



**Pm Expertises**

33, Route du Bournazeau  
87410 Le Palais Sur Vienne

Siret : 343 314 225 000 16 - Code APE : 7112B

[www.pm-expertises.com](http://www.pm-expertises.com) - [contact@pm-expertises.com](mailto:contact@pm-expertises.com)

# **ANALYSE DU RISQUE Foudre**

## **D'UN PROJET D'ENTREPOT FRIGORIFIQUE ET DE SON EXTENSION A La Crèche (79)**



Date : 10/05/2022



N° : ARF-100522-01



1.	INTRODUCTION .....	4
1.1	Le phénomène foudre.....	4
1.2	Déroulement de l'ARF.....	5
1.2.1	Objet.....	5
1.2.2	Méthodologie .....	7
1.2.3	Paramètres principaux.....	9
1.3	Documents normatifs et réglementaires .....	11
1.3.1	Texte et Réglementation .....	11
1.3.2	Normes applicables.....	11
2.	LE SITE .....	13
2.1	Présentation .....	13
2.2	Situation .....	13
2.2.1	Situation géographique .....	13
2.2.2	Densité de Foudroiement (Nsg).....	14
2.3	Classement ICPE.....	16
2.4	Contacts.....	16
3.	L'ETUDE ARF.....	17
3.1	Responsable de l'étude.....	17
3.2	Préalable à l'étude .....	17
3.2.1	Documents fournis .....	17
3.2.2	Identification des installations à protéger .....	18
3.2.3	Mesures de prévention .....	19
3.2.4	Liaisons conductrices avec l'extérieur.....	19
3.2.5	Equipements importants pour la sécurité.....	21
3.2.6	Etude des dangers et incidents signalés .....	22
3.3	STRUCTURE N°1 : bâtiment « Cellule 4 » .....	23
3.3.1	Description.....	23
3.3.2	Identification des lignes connectées à la structure.....	24
3.3.3	Détermination des zones .....	29
3.3.4	Détermination des composantes de risque et du niveau de protection .....	30
3.3.5	Analyse du risque.....	32



Réf N° ARF-100522-01

## 1. INTRODUCTION

Date :  
10/05/2022

Page **3 / 37**

3.3.6	Conclusion .....	32
4.	CONCLUSION & ANNEXES .....	33
4.1	Conclusion.....	33
4.2	Annexes.....	36



## 1. INTRODUCTION

### 1.1 Le phénomène foudre

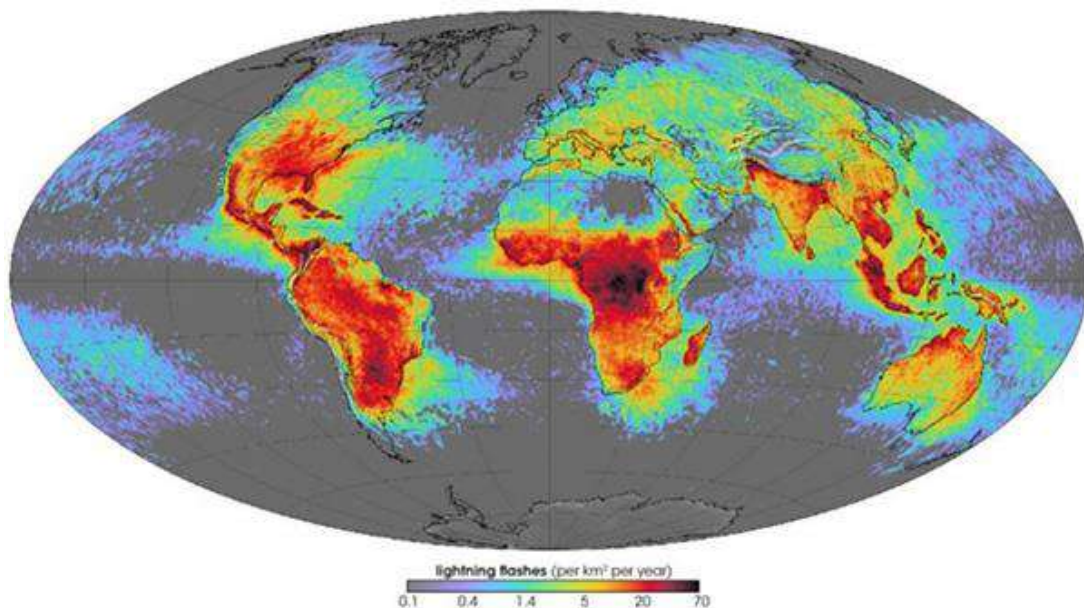
La foudre est un phénomène naturel de décharge électrostatique qui se produit lorsqu'une grande quantité d'électricité statique s'est accumulée dans les cumulo-nimbus (nuages d'orage).

La différence de potentiel électrique entre 2 zones (dans un nuage, entre deux nuages ou entre un nuage et le sol) provoque l'apparition d'un plasma qui entraîne la création du phénomène foudre (éclair et tonnerre). Cette différence de potentiel peut atteindre 100 millions de Volts.

Le Courant de foudre est un courant de très forte intensité qui peut aller de la dizaine de kA (kilo-Ampères) à plus de 100 kA pour les plus gros (99% des éclairs sont inférieurs à 200kA). Un courant de foudre moyen se situe entre 15 et 30 kA.

La zone de frappe de la foudre est diverse et variée. Elle a tendance à frapper le sol proche du nuage qui a généré l'éclair. La foudre frappe en particulier les régions de haute altitude, les bâtiments, les arbres et plus généralement tout objet proéminent : c'est l'effet de pointe.

A chaque instant se produisent environ 2000 orages dans le monde et on compte environ 5 millions d'éclairs par jour. La carte des niveaux kérauniques (nombre de fois où le tonnerre est entendu par an) ci-dessous nous montre les zones les plus impactées par la foudre dans le monde.



Les dangers de la foudre sont très nombreux et ne sont plus à prouver (physiques, chimiques, mécaniques ou physiologiques). Nous pouvons classer les dangers en 2 catégories :



- **Les effets directs** : Le courant électrique étant énorme, la matière s'échauffe et on constate de très gros dommages sur les structures, les services et les personnes.
- **Les effets indirects** : La foudre, en plus de frapper directement les structures ou les êtres vivants se propage dans le sol par courants induits. La propagation des courants induits de foudre peut affecter tout le système électrique d'une structure ainsi que les appareils électriques qui sont reliés à ce système.

## 1.2 Déroulement de l'ARF

**La société PM EXPERTISES est certifiée Qualifoudre par l'INERIS. Elle s'engage à réaliser les ARF conformes à la norme NF EN 62 305-2 applicable.**

### 1.2.1 Objet

L'analyse du Risque Foudre (ARF) est basée sur l'évaluation des risques de dommages conformément à la norme NF EN 62 305-2 de 2006 « protection contre la foudre – partie 2 Evaluation des risques ».

Pour prévenir les risques humains, environnementaux et économiques, la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) prévoit notamment la réalisation d'une analyse du risque foudre (ARF), d'une étude technique, et la mise en place de vérifications périodiques des dispositifs de protection contre la foudre

Les arrêtés du 04 Octobre 2010 « modifié » et du 19 Juillet 2011 relatifs à certaines installations, imposent une protection contre la foudre pour les installations à risque lorsque celles-ci pourraient nuire à la sécurité des personnes ou à la qualité de l'environnement.

Nous avons vu précédemment que la foudre peut engendrer dans les installations industrielles des sinistres sur les structures des bâtiments et des perturbations au niveau des équipements et des moyens de production.

En dehors des sites ICPE, l'ARF répond à d'autres besoins comme:

- La protection des personnes (hôpitaux, lieux de culte, établissements publics, ...)
- La protection des biens contre l'incendie
- L'évaluation d'un site par les assurances...

Les risques de dommages causés par la foudre sont de 4 types (en fonction des sites) : pertes humaines, économiques, de service public ou d'héritage culturel.

La mission de l'Analyse de Risque Foudre a pour objet d'assister techniquement le chef d'établissement dans la réalisation de l'étude d'analyse du risque foudre et de proposer, si nécessaire, des solutions



Réf N° ARF-100522-01

## 1. INTRODUCTION

Date :  
10/05/2022

Page 6 / 37

techniques de protection. Elle vient seulement en complément des études de dangers, propres aux installations et aux produits.

L'Analyse du Risque permet de définir un niveau de protection à mettre en œuvre pour votre installation.

L'ARF calcule systématiquement les risques de dommages que peut engendrer la foudre en cas de foudroiement sur ou à proximité des bâtiments en prenant en compte la structure et les dimensions des bâtiments et l'activité qu'ils abritent.

La prescription des matériels à mettre en œuvre afin d'assurer la bonne protection de la structure est définie par une étude technique en fonction des solutions de mesure de protection qui seront retenues.

L'ARF identifie :

- **les installations qui nécessitent une protection ainsi que le niveau de protection associé**
- **les liaisons entrantes ou sortantes des structures qui nécessitent une protection**

En effet, les risques sont les suivants :

En cas de foudroiement direct sur les structures, de par le fait que les éléments métalliques, poteaux et fers à béton, ne sont pas raccordés à un réseau de terre efficace, le courant de foudre se dissipera difficilement vers le sol. Ceci aura pour conséquence :

- de produire un point chaud au droit de l'impact qui pourrait projeter de la matière en fusion vers l'intérieur de la structure et être la source d'un incendie. Ce cas ne concerne que les bâtiments qui ont une toiture et ou des façades en matériaux de faible épaisseur (inférieure à 4 mm).
- de provoquer un étincelage entre des masses métalliques qui ne seraient pas au même potentiel électrique et être la source d'un incendie avec à proximité la présence de matériaux facilement inflammables (papiers, chiffons, cartons, plastiques, bois, combustible)
- de présenter une différence du potentiel électrique entre deux masses métalliques qui pourrait être la source d'électrocution pour une personne qui serait en contact direct avec les deux masses métalliques. Par exemple entre la structure métallique du bâtiment et la structure métallique d'un poste de travail ou d'une machine-outil.

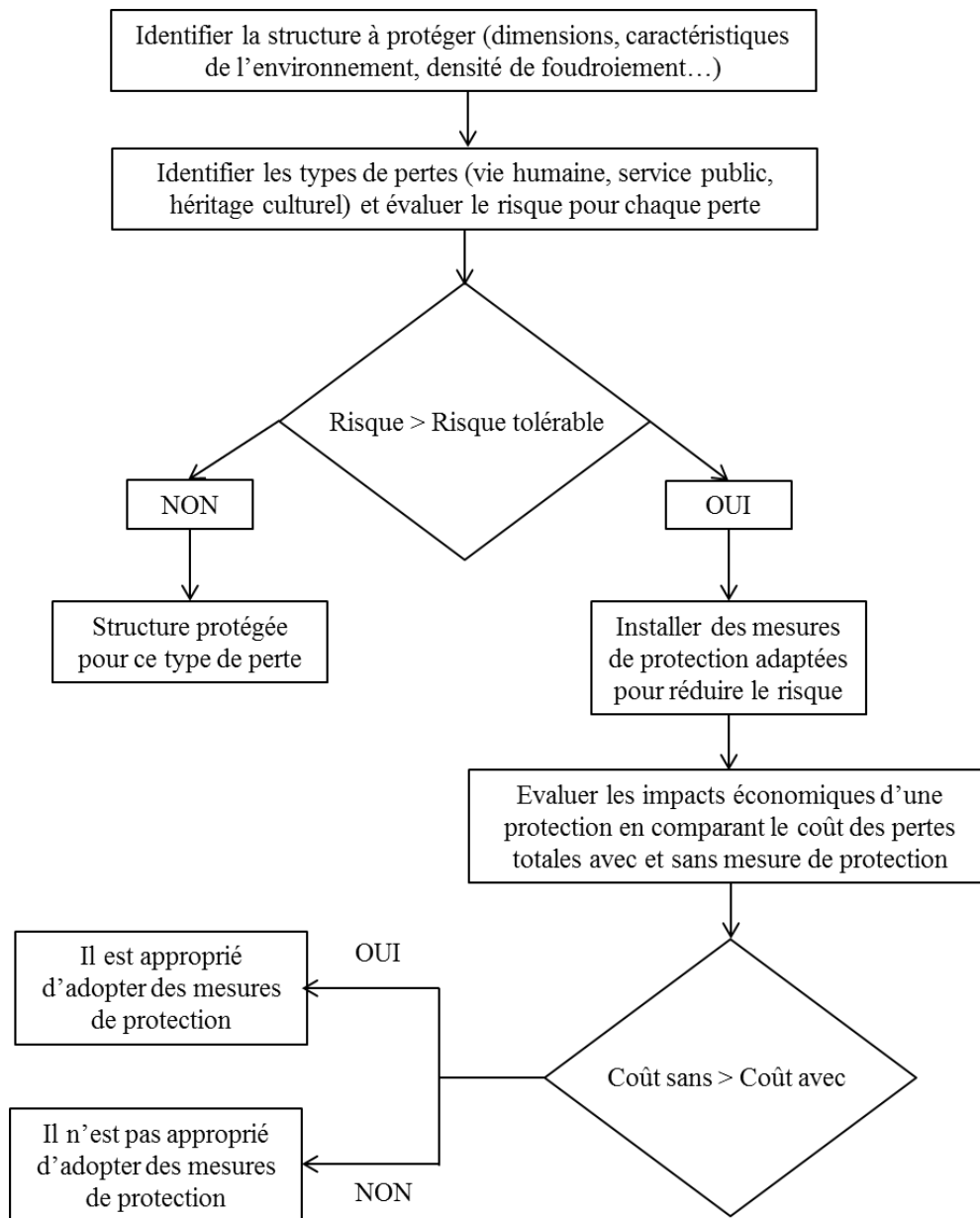
Un foudroiement sur le service de téléphonie peut entraîner la défaillance du matériel pour l'appel des secours (système important de sécurité).

Un foudroiement sur le service d'alimentation électrique peut entraîner la défaillance des systèmes importants de sécurité : type alarme incendie



## 1.2.2 Méthodologie

La procédure générale à appliquer pour réaliser une ARF selon la norme NF EN 62305-2 est schématisée ci-après :



Nous allons utiliser pour cette étude les méthodes probabilistes et déterministes :

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.



Réf N° ARF-100522-01

## 1. INTRODUCTION

Date :  
10/05/2022

Page 8 / 37

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 peut 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.

La norme NF EN 62305-2 fixe la limite supérieure du risque tolérable  $10 E^{-5}$  pour le risque de perte de vie humaine et  $10 E^{-3}$  pour le risque de perte d'héritage culturel. Lorsque le risque calculé est supérieur au risque tolérable, des mesures de protection et de prévention sont intégrés aux calculs jusqu'à ce que le risque soit rendu acceptable.

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.

La méthode déterministe consiste à mettre en place une protection contre les effets de la foudre afin d'assurer la continuité de service des fonctions de sécurité (sécurité pour les personnes et sécurité pour l'environnement).





Réf N° ARF-100522-01

## 1. INTRODUCTION

Date :  
10/05/2022

Page 9 / 37

### 1.2.3 Paramètres principaux

Différents critères ou paramètres sont pris en compte dans les calculs de l'analyse du risque :

CRITERES	DEFINITION
<b>Densité de Foudroiement (Nsg) : Note Qualifoudre N° 6 du 13/10/2017</b>	Nombre d'impacts par an et par km <sup>2</sup>
<b>Dimensions du Bâtiment</b>	Longueur, Largeur, Hauteur
<b>Facteur d'Emplacement</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Entouré d'objets plus hauts</li><li>- Entouré d'objets plus bas</li><li>- Bâtiment isolé</li><li>- Bâtiment isolé au sommet d'une colline</li></ul>
<b>Dangers Particuliers</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Pas de risque de panique</li><li>- Risque faible (pas plus de 2 étages et nombre de personnes &lt; 100)</li><li>- Risque moyen (100 &lt; nombre de personnes &lt; 1000)</li><li>- Difficulté d'évacuation (ex : hôpitaux...)</li><li>- Risque de panique élevé (nombre de personnes &gt; 1000)</li><li>- Risque pour l'environnement (émission de substances chimiques, biologiques et/ou radioactives dans le périmètre de la structure)</li><li>- Contamination de l'environnement (émission de substances débordant largement le périmètre de la structure)</li></ul>
<b>Risque d'Incendie</b>	Lié à la charge calorifique de la structure (en MJ/m <sup>2</sup> ) <ul style="list-style-type: none"><li>- Pas de risque</li><li>- Risque faible (&lt; 400 MJ/m<sup>2</sup>)</li><li>- Risque ordinaire (entre 400 et 800 MJ/m<sup>2</sup>)</li><li>- Risque élevé (&gt; 800 MJ/m<sup>2</sup>)</li><li>- Risque d'explosion (produits explosifs ou</li></ul>



Réf N° ARF-100522-01

## 1. INTRODUCTION

Date :  
10/05/2022

Page **10 / 37**

	zone ATEX 0 ou 20)
<b>Protection Anti-Incendie</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Pas de protection</li><li>- Protection manuelle (extincteurs, prises d'eau, installation manuelle d'alarme etc...)</li><li>- Protection automatique</li></ul>
<b>Type de Sol</b>	Agricole, Béton, Marbre, Céramique, Gravier, Moquette, Tapis, Asphalte, Linoléum, Bois
<b>Facteur d'Environnement de la Ligne Entrante</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Urbain avec bâtiments dont la hauteur est &gt; 20m</li><li>- Urbain avec bâtiments dont la hauteur est comprise entre 10 et 20m</li><li>- Suburbain avec bâtiments dont la hauteur est &lt; 10m</li><li>- Rural (zone présentant une faible densité de bâtiments)</li></ul>
<b>Longueur de la Ligne Entrante</b>	Si longueur inconnue : valeur maximale estimée à 1000m (conformément à la norme NF EN 62305-2 de 2006)
<b>Temps d'Intervention des Pompiers</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Moins de 10 minutes</li><li>- Plus de 10 minutes</li></ul>
<b>Résistivité du Sol</b>	Si résistivité inconnue : valeur maximale estimée à 500 $\Omega$ /m (conformément à la norme NF EN 62305-2 de 2006)



### 1.3 Documents normatifs et réglementaires

Les dispositifs de protection contre la foudre doivent être conformes aux normes françaises ou à toute norme en vigueur dans l'Union Européenne.

L'application des normes réduit de façon significative les risques de dommages dus à la foudre.

Nous définissons ici les textes réglementaires ainsi que les normes en vigueur en matière de protection foudre.

#### 1.3.1 Texte et Réglementation

TEXTE REGLEMENTAIRE	DEFINITION
<b>Circulaire du 24 Avril 2008</b>	Protection contre la foudre de certaines installations classées soumises à autorisation
<b>Arrêté du 04 Octobre 2010 modifié</b>	relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation

#### 1.3.2 Normes applicables

NORMES APPLICABLES	DEFINITION	APPLIQUEES DANS L'ARF
<b>NF EN 62 305-1 (Novembre 2013)</b>	Protection des structures contre la foudre – Partie 1 : Principes Généraux	
<b>NF EN 62 305-2 (Novembre 2006)</b>	Protection des structures contre la foudre – Partie 2 : Evaluation du Risque	<b>X</b>
<b>NF EN 62 305-2 (Décembre 2012)</b>	Protection des structures contre la foudre – Partie 2 : Evaluation du Risque	
<b>NF EN 62 305-3 (Décembre 2012)</b>	Protection des structures contre la foudre – Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains	
<b>NF EN 62 305-4 (Décembre 2012)</b>	Protection des structures contre la foudre – Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures	



Réf N° ARF-100522-01

## 1. INTRODUCTION

Date :  
10/05/2022

Page 12 / 37

<b>NF C 17-102 (Septembre 2011)</b>	Systèmes de protection contre la foudre à dispositif d'amorçage	
<b>NF C 15-100 (Juillet 2010)</b>	Installations Electriques Basse Tension	
<b>NF EN 61643-11 (Septembre 2002)</b>	Parafoudres pour installation basse tension	
<b>NF EN 62561-1</b>	Composants de protection contre la foudre – Composants de connexion	
<b>NF EN 62561-2</b>	Composants de protection contre la foudre – Conducteur et piquets de terre	
<b>NF EN 62561-3</b>	Composants de protection contre la foudre – Eclateur d'isolement	
<b>NF EN 62561-4</b>	Composants de protection contre la foudre – Composants de fixation	
<b>NF EN 62561-5</b>	Composants de protection contre la foudre – Regards de visite	
<b>NF EN 62561-6</b>	Composants de protection contre la foudre – Compteur d'impact foudre	
<b>NF EN 62561-7</b>	Composants de protection contre la foudre – Enrichisseur de terre	
<b>GUIDE UTE C 15-443 (Août 2004)</b>	Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manoeuvres	
<b>GUIDE pratique UTE C 17-100-2 (Janvier 2005)</b>	<p>Méthode complète et globale de l'évaluation du risque foudre. Un grand nombre de paramètres a été pris en compte dans cette méthode. Ce guide est l'application de la norme CEI 62305-2 Protection contre la foudre – Partie 2 « Evaluation du risque ». Il a été proposé par l'Union Technique de l'Electricité (UTE).</p> <p>La méthode énoncée dans ce guide permet de sélectionner des valeurs en rapport avec les éléments de l'édifice à protéger. Ces valeurs vont intervenir dans les calculs pour rechercher le meilleur niveau de protection à mettre en œuvre.</p>	<b>X</b>



Réf N° ARF-100522-01

## 2. LE SITE

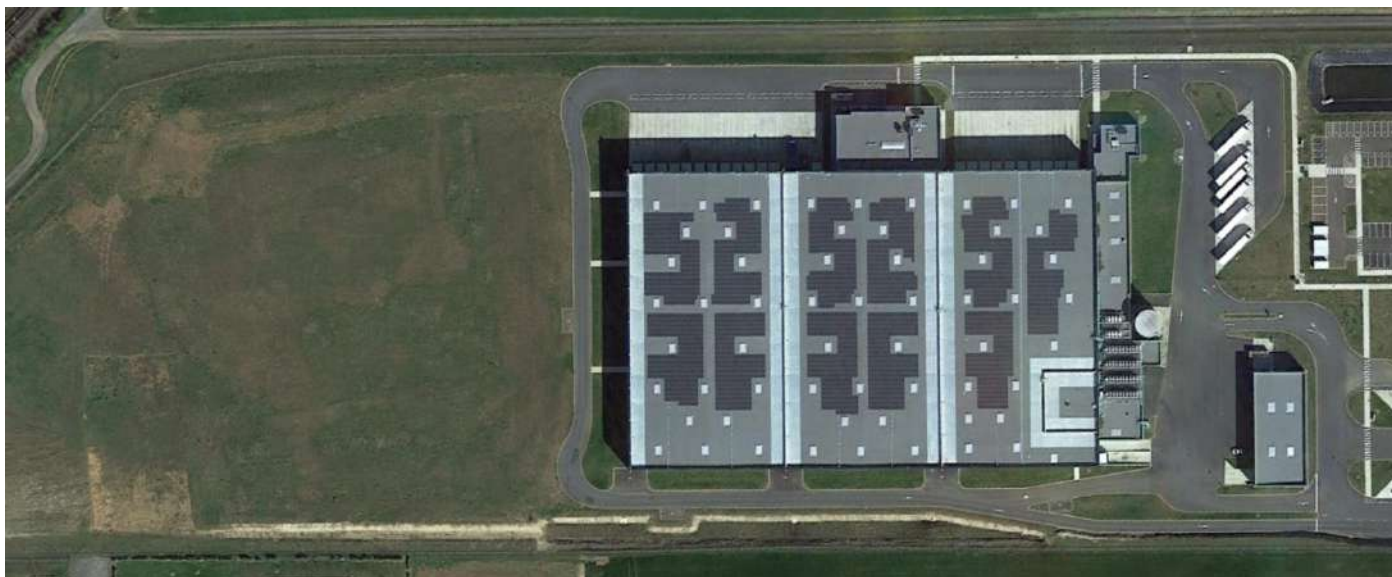
Date :  
10/05/2022

Page 13 / 37

## 2. LE SITE

### 2.1 Présentation

Entrepôt Frigorifique  
ZAC de Champs Albert  
79260 La Crèche



Argan est une foncière française spécialisée en développement et location de plateformes logistiques sur l'ensemble du territoire national. Le projet est destiné à l'un de ses clients de l'industrie agroalimentaire. A l'heure actuelle, un bâtiment de 21.323 m<sup>2</sup> (dont 18.000 m<sup>2</sup> d'entrepôts froids) est mis en exploitation. L'extension qui correspond à la construction de 2 nouvelles cellules proposera 12350 m<sup>2</sup> supplémentaire. Le volume principal de l'extension est recoupé règlementairement en 2 cellules séparées par un mur coupe-feu. Les surfaces logistiques créées regroupent des surfaces de stockage et des zones de palletiers mobiles à températures dirigées, négatives et positives et des volumes secondaires en saillis sur les façades nord et sud. Les locaux sociaux à RDC qui abritent un accueil chauffeurs, des vestiaires, des sanitaires et une salle de pause sont situés en façade nord de l'entrepôt.

### 2.2 Situation

#### 2.2.1 Situation géographique

L'Entrepôt Frigorifique se situe en zone rurale.



Réf N° ARF-100522-01

## 2. LE SITE

Date :  
10/05/2022

Page 14 / 37

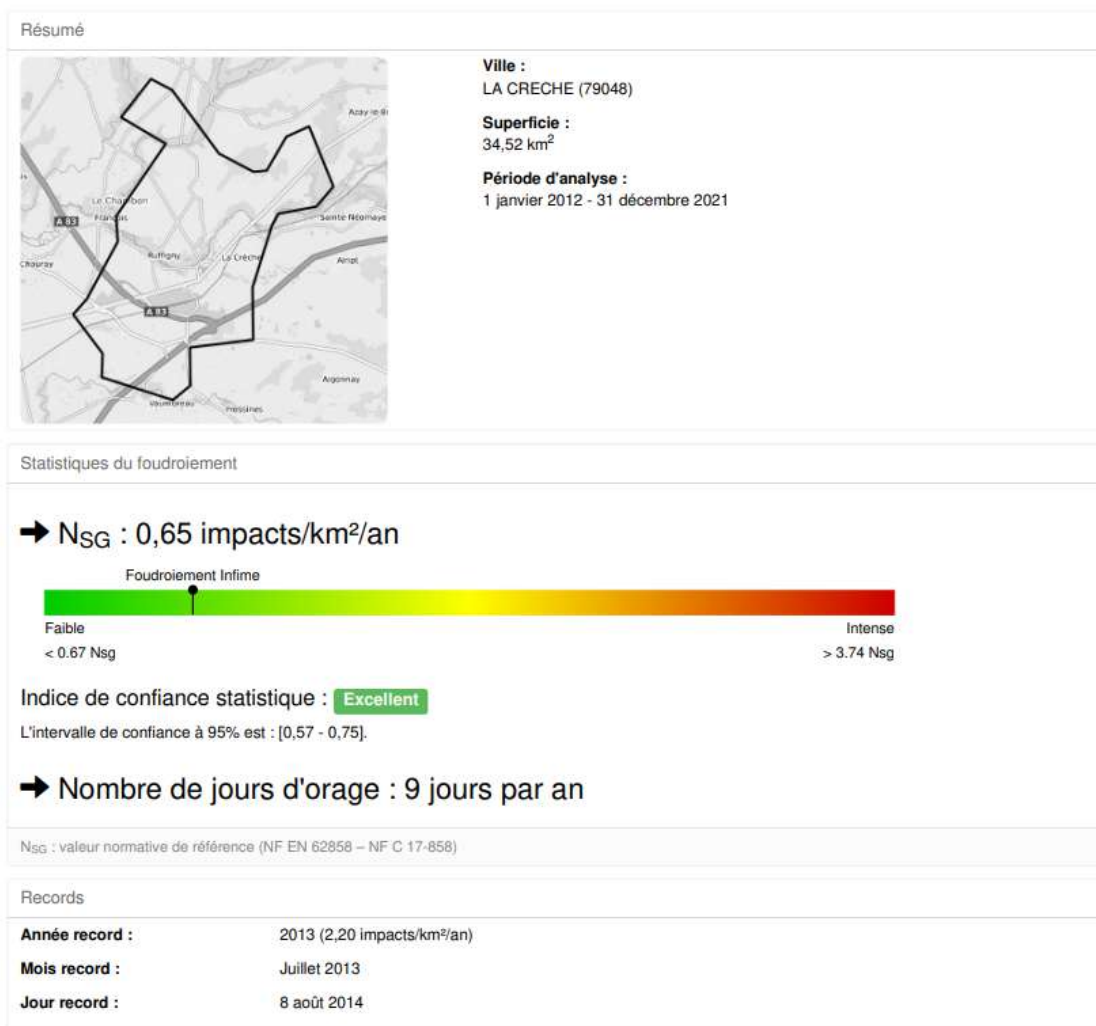
En l'absence de données concernant la résistivité du sol, la valeur utilisée pour les calculs de cette ARF sera celle préconisée par défaut par la norme NF EN 62305-2, soit **500  $\Omega$ .m**.

### 2.2.2 Densité de Foudroiement (Nsg)

Les statistiques météorologie suivantes nous donnent la densité de foudroiement pour la commune de La Crèche (79). La densité de foudroiement retenue pour l'ARF est de **0.65 impacts/km<sup>2</sup>/an**.



#### STATISTIQUES EN LIGNE





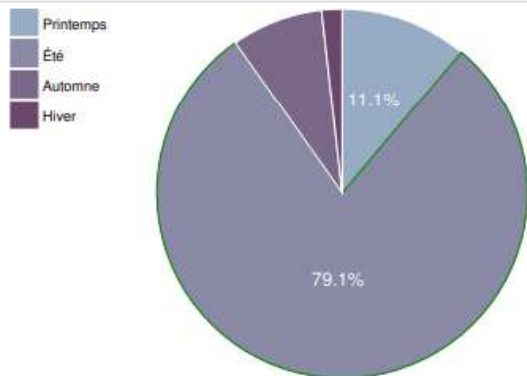
Réf N° ARF-100522-01

## 2. LE SITE

Date :  
10/05/2022

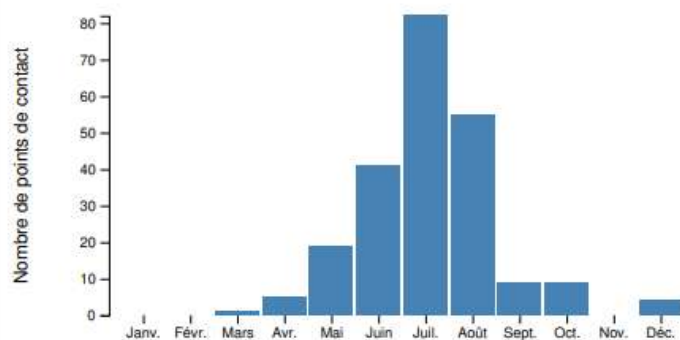
Page 15 / 37

### Répartition saisonnière



Répartition saisonnière sur toute la période du Nombre de points de contact.

### Répartition par mois



Répartition par mois sur toute la période du Nombre de points de contact.

Les résultats ci-dessus sont fournis par Météorage à partir des données du réseau de détection des impacts de foudre pour la période 2012-2021. La meilleure représentation actuelle de l'activité orageuse est la densité de points de contact qui est le nombre de points de contact par km<sup>2</sup> et par an. En France, la valeur moyenne de la densité de foudroiement ( $N_{SG}$ ) est de l'ordre de 1,1 impacts/km<sup>2</sup>/an. [Cliquez ici pour en savoir plus sur l'évolution des statistiques de foudroiement.](#)

**COPYRIGHT METEORAGE**



Réf N° ARF-100522-01

## 2. LE SITE

Date :  
10/05/2022

Page 16 / 37

### 2.3 Classement ICPE

Le site de l'**Entrepôt Frigorifique et de son extension** est une Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE) soumise à autorisation d'exploitation. La mission porte sur la protection contre le foudroiement des installations pouvant présenter un risque pour l'environnement ou pour la sécurité des personnes.

Sont concernées toutes les installations classées visées à l'article 16 de l'arrêté du 04-10-2010 « modifié » et sur lesquelles une agression par la foudre peut être à l'origine d'événements susceptibles de porter atteinte aux intérêts visés au L.511-1 du code de l'environnement, directement par impact sur une structure ou une ligne et/ou indirectement par impact à proximité, aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur de l'enceinte du site.

Le tableau suivant montre la liste des rubriques qui sont soumises à l'arrêté du 04 Octobre 2010 « modifié » :

RUBRIQUES ICPE	ACTIVITE
1511	Entrepôts frigorifiques, à l'exception des dépôts utilisés au stockage de catégories de matières, produits ou substances relevant, par ailleurs, de la présente nomenclature.
4735	Ammoniac.

### 2.4 Contacts

Le contact principal pour la réalisation de ce projet d'étude est :

Monsieur YOMBO – Directeur des Programmes

La société PM Expertises a reçu la commande par signature du devis N° DE00000208 le 02/05/2022.





Réf N° ARF-100522-01


### 3. L'ETUDE ARF

Date :  
10/05/2022

Page 17 / 37

### 3. L'ETUDE ARF

#### 3.1 Responsable de l'étude

Date	10/05/2022
Version	Indice 01
Relevé d'informations terrain & Rédacteur	Pierre MAZET QUALIFOUDRE NIVEAU 3 

#### 3.2 Préalable à l'étude

L'Analyse du Risque Foudre ci-après a été réalisée selon les informations et plans fournis par **ARGAN**, commanditaire de cette étude. Il appartient au destinataire de l'étude d'effectuer les vérifications sur les hypothèses prises en compte et énumérées dans le descriptif ci-après.

##### 3.2.1 Documents fournis

NOM	DESCRIPTIF	DATE
Dossier <b>PROMOTEUR IMMOBILIER_APRC</b>	Plans généraux existants	04/10/2019
Dossier 22 03 22 – dossier déposé	Plans projet extension	14/03/2022
Dossier 19-ELEC COUR FAIBLE_INEO	Plans, synoptiques, schémas, documentations, notes de calculs, DOE	-
Dossier 19-ELEC COUR FORT_INEO	Plans, synoptiques, schémas, documentations, notes de calculs, DOE	-
Plan PF	Plan zones ATEX	-
1838 Argan Niort-PC extension 1-PC5T_Toiture - 140322	Plan de masse Projet	14/03/2022
Analyse du Risque Foudre APRC Projet d'entrepôt à la Crèche (79) RGC 24 087 Révision A	ARF existant	29/11/2018
ATL3 36096_TZ_DOE_18_NDC_TN_706_B	ETF existant N° ETF-100419-02	16/05/2019

### 3.2.2 Identification des installations à protéger



STRUCTURE	NOM
<b>STRUCTURE N° 1</b>	Bâtiment « Cellules 4 et 5 »  Les deux nouvelles cellules 4 et 5 sont identiques. Nous allons étudier la cellule C4 (en violet) dans cette ARF. Les conclusions des calculs seront automatiquement appliquées à la cellule C5.

En effet, la norme NF EN 62305-2 permet le découpage des bâtiments en différentes zones, selon les conditions suivantes :

- La zone concernée est une partie verticale séparée du bâtiment,
- Le bâtiment est une structure sans risque d'explosion,
- La propagation du feu entre chaque zone du bâtiment est évitée au moyen de murs coupe- feu de 120 min (REI 120) ou au moyen d'autres mesures de protection équivalente,
- La propagation des surtensions le long des lignes communes, s'il y en a, est évitée au moyen de parafoudres installés aux points d'entrées de ces lignes dans la structure ou au moyen d'autres mesures de protection équivalentes.



### 3.2.3 Mesures de prévention

Le site ne dispose pas de mesure de prévention en cas d'orage.

A l'approche d'un orage, les risques pour les personnes sont réels. Ces risques doivent être introduits par l'entreprise dans les consignes de sécurité données au personnel du site mais aussi aux intervenants extérieurs.

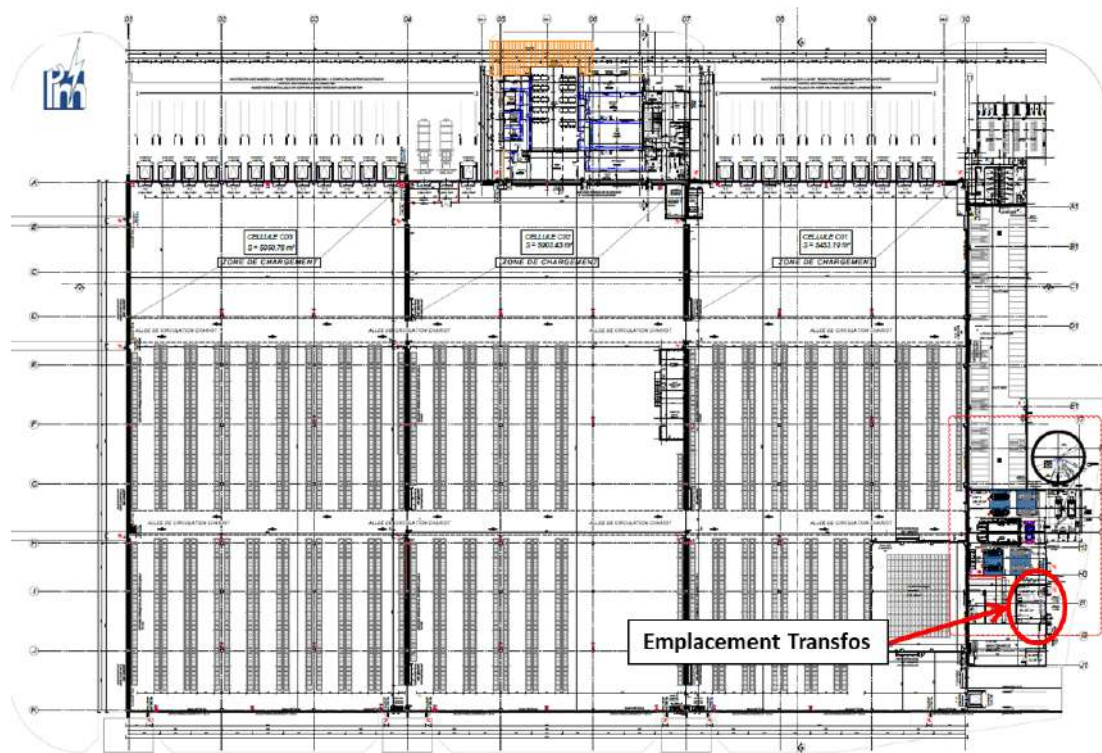
L'arrêté du 04 Octobre 2010 « modifié » indique qu'en complément des systèmes de protection, des moyens de prévention tels que des détecteurs d'orage ou un service d'alerte d'activité orageuse peuvent être définis.

Ces moyens de prévention peuvent être intégrés dans les procédures d'exploitation de l'installation. Ces mesures visent à réduire la durée des situations à risque : opération à risque différée ou suspendue lorsqu'il y a un risque d'orage. Nous conseillons de mettre en place un système de prévention :

- Soit par détecteur d'orage conforme à la norme NF EN 50536
- Soit via un abonnement à météorologie.

### 3.2.4 Liaisons conductrices avec l'extérieur

- Alimentation électrique du site : le réseau 20kV est distribué en souterrain sur le site vers 2 postes de transformations. Ces postes se trouvent dans la partie existante côté Est de la cellule 1 au-dessus du local maintenance. On y trouve 2 transformateurs de 2000 KVA.





Réf N° ARF-100522-01

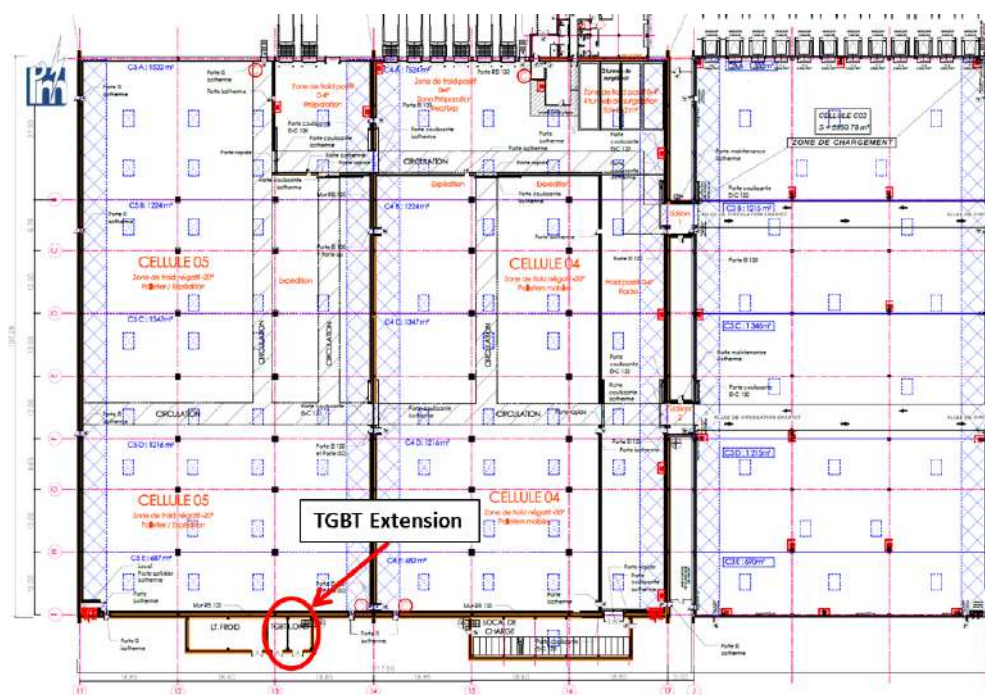
### 3. L'ETUDE ARF

Date :  
10/05/2022

Page 20 / 37



- L'extension comportera 2 transformateurs de 2000 KVA qui seront rajoutés dans le local transfo existant.
- Le réseau électrique BT est distribué en souterrain et en aérien sur le site. Le site est alimenté en Triphasé + Neutre. Le régime de neutre est TNS.
- Nous trouvons un local TGBT au sud de la cellule 5.



PLAN RDC ENTREPOT EXISTANT ET EXTENSION

Entrepôt Frigorifique et son Extension à La Crèche (79)



Réf N° ARF-100522-01

### 3. L'ETUDE ARF

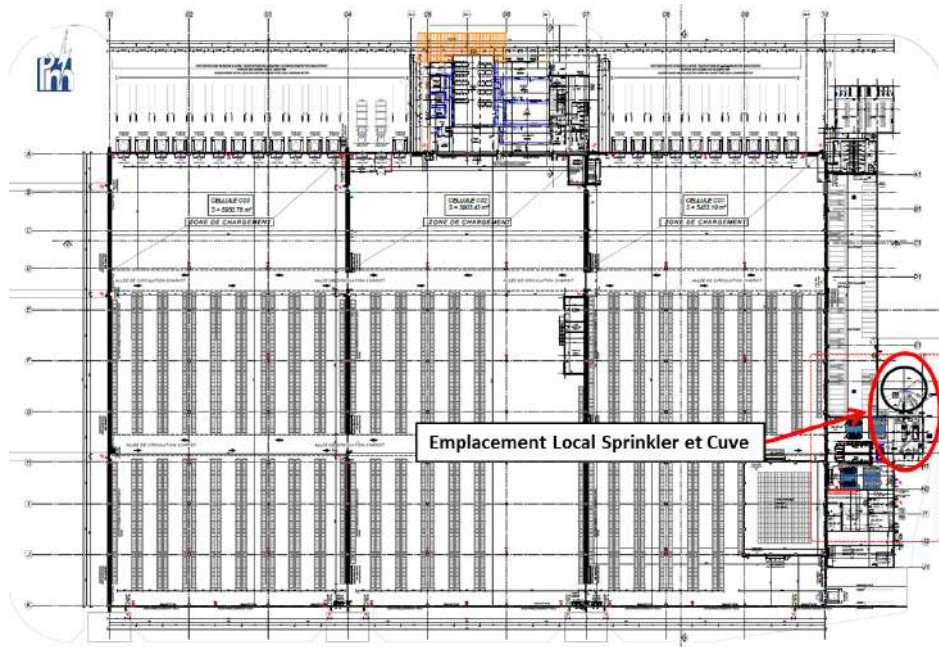
Date :  
10/05/2022

Page 21 / 37

- Lignes de télécommunication : **lignes téléphoniques en souterrain sur le site.**
- Canalisations métalliques : des canalisations d'eau glycolée et de CO2 seront présentes pour la distribution du froid.

#### 3.2.5 Equipements importants pour la sécurité

- Systèmes anti-incendie : Nous trouvons des dispositifs manuels (extincteurs + RIA) sur le site. Un dispositif de sprinklage est présent sur la partie existante (Côté Est de la cellule 1 au-dessus des transformateurs) mais aussi sur l'extension.



Entrepôt Frigorifique et son Extension à La Crèche (79)



Réf N° ARF-100522-01

### 3. L'ETUDE ARF

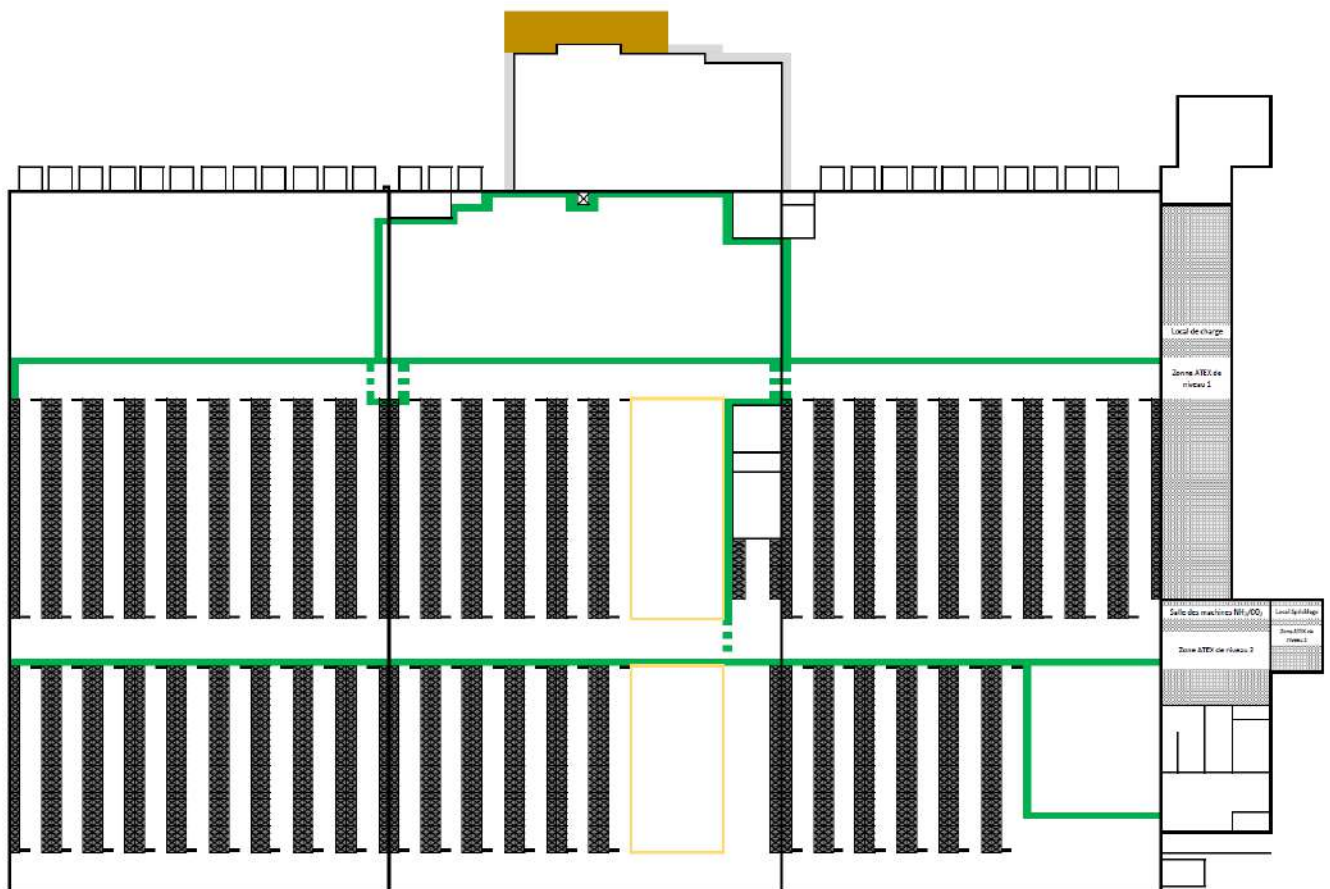
Date :  
10/05/2022

Page 22 / 37

- Système de téléphonie d'appel aux services d'urgence : OUI. L'arrivée des lignes se trouve dans le local informatique de la partie bureaux existante.

#### 3.2.6 Etude des dangers et incidents signalés

- L'étude de dangers ne nous a pas été fournie.
- Des zones ATEX sont existantes sur le site. Elles se trouvent au niveau des locaux de charge (local existant côté Est de la cellule 1 et nouveau local de charge au sud de la cellule 4). Ce sont des zones de niveau 1. Une autre zone de niveau 1 se trouve au niveau du local sprinklage existant et une zone de niveau 2 se trouve au niveau de la salle des machines NH3 /CO2 existante.





Réf N° ARF-100522-01

### 3. L'ETUDE ARF

Date :  
10/05/2022

Page 23 / 37

### 3.3 STRUCTURE N°1 : bâtiment « Cellule 4 »

#### 3.3.1 Description



<b>Activité de la structure</b>	<input type="checkbox"/> Hôpitaux <input type="checkbox"/> Hôtels <input type="checkbox"/> Bâtiments civils	<input checked="" type="checkbox"/> Industrielle <input type="checkbox"/> Commerciale <input type="checkbox"/> Scolaire	<input type="checkbox"/> Publique <input type="checkbox"/> Musée <input type="checkbox"/> Eglise	<input type="checkbox"/> Autres
<b>Dimensions</b>	Longueur : 105 m Largeur : 55 m Hauteur : 14 m Hauteur Max : 16.9 m Surface : 5775 m <sup>2</sup> Surface équivalente d'exposition (Ad) : 24757 m <sup>2</sup>			
<b>Constitution</b>	<b>Charpente</b> : <input type="checkbox"/> Préfabriquée <input checked="" type="checkbox"/> Métallique <input type="checkbox"/> Béton <input type="checkbox"/> bois <b>Toiture</b> : <input type="checkbox"/> Bardage métallique <input checked="" type="checkbox"/> Panneau sandwich <input type="checkbox"/> Tuile <input type="checkbox"/> Béton <b>Isolation</b> : <input type="checkbox"/> intérieure en matériaux inflammable <input checked="" type="checkbox"/> intérieure en matériaux ininflammable avec étanchéité <input type="checkbox"/> Non précisée <b>Mur</b> : <input checked="" type="checkbox"/> Bardage métallique <input type="checkbox"/> Panneau sandwich <input checked="" type="checkbox"/> Béton <input type="checkbox"/> Bardage <input type="checkbox"/> bois			
<b>Facteur d'environnement</b>	<input type="checkbox"/> Structure entourée par des structures ou des arbres plus hauts <input checked="" type="checkbox"/> Structure entourée par des structures ou des arbres de même hauteur ou plus petits ( <b>zone limitée au site</b> ) <input type="checkbox"/> Structure isolée (pas d'autres structures à proximité) <input type="checkbox"/> Structure isolée au sommet d'une colline ou d'un monticule			



Réf N° ARF-100522-01

### 3. L'ETUDE ARF

Date :  
10/05/2022

Page 24 / 37

<b>Occupation de la structure</b>	<input checked="" type="checkbox"/> A l'intérieur de la structure <input type="checkbox"/> A l'extérieur de la structure	
<b>Blindage de la structure</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Absent <input type="checkbox"/> non Absent (continu ou maillé)	
<b>Réseau de Terre Interconnexion du réseau</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Fond de fouille (non visible) <input type="checkbox"/> Autre Nature du conducteur : <input type="checkbox"/> Alu <input checked="" type="checkbox"/> Cu : Section (mm <sup>2</sup> ): 25 mm <sup>2</sup>	<input checked="" type="checkbox"/> Avec le réseau de terre des masses BT <input type="checkbox"/> Avec le réseau de terre des structures voisines <input type="checkbox"/> A réaliser
<b>Eléments métalliques</b>	<input type="checkbox"/> Antenne <input type="checkbox"/> Cheminée(s) métallique(s) <input type="checkbox"/> Extracteur(s) <input type="checkbox"/> Aérocondenseur(s) <input type="checkbox"/> Paratonnerre(s) <input checked="" type="checkbox"/> Aucun	
<b>Protection existante</b>	<input type="checkbox"/> Paratonnerre à tige simple <input type="checkbox"/> Paratonnerre à dispositif d'amorçage <input type="checkbox"/> Cage maillée <input type="checkbox"/> Fil tendu <input checked="" type="checkbox"/> Aucune	

#### 3.3.2 Identification des lignes connectées à la structure

LIGNE 1 : Electricité HT	
<b>Type de service</b>	<input type="checkbox"/> Gaz <input type="checkbox"/> eau <input type="checkbox"/> TV <input type="checkbox"/> communication <input checked="" type="checkbox"/> puissance
<b>Type de ligne</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Energie – souterrain <input type="checkbox"/> Energie – souterrain (vient bâtiment voisin) <input type="checkbox"/> Energie – aérien <input type="checkbox"/> Signal souterrain <input type="checkbox"/> Signal aérien Schéma de liaison à la terre <b>TN</b>
<b>Dimensions</b>	Longueur : 1000 m
<b>Facteur d'environnement de la ligne</b>	<input type="checkbox"/> Urbain avec bâtiments de grande hauteur (>20m) <input type="checkbox"/> Urbain (entre 20 et 10m) <input type="checkbox"/> Suburbain (<10m) <input checked="" type="checkbox"/> Rural
<b>Facteur d'emplacement de la ligne</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Entourée d'objet plus haut <input type="checkbox"/> Entourée d'objet plus bas <input type="checkbox"/> Isolé





Réf N° ARF-100522-01

**3. L'ETUDE ARF**Date :  
10/05/2022

Page 25 / 37

	<input type="checkbox"/> Au sommet d'une colline
<b>Type de câblage</b>	<input type="checkbox"/> Câble non blindé – pas de précaution de cheminement afin d'éviter les boucles <input type="checkbox"/> Câble non blindé – précaution de cheminement afin d'éviter les boucles de grandes tailles <input type="checkbox"/> Câble non blindé – précaution de cheminement afin d'éviter des boucles <input checked="" type="checkbox"/> Câble blindé – avec résistance $5 < R_s \leq 20 \Omega/\text{km}$ <input type="checkbox"/> Câble blindé – avec résistance $1 < R_s \leq 5 \Omega/\text{km}$ <input type="checkbox"/> Câble blindé – avec résistance $R_s \leq 1 \Omega/\text{km}$
<b>Tension de tenue aux réseaux internes</b>	<input type="checkbox"/> 1.5 kV <input type="checkbox"/> 2.5 kV <input type="checkbox"/> 4 kV <input checked="" type="checkbox"/> 6 kV
<b>Parafoudres arrivée de ligne</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Absent <input type="checkbox"/> Niveau I <input type="checkbox"/> Niveau II <input type="checkbox"/> Niveau III <input type="checkbox"/> Niveau IV

**LIGNE 2 : Electricité BT**

<b>Type de service</b>	<input type="checkbox"/> Gaz <input type="checkbox"/> eau <input type="checkbox"/> TV <input type="checkbox"/> communication <input checked="" type="checkbox"/> puissance
<b>Type de ligne</b>	<input type="checkbox"/> Energie – souterrain <input type="checkbox"/> Energie – souterrain (vient bâtiment voisin) <input checked="" type="checkbox"/> Energie – aérien <input type="checkbox"/> Signal souterrain <input type="checkbox"/> Signal aérien Schéma de liaison à la terre <b>TNS</b>
<b>Dimensions</b>	Longueur : 150 m    Hauteur : 6 m
<b>Facteur d'environnement de la ligne</b>	<input type="checkbox"/> Urbain avec bâtiments de grande hauteur (>20m) <input type="checkbox"/> Urbain (entre 20 et 10m) <input type="checkbox"/> Suburbain (<10m) <input checked="" type="checkbox"/> Rural
<b>Facteur d'emplacement de la ligne</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Entourée d'objet plus haut <input type="checkbox"/> Entourée d'objet plus bas <input type="checkbox"/> Isolé <input type="checkbox"/> Au sommet d'une colline



Réf N° ARF-100522-01

**3. L'ETUDE ARF**Date :  
10/05/2022

Page 26 / 37

<b>Type de câblage</b>	<input type="checkbox"/> Câble non blindé – pas de précaution de cheminement afin d'éviter les boucles <input type="checkbox"/> Câble non blindé – précaution de cheminement afin d'éviter les boucles de grandes tailles <input type="checkbox"/> Câble non blindé – précaution de cheminement afin d'éviter des boucles <input checked="" type="checkbox"/> Câble blindé – avec résistance $5 < R_s \leq 20 \Omega/\text{km}$ <input type="checkbox"/> Câble blindé – avec résistance $1 < R_s \leq 5 \Omega/\text{km}$ <input type="checkbox"/> Câble blindé – avec résistance $R_s \leq 1 \Omega/\text{km}$
<b>Tension de tenue aux réseaux internes</b>	<input type="checkbox"/> 1.5 kV <input checked="" type="checkbox"/> 2.5 kV <input type="checkbox"/> 4 kV <input type="checkbox"/> 6 kV
<b>Parafoudres arrivée de ligne</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Absent <input type="checkbox"/> Niveau I <input type="checkbox"/> Niveau II <input type="checkbox"/> Niveau III <input type="checkbox"/> Niveau IV

**LIGNE 3 : Sprinkler**

<b>Type de service</b>	<input type="checkbox"/> Gaz <input checked="" type="checkbox"/> eau <input type="checkbox"/> TV <input type="checkbox"/> communication <input type="checkbox"/> puissance
<b>Type de ligne</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Energie – souterrain <input type="checkbox"/> Energie – souterrain (vient bâtiment voisin) <input type="checkbox"/> Energie – aérien <input type="checkbox"/> Signal souterrain <input type="checkbox"/> Signal aérien
<b>Dimensions</b>	Longueur : 200 m
<b>Facteur d'environnement de la ligne</b>	<input type="checkbox"/> Urbain avec bâtiments de grande hauteur (>20m) <input type="checkbox"/> Urbain (entre 20 et 10m) <input type="checkbox"/> Suburbain (<10m) <input checked="" type="checkbox"/> Rural
<b>Facteur d'emplacement de la ligne</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Entourée d'objet plus haut <input type="checkbox"/> Entourée d'objet plus bas <input type="checkbox"/> Isolé <input type="checkbox"/> Au sommet d'une colline
<b>Type de câblage</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Câble non blindé – pas de précaution de cheminement afin d'éviter les boucles <input type="checkbox"/> Câble non blindé – précaution de cheminement afin d'éviter les boucles de grandes tailles



Réf N° ARF-100522-01

**3. L'ETUDE ARF**Date :  
10/05/2022

Page 27 / 37

	<input type="checkbox"/> Câble non blindé – précaution de cheminement afin d'éviter des boucles <input type="checkbox"/> Câble blindé – avec résistance $5 < R_s \leq 20 \Omega/\text{km}$ <input type="checkbox"/> Câble blindé – avec résistance $1 < R_s \leq 5 \Omega/\text{km}$ <input type="checkbox"/> Câble blindé – avec résistance $R_s \leq 1 \Omega/\text{km}$
<b>Tension de tenue aux réseaux internes</b>	<input type="checkbox"/> 1.5 kV <input type="checkbox"/> 2.5 kV <input checked="" type="checkbox"/> 4 kV <input type="checkbox"/> 6 kV
<b>Parafoudres arrivée de ligne</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Absent <input type="checkbox"/> Niveau I <input type="checkbox"/> Niveau II <input type="checkbox"/> Niveau III <input type="checkbox"/> Niveau IV

<b>LIGNE 4 : Photovoltaïque</b>	
<b>Type de service</b>	<input type="checkbox"/> Gaz <input type="checkbox"/> eau <input type="checkbox"/> TV <input type="checkbox"/> communication <input checked="" type="checkbox"/> puissance
<b>Type de ligne</b>	<input type="checkbox"/> Energie – souterrain <input type="checkbox"/> Signal souterrain <input type="checkbox"/> Energie – souterrain (vient bâtiment voisin) <input type="checkbox"/> Signal aérien <input checked="" type="checkbox"/> Energie – aérien
<b>Dimensions</b>	Longueur : 200 m
<b>Facteur d'environnement de la ligne</b>	<input type="checkbox"/> Urbain avec bâtiments de grande hauteur (>20m) <input type="checkbox"/> Urbain (entre 20 et 10m) <input type="checkbox"/> Suburbain (<10m) <input checked="" type="checkbox"/> Rural
<b>Facteur d'emplacement de la ligne</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Entourée d'objet plus haut <input type="checkbox"/> Entourée d'objet plus bas <input type="checkbox"/> Isolé <input type="checkbox"/> Au sommet d'une colline
<b>Type de câblage</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Câble non blindé – pas de précaution de cheminement afin d'éviter les boucles <input type="checkbox"/> Câble non blindé – précaution de cheminement afin d'éviter les boucles de grandes tailles <input type="checkbox"/> Câble non blindé – précaution de cheminement afin d'éviter des boucles <input type="checkbox"/> Câble blindé – avec résistance $5 < R_s \leq 20 \Omega/\text{km}$



Réf N° ARF-100522-01

**3. L'ETUDE ARF**Date :  
10/05/2022

Page 28 / 37

	<input type="checkbox"/> Câble blindé – avec résistance $1 < R_s \leq 5 \Omega/\text{km}$ <input type="checkbox"/> Câble blindé – avec résistance $R_s \leq 1 \Omega/\text{km}$
<b>Tension de tenue aux réseaux internes</b>	<input type="checkbox"/> 1.5 kV <input checked="" type="checkbox"/> 2.5 kV <input type="checkbox"/> 4 kV <input type="checkbox"/> 6 kV
<b>Parafoudres arrivée de ligne</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Absent <input type="checkbox"/> Niveau I <input type="checkbox"/> Niveau II <input type="checkbox"/> Niveau III <input type="checkbox"/> Niveau IV

<b>LIGNE 5 : Téléphone</b>	
<b>Type de service</b>	<input type="checkbox"/> Gaz <input type="checkbox"/> eau <input type="checkbox"/> TV <input checked="" type="checkbox"/> communication <input type="checkbox"/> puissance
<b>Type de ligne</b>	<input type="checkbox"/> Energie – souterrain <input type="checkbox"/> Energie – souterrain (vient bâtiment voisin) <input type="checkbox"/> Energie – aérien <input checked="" type="checkbox"/> Signal souterrain <input type="checkbox"/> Signal aérien
<b>Dimensions</b>	Longueur : 200 m
<b>Facteur d'environnement de la ligne</b>	<input type="checkbox"/> Urbain avec bâtiments de grande hauteur (>20m) <input type="checkbox"/> Urbain (entre 20 et 10m) <input type="checkbox"/> Suburbain (<10m) <input checked="" type="checkbox"/> Rural
<b>Facteur d'emplacement de la ligne</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Entourée d'objet plus haut <input type="checkbox"/> Entourée d'objet plus bas <input type="checkbox"/> Isolé <input type="checkbox"/> Au sommet d'une colline
<b>Type de câblage</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Câble non blindé – pas de précaution de cheminement afin d'éviter les boucles <input type="checkbox"/> Câble non blindé – précaution de cheminement afin d'éviter les boucles de grandes tailles <input type="checkbox"/> Câble non blindé – précaution de cheminement afin d'éviter des boucles <input type="checkbox"/> Câble blindé – avec résistance $5 < R_s \leq 20 \Omega/\text{km}$ <input type="checkbox"/> Câble blindé – avec résistance $1 < R_s \leq 5 \Omega/\text{km}$ <input type="checkbox"/> Câble blindé – avec résistance $R_s \leq 1 \Omega/\text{km}$



Réf N° ARF-100522-01

**3. L'ETUDE ARF**Date :  
10/05/2022

Page 29 / 37

<b>Tension de tenue aux réseaux internes</b>	<input checked="" type="checkbox"/> 1.5 kV <input type="checkbox"/> 2.5 kV <input checked="" type="checkbox"/> 4 kV <input type="checkbox"/> 6 kV
<b>Parafoudres arrivée de ligne</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Absent <input type="checkbox"/> Niveau I <input type="checkbox"/> Niveau II <input type="checkbox"/> Niveau III <input type="checkbox"/> Niveau IV

**3.3.3 Détermination des zones****ZONE 1 : Intérieure**

<b>Dangers particuliers</b>	<input type="checkbox"/> Pas de risque <input type="checkbox"/> Risque de panique faible <input checked="" type="checkbox"/> Risque de panique moyen (cf pertes de vie humaine) <input type="checkbox"/> Risque de panique élevé	<input type="checkbox"/> Difficultés d'évacuation <input type="checkbox"/> Dangers pour l'environnement <input type="checkbox"/> Contamination de l'environnement
<b>Risque d'incendie</b>	<input type="checkbox"/> Pas de risque <input type="checkbox"/> Faible <input type="checkbox"/> Ordinaire <input checked="" type="checkbox"/> Elevé (Produits combustibles à température dirigée (produits alimentaires frais et surgelés), Charge calorifique estimée > 800 MJ/m <sup>2</sup> ) <input type="checkbox"/> Explosion Produits combustibles à température dirigée (produits alimentaires frais et surgelés)	
<b>Type de sol</b>	<input type="checkbox"/> Agricole <input type="checkbox"/> Asphalte <input checked="" type="checkbox"/> Béton <input type="checkbox"/> Bois <input type="checkbox"/> Céramique <input type="checkbox"/> Gravier <input type="checkbox"/> Grès <input type="checkbox"/> Linoléum <input type="checkbox"/> Marbre <input type="checkbox"/> Moquette <input type="checkbox"/> Tapis	
<b>Protection contre les tensions de contact et de pas</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Pas de protection <input type="checkbox"/> Avertissement <input type="checkbox"/> Isolation <input type="checkbox"/> Terre équipotentielle <input type="checkbox"/> Grille métallique + cage de faraday <input type="checkbox"/> Restriction physique	
<b>Protection anti-incendie</b>	<input type="checkbox"/> Pas de protection <input checked="" type="checkbox"/> Manuelle (Extincteurs + RIA) / Automatique (sprinklage) <input checked="" type="checkbox"/> Détection avec alarme	
<b>Temps d'intervention des pompiers</b>	<input type="checkbox"/> Moins de 10 minutes <input checked="" type="checkbox"/> Plus de 10 minutes	
<b>Lignes connectées à la zone</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Ligne 1 <input checked="" type="checkbox"/> Ligne 2 <input checked="" type="checkbox"/> Ligne 3 <input checked="" type="checkbox"/> Ligne 4 <input checked="" type="checkbox"/> Ligne 5	
<b>Pertes de vie humaine</b>	Présence de personne : Oui Nombre de personne total dans la structure : 160 Max Nombre de personne dans la zone : 160 Max Durée de la présence de ces personnes dans la zone : 8760 h/an	



Réf N° ARF-100522-01

### 3. L'ETUDE ARF

Date :  
10/05/2022

Page 30 / 37

#### ZONE 2 : Extérieure

<b>Dangers particuliers</b>	<input type="checkbox"/> Pas de risque <input checked="" type="checkbox"/> Risque de panique faible (cf pertes de vie humaine) <input type="checkbox"/> Risque de panique moyen <input type="checkbox"/> Risque de panique élevé	<input type="checkbox"/> Difficultés d'évacuation <input type="checkbox"/> Dangers pour l'environnement <input type="checkbox"/> Contamination de l'environnement
<b>Risque d'incendie</b>	<input type="checkbox"/> Pas de risque <input checked="" type="checkbox"/> Faible <input type="checkbox"/> Ordinaire <input type="checkbox"/> Elevé <input type="checkbox"/> Explosion	
<b>Type de sol</b>	<input type="checkbox"/> Agricole <input checked="" type="checkbox"/> Asphalte <input type="checkbox"/> Béton <input type="checkbox"/> Bois <input type="checkbox"/> Céramique <input type="checkbox"/> Gravier <input type="checkbox"/> Grès <input type="checkbox"/> Linoléum <input type="checkbox"/> Marbre <input type="checkbox"/> Moquette <input type="checkbox"/> Tapis	
<b>Protection contre les tensions de contact et de pas</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Pas de protection <input type="checkbox"/> Avertissement <input type="checkbox"/> Isolation <input type="checkbox"/> Terre équipotentielle <input type="checkbox"/> Grille métallique + cage de faraday <input type="checkbox"/> Restriction physique	
<b>Protection anti-incendie</b>	<input type="checkbox"/> Pas de protection <input checked="" type="checkbox"/> Manuelle (Extincteurs + RIA) <input checked="" type="checkbox"/> Détection avec alarme	
<b>Temps d'intervention des pompiers</b>	<input type="checkbox"/> Moins de 10 minutes <input checked="" type="checkbox"/> Plus de 10 minutes	
<b>Lignes connectées à la zone</b>	<input type="checkbox"/> Ligne 1 <input type="checkbox"/> Ligne 2 <input type="checkbox"/> Ligne 3 <input type="checkbox"/> Ligne 4 <input type="checkbox"/> Ligne 5	
<b>Pertes de vie humaine</b>	Présence de personne : Oui Nombre de personne total dans la structure : < 100 Nombre de personne dans la zone : < 100 Durée de la présence de ces personnes dans la zone : 8760 h/an	

#### 3.3.4 Détermination des composantes de risque et du niveau de protection

Nous rappelons que les calculs sont réalisés suivant la norme NF EN 62305-2 de 2006 : Protection contre la foudre – Partie 2 « Evaluation du risque ».

Nous recherchons le risque **R1** qui est le risque de perte de vie humaine

Le logiciel utilisé pour cette étude est le DehnSupport Version 3.20104

Entrepôt Frigorifique et son Extension à La Crèche (79)



Il existe des limites séparatives type mur coupe – feu avec une tenue supérieure à 2 heures (murs et portes) : des zones bien distinctes sont donc définies à l'intérieure des structures tel que définie la norme NF EN 62305.

Comme énoncé au chapitre 3.2.2 nous décidons d'étudier la cellule 4 (identique à la cellule 5).

**Zone Intérieure :** Partie de la structure délimitée par le périmètre intérieur en violetsur le schéma en 3.2.2 pour le bâtiment principal puis prise en compte de chaque cellule.

**Zone Extérieure :** Zone à l'extérieure du périmètre délimité par le bâtiment où des personnes peuvent être présentes.

Les liaisons conductrices sont les services extérieurs (énergie électrique, téléphonie, eau,...) entrant dans les structures.

**Réseau HT:** Réseau enterré d'alimentation électrique haute tension.

**Réseau BT:** Réseau enterré et aérien d'alimentation électrique basse tension.

**Réseau Téléphone:** Réseau enterré.

**Réseau Sprinkler :** Réseau enterré.

**Réseau Photovoltaïque:** Réseau aérien.

Composante	Risque	Source
RA	Risque lié aux blessures des êtres vivants (tensions de contact et de pas)	Dû à un impact direct sur la structure
RB	Risque lié aux dommages physiques sur la structure	Dû à un impact direct sur la structure
RC	Risque lié aux défaillances des réseaux internes par IEMF (Impulsion électromagnétique foudre)	Dû à un impact direct sur la structure
RM	Risque lié aux défaillances des réseaux internes par IEMF	Dû à un impact à proximité de la structure
RU	Risque lié aux blessures des êtres vivants	Dû à un impact direct sur un service
RV	Risque lié aux dommages physiques	Dû à un impact direct sur le service connecté
RW	Risque lié aux défaillances des réseaux internes	Dû à un impact direct sur le service connecté
RZ	Risque lié aux défaillances des réseaux internes	Dû à un impact à proximité d'un service



Réf N° ARF-100522-01

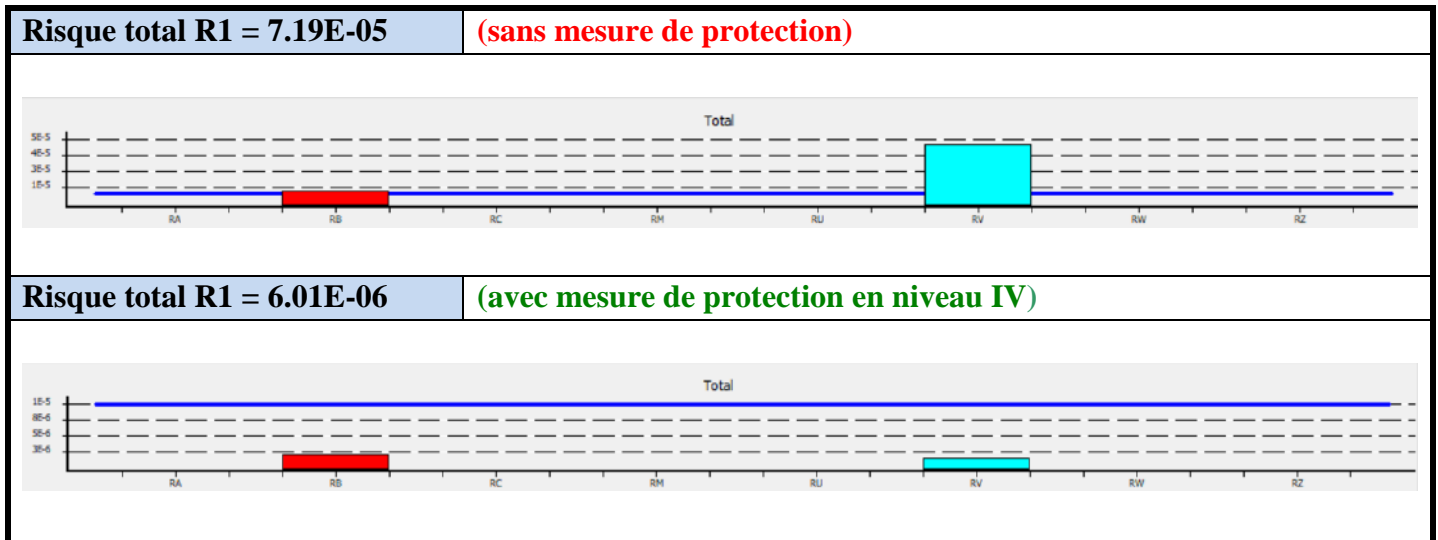
### 3. L'ETUDE ARF

Date :  
10/05/2022

Page 32 / 37

#### 3.3.5 Analyse du risque

$R_T = 1E-05$  pour le risque de type 1



#### 3.3.6 Conclusion

L'analyse des risques présents dans la structure, conduite sur la base des valeurs relatives des composantes du risque, a mis en évidence :

Qu'il est nécessaire d'adopter des mesures de protection directes et indirectes pour réduire le risque. Le risque total R1 est plus grand que le risque tolérable  $R_T$ .

En appliquant un niveau de Protection de niveau IV sur le bâtiment et les lignes entrantes, et au sens de la norme NF EN 62305-2, la structure est protégée.





## 4. CONCLUSION & ANNEXES

### 4.1 Conclusion

Les résultats des calculs précédant pour les différentes structures ont conduit à la conclusion suivante :

- **La structure N°1 : Bâtiment « Cellule 4 » nécessite la mise en place d'un niveau de protection IV sur les structures et les lignes entrantes (par parafoudre ou/et liaisons équipotentielles). Cette conclusion s'applique donc à la cellule 5.**

- **Pour rappel, l'ARF N° RGC 24087 réalisée par la société RG CONSULTANT en 2018 sur les 3 cellules existantes avait également conclu à la mise en place d'un niveau de protection IV sur les 3 cellules 1 à 3.**

Rappelons les différents scénarios de dégâts consécutifs à un coup de foudre :

#### Foudroisement

Les bâtiments sont exposés dans un environnement présentant un risque de foudroisement direct.

Le réseau d'alimentation électrique en basse tension est raccordé en souterrain et en aérien au site, donc il présente un risque de foudroisement indirect.

Le réseau téléphonique public est raccordé en souterrain au site, donc il présente un risque de foudroisement indirect.

#### Le courant de foudre

En cas de coup de foudre direct sur les bâtiments, un risque d'étincelage est envisageable entre des éléments de la structure métallique du bâtiment et des structures métalliques placées à l'intérieur du bâtiment qui ne seraient pas au même potentiel électrique et qui seraient isolés du circuit de terre des masses électriques.

Les zones intérieures des bâtiments qui ont une conséquence possible d'incendie ont un risque aggravé dû à la foudre.

#### Les effets thermiques

La foudre en frappant directement les bâtiments peut, dans la majorité des cas, engendrer un risque de projection de matière en fusion vers l'espace intérieur.

Les zones intérieures des bâtiments qui ont une conséquence possible d'incendie ont un risque aggravé dû à la foudre.

#### Les effets indirects de la foudre

La foudre peut induire, par rayonnement électromagnétique, des tensions importantes sur les lignes électriques, téléphoniques et informatiques.



Ces surtensions peuvent détériorer les lignes et les appareils qui leur sont raccordés.

Tous les systèmes électroniques, comme les matériels informatiques et téléphoniques, sont particulièrement sensibles à ces effets.

La destruction des équipements téléphoniques liés à l'appel aux services de secours peut affecter la sécurité des personnes.

En l'absence de liste précise, ont été pris en compte à minima les équipements suivants :

- Centrale Incendie
- Equipements de Sprinklage
- Lignes Téléphoniques

Il est donc obligatoire de prévoir l'installation, au niveau des armoires secondaires ou TD alimentant des équipements importants pour la sécurité (EIPS) des parafoudres Type 2 ou 3 conformément aux normes NF C 15-100 & NF EN 62305-4. Les caractéristiques de ces parafoudres seront définies dans l'ETF (Etude Technique Foudre).

/!\ ATTENTION :

Nous avons listé les équipements suivants qui pourraient, en cas de destruction ou de dysfonctionnement, nuire à la sécurité d'une manière générale : détection incendie, lignes téléphoniques...

La liste « officielle » des EIPS ne nous ayant pas été transmise, nous avons considéré, à minima les équipements ci-dessous comme EIPS.

Bien entendu, cette liste, non exhaustive, pourra être complétée par la suite par le département Sécurité Environnement du site.

Ci-dessous, nous trouvons un tableau récapitulatif des différentes structures avec leurs niveaux de protection associés :

<b>STRUCTURE N°1 : bâtiment « Cellule 4 et 5 »</b>	
<b>Protection des bâtiments</b>	<b>Protection des équipements</b>
<b>OUI</b>  <b>NIVEAU IV</b>	Ligne 1 : <b>NON</b>
	Ligne 2 : <b>OUI / NIVEAU IV</b>
	Ligne 3 : <b>OUI / NIVEAU IV</b>
	Ligne 4 : <b>OUI / NIVEAU IV</b>
	Ligne 5 : <b>OUI / NIVEAU IV</b>



Réf N° ARF-100522-01

#### 4. CONCLUSION & ANNEXES

Date :  
10/05/2022

Page 35 / 37

La modélisation du risque foudre faite à travers la méthode d'analyse définie par la norme NF EN 62305-2 est une approche probabiliste. Les résultats obtenus doivent être relativisés.

Le risque tolérable de perte de vie humaine admis par la norme NF EN 62305 ne veut pas dire qu'il n'existe pas de risque.

Certains matériels du site, de par leur hauteur, sont prépondérants pour attirer la foudre. Dans le cas du foudroiement de l'un de ces équipements, la dissipation dans leur structure métallique et dans le sol du courant de foudre présenterait un danger pour les personnes qui seraient présentes dans cette zone de production.

Nous préconisons la mise en place de plaques d'avertissement pour éviter que les personnes restent dans les zones à risque en période d'orage.



Réf N° ARF-100522-01

## 4. CONCLUSION & ANNEXES

Date :  
10/05/2022

Page 36 / 37

### 4.2 Annexes



## PROFESSIONNELS DE LA PROTECTION CONTRE LA Foudre CERTIFICAT DE CONFORMITÉ

**1840175898205**

L'Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques (INERIS), Etablissement Public à Caractère Industriel et Commercial créé par le décret n° 90-1089 du 7 Décembre 1990, sous la tutelle du ministère de l'environnement, délivre la présente attestation de conformité au référentiel QUALIFOUDRE version 4.0 du 20 janvier 2017, à la Société suivante:

PM EXPERTISES  
33 route du Bournazeau  
87410 LE PALAIS SUR VIENNE

Les moyens mis en œuvre par cette société, après examens et audit (dossier INERIS N°204741), sont reconnus conformes aux spécifications du référentiel QUALIFOUDRE qui portent sur le système de management de la qualité, les méthodes de travail, la qualification et la formation des personnes suivant les rubriques utiles du référentiel indiquées ci-dessous :

Analyses du Risque Foudre  
Etudes Techniques  
Vérifications

Ce certificat est valable jusqu'au 16 mai 2024.

Verneuil-en-Halatte, le 17 mai 2021.



Signé électroniquement  
Digitally signed by  
Dominique CHARPENTIER  
Certification Manager /  
Responsible Certification

Le Directeur Général de l'INERIS,  
Par délégation,  
Le Responsable du Pôle Certification  
D. CHARPENTIER

Ce document ne peut être reproduit que dans son intégralité, annexes comprises.



Réf N° ARF-100522-01

## 4. CONCLUSION & ANNEXES

Date :  
10/05/2022

Page 37 / 37



## PROFESSIONNEL DE LA Foudre

### CERTIFICAT DE COMPETENCE

N° 20501

L'Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques (INERIS), atteste que :

**Monsieur Pierre MAZET**

à l'issue de l'évaluation individuelle réalisée le 20 avril 2021,

a été reconnu compétent conformément au référentiel QUALIFOUDRE V4.0.

Niveau de compétence : 3

**Domaine d'activité** : Analyses du risque foudre, Etudes techniques et Vérifications  
au sein de l'entreprise :

PM EXPERTISES  
33 route du Bournazeau

87410 LE PALAIS SUR VIENNE

Cette attestation est valable jusqu'au 16 mai 2024.

Verneuil-en-Halatte, le 17 mai 2021



  
Signé électroniquement  
Digitally signed by  
Dominique CHARPENTIER  
Certification Manager /  
Responsable Certification

Le Directeur Général de l'INERIS,  
Par délégation,  
Responsable Certification  
D. CHARPENTIER

Ce document ne peut être reproduit que dans son intégralité.

Dossier 204741 Folio 1 / 1

Parc Technologique Alata BP 2 F-60550 Verneuil-en-Halatte  
tél +33(0)3 44 55 66 77 fax +33(0)3 44 55 66 99 internet www.ineris.fr

Institut national de l'environnement industriel et des risques

Etablissement public à caractère industriel et commercial - RCS Compiègne B 381 984 924 - Siret 381 984 921 00019 - APE 7120B - TVA Intracom FR 73 381 984 921

Entrepôt Frigorifique et son Extension à La Crèche (79)