retenues.

La température de l'atmosphère et du sol peut être fixée à 20°C pour les conditions de stabilité atmosphérique comprises entre A et E et à 15°C pour la condition de stabilité atmosphérique F. L'humidité relative est prise égale à 70%.

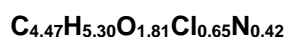
La hauteur des rugosités au sol est fixée à 950 mm, valeur pénalisante du point de vue de la dispersion au voisinage de l'entrepôt (une importante hauteur de rugosité contribue à augmenter la hauteur de la couche limite atmosphérique, réduire la vitesse à proximité du sol et par conséquent diminuer l'influence des effets de dilution).

5. CARACTERISATION DE LA COMBUSTION

La méthode mise en œuvre pour reconstituer le terme source incendie est détaillée en annexe.

5.1. Caractérisation de la molécule équivalente

Sur la base de la répartition massique indiquée au chapitre 3, la formule brute déterminée pour la molécule équivalente est la suivante :



Les débits de combustion des différents composés sont évalués à partir des données figurant dans la référence [DR.02] :

Composé	Taux de combustion (g/m ² /s)
Bois / Papiers / Carton	14
Polychlorure de vinyle (PVC)	6
Polyuréthane (PU)	29
Polyéthylène téréphtalate (PET)	20

Tableau 4 : Débits de combustion des différents constituants

Le taux de combustion moyen, compte tenu de la répartition massique, est évalué à 17 g/m²/s.

Pour ce qui concerne la chaleur de combustion, l'application des formules de Boie et de Dulong ([DR.04], [DR.06]) à la molécule moyenne conduit à retenir une valeur de 17,05 MJ/kg.

Enfin, compte tenu des facteurs d'émission de chaque produit (voir annexe), les facteurs d'émission calculés pour le mélange sont les suivants :

Facteur d'émission CO (g/kg)	Facteur d'émission particules assimilées au carbone (g/kg)	Facteur d'émission NO ₂ (g/kg)	Facteur d'émission HCN (g/kg)	Facteur d'émission HCl (g/kg)
36,5	135	32	0,63	112

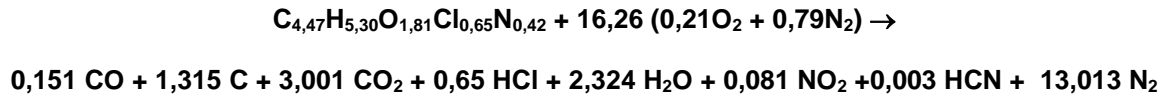
Tableau 5 : Facteurs d'émission associés aux différents produits

Pour ce qui concerne le chlorure d'hydrogène, la totalité du chlore est supposée transformée en HCl afin de respecter le bilan atomique (le facteur d'émission n'est pas pris en compte).

Le facteur d'émission de particules est élevé de par la présence de PVC et de PU qui constituent les composés majoritaires.

5.2. Réaction de combustion

La réaction de combustion incomplète de la molécule équivalente dans l'air prend la forme :



Le besoin massique en air de combustion vaut $s = 4,007$ kg air / kg combustible.

La chaleur de combustion effective est d'environ 12,5 MJ/kg, compte tenu de la quantité d'air requise à la stœchiométrie pour la réaction de combustion ci-dessus (420 kJ par mole d'oxygène consommée [DR.02]). Cela conduit à une efficacité de combustion (ratio entre la chaleur de combustion effective et la chaleur de combustion complète évaluée à 17,05 MJ/kg) de 0,74, ordre de grandeur usuel pour la plupart des combustibles solides.

La fraction d'énergie convectée χ_{conv} (énergie utilisée pour chauffer les gaz et les mettre en vitesse, voir annexe) est évaluée à 0,53 sur la base des caractéristiques des produits constituant le mélange. La fraction d'énergie rayonnée vers l'extérieur (complément de la fraction d'énergie convectée) vaut 0,47. Cette valeur est plutôt élevée, l'intervalle de valeurs usuellement adoptées allant de 0,35 à 0,4 [DR02] ; ceci est dû à la présence de PVC et de PU qui produisent des fumées assez rayonnantes.

6. RESULTATS

Les calculs sont effectués à l'aide du logiciel PHAST® version 8.23.

Remarque : il est important de noter que la composition des produits stockés est extrêmement pénalisante tant en termes de toxicité des fumées qu'en termes de réduction de la visibilité ; les résultats présentés ci-après sont donc très majorants.

6.1. Cellules 6 000 m²

6.1.1. Caractéristiques du foyer

L'évolution de puissance du feu en fonction du temps telle que calculée à l'aide du logiciel FLUMILOG® prend la forme suivante :

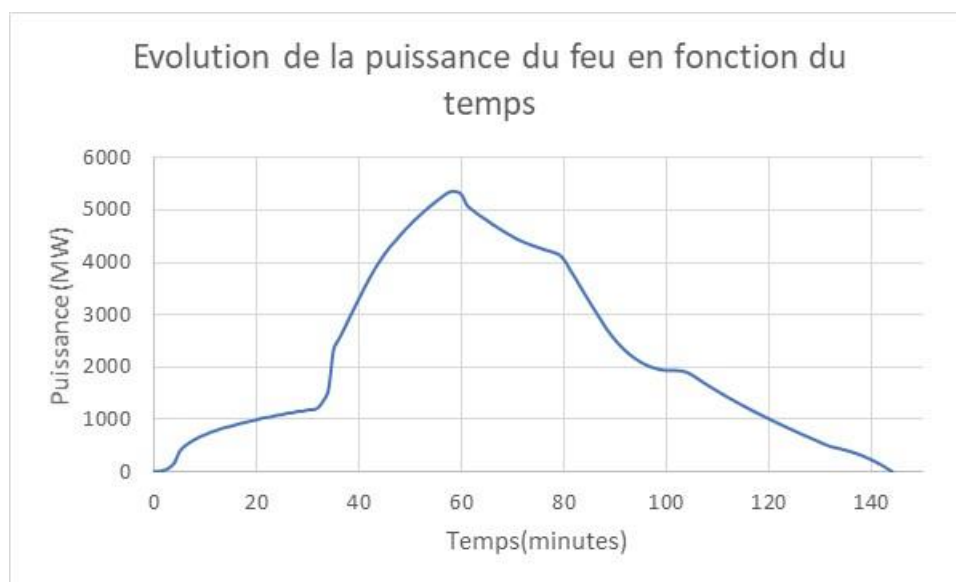


Figure 2 : Puissance du feu – Cellules de 6 000 m²

Selon la méthode de calcul décrite en annexe, les caractéristiques du foyer déduites de cette courbe de puissance sont les suivantes :

- Hauteur d'émission comptée depuis le sol (hauteur de toiture prise en compte) : 55 m,
- Débit de produits de combustion : 513 kg/s,
- Débit total de fumées à hauteur d'émission : 6 445 kg/s,
- Débit d'air entraîné à hauteur d'émission : 5 932 kg/s,
- Température moyenne des gaz : 269°C,
- Vitesse ascensionnelle moyenne : 12,5 m/s.

La composition des fumées (en % mol.) à hauteur d'émission, compte tenu de l'air entraîné, est la suivante :

Produit	% molaire
CO	0,0591
C	0,5147
CO ₂	1,1746
H ₂ O	0,9096
HCN	0,0012
NO ₂	0,0317
HCl	0,2544
N ₂	78
O ₂	19,06

Tableau 6 Composition des fumées

La fraction massique de particules dans les fumées y_p vaut $2,14 \cdot 10^{-3}$.

6.1.2. Seuils d'effets toxiques des fumées

Conformément à l'arrêté du 29 septembre 2005 [DR05] et à la fiche 1.1.11 de la circulaire du 10 mai 2010 [DR03], la durée d'exposition retenue est de 60 minutes.

Les seuils d'effet des principaux toxiques émis pour une durée d'exposition de 60 minutes sont récapitulés ci-après.

Les effets toxiques sont combinés suivant la loi d'additivité mentionnée par l'INERIS dans son ouvrage référencé OMEGA 16 [DR.06]. Le seuil équivalent noté $Seuil_{\text{équivalent}}$ d'effet toxique est calculé selon la formule suivante :

$$\frac{1}{Seuil_{\text{équivalent}}} = \sum \frac{X_i}{Seuil_i}$$

avec :

X_i : fraction molaire du polluant identifié

Seuil_i : seuil d'effet du polluant i suivant le tableau 2 présenté ci-dessous.

Les seuils sont ramenés au mélange de gaz constituant les fumées.

Les seuils d'effets toxiques [DR.05] sont les suivants pour le mélange de fumées.

Composé toxique	NO ₂	CO	HCN	HCl	Fumées
Fraction molaire dans les fumées	3,17 10 ⁻⁴	5,91 10 ⁻⁴	1,2 10 ⁻⁵	2,54 10 ⁻³	/
Seuil des effets irréversibles sur une heure (ppm)	40	800	4,6	40	13 365
Seuil des premiers effets létaux sur une heure (ppm)	70	3 200	41	240	64 100
Seuil des effets létaux significatifs sur une heure (ppm)	73	3 200	63	379	87 514

Tableau 7 : Seuils d'effets toxiques des fumées d'incendie – Cellules 6 000 m²

6.1.3. Dispersion toxique

Aucun effet au sol n'est atteint comme le montre la figure ci-dessous (seuil des effets irréversibles dans les différentes conditions atmosphériques).

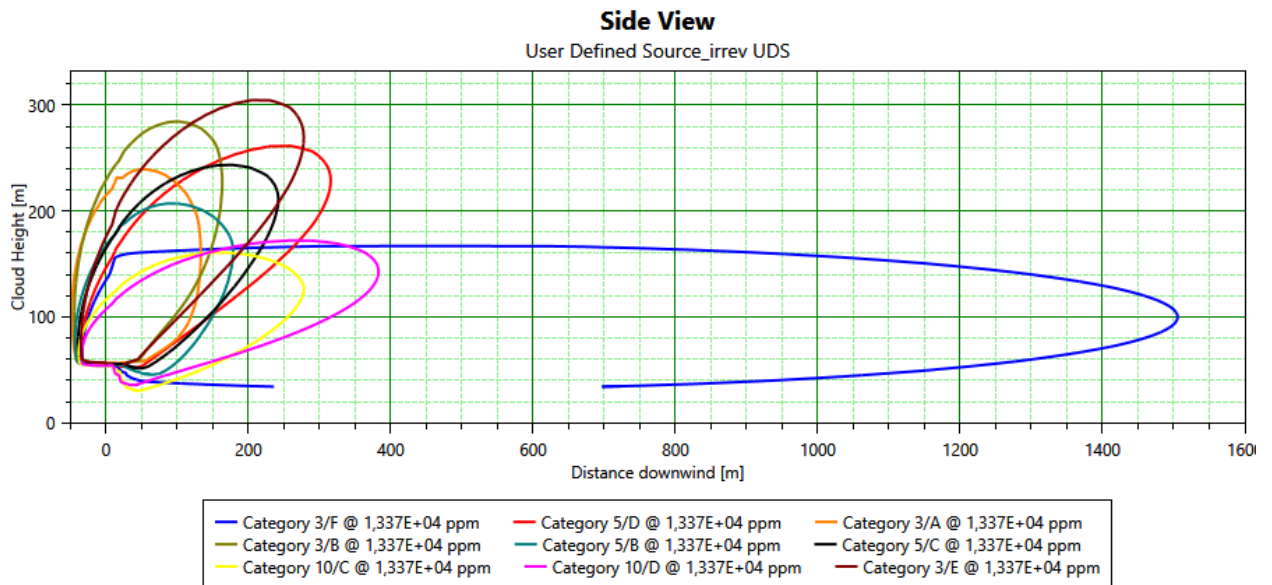


Figure 3 : Panache effets irréversibles - Cellules 6 000 m²

L'altitude minimale à laquelle les effets irréversibles sont atteints est de 30 m en conditions 3F entre 200 m et 800 m des bords de la cellule.

6.1.4. Réduction de la visibilité

La concentration en fumées amenant à une réduction de la visibilité de 50 m (panache de fumées noires) est de 3 074 ppm, compte tenu de la fraction massique de particules dans les fumées (pour mémoire, sur autoroute, une bande d'arrêt d'urgence est constituée de traits de 39 m séparés par des intervalles de 13 m. Une réduction de visibilité à 50 m équivaut à un trait et un intervalle).

La figure ci-dessous présente l'allure du panache à ce niveau de concentration dans les conditions 3F (les plus pénalisantes).

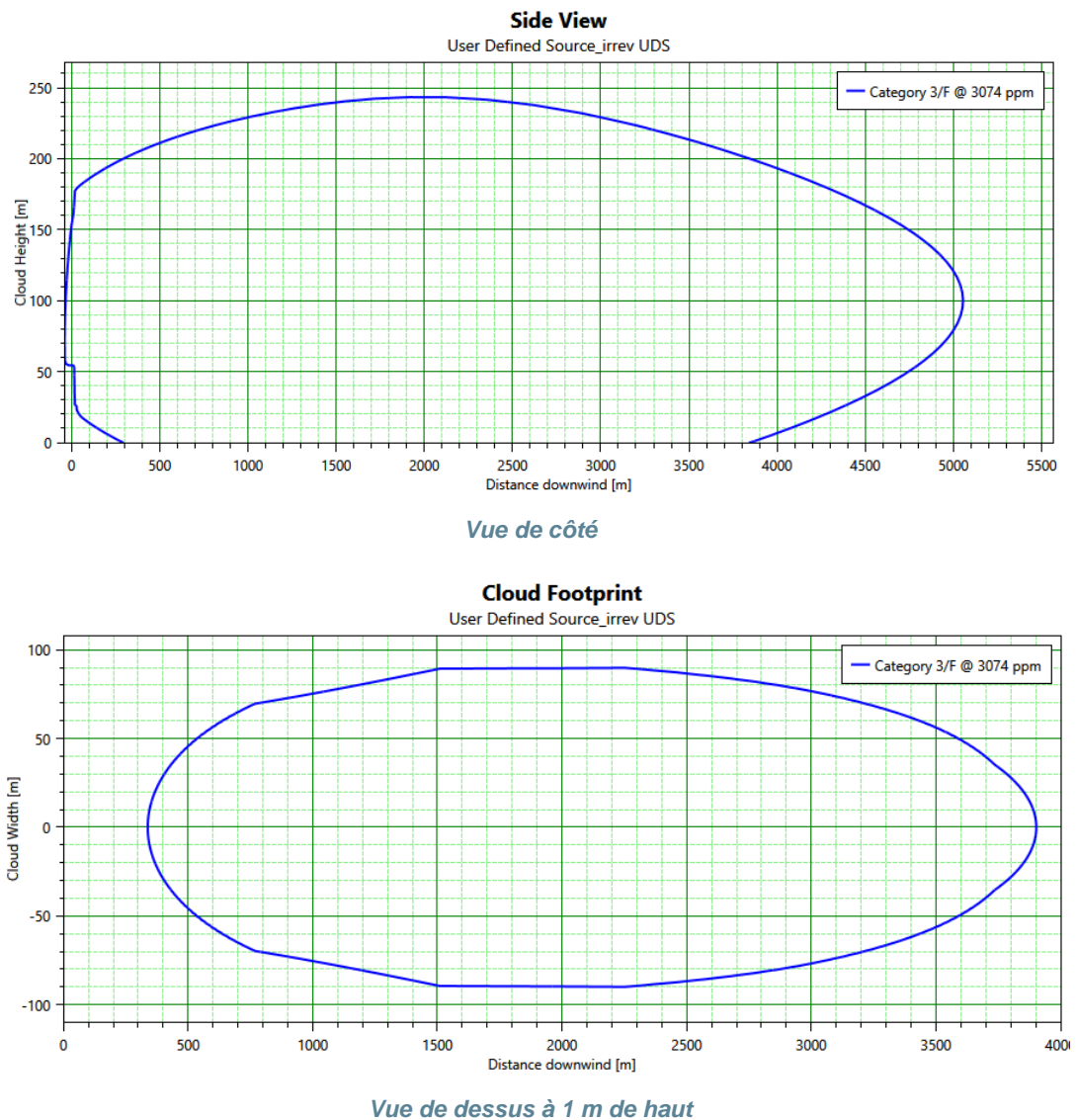


Figure 4 : Panache fumées noires – Cellules de 6 000 m²

La réduction de visibilité pourrait être importante sur plusieurs kilomètres (entre 300 et 3 500 m).

6.2. Cellule 9 000 m²

6.2.1. Caractéristiques du foyer

L'évolution de puissance du feu en fonction du temps telle que calculée à l'aide du logiciel FLUMILOG® prend la forme suivante :

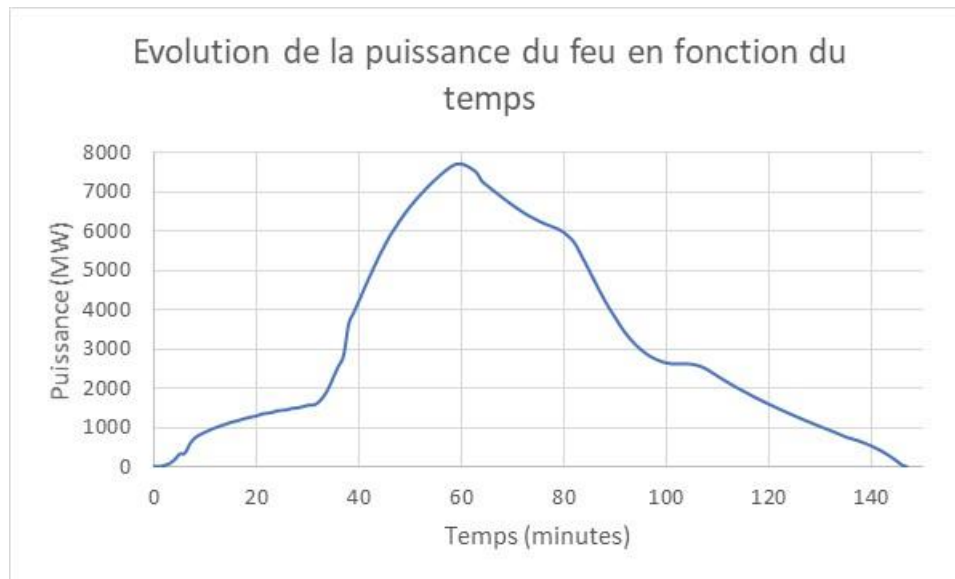


Figure 5 : Puissance du feu – Cellule de 9 000 m²

Selon la méthode de calcul décrite en annexe, les caractéristiques du foyer déduites de cette courbe de puissance sont les suivantes :

- Hauteur d'émission comptée depuis le sol (hauteur de toiture prise en compte) : 60,9 m,
- Débit de produits de combustion : 754 kg/s,
- Débit total de fumées à hauteur d'émission : 9 098 kg/s,
- Débit d'air entraîné à hauteur d'émission : 8 344 kg/s,
- Température moyenne des gaz : 269°C,
- Vitesse ascensionnelle moyenne : 13,4 m/s.

La composition des fumées (en % mol.) à hauteur d'émission, compte tenu de l'air entraîné, est la suivante :

Produit	% molaire
CO	0,0615
C	0,5357
CO ₂	1,2226
H ₂ O	0,9468
HCN	0,0012
NO ₂	0,033
HCl	0,2648
N ₂	77,95
O ₂	18,99

Tableau 8 Composition des fumées

La fraction massique de particules dans les fumées y_p vaut $2,23 \cdot 10^{-3}$.

6.2.2. Seuils d'effets toxiques des fumées

Conformément à l'arrêté du 29 septembre 2005 [DR05] et à la fiche 1.1.11 de la circulaire du 10 mai 2010 [DR03], la durée d'exposition retenue est de 60 minutes.

Les seuils d'effet des principaux toxiques émis pour une durée d'exposition de 60 minutes sont récapitulés ci-après.

Les effets toxiques sont combinés suivant la loi d'additivité mentionnée par l'INERIS dans son ouvrage référencé OMEGA 16 [DR.06]. Le seuil équivalent noté $Seuil_{equivalent}$ d'effet toxique est calculé selon la formule suivante :

$$\frac{1}{Seuil_{equivalent}} = \sum \frac{X_i}{Seuil_i}$$

avec :

X_i : fraction molaire du polluant identifié

$Seuil_i$: seuil d'effet du polluant i suivant le tableau 2 présenté ci-dessous.

Les seuils sont ramenés au mélange de gaz constituant les fumées.

Les seuils d'effets toxiques [DR.05] sont les suivants pour le mélange de fumées.

Composé toxique	NO ₂	CO	HCN	HCl	Fumées
Fraction molaire dans les fumées	3,3 10 ⁻⁴	6,15 10 ⁻⁴	1,2 10 ⁻⁵	2,65 10 ⁻³	/
Seuil des effets irréversibles sur une heure (ppm)	40	800	4,6	40	12 840
Seuil des premiers effets létaux sur une heure (ppm)	70	3 200	41	240	61 583
Seuil des effets létaux significatifs sur une heure (ppm)	73	3 200	63	379	84 077

Tableau 9 : Seuils d'effets toxiques des fumées d'incendie – Cellule 9 000 m²

6.2.3. Dispersion toxique

Aucun effet au sol n'est atteint comme le montre la figure ci-dessous (seuil des effets irréversibles dans les différentes conditions atmosphériques).

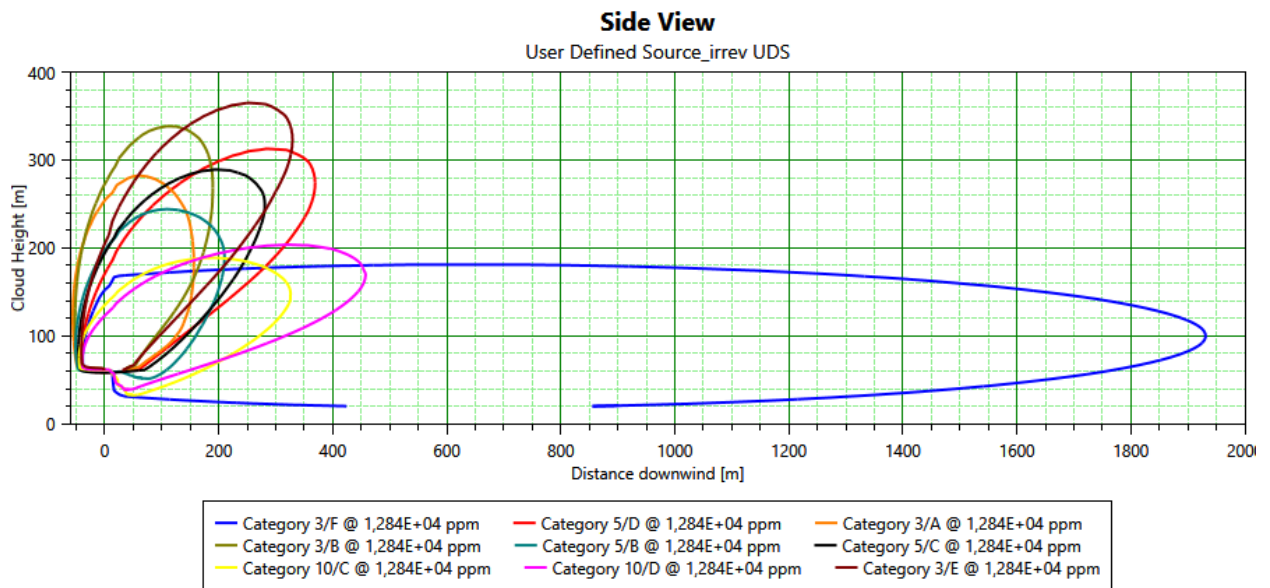


Figure 6 : Panache effets irréversibles - Cellule 9 000 m²

L'altitude minimale à laquelle les effets irréversibles sont atteints est de 20 m en conditions 3F entre 400 m et 1 000 m des bords de la cellule.

6.2.4. Réduction de la visibilité

La concentration en fumées amenant à une réduction de la visibilité de 50 m (panache de fumées noires) est de 2 950 ppm, compte tenu de la fraction massique de particules dans les fumées (pour mémoire, sur autoroute, une bande d'arrêt d'urgence est constituée de traits de 39 m séparés par des intervalles de 13 m. Une réduction de visibilité à 50 m équivaut à un trait et un intervalle).

La figure ci-dessous présente l'allure du panache à ce niveau de concentration dans les conditions 3F (les plus pénalisantes).

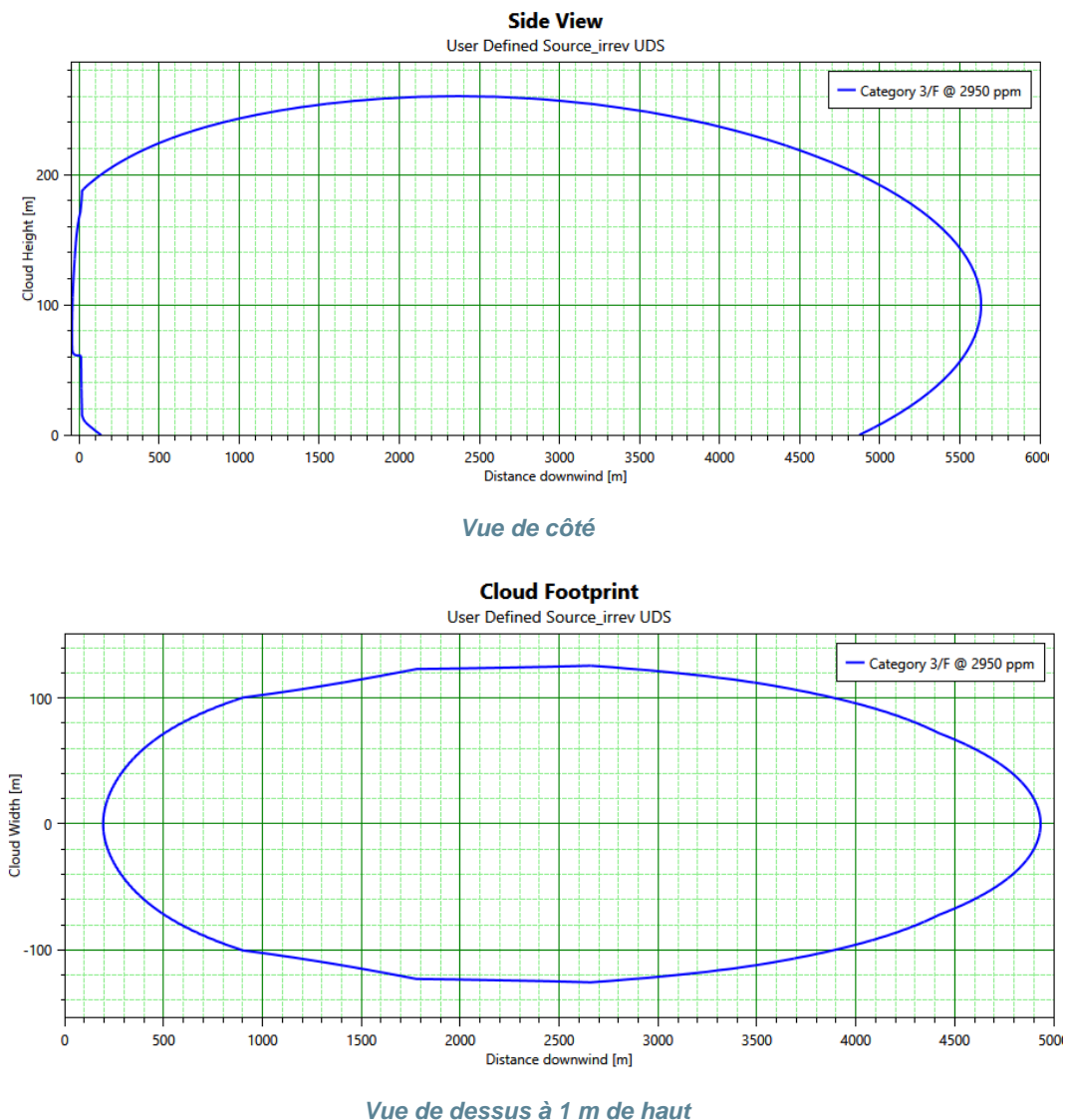


Figure 7 : Panache fumées noires – Cellule de 9 000 m²

La réduction de visibilité pourrait être importante sur plusieurs kilomètres (entre 200 m et 4 500 m).

7. ANNEXE : DESCRIPTION DE LA METHODE DE CALCUL MISE EN ŒUVRE

7.1. Spécification du terme source

La méthode d'établissement du terme source décrite ci-après est tirée de la référence [DR.04]. Elle est applicable à la caractérisation de l'incendie dans un bâtiment avec perte de la toiture.

Composition des fumées hors entraînement d'air

Les espèces présentes majoritairement dans les fumées sont le dioxyde de carbone, la vapeur d'eau et l'azote. Une combustion dans le cadre d'un incendie n'est cependant jamais complète : du monoxyde de carbone (CO) ainsi que des particules (assimilées au carbone pur C) peuvent être émis par une combustion incomplète. En outre, en fonction de la composition chimique des espèces, divers produits toxiques peuvent se trouver émis :

- Du cyanure d'hydrogène (HCN),
- Du dioxyde d'azote (NO₂),
- Du chlorure d'hydrogène (HCl),
- Du dioxyde de soufre (SO₂).

Le SFPE Handbook of Fire Protection Engineering [DR02] ainsi que le rapport de l'INERIS référencé [DR.04] fournissent des facteurs d'émission (en grammes par kilo de produit brûlé) pour différents produits combustibles. Dans la situation envisagée, les facteurs d'émission retenus sont les suivants pour chacune des espèces constituant le mélange (voir chapitre 3) :

	Facteur d'émission CO (g/kg)	Facteur d'émission particules assimilées au carbone (g/kg)	Facteur d'émission NO ₂ (g/kg)	Facteur d'émission HCN (g/kg)	Facteur d'émission HCl (g/kg)
Cellulose	4	15	0,48	0	0
PVC	65	72	0,6	0	320
Mousse PU	30	188	92	1,8	0
PET	24	60	2	0	0

Tableau 10 : Facteurs d'émission associés aux différents produits

Les facteurs d'émission pour le mélange sont évalués au prorata de la fraction massique de chacun des constituants.

Ces éléments, en complément des bilans atomiques, permettent d'écrire la réaction de combustion supposée instantanée à proximité de la source.

Débit de combustion

Le débit de combustion est tel que :

$$\dot{m} = \dot{m}'' A$$

\dot{m}'' : taux de combustion (kg/s/m²)

A : surface en feu (m²)

Le taux de combustion du mélange est évalué au prorata de la fraction massique de chacun des constituants.

Débit de produits de combustion

Le débit de produits de combustion est donné par :

$$\dot{m}_p = (1 + s) \dot{m}$$

s désignant le besoin massique en air de combustion (kg air par kg de produit) déduit de la réaction.

Puissance du feu

L'évolution de la puissance du feu \dot{Q} (en kW) en fonction du temps est tirée des résultats de FLUMILOG®.

Chaleur convectée

L'évolution de la chaleur convectée (chaleur non dissipée par rayonnement et servant à chauffer les gaz et les mettre en vitesse) \dot{Q}_c (kW) est évaluée, connaissant \dot{Q} , à l'aide de la relation :

$$\dot{Q}_c = \chi_{\text{conv}} \dot{Q}$$

χ_{conv} désignant la fraction convectée moyenne (-)

ΔH_{ch} : chaleur de combustion effective tenant compte de l'efficacité de combustion (kJ)

Les fractions d'énergie convectée sont disponibles dans le SFPE Handbook of Fire Protection Engineering [DR02].

Hauteur d'émission des fumées

La hauteur d'émission des fumées z_1 (m) est calculée par :

$$z_1 = z_0 + 0,166 \dot{Q}_c^{2/5}$$

z_0 désigne l'origine virtuelle du panache. Pour des stockages en entrepôt il est conseillé [DR.04] de prendre $z_0 = 0$, l'origine de l'axe z étant fixée à hauteur de toit.

Débit total des fumées

Le débit total de fumées \dot{m}_f (kg/s), correspondant à la somme du débit de produits de combustion et du débit d'air entraîné à la hauteur z_1 , est donné par :

$$\dot{m}_f = 0,071 \dot{Q}_c^{1/3} (z_1 - z_0)^{5/3} (1 + 0,026 \dot{Q}_c^{2/3} (z_1 - z_0)^{-5/3})$$

Connaissant le débit total de fumées et le débit de produits de combustion, le débit d'air entraîné peut être déduit par différence et la composition des fumées à hauteur d'émission est évaluée par bilan massique.

Température moyenne à hauteur d'émission

La température moyenne T_f des fumées (°C ou K) est donnée par :

$$T_f = T_\infty + 24,94 (\dot{Q}_c)^{2/3} (z_1 - z_0)^{-5/3} / 2$$

Avec $T_\infty = 20^\circ\text{C}$

Vitesse ascensionnelle

En notant $\Delta T_f = T_f - T_\infty$, la vitesse ascensionnelle à hauteur d'émission est telle que :

$$U = 0,54 (\Delta T_f \dot{Q}_c)^{1/5} / 2$$

Terme source

Les valeurs :

- De hauteur d'émission,
- De débit de fumées,
- De température des fumées,
- De vitesse ascensionnelle,

correspondent aux valeurs moyennes sur la durée du feu.

Les fumées sont supposées émises en direction verticale.

7.2. Opacification locale de l'atmosphère

En cas d'incendie de grande ampleur, il existe des risques d'accident liés à une réduction de la visibilité à proximité.

Calcul de la concentration en fumées à distance du foyer

Sur la base de la réaction de combustion préalablement établie, la concentration volumique χ (m^3/m^3) des fumées (mélange de gaz de combustion et d'air entraîné) aux points considérés est calculée à l'aide du logiciel PHAST®. Le terme source à imposer est évalué selon la méthode décrite au paragraphe 7.1.

Calcul de la concentration en particules à distance du foyer

La concentration C en particules (en kg/m^3) aux points considérés est obtenue par application de la relation :

$$C = \rho_{\text{air}} \chi y_p$$

La fraction massique y_p de particules dans les fumées est calculée à hauteur d'émission.

ρ_{air} désignant la masse volumique de l'air à température ambiante ($1,2 \text{ kg}/\text{m}^3$). L'hypothèse de fumées à température proche de l'ambiante suppose une importante dilution par l'air, ce qui est en général effectivement vérifié à plusieurs dizaines de mètres du foyer.

Calcul du coefficient d'atténuation

Le coefficient d'atténuation des fumées K (en m-1) est donné par (SFPE Handbook [DR02]) :

$$K = 7\,600 C$$

Distance de visibilité

Pour des objets réfléchissant la lumière, la distance de visibilité (en m) vaut :

$$S = 3 / K$$

Plus la distance de visibilité est importante, moins l'atmosphère est obscurcie par les fumées.



DOSSIER DE DEMANDE
D'AUTORISATION
ENVIRONNEMENTALE UNIQUE

**RÉSUMÉ NON TECHNIQUE DE
L'ETUDE DE DANGERS**

TERRA NOBILIS 2

Affaire 20-057-V2/AG/Janvier 2023

SOMMAIRE

1	Les dangers.....	4
1.1	Dangers présentés par les produits	4
1.2	Dangers présentés par l'installation	5
1.3	Dangers présentés par l'exploitation du site	6
2	Analyse des risques	7
2.1	Les risques recensés.....	7
2.2	Modélisation des flux thermiques	8
2.3	Etude des fumées en cas d'incendie	12
2.4	Pollution des eaux en cas d'incendie	18
3	Moyens de prévention et de protection sur le site.....	19
3.1	Eléments coupe-feu	19
3.2	Ecrans thermiques	19
3.3	RIA	19
3.4	Extincteurs	19
3.5	Désenfumage	20
3.6	Réserves d'eau incendie.....	20
3.7	Détection incendie	20
3.8	Sprinklage.....	20
4	Estimation des coûts et mesures.....	21
5	Conclusion générale de l'étude de dangers.....	22

Tableaux

Tableau 1 : Dangers représentés par l'installation.....	5
Tableau 2: Dangers représentés par l'exploitation du site	6
Tableau 3 : Caractéristiques de stockage - 1510.....	8
Tableau 4 : Caractéristiques de stockage - 2662.....	9
Tableau 5 : Détails des conditions atmosphériques 3F et 5D	13
Tableau 6 : Estimation des coûts.....	21
Tableau 7 : Niveaux de gravité sur les personnes	22
Tableau 8 : Scénarii retenus	22

Figures

Figure 1 : Modélisation des flux thermiques : Produits 1510	10
Figure 2 : Modélisation des flux thermiques : Produits 2662	11
Figure 3 : Modélisation des flux thermiques : Produits 1510 – incendie généralisé	12
Figure 4 : Panache effets irréversibles - Cellules 6 000 m ²	13
Figure 5 : Panache effets irréversibles - Cellules 9 000 m ²	14
Figure 6 : Panache de fumée - Condition 3F - Vue de côté – 6 000 m ²	15
Figure 7 : Panache de fumée - Condition 3F - Vue de haut à 1 m – 6 000 m ²	15
Figure 8 : Panache de fumée - Condition 3F - Vue de côté – 9 000 m ²	16
Figure 9 : Panache de fumée - Condition 3F - Vue de haut à 1 m – 9 000 m ²	16

1 Les dangers

1.1 Dangers présentés par les produits

Les produits qui seront en présence dans cet entrepôt seront principalement des produits de grande distribution ne présentant pas de risque particuliers au-delà de leur combustibilité.

Il n'y aura aucune activité de transformation de matière sur ce site, pouvant générer des gaz ou des eaux industrielles.

Produits stockés dans le bâtiment : Produits combustibles classables sous la rubrique 1510

Les risques présentés par ces matières sont le risque incendie et la pollution accidentelle des eaux en cas d'incendie.

1.2 Dangers présentés par l'installation

Activité	Equipement	Moyen de maîtrise	Produit	Effet prédominant	Fréquence de mise en œuvre	Extension possible	Cible
Energie	Transformateurs	Extincteurs, vérification annuelle, rétention sous transfo, murs coupe-feu	Huile minérale	Incendie et destruction du local	Quotidienne	Pas d'extension car murs coupe-feu	Milieu naturel et personnel
Energie	Chaufferie	Extincteurs, vérification annuelle, murs coupe-feu, détection gaz et fumée	Gaz naturel	Incendie et destruction du local	Quotidienne	Pas d'extension car murs coupe-feu	Milieu naturel et personnel
Local charge	Chargeurs de batterie	Extincteurs, rétention des fuites, alarme incendie, asservissement extracteur coupure charge	Liquide électrolytique	Incendie et destruction du local	Quotidienne	Pas d'extension car murs coupe-feu	Milieu naturel et personnel

Tableau 1 : Dangers représentés par l'installation

1.3 Dangers présentés par l'exploitation du site

Activité	Produit	Effet prédominant	Fréquence de mise en œuvre	Extension possible	Cible
Manipulation des matières	Produits en manipulation	Renversement	Quotidienne	Pas d'extension car mise en rétention	Pollution accidentelle
Travaux par points chauds	Chalumeaux, source chaude	Incendie et destruction du local	Occasionnelle (procédure permis feu)	Pas d'extension car murs coupe-feu	Milieu naturel, personnel et matériel
Trafic PL sur site	PL	Accident du travail	Quotidienne	Pas d'extension	Personnel

Tableau 2: Dangers représentés par l'exploitation du site

2 Analyse des risques

2.1 Les risques recensés

Au vu des éléments analysés dans l'étude de dangers, il apparaît que les risques à retenir dans le cadre de l'exploitation de la plateforme logistique sont les suivants :

- **Incendies**
 - Incendie sur les matières combustibles correspondant aux rubriques 1510 et 2662.
 - Dispersion des fumées en cas d'incendie

- **Explosions**
 - Explosion dans un local de charge
 - Explosion dans la chaufferie

- **Pollution du milieu naturel**
 - En cas d'incendie

2.1.1 Incendie sur les matières combustibles correspondant aux rubriques 1510, 2662 et dispersion des fumées toxiques qui en découlent

Les principales mesures de prévention et de protection prévues sont les suivantes : contrôle des engins de manutention et de l'installation, site fermé, alarme incendie, contrôle d'accès ; mise en place de murs coupe-feu REI 120 entre cellules, écrans thermiques en façades Nord-ouest, Nord-est et Sud-est, détection incendie, système d'extinction automatique de l'incendie, poteaux incendie, etc.

Malgré la prise en compte de ces éléments, une modélisation des effets d'un incendie d'une cellule pour un stockage relevant des rubriques 1510 et 2662 ont été effectuée dans le cadre de l'étude. L'étude des fumées en découlant a également été étudié. Les résultats sont présentés plus loin.

2.1.2 Explosion dans un local de charge

Les principales mesures de prévention et de protection prévues sont les suivantes : consignes d'utilisation des engins et batteries, détection gaz, sprinklage, poteaux incendie...
Au de ces éléments, aucune modélisation supplémentaire n'est à réaliser.

2.1.3 Explosion dans la chaufferie

Les principales mesures de prévention et de protection prévues sont les suivantes : consignes d'utilisation des équipements, détection gaz, sprinklage, poteaux incendie, etc.
Au de ces éléments, aucune modélisation supplémentaire n'est à réaliser.

2.1.4 Pollution du milieu naturel en cas d'incendie ou de déversement accidentel

La principale mesure de protection prévue est le confinement des eaux polluées dans un bassin étanche créé sur le site et mise en place d'une vanne de barrage en aval de ce bassin, avant le bassin d'infiltration des eaux pluviales.

2.2 Modélisation des flux thermiques

Les effets thermiques associés à chacun des scénarii sont calculés selon la méthode mise en œuvre par l'INERIS à travers son logiciel Flumilog.

2.2.1 Cellules de stockage classique – Rubrique 1510

- Localisation du stockage

Cellules 1 à 6

- Surface de stockage – Dimensions stockage

	Cellules 1, 2, 4, 5 et 6	Cellule 3
Longueur	123 m	
Largeur	49 m	72 m
Type de stockage	En racks	
Hauteur de stockage	11,4 m	

Tableau 3 : Caractéristiques de stockage - 1510

- Principes constructifs

Poutres R60

Poteaux R60

Pannes R30

Murs séparatifs béton REI120 (portes coupe-feu 2 heures EI 120)

Paroi Sud-ouest (Quais) en bardage double-peau

Façades Nord-ouest, Nord-est et Sud-est coupe-feu EI 120 (béton)

- Composition moyenne

La modélisation des flux thermiques est réalisée avec une palette type 1510.

2.2.2 Cellules de stockage classique – Rubrique 2662

- Localisation du stockage

Cellules 1 à 6

- Surface de stockage – Dimensions stockage

	Cellules 1, 2, 4, 5 et 6	Cellule 3
Longueur	123 m	
Largeur	49 m	72 m
Type de stockage	En racks	
Hauteur de stockage	11,4 m	10 m

Tableau 4 : Caractéristiques de stockage - 2662

- Principes constructifs

Poutres R60

Poteaux R60

Pannes R30

Murs séparatifs béton REI120 (portes coupe-feu 2 heures EI 120)

Paroi Sud-ouest (Quais) en bardage double-peau

Façades Nord-ouest, Nord-est et Sud-est coupe-feu EI 120 (béton)

- Composition moyenne

La modélisation des flux thermiques est réalisée avec une palette type 2662.

2.2.3 Modélisation des flux thermiques :

Ci-dessous sont présentées les modélisations de flux thermiques pour l'incendie de stockage 1510 et 2662 cellule par cellule et avec propagation pour les produits 1510 :

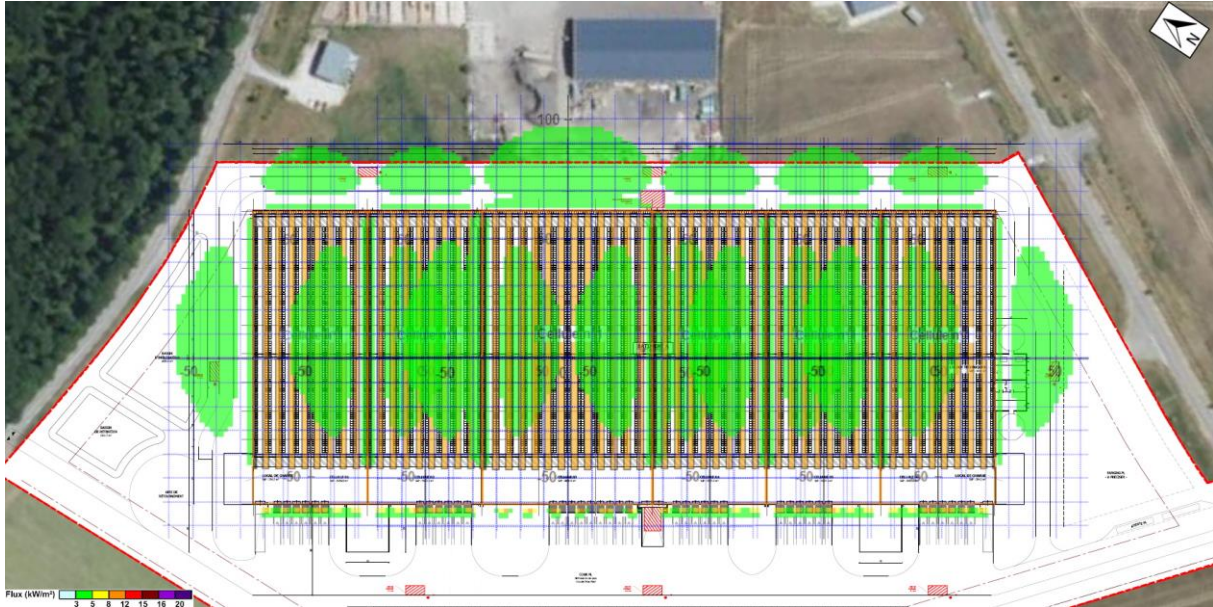


Figure 1 : Modélisation des flux thermiques : Produits 1510

La simulation ci-avant permet de constater que :

- Les flux thermiques supérieurs à 5 kW/m² sont maintenus sur le site puisqu'inexistants,
- Les flux strictement inférieurs à 5 kW/m² sortent des limites de propriété en partie Nord-est du site. Ces flux impactent, pour le scénario majorant (cellule 3) une surface d'environ 900 m².

La zone impactée par les flux thermiques sur la parcelle de la société SARL DUBOIS Terrassement & Transports amène à considérer, au regard du nombre de d'employés et de la zone impactée, un nombre de personnes impactées inférieur à 10.

Le dépassement des flux thermiques strictement inférieurs à 5 kW/m² est conforme à l'annexe II, article 2, de l'arrêté ministériel du 11/04/17.

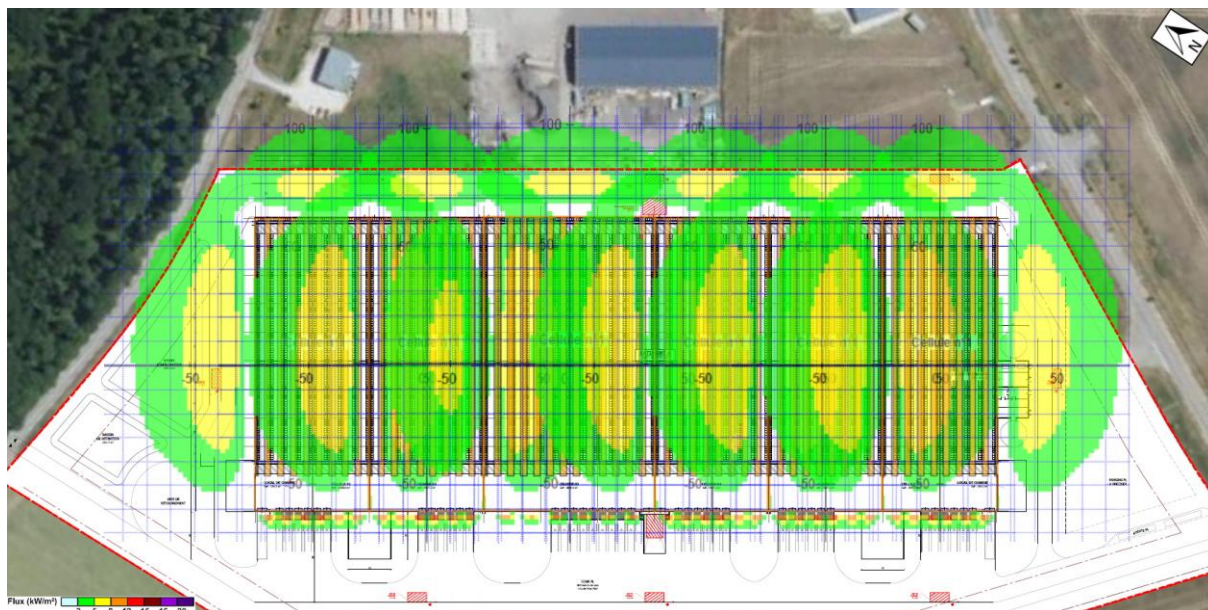


Figure 2 : Modélisation des flux thermiques : Produits 2662

La simulation ci-avant permet de constater que :

- Les flux thermiques supérieurs à 5 kW/m^2 sont maintenus sur le site,
- Les flux strictement inférieurs à 5 kW/m^2 sortent des limites de propriété en partie Nord-est du site. Ces flux impactent, pour le scénario majorant (cellule 3) une surface d'environ $1\,200 \text{ m}^2$, dont 500 m^2 appartenant à la société SARL DUBOIS Terrassement & Transports.

La zone impactée par les flux thermiques sur la parcelle de la société SARL DUBOIS Terrassement & Transports amène à considérer, au regard du nombre de d'employés et de la zone impactée, un nombre de personnes impactées inférieur à 10.

Le dépassement des flux thermiques strictement inférieurs à 5 kW/m^2 est conforme à l'annexe II, article 2, de l'arrêté ministériel du 11/04/17.

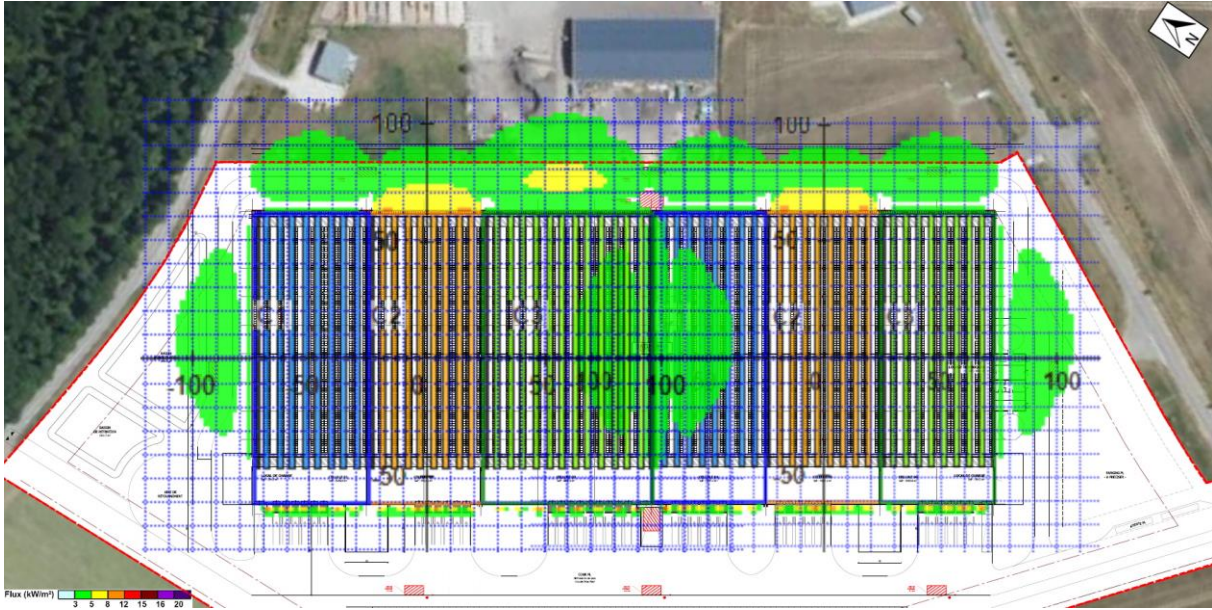


Figure 3 : Modélisation des flux thermiques : Produits 1510 – incendie généralisé

La simulation ci-avant permet de constater que :

- Les flux thermiques supérieurs à 5 kW/m² sont maintenus sur le site,
- Les flux strictement inférieurs à 5 kW/m² sortent des limites de propriété en partie Nord-est du site. Ces flux impactent, une surface d'environ 3 000 m², dont 1 000 m² appartenant à la société SARL DUBOIS Terrassement & Transports.

La zone impactée par les flux thermiques sur la parcelle de la société SARL DUBOIS Terrassement & Transports amène à considérer, au regard du nombre de d'employés et de la zone impactée, un nombre de personnes impactées inférieur à 10.

Le dépassement des flux thermiques strictement inférieurs à 5 kW/m² est conforme à l'annexe II, article 2, de l'arrêté ministériel du 11/04/17.

2.3 Etude des fumées en cas d'incendie

2.3.1 Présentation

La modélisation des fumées issues d'un incendie du bâtiment a été réalisée par la société NALDEO. Un résumé de l'étude est proposé dans le présent chapitre, le rapport complet est joint en **Annexe n°6**.

La présente étude a été menée sur une palette composée principalement de matières plastiques. En effet, ces dernières présentent des fumées majorante au niveau de leur composition et de leur opacité. Ainsi la présente étude présente des résultats majorants au regard d'un stockage 1510.

A noter également que cette étude a été menée sur des cellules de 6 000 m² et une cellule de 9 000 m² (cellule 3).

Un ensemble de condition météorologique a été étudié dont les principales sont les condition 3F et 5D présentées ci-dessous :

	Conditions 3F	Conditions 5D
Classe de stabilité	F (stable)	D (neutre)
Vitesse du vent	3 m/s	5 m/s
Température ambiante	15°C	20°C
Température du sol	15°C	20°C
Humidité relative de l'air	70%	70%

Tableau 5 : Détails des conditions atmosphériques 3F et 5D

2.3.2 Synthèse des effets toxiques

Ci-dessous est présenté la présentation graphique des panaches de fumées issus des différentes conditions météorologiques pour une cellule de 6 000 m² et 9 000 m² :

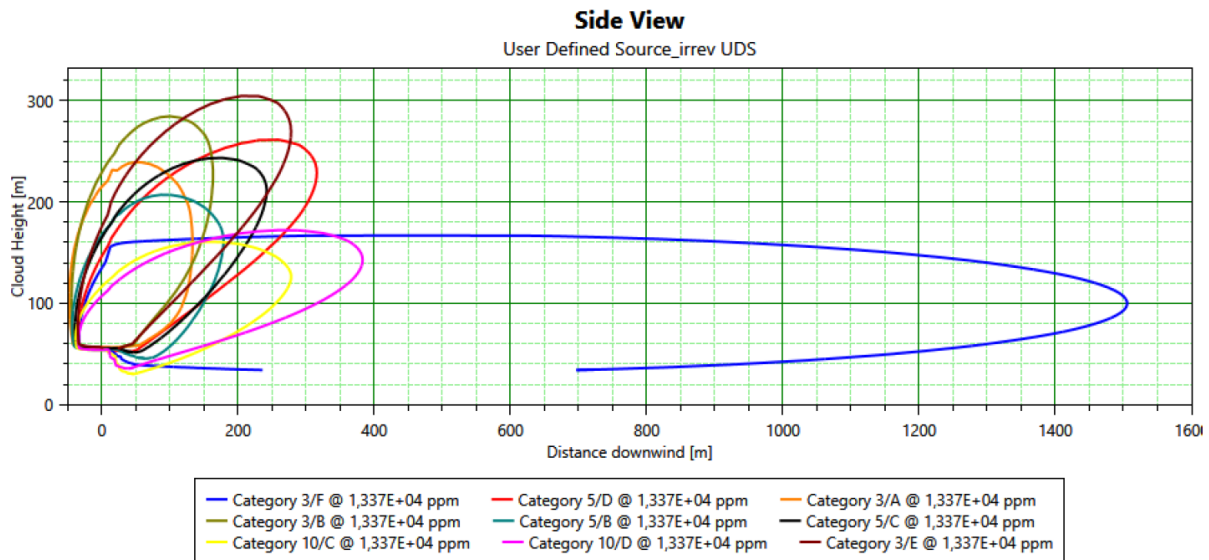


Figure 4 : Panache effets irréversibles - Cellules 6 000 m²

L'altitude minimale à laquelle les effets irréversibles sont atteints est de 30 m en conditions 3F entre 200 m et 800 m des bords de la cellule.

Aucun effet au sol n'est atteint comme le montre la figure ci-dessous (seuil des effets irréversibles dans les différentes conditions atmosphériques).

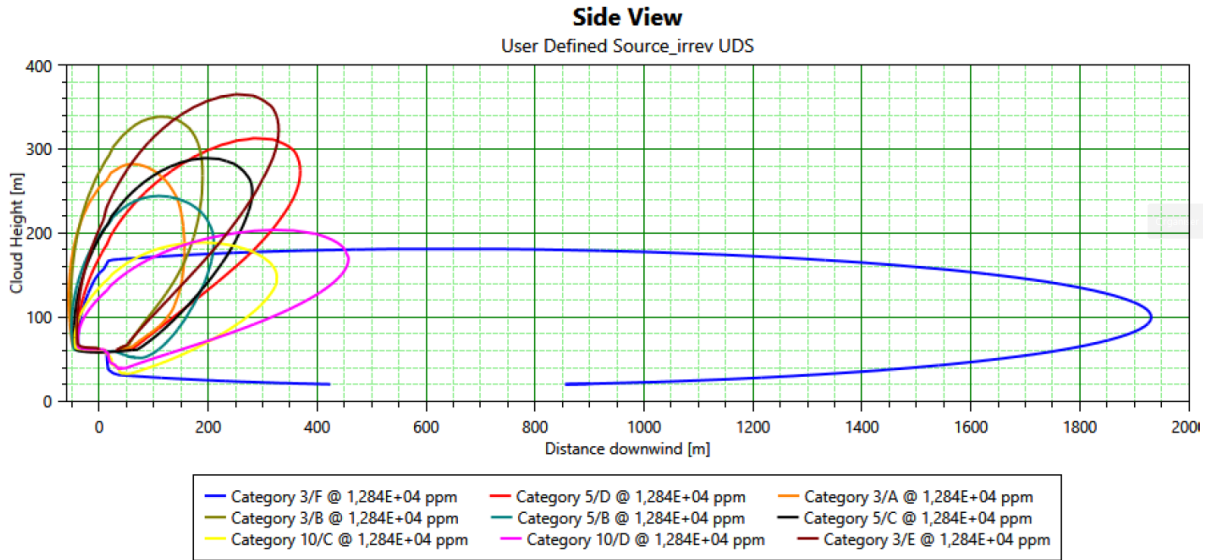


Figure 5 : Panache effets irréversibles - Cellules 9 000 m²

L'altitude minimale à laquelle les effets irréversibles sont atteints est de 20 m en conditions 3F entre 400 m et 1 000 m des bords de la cellule.

Aucun effet au sol n'est atteint comme le montre la figure ci-dessous (seuil des effets irréversibles dans les différentes conditions atmosphériques).

2.3.3 Synthèse de la réduction de visibilité

La concentration en fumées amenant à une réduction de la visibilité de 50 m (panache de fumées noires) est de 2 950 ppm, compte tenu de la fraction massique de particules dans les fumées (pour mémoire, sur autoroute, une bande d'arrêt d'urgence est constituée de traits de 39 m séparés par des intervalles de 13 m. Une réduction de visibilité à 50 m équivaut à un trait et un intervalle).

La figure ci-dessous présente l'allure du panache à ce niveau de concentration dans les conditions 3F (les plus pénalisantes) pour une cellule de 6 000 m².

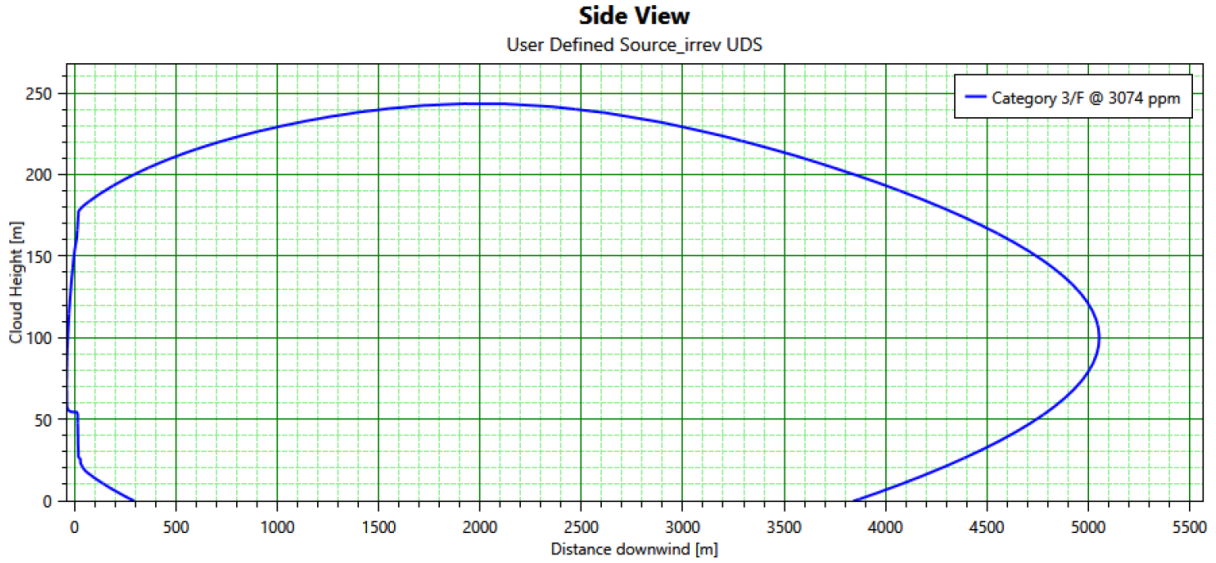


Figure 6 : Panache de fumée - Condition 3F - Vue de côté – 6 000 m²

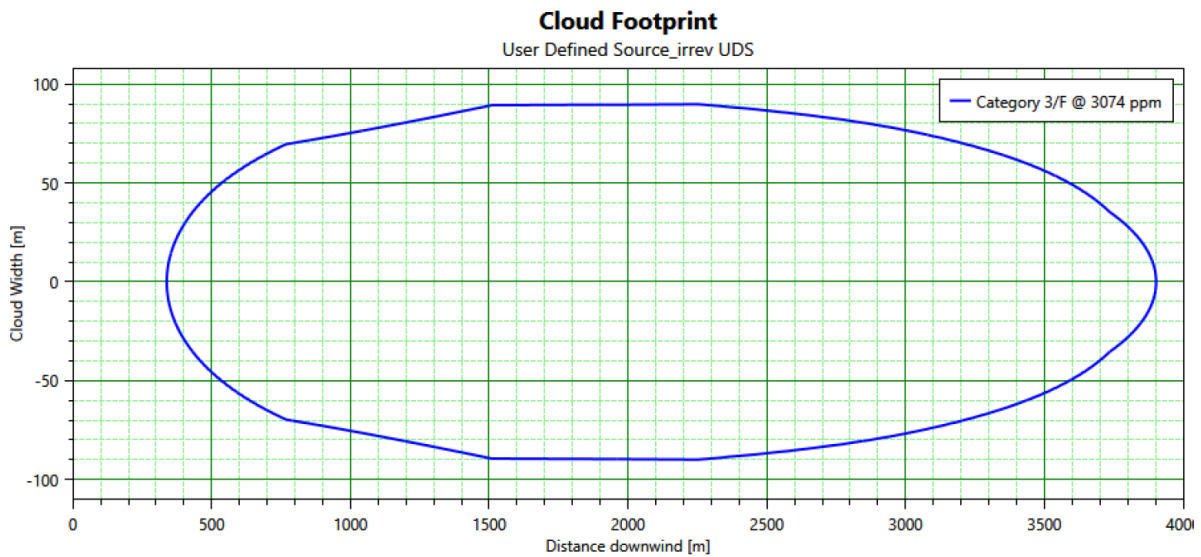


Figure 7 : Panache de fumée - Condition 3F - Vue de haut à 1 m – 6 000 m²

La réduction de visibilité pourrait être importante sur plusieurs kilomètres (entre 300 m et 3 500 m).

La figure ci-dessous présente l'allure du panache à ce niveau de concentration dans les conditions 3F (les plus pénalisantes) pour une cellule de 9 000 m².

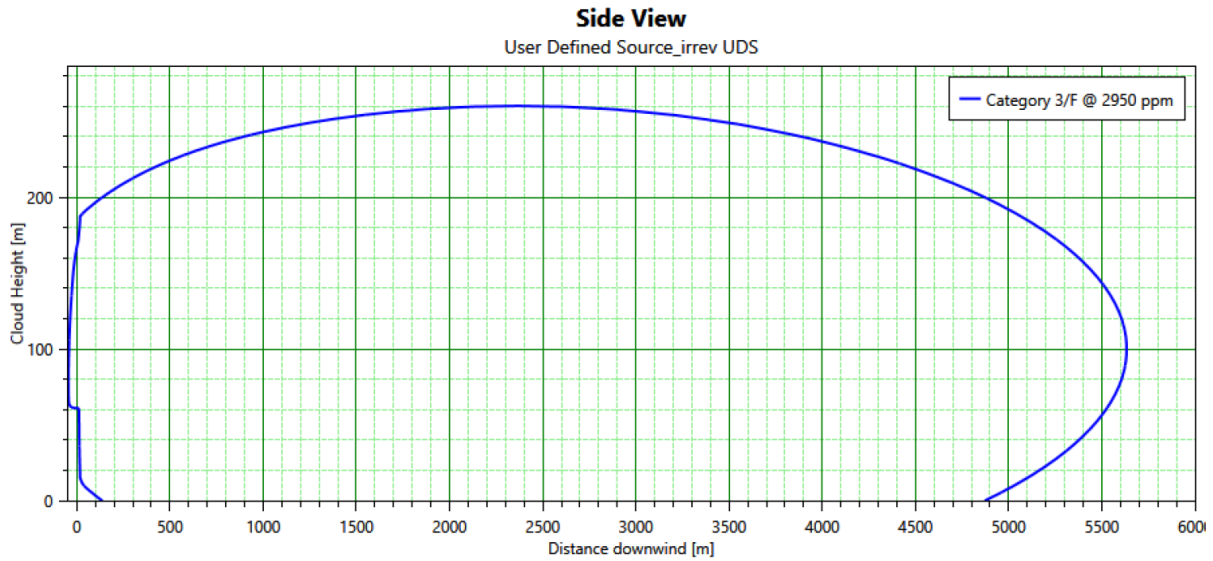


Figure 8 : Panache de fumée - Condition 3F - Vue de côté – 9 000 m²

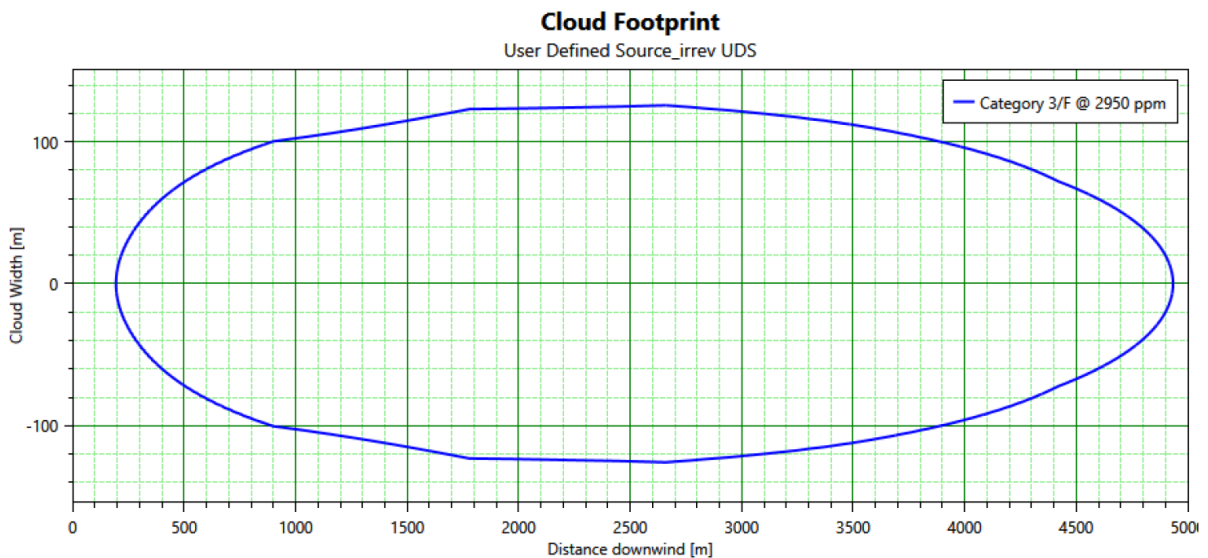


Figure 9 : Panache de fumée - Condition 3F - Vue de haut à 1 m – 9 000 m²

La réduction de visibilité pourrait être importante sur plusieurs kilomètres (entre 200 m et 4 500 m).

2.3.4 Synthèse globale

Une évaluation des conséquences de la dispersion de fumées d'incendie a été menée pour une cellule de 6 000 m² et une cellule de 9 000 m². Cette évaluation concerne les effets toxiques et l'atténuation de la visibilité au voisinage de l'entrepôt.

Les calculs sont basés sur un stockage de polymères en prenant en compte une composition particulièrement pénalisante.

Il ressort des calculs réalisés :

- **Qu'aucun effet toxique ne serait atteint au niveau du sol dans les conditions les plus pénalisantes (3F).** Dans ce cas, le panache serait rabattu :
 - A une hauteur minimale de 30 m au-dessus du sol dans un rayon allant jusqu'à 800 m autour de la cellule en feu pour une cellule de 6 000 m²,
 - A une hauteur minimale de 20 m au-dessus du sol dans un rayon allant jusqu'à 1 000 m autour de la cellule en feu pour une cellule de 9 000 m²,
- **Que le panache serait visible sur une distance de plusieurs kilomètres :**
- Que la réduction de la visibilité pourrait être importante dans un rayon de :
 - 300 à 3 500 m autour de l'entrepôt (condition majorante 3F) pour l'incendie d'une cellule de 6 000 m²,
 - 200 à 4 500 m autour de l'entrepôt (condition majorante 3F) pour l'incendie d'une cellule de 9 000 m²,

Nota :

Il est à noter que cette hypothèse est pénalisante dans la mesure où les formes des panaches sont influencées par la traînée aérodynamique de l'entrepôt. Les fumées produites par un feu se déclenchant en bord de bâtiment auront tendance à s'élever rapidement et les cibles à proximité immédiate ne seront pas menacées.

2.4 Pollution des eaux en cas d'incendie

En cas d'extinction d'un éventuel incendie, les eaux d'incendie seront susceptibles de collecter des produits de décomposition. De ce fait, elles pourraient se charger en produits polluants.

Il est donc nécessaire d'envisager la rétention de ces eaux d'incendie sur le site afin de ne pas engager une pollution accidentelle des sols.

Les eaux de toitures seront dirigées directement vers le bassin d'infiltration. Des plots béton de 5 cm de hauteur seront mis en place pour protéger les descentes d'eaux pluviales du bâtiment, empêchant ainsi que les eaux d'extinction polluées des voiries ou de l'intérieur du bâtiment ne soient collectées par ces descentes et rejoignent les noues d'infiltration.

Les surfaces susceptibles de recevoir des eaux d'extinction correspondent donc aux voiries proches du bâtiment.

Le confinement de ces eaux se fera dans le bassin étanche créé sur le site de volume utile 1 660 m³.

Une vanne de barrage placée à l'aval de ce bassin et asservie au système de sprinklage, assurera la rétention des eaux sur le site en cas d'incendie.

Une consigne de sécurité spécifique sera mise en place et détaillera les modes de fonctionnement et de maintenance de la vanne d'obturation.

Le risque de déversement sur le site est maîtrisé par l'ensemble des mesures décrites ci-dessus.

3 Moyens de prévention et de protection sur le site

3.1 Eléments coupe-feu

Un ensemble de murs et portes coupe-feu permettent de limiter la propagation d'un incendie d'un local à un autre.

Ces murs et portes coupe-feu 2 heures (REI 120) sépareront les locaux suivants :

- **Murs coupe-feu 2h, ou REI 120 :**
 - Mur coupe- feu 2h (REI 120, composé de structure poteau béton R120 et remplissage en panneaux béton non porteur EI120) entre les cellules logistiques les unes par rapport aux autres
 - Mur coupe-feu 2h (REI 120) entre les bureaux/locaux sociaux et les cellules de stockages
 - Mur coupe-feu 2h (REI 120) entre les locaux de charge et le reste de l'installation
 - Mur coupe-feu 2h (REI 120) entre le local chaufferie et le reste de l'installation
 - Mur coupe-feu 2h (REI 120) entre le local TGBT et le reste de l'installation
 - Mur coupe-feu 2h (REI 120) entre le local sprinklage et le reste de l'installation

- **Portes coupe-feu**

Tous les éléments en murs coupe-feu 2h (REI 120), s'ils sont percés d'ouvertures, le seront par des portes coupe-feu 2h (REI 120).

Ces éléments permettront de cloisonner les différents locaux et de limiter ainsi la propagation d'un éventuel sinistre.

3.2 Ecrans thermiques

Les façades Nord-ouest, Nord-est et Sud-est de l'entrepôt seront équipés d'écrans thermiques EI 120 réalisés en béton. Les portes qui traversent ces murs ne seront pas coupe-feu.

3.3 RIA

Des RIA seront répartis dans toutes les cellules de la plateforme.

L'installation de RIA sera conforme aux règles en vigueur, tout point de l'installation sera couvert par deux lances.

3.4 Extincteurs

Les extincteurs seront adaptés aux risques (dans les zones de stockage, dans le pôle bureau, dans les locaux techniques et utilités, au droit des stockages de palettes vides en extérieur, à proximité des parkings, etc.). Installation à la charge de l'exploitant.

3.5 Désenfumage

Toutes les cellules seront équipées d'exutoires de fumées recouvrant une surface égale à au minimum 2% de la surface totale des cellules.

3.6 Réserves d'eau incendie

Le besoin en eaux d'incendie est estimé à 900 m³ pour une durée de 2 heures, soit 450 m³/h.

Le site sera défendu par :

- 8 poteaux incendie intérieurs permettant de fournir 60 m³/h pendant 2h. Ils seront répartis sur l'ensemble du périmètre du bâtiment,
- Un réseau surpressé permettant d'assurer un débit minimum de 450 m³/h pendant 2h sur les poteaux incendie,
- Une réserve incendie de 900 m³ accolée aux locaux techniques. Elle alimentera les poteaux incendie et permettra de disposer de 450 m³/h pendant 2h.

Ainsi le bâtiment sera défendu de manière autonome par des réseaux sous pression.

Le SDIS doit pouvoir intervenir en moins 2h sur le site.

3.7 Détection incendie

La détection incendie sera assurée par la mise en place du système d'extinction automatique d'incendie. Les détecteurs autonomes des portes coupe-feu seront gérés/reliés au SSI du site ce qui permettra le compartimentage des cellules en cas de détection incendie.

3.8 Sprinklage

Il sera mis en place un sprinklage sous toiture au niveau des cellules de stockage. Cette installation sera de type ESFR, spécialement conçu pour les feux à développement rapide.

4 Estimation des coûts et mesures

Mesure	Coût
Alarme incendie et sprinklage	1 500 000 €
Vannes d'obturation réseaux EP et EU pour rétention	30 000 €
Ouvrage de rétention	500 000 €
Murs coupe-feu et écrans thermiques	1 500 000 €
Structure stable au feu	1 200 000 €
Poteaux incendie, cuve et surpresseur	500 000€

Tableau 6 : Estimation des coûts

5 Conclusion générale de l'étude de dangers

Le tableau ci-dessous issu de l'annexe III de l'arrêté du 29 septembre 2005 présente l'échelle d'appréciation de la gravité des conséquences humaines d'un accident à l'extérieur des installations à retenir.

NIVEAU DE GRAVITÉ des conséquences	ZONE DÉLIMITÉE PAR LE SEUIL des effets létaux significatifs	ZONE DÉLIMITÉE PAR LE SEUIL des effets létaux	ZONE DÉLIMITÉE PAR LE SEUIL des effets irréversibles sur la vie humaine
Désastreux.	Plus de 10 personnes exposées (1).	Plus de 100 personnes exposées.	Plus de 1 000 personnes exposées.
Catastrophique.	Moins de 10 personnes exposées.	Entre 10 et 100 personnes.	Entre 100 et 1 000 personnes exposées.
Important.	Au plus 1 personne exposée.	Entre 1 et 10 personnes exposées.	Entre 10 et 100 personnes exposées.
Sérieux.	Aucune personne exposée.	Au plus 1 personne exposée.	Moins de 10 personnes exposées.
Modéré.	Pas de zone de létalité hors de l'établissement 1, 2, 3, 4		Présence humaine exposée à des effets irréversibles inférieure à « une personne ».

(1) Personne exposée : en tenant compte le cas échéant des mesures constructives visant à protéger les personnes contre certains effets et la possibilité de mise à l'abri des personnes en cas d'occurrence d'un phénomène dangereux si la cinétique de ce dernier et de la propagation de ses effets le permettent.

Tableau 7 : Niveaux de gravité sur les personnes

Scénario	Phénomène
1	Incendie sur les matières combustibles de correspondant à la rubrique 1510
2	Explosion dans un local de charge
3	Explosion dans la chaufferie
4	Pollution du milieu naturel en cas d'incendie ou de déversement

Tableau 8 : Scénarii retenus

Conclusion :

Au regard des dispositions constructives, de l'organisation prévue du futur site et des moyens de prévention mis en œuvre, ces risques sont donc jugés acceptables et aucun d'eux n'entraîne de létalité hors de l'établissement.