



## ANALYSE DU RISQUE Foudre

En référence à l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié

### Établissement

Raison sociale : **BATIMENT A**

Adresse d'intervention :

GOODMAN, Rue de Corbehem  
62117 BREBIERES

### Nature et activité de l'établissement

Entrepôt logistique



### Souscripteur

GOODMAN FRANCE

### Diffusion

M. Stéphane TONACHELLA  
[stephane.tonachella@goodman.com](mailto:stephane.tonachella@goodman.com)

### Vérificateur (Nom et Visa)

M. Alexandre LETORT  
[alexandre.letort@qualiconsult.fr](mailto:alexandre.letort@qualiconsult.fr)

### Date d'intervention

10/08/2021 (Sur plan)

### Date du rapport

14/09/2021

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'J. Letort', written over a horizontal line.



Maq\_Rap\_ARF Version 10

### Agence Maine Facilities

355 avenue Patton – CS 56613 – 49066 ANGERS Cedex 1 - 02 51 13 16 80 – [angers.facilities@qualiconsult.fr](mailto:angers.facilities@qualiconsult.fr)

SIRET : 442 848 925 00487

QUALICONSULT EXPLOITATION

SAS au capital de 200 000 €. VERSAILLES – SIRET 442 848 925 00404 – APE 7120B – N° TVA Intracommunautaire FR 61 442 848 925  
Siège social : 1 Bis Rue Du Petit Clamart Vélizy Plus Bâtiment E - 78140 Vélizy-Villacoublay – Téléphone : 0140837575 – Fax : 0146303962

## SOMMAIRE

1.	SYNTHESE DES ANALYSES DU RISQUE .....	3
1.1.	<i>Bâtiments et structures étudiés</i> .....	3
1.2.	<i>Observations</i> .....	3
2.	Mission .....	4
2.1.	<i>Objectif</i> .....	4
2.2.	<i>Périmètre</i> .....	4
2.3.	<i>Limites</i> .....	4
2.4.	<i>Lexique des abréviations</i> .....	4
2.5.	<i>Documents fournis</i> .....	5
2.6.	<i>Outil informatique</i> .....	5
3.	PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DU SITE .....	6
3.1.	<i>Activité de l'établissement</i> .....	6
3.2.	<i>Situation géographique</i> .....	6
3.3.	<i>Densité de foudroiement au sol <math>N_g</math></i> .....	6
3.4.	<i>Résistivité du sol</i> .....	6
3.5.	<i>Liaisons conductrices entrantes ou sortantes</i> .....	7
4.	DEMARCHE D'EVALUATION DU RISQUE .....	8
4.1.	<i>Evaluation du risque de dommage</i> .....	8
4.2.	<i>Méthode de l'analyse</i> .....	8
4.3.	<i>Structures à analyser</i> .....	9
4.4.	<i>Structures et rubriques ICPE</i> .....	9
4.5.	<i>Partition en zones d'une structure</i> .....	10
4.6.	<i>MMR et IPS</i> .....	10
5.	ANALYSE DETAILLEE .....	11
5.1.	<i>Entrepôt logistique</i> .....	11
6.	NOTES DE CALCUL .....	14
6.1.	<i>Abréviations utilisées par la NF EN 62305-2</i> .....	14
6.2.	<i>Entrepôt logistique</i> .....	16

## 1. SYNTHÈSE DES ANALYSES DU RISQUE

### 1.1. Bâtiments et structures étudiés

Structure	NPF	Risque R <sub>1</sub>	Etude Technique <sup>(1)</sup> Oui / Non	MMR à protéger	N° obs.
Entrepôt logistique	SO	<b>0,58 E<sup>-5</sup></b> Soit 58% du risque tolérable (1 E <sup>-5</sup> )	Oui	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centrale incendie</li> <li>- Extinction automatique incendie</li> <li>- Alerte service de secours</li> <li>- Détection fuite hydrogène local charge</li> <li>- Télésurveillance</li> </ul>	1

(1) Etude Technique à faire réaliser par un organisme qualifié, ainsi que les travaux et les vérifications.

### 1.2. Observations

- Aucune observation particulière  
 Cf. ci-dessous

N° obs.	Libellé
1	<p>La protection des IPS suivantes, pouvant être affectées ou dégradées à la suite d'un impact de foudre, sera assurée par <b>à minima, un niveau de protection IV</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Centrale incendie</li> <li>- Extinction automatique incendie</li> <li>- Alerte service de secours</li> <li>- Détection fuite hydrogène local charge</li> <li>- Télésurveillance</li> </ul>

## 2. Mission

### 2.1. Objectif

Réaliser une Analyse du Risque Foudre (ARF) conformément à l'article 18 de l'arrêté ministériel du 4 octobre 2010 modifié relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation, et conclure sur la nécessité de protéger ou non le site concerné contre la foudre.

### 2.2. Périmètre

L'ARF concerne exclusivement les installations sur lesquelles une agression par la foudre est susceptible de porter gravement atteinte à l'environnement et à la sécurité des personnes.

Toute autre considération pouvant par ailleurs justifier de la mise en place d'une protection contre les effets de la foudre : destruction d'équipement, pertes d'exploitation, sort du champ d'application de l'arrêté du 4 octobre 2010.

L'ARF identifie :

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

Cette ARF représente l'état des techniques et des connaissances au jour de son établissement. Elle est établie en toute bonne foi et peut être sujette à des modifications en fonction de l'évolution des techniques, des connaissances et des réglementations. Elle doit être mise à jour à chaque modification substantielle au sens de l'article R. 512-33 du code de l'environnement et à chaque révision de l'étude de dangers ou pour toute modification des installations pouvant avoir des répercussions sur les données d'entrées de l'ARF.

### 2.3. Limites

L'ARF n'indique pas de solution technique. La définition des moyens de protection à mettre en place (paratonnerre, cage maillée, nombre et type de parafoudre) et les exigences pour la vérification du système de protection existant sont du ressort de l'Étude Technique (ET).

La responsabilité QUALICONSULT EXPLOITATION ne saurait être recherchée si les déclarations et informations fournies par le souscripteur se révèlent incomplètes ou inexactes, ou si des installations ou procédés ne nous ont pas été présentés, ou s'ils nous ont été présentés dans des conditions différentes des conditions réelles de fonctionnement, ou en cas de modification postérieure à notre mission.

### 2.4. Lexique des abréviations

<b>ARF</b>	Analyse du risque foudre	<b>MMR</b>	Mesure de Maîtrise des Risques
<b>ASI</b>	Alimentation sans interruption	<b>NPF</b>	Niveau de protection foudre
<b>CFO</b>	Courant Fort	<b>SLT</b>	Schéma de Liaison à la Terre
<b>EDD</b>	Étude des Dangers	<b>SPF</b>	Système de Protection Foudre
<b>ET</b>	Étude Technique	<b>SSI</b>	Système de Sécurité Incendie
<b>ICPE</b>	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement	<b>VDI</b>	Voix, Données, Images
<b>IPS</b>	Important pour la sécurité	<b>ZPF</b>	Zone de Protection Foudre

## 2.5. Documents fournis

	Date	Référence
<input type="checkbox"/> Dossier d'autorisation ou de demande préalable		
<input type="checkbox"/> Étude des dangers		Sans objet en régime Enregistrement
<input type="checkbox"/> Analyse préliminaire des risques		
<input type="checkbox"/> Plan d'Opération Interne — Plan Particulier d'Intervention — Système de Gestion de la Sécurité		
<input checked="" type="checkbox"/> Plans des structures étudiées (masse, élévations, façades, coupes, ...)	07/2021	PC1 PLAN DE LOCALISATION ET DE SITUATION PC1.1 PLAN D'ENSEMBLE TERRAIN A PC2.1 PLAN MASSE TOITURE PC2.2 PLAN MASSE RDC PC3 & PC5 COUPES PAYSAGERES & FACADES
<input type="checkbox"/> Document Unique d'Évaluation des Risques		
<input type="checkbox"/> Plan de délimitation des zones à risques d'explosion		
<input checked="" type="checkbox"/> Dossier relatif au courant fort (synoptique, schémas, rapports, plans de canalisations enterrées, plan des réseaux de terre, ...)	07/2021	PC2.3 PLAN MASSE RESEAUX
<input checked="" type="checkbox"/> Dossier relatif au courant faible (téléphonie, VDI, sécurité incendie, ...)	07/2021	PC2.3 PLAN MASSE RESEAUX
<input type="checkbox"/> Dossier relatif à la protection foudre (DOE, rapports de vérification foudre, étude préalable au titre de l'ancienne réglementation, ...)		
<input type="checkbox"/> Rapport de vérification électrique — schémas électriques		
<input checked="" type="checkbox"/> Autres documents : - Notice de sécurité - Mail du 16/07/2021, Chargé d'affaire Matrise des risque et environnement	06/2021  16/07/2021	IGOO-BRED2 - DPC - TERR.1 - notice de sécurité 210629  Pas de stockage de liquide générant des atex, seule zone potentielle : les locaux de charge de batteries engins)

## 2.6. Outil informatique

Logiciel DEHNSupport Toolbox version : 3.150

### 3. PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DU SITE

#### 3.1. Activité de l'établissement

- Descriptif : Plateforme logistique comprenant :
- 6 cellules de stockage
  - 1 zone bureaux
  - 1 local sprinkler
  - 1 zone de locaux techniques
  - 1 local de charge
  - 1 bâtiment poste de garde



#### 3.2. Situation géographique

Le site est implanté en zone urbaine avec des bâtiments de hauteur entre 10 m et 20 m

#### 3.3. Densité de foudroiement au sol $N_g$

La densité de foudroiement a été définie à partir de  $N_{SG}$  (densité des points de contact de foudre au sol). La norme NF EN 62858 introduit la notion de  $N_{SG}$  et définit un coefficient multiplicateur liant le  $N_{SG}$  au  $N_g$ . La société METEORAGE justifie dans une note datée du 05/09/2017 la prise en compte d'un coefficient multiplicateur égal à 1.

La base de données METEORAGE fournit la valeur de  $N_{SG}$  au **09/08/2021**.

Ainsi, pour la commune de **BREBIERES** la valeur retenue est la suivante :

$$N_g = N_{SG} = \mathbf{0,4} \text{ impacts/km}^2/\text{an}$$

#### 3.4. Résistivité du sol

Pour le calcul du risque  $R_1$  conformément à la norme NF EN 62305-2, la valeur de 500  $\Omega.m$  est retenue.

### 3.5. Liaisons conductrices entrantes ou sortantes

	Service conducteur	Service pris en compte dans un réseau de terre maillé (si conducteur)	
		Oui	Non
<input checked="" type="checkbox"/> Canalisation d'eau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Canalisation d'eau poteaux incendies	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Canalisation de transport de gaz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Alimentation HT	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Alimentation BT : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alimentation séparateur hydrocarbure et vanne</li> <li>- Alimentations mat d'éclairage public</li> <li>- Alimentation poste de garde</li> </ul>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Liaison signal (informatique, téléphone,...) : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Filaire : <ul style="list-style-type: none"> <li>o Arrivée télécom</li> <li>o Réseau de données séparateur hydrocarbure + vanne</li> <li>o Réseau de données vers poste de garde</li> </ul> </li> </ul>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

## 4. DEMARCHE D'EVALUATION DU RISQUE

### 4.1. Evaluation du risque de dommage

Les coups de foudre peuvent être dangereux pour les structures<sup>1</sup> ou les services<sup>2</sup>. Ils peuvent donner lieu à des dommages affectant la structure et son contenu, à des défaillances des réseaux électriques et électroniques associés ou à des blessures sur des êtres vivants dans les structures ou à proximité.

Afin d'éviter les dommages résultant d'un coup de foudre, les mesures de protection spécifiques doivent être prises pour les objets à protéger. L'ARF décrite dans la norme NF EN 62305-2 décrit l'évaluation du risque et détermine les exigences d'une protection contre la foudre d'une structure. L'objectif de l'analyse des risques est de réduire le risque à un niveau acceptable en prenant des mesures de protection.

Pour déterminer le risque en vigueur, l'objet en question doit être considéré sans aucune mesure de protection (condition actuelle).

Tous les risques ou les risques individuels doivent être évalués en fonction du type de considération. Tout risque est défini avec un risque acceptable sous forme d'une valeur numérique. Pour parvenir à un risque tolérable, techniquement et économiquement des mesures de protection contre la foudre doivent être définis par exemple des mesures de protection extérieure contre la foudre selon NF EN 62305-3 et la mise en œuvre de parafoudres selon NF EN 62305-4.

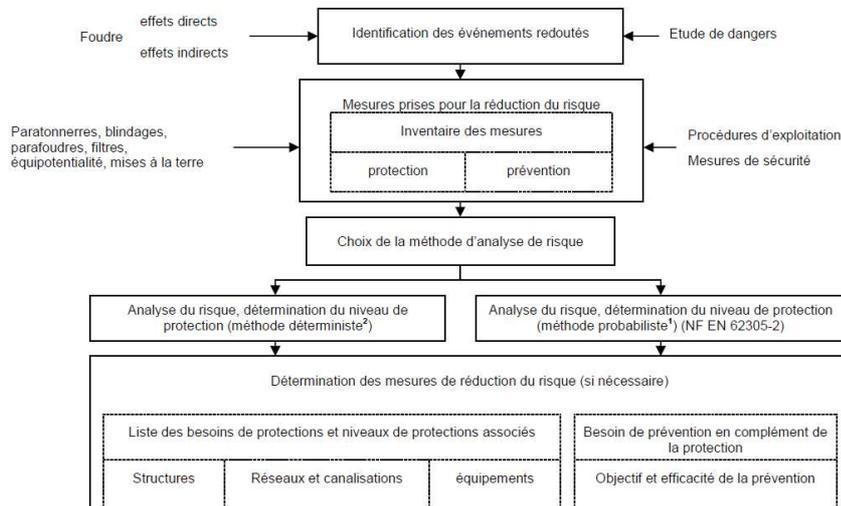
Pour être en mesure de déterminer plus précisément le risque concerné, les risques sont examinés en détails. Chaque risque est constitué d'une somme d'éléments de risque.

$$R_1 = R_A + R_B + R_C + R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z$$

### 4.2. Méthode de l'analyse

En application de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié relatif à la prévention des risques accidentels dans les ICPE soumises à autorisation, l'analyse du risque est réalisée conformément à la norme NF EN 62305-2 « Protection contre la Foudre Partie 2 – évaluation du risque ».

En référence à la circulaire du 24 avril 2008, la démarche d'analyse, prenant en considération uniquement le risque de perte de vie humaine, est schématisée ci-après :



La norme NF EN 62305-2 fixe la limite supérieure du risque tolérable à  $10^{-5}$ . Lorsque le risque calculé est supérieur au risque tolérable, des mesures de protection et de prévention sont intégrées aux calculs jusqu'à ce que le risque soit rendu acceptable.

Cette méthode permet d'évaluer l'efficacité de différentes solutions afin d'optimiser la protection. La présence de systèmes de détection et d'extinction incendie est également prise en compte dans l'optimisation du résultat.

<sup>1</sup> Une structure est un ouvrage ou un bâtiment.

<sup>2</sup> Un service est un élément conducteur tel qu'une canalisation électrique de puissance ou signal, ou une conduite connectée à la structure.

### 4.3. Structures à analyser

Une structure comprend :

- Un bâtiment, un ouvrage,
- Des contenus : substances, procédés de fabrication, installations, équipements, éléments importants pour la sécurité, etc.
- Les personnes à l'intérieur ou à moins de 3 mètres à l'extérieur,
- Un environnement local extérieur.

Ces informations sont communiquées par l'exploitant.

Les installations, équipements ou activités, mentionnés ou non à la nomenclature, qui par leur proximité ou leur connexité sont de nature à modifier les dangers ou inconvénients pour les intérêts mentionnés à l'article L 511-1 du code de l'environnement doivent figurer dans l'étude de dangers (SEVESO ou non).

L'ARF porte sur les bâtiments et structures du site en relation avec les risques définis par l'EDD si tant est que la rubrique ICPE soit concernée par les dispositions relatives à la foudre de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié. Les bâtiments pour lesquels l'analyse est nécessaire sont déterminés en fonction des risques retenus par l'EDD.

Pour que des structures puissent être considérées comme indépendantes il faut qu'au sens de la NF EN62305-2 ces structures soient isolés par un REI 120 et que la propagation des surtensions le long des lignes communes, s'il y en a, soit évitée au moyen d'un parafoudre installé au point d'entrée de telles lignes dans la structure ou au moyen d'autres mesures de protection équivalentes.

### 4.4. Structures et rubriques ICPE

Le site est soumis à la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement pour les rubriques suivantes :

Structure	Activité (et/ou installation au sens de l'ICPE)	Rubrique(s)	Régime	Soumis à la section III de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié (justification si nécessaire) <sup>3</sup>
Entrepôt logistique	Stockage	1510	Enregistrement	Oui
Bâtiment poste de garde	Bureaux	Sans objet	Sans objet	Sans objet

<sup>3</sup> Si la structure n'est pas directement visée par l'arrêté mais en vertu de proximité ou d'équipements partagés etc...

#### 4.5. Partition en zones d'une structure

Pour évaluer chaque composante du risque, la structure peut être divisée en parties présentant des caractéristiques homogènes (zones)  $Z_S$ . Toutefois, une structure peut être une zone unique ou être estimée comme telle.

Les zones  $Z_S$  sont essentiellement définies par :

- Le type de sol ou de plancher (composantes de risque  $r_a$  et  $r_u$ ),
- Les compartiments à l'épreuve du feu (composantes du risque  $R_B$  et  $R_V$ ),
- Les écrans spatiaux (composantes du risque  $R_C$  et  $R_M$ ).

La partition d'une structure en  $Z_S$  prévoit à minima une zone extérieure et une zone intérieure, le choix des  $Z_S$  se fait en application du §6.7 de la NF EN 62305-2 en fonction de la faisabilité des mesures de protection les plus appropriées.

Selon la norme, les zones de protection contre la foudre sont définies comme suit:

ZPF 0 <sub>B</sub>	Zone protégée contre les coups de foudre directs, mais où le champ électromagnétique total de foudre constitue la menace. Les réseaux internes peuvent être mis en danger par des chocs sous le courant partiel de la foudre.
ZPF 1	Zone où le courant de choc est limité par les interfaces de partage et d'isolement du courant et/ou par des parafoudres disposés aux frontières. Un écran spatial peut amortir le champ électromagnétique de foudre.
ZPF 2 ... n	Zone où le courant de choc peut être encore limité par les interfaces de partage et d'isolement du courant et/ou par des parafoudres supplémentaires disposés aux frontières. Un écran spatial additionnel peut être utilisé pour amortir davantage le champ électromagnétique de foudre.

#### 4.6. MMR et IPS

L'identification des effets directs et indirects est effectuée pour les événements redoutés conformément à l'Étude de dangers. Les MMR définies dans l'EDD celles qui visent à assurer l'intégrité :

- De l'installation, qui de par sa conception est capable de maîtriser les effets consécutifs dus à la circulation du courant de foudre,
- Des IPS.

Un élément ou un équipement IPS a la particularité de s'opposer à l'enchaînement d'événements susceptibles d'aboutir à un accident par un dispositif actif. Son agression par un arc de foudre peut conduire à sa défaillance et mettre en défaut la sécurité de l'installation. Les différents types d'éléments IPS retenus sont :

- Les dispositifs qui mettent en jeu un procédé mécanique : soupape de décharge, clapet excès de débit, etc.
- Un système instrumenté qui nécessite une combinaison de capteurs, d'unité de traitement et d'éléments terminaux : chaîne de mesure de pression asservie à une vanne ou un contacteur de puissance, etc.
- Un dispositif de secours : alimentation secourue, démarrage du groupe de secours, ainsi que tout dispositif de lutte automatique contre l'incendie : centrale de détection, groupe motopompe, etc.
- Une interface entre les barrières techniques et organisationnelles, un système à action manuelle : appui sur un bouton d'arrêt d'urgence, alarme de débit bas suivie de la fermeture manuelle d'une vanne, etc.

## 5. ANALYSE DETAILLEE

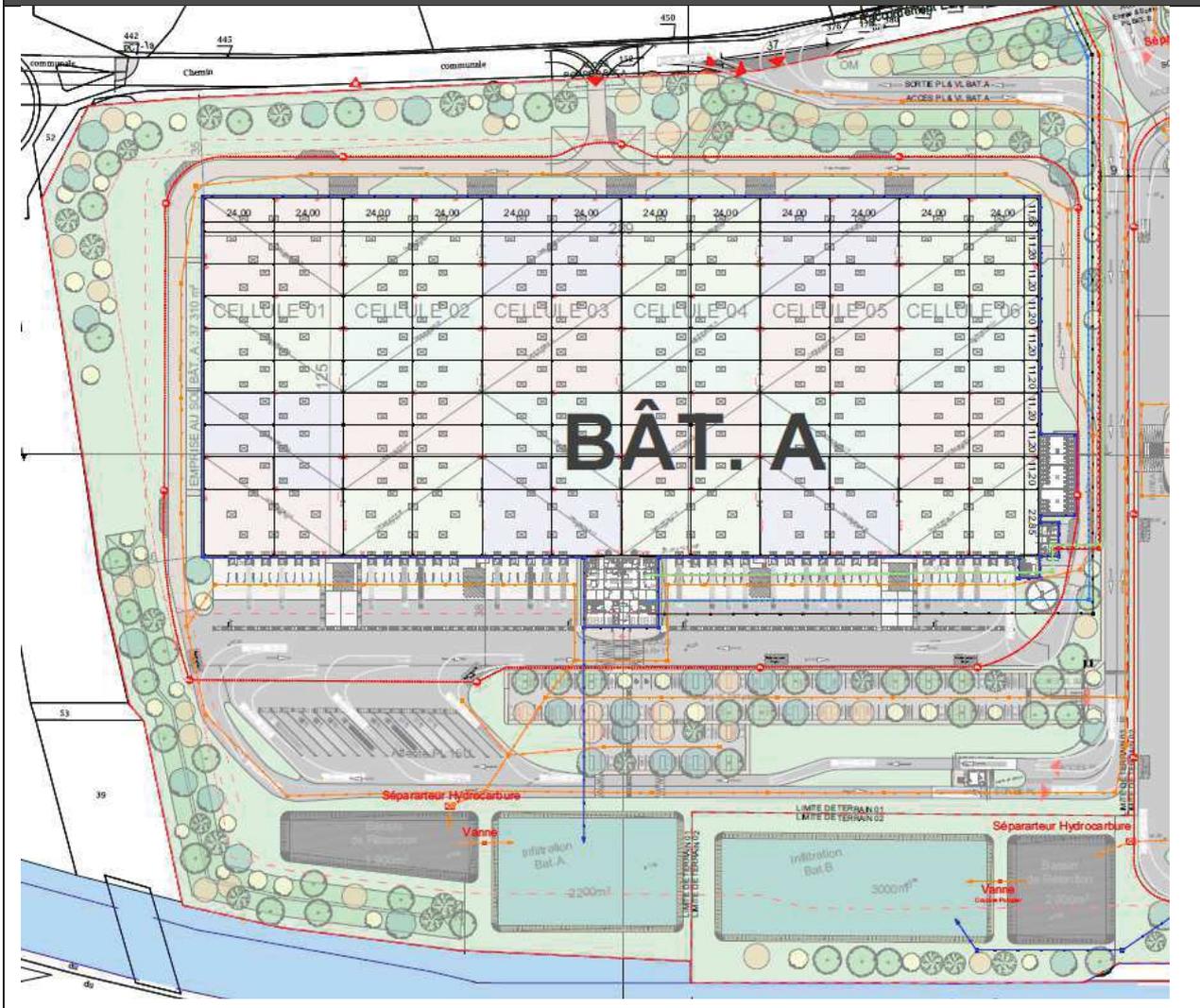
### 5.1. Entrepôt logistique

Descriptif de la structure				
Utilisation principale – Descriptif bâtementaire	<input checked="" type="checkbox"/> ERT		<u>Nombre de niveaux</u> : 1 <u>Effectif théorique maximum</u> : 150 <u>Emplacement de la structure</u> : Entourée par des objets de la même hauteur ou plus petits	
	<u>Type de construction</u> : <input checked="" type="checkbox"/> Béton armé : Poteau et murs CF <input checked="" type="checkbox"/> Structure métallique : Bardage et couverture		<u>Points émergents</u> : Non spécifié	
	<u>Partition en zones de la structure</u> :			
	<b>ZPF</b>	<b>Emplacement</b>	<b>Justificatif pour ZPF 2 ...n</b>	
	ZPF 0 <sub>B</sub>	Extérieur		
ZPF 1	Intérieur			
Dangers – Moyens mis en œuvre	<u>Risque(s) particulier(s)</u> : <input checked="" type="checkbox"/> Élevé (> 800 MJ/m <sup>2</sup> ) <input checked="" type="checkbox"/> ATEX <input checked="" type="checkbox"/> Zone 1/21 : 50 cm autour des batteries		<u>Protections anti-incendie</u> : <input checked="" type="checkbox"/> Extincteurs <input checked="" type="checkbox"/> RIA <input checked="" type="checkbox"/> Système de détection <input checked="" type="checkbox"/> Système d'extinction automatique <u>Sécurité incendie / Alerte des SP</u> : <input checked="" type="checkbox"/> Assuré à minima par des agents de sécurité 24/24 via télésurveillance <input checked="" type="checkbox"/> Ligne téléphonique directe avec les SP	
	Une estimation du risque d'incendie est réalisée, à partir de la méthode des Pouvoirs Calorifiques Inférieurs (PCI) en cumulant les charges calorifiques générées des matériaux présents dans la structure. Les PCI sont mentionnés dans les " fiches produits ". La nature et les quantités précises des produits contenus sont à estimer et à valider par l'exploitant dans le rapport ARF.			
	<b>Matériau</b>	<b>Poids (t)</b>	<b>PCI (MJ/kg)</b>	<b>Charge (MJ)</b>
	En l'absence d'information sur les quantités et désignations des produits stockés, le risque est jugé à défaut élevé			
	<b>Surface (m<sup>2</sup>)</b>	<b>35000</b>	<b>Densité (MJ/m<sup>2</sup>)</b>	<b>&gt;800</b>
	<u>Niveau de risque en cas d'évacuation</u> :		Faible	
Mesures de prévention	<input checked="" type="checkbox"/> Le site n'est pas équipé de dispositif particulier.			
Événements redoutés portés dans l'EDD	<input checked="" type="checkbox"/> En absence d'Étude de dangers, ces événements ont été transmis par le souscripteur ou son représentant :			
	<u>Scénario</u> : - Incendie - Explosion	<u>Moyen de prévention mis en œuvre pour limiter les conséquences</u> : - Centrale incendie - Extinction automatique incendie - Alerte service de secours - Détection fuite hydrogène local charge - Télésurveillance		
Effets consécutifs dus à la foudre	Ces éléments permettent principalement d'identifier : - Les installations, - Les événements redoutés et le risque d'incendie et d'explosion, - Les MMR et IPS,			

Descriptif de la structure					
- Les mesures de prévention.					
<b>Légende :</b> <b>FA</b> facteur aggravant <b>FD</b> facteur déclenchant <b>NR</b> non retenu <b>RM</b> risque maîtrisé	<b>Incendie</b>	<b>Explosion</b>	<b>Perte de confinement</b>	<b>Perte de MMR ou IPS</b>	<b>Autre : .....</b>
	<i>(Point chaud ou étincelle en présence de produit combustible sur impact de foudre)</i>	<i>(Point chaud ou étincelle en présence d'atmosphère explosible sur impact de foudre)</i>	<i>(Dégâts sur les tuyauteries ou sur les capacités)</i>	<i>(Défaillance d'un IPS ou d'un MMR)</i>	<i>(Précision : ..... .....)</i>
	<b>FD</b>	<b>FD</b>	<b>NR</b>	<b>FA</b>	

Descriptif technique		
Installations techniques	<u>Source(s) d'origine électrique :</u> <input checked="" type="checkbox"/> Transformateur HT/BT	<u>Caractéristiques :</u> - P = 1200 kVA – SLT : TN
	<u>Réseaux d'énergie électrique:</u> <input checked="" type="checkbox"/> Liaisons HT : - Venant poste de livraison public  <input checked="" type="checkbox"/> Liaisons BT : - Alimentation Séparateur hydrocarbure + Vanne - Mâts d'éclairage public - Alimentation poste de garde	<u>Caractéristiques :</u> - Nature câble : C 33-226 ALU_24kV - Prise en compte dans réseau maillé (oui/non) : non  - Nature câble : U1000R2V - Prise en compte dans réseau maillé (oui/non) : non
	<u>Réseaux VDI :</u> <input checked="" type="checkbox"/> Téléphonie <input checked="" type="checkbox"/> Transmission de données séparateur hydrocarbure + Vanne <input checked="" type="checkbox"/> Transmission de données poste de garde	<u>Caractéristiques :</u> - Nature câble : Non précisé - Prise en compte dans réseau maillé (oui/non) : non
Équipements importants pour la sécurité et fonctions à protéger	<input checked="" type="checkbox"/> En dehors des sites SEVESO parmi les MMR, les installations sensibles aux courants de foudre, et éventuellement à protéger en fonction des composantes de risque R <sub>C</sub> , R <sub>M</sub> , R <sub>W</sub> et R <sub>Z</sub> sont : - Centrale incendie - Extinction automatique incendie - Alerte service de secours - Détection fuite hydrogène local charge - Télésurveillance	<u>Caractéristiques :</u> - Non précisé
Inventaire des mesures de protection	<u>IIEPF :</u> Descriptif sommaire : Néant	<u>IIPF :</u> Descriptif sommaire : Néant

VUES SIGNIFICATIVES – PLANS (structures – zones ouvertes)



## 6. NOTES DE CALCUL

### 6.1. Abréviations utilisées par la NF EN 62305-2

DONNEES D'ENTREE COMMUNES A LA STRUCTURE	
$L_b, W_b, H_b$	Longueur, largeur, hauteur
$H_{pb}$	Hauteur de protubérance
$C_{db}$	Facteur d'emplacement
$P_B$	Probabilité de dommages physiques sur une structure (impact sur la structure)
$K_{S1}$	Facteur associé à l'efficacité d'écran d'une structure
$n_t$	Nombre total attendu de personnes dans la structure
$L_a, W_a, H_a$	Longueur, largeur, hauteur (pour la structure adjacente)
$H_{pa}$	Hauteur de protubérance (pour la structure adjacente)
$C_{da}$	Facteur d'emplacement (pour la structure adjacente)

DONNEES D'ENTREE RELATIVES AUX ZONES Z <sub>S</sub> A LA STRUCTURE	
$P_A$	Probabilité de blessures sur des êtres vivants (impact sur la structure)
$P_U$	Probabilité de blessures d'êtres vivants (impacts sur le service connecté)
$K_{S2}$	Facteur de réduction associé à l'efficacité de l'écran interne de la structure
$r_a$	Facteur associé au type de sol à l'extérieur
$r_u$	Facteur associé au type de plancher à l'intérieur
$r_p$	Facteur réduisant les pertes dues aux dispositions contre l'incendie
$r_f$	Facteur réduisant les pertes dues aux dommages physiques associées au risque de feu dans la structure
$h_z$	Facteur augmentant les pertes dues aux dommages physiques en présence d'un danger spécial
$L_t$	Pertes dues aux blessures par tensions de contact et de pas
$L_f$	Pertes dans la structure relatives aux dommages physiques
$L_o$	Pertes dues aux défaillances des réseaux internes
$n_p$	Nombre de personnes potentiellement en danger (victimes)
$t_p$	Temps, en heures, par année pendant lequel des personnes sont à un emplacement dangereux

SERVICES ET RESEAUX INTERNES	
<b>L<sub>c</sub>, H<sub>c</sub></b>	Longueur de la section du service, Hauteur de la section par rapport au niveau du sol (si aérien).
<b>C<sub>d</sub></b>	Facteur d'emplacement.
<b>C<sub>e</sub></b>	Facteur d'environnement.
<b>C<sub>t</sub></b>	Facteur de correction pour la présence d'un transformateur HT/BT.
<b>P<sub>c</sub> ou P<sub>SPD</sub></b>	Probabilité de défaillances des réseaux internes (impact sur la structure) – Sans / Avec parafoudres
<b>P<sub>LD</sub></b>	Probabilité de défaillance des réseaux internes en présence de parafoudres conformes à la NF EN 62305-3
<b>P<sub>LI</sub></b>	Probabilité de défaillance des réseaux internes dû à un impact à proximité du service
<b>P<sub>M</sub></b>	Probabilité de défaillances des réseaux internes (impact à proximité de la structure)
<b>P<sub>V</sub></b>	Probabilité de dommages physiques sur une structure (impacts sur le service connecté)
<b>P<sub>W</sub></b>	Probabilité de défaillance des réseaux internes dans une structure (impacts sur le service connecté)
<b>P<sub>Z</sub></b>	Probabilité de défaillances des réseaux internes (impacts à proximité d'un service connecté)
<b>K<sub>S3</sub></b>	Facteur associé aux caractéristiques du câblage interne
<b>R<sub>S</sub></b>	Résistance d'écran par unité de longueur d'un câble
<b>U<sub>w</sub></b>	Tenue à la tension de tenue aux chocs d'un réseau

DONNEES INTERMEDIAIRES	
<b>A<sub>d</sub></b> Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure isolée	<b>N<sub>D</sub></b> Fréquence des événements dangereux sur la structure
<b>A<sub>m</sub></b> Zone d'influence pour les impacts à proximité d'une structure	<b>N<sub>M</sub></b> Fréquence des événements dangereux à proximité de la structure
<b>A<sub>i</sub></b> Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur un service	<b>N<sub>L</sub></b> Fréquence des événements dangereux dus aux coups de foudre sur un service
<b>A<sub>i</sub></b> Surface équivalente d'exposition des coups de foudre à proximité du service	<b>N<sub>L</sub></b> Fréquence des événements dangereux à proximité de la ligne
<b>A<sub>da</sub></b> Surface équivalente de la structure adjacente	<b>N<sub>da</sub></b> Fréquence des événements dangereux sur la structure adjacente

COMPOSANTES DU RISQUE R <sub>i</sub>	
<b>R<sub>A</sub></b>	Composante liée aux blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact et de pas dans les zones jusqu'à 3 m à l'extérieur de la structure.
<b>R<sub>B</sub></b>	Composante liée aux dommages physiques d'un étincelage dangereux dans la structure entraînant un incendie ou une explosion pouvant produire des dangers pour l'environnement.
<b>R<sub>C</sub></b>	Composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF.
<b>R<sub>M</sub></b>	Composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF.
<b>R<sub>U</sub></b>	Composante liée aux blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact à l'intérieur de la structure en raison du courant de foudre injecté dans une ligne entrante.
<b>R<sub>V</sub></b>	Composante liée aux dommages physiques (incendie ou explosion dus à un étincelage dangereux entre une installation extérieure et les parties métalliques généralement situées au point de pénétration de la ligne dans la structure) dus aux courants de foudre transmis dans les lignes entrantes.
<b>R<sub>W</sub></b>	Composante liée aux dommages physiques (incendie ou explosion dus à un étincelage dangereux entre une installation extérieure et les parties métalliques généralement situées au point de pénétration de la ligne dans la structure) dus aux courants de foudre transmis dans les lignes entrantes.
<b>R<sub>Z</sub></b>	Composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure.

## 6.2. Entrepôt logistique

DONNEES POUR LA STRUCTURE							
$N_g$	0,4	$K_{S1}$	1	$C_{db}$	0,5	$n_t$	150
	$L_b$	$W_b$	$H_b$	$H_{pb}$	$w$	$P_A$	
<b>Cellules 1 à 6</b>	288,89	124,98	14,06	-	-	-	
<b>Bureaux</b>	26	27,66	9	-	-	-	
<b>Local Sprinkler</b>	6	6	4,65	-	-	-	
<b>Cuve Sprinkler</b>	6	6	6	-	-	-	
<b>Locaux techniques</b>	6	10	4,65	-	-	-	
<b>Local de charges</b>	12,5	28	6,28	-	-	-	
<b>REPRESENTATION GRAPHIQUE</b>							

SERVICES		Réseau externe								Structure adjacente					Réseau interne		
n°	Intitulé	$P_U$	Type	$L_c$	$H_c$	$C_d$	$C_e$	$C_t$	$R_s$	$L_a$	$W_a$	$H_a$	$H_{pa}$	$C_{da}$	$K_{S3}$	$R_s$	$U_w$
1	Alimentation Séparateur hydrocarbone + Vanne	1	Energie	400	-	0,25	0,1	1	-	-	-	-	-	0,5	1	-	2,5
2	Arrivée HTA	1	Energie	300	-	0,25	0,1	0,2	5	6	3	3	-	1	1	5	6
3	Arrivée Télécom	1	Signal	300	-	0,25	0,1	1	-	-	-	-	-	0,25	1	-	1,5
4	Mats d'éclairage public	1	Energie	1000	-	0,25	0,1	1	-	0,2	0,2	4	-	0,5	1	-	2,5
5	Réseau CFO vers poste de garde	1	Energie	150	-	0,25	0,1	1	-	8	5	4	-	0,5	1	-	2,5
6	Réseau de données Séparateur hydrocarbone + Vanne	1	Signal	400	-	0,25	0,1	1	-	-	-	-	-	0,5	1	-	1,5
7	Réseau de données vers poste de garde	1	Signal	150	-	0,25	0,1	1	-	8	5	4	-	0,5	1	-	1,5

DONNEES POUR LES ZONES								
	Extérieure (ZPF 0 <sub>B</sub> )	Z1	Intérieur	Z2	.....	Z3	.....	Z4
Type d'activité	Industriel		Industriel					
$n_p   n_p/n_t$	150 1		150 1					
$t_p/8760$	8760		8760					
$K_{S2}$			1					
$r_a$	0,01							
$r_u$			0,01					
$r_p$	0,5		0,2					
$r_f$	0		0,1					
$L_t$	0,01		0,0001					
$L_f$	0,05		0,005 <small>(Paramètre amélioré au vue de la composition de la structure)</small>					
$h_z$	1		2					
$L_0$	-		-					

DONNEES INTERMEDIAIRES							
$A_d$	77 436	$A_m$	450	$\Sigma N_D$	0,015487	$\Sigma N_M$	0,164634
Numéro du service	$N_{da}$	$A_{da}$	$N_L$	$A_i$	$N_i$	$A_i$	
1	0	0	0,000894	8944	0,008944	223607	
2	0,000035	434	0,00013	6507	0,001342	167705	
3	0	0	0,000671	6708	0,006708	167705	
4	0,000092	462	0,002209	22092	0,022361	559017	
5	0,000161	804	0,000309	3086	0,003354	83853	
6	0	0	0,000894	8944	0,008944	223607	
7	0,000161	804	0,000309	3086	0,003354	83853	

CONCLUSIONS				
Valeurs des composantes du risque $R_1$	Z1	Z2	Z3	Z4
$R_A$	1,5487E <sup>-06</sup>	0		
$R_B$	0	3,0974E <sup>-06</sup>		
$R_C$	0	0		
$R_M$	0	0		
$\Sigma R_U$	0	5,7165E <sup>-09</sup>		
$\Sigma R_V$	0	1,1433E <sup>-06</sup>		
$\Sigma R_W$	0	0		
$\Sigma R_Z$	0	0		
Représentation graphique	<p>The chart displays the contribution of various risk components to the total risk. The y-axis represents risk values from 3E-6 to 1E-5. The x-axis lists components RA through RZ. RB has the highest value, followed by RA. The total risk is indicated by a horizontal line at the top of the chart.</p>			
Pour la structure, le risque calculé $R_1$ est de :			0,58 E <sup>-5</sup>	

Comme le risque est inférieur au risque admissible  $R_T$ , la structure est suffisamment protégée contre ce type de dommages. Aucune mesure complémentaire n'est nécessaire