

# Analyse du Risque Foudre (ARF) Etude Technique (ET) et carnet de bord en annexe

## SEA IDF Recyclage Herblay



**Certification QUALIFOUDRE n°1123117433093**

**Missions d'études (Analyse du Risque Foudre - Etude Technique –  
Vérifications réglementaires)**

Référence de notre devis : AG2019AB99

Date(s) de visite sur site : 25/01/19

Visite réalisée par M Gérin Alain.

		Signature	
<b>Indice de la révision</b>	<b>Date de la révision</b>	 <b>Gérin Alain</b> <b>N° 1123117433093</b>	<b>M Beck</b>
<b>Réf du document : AG2019AC01 Date : 05/02/19</b>		<b>Rédigé par/ N°Qualifoudre</b>	<b>Diffusion</b>

SARL Unipersonnelle **Impact Foudre**. 20bis Avenue des Bonshommes, 95290 L'Isle-Adam  
 Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 09 61 38 19 24 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euro

Experatec est un nom commercial de la Sté Impact Foudre

Siret : 523 308 724 00013 Siren : 523 308 724 R.C.S Pontoise APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724

## **PREAMBULE**

Le destinataire de ce document doit vérifier que les paramètres d'entrée ayant permis de faire l'arf (dans le cas d'une analyse du risque foudre réalisée) et que les informations retranscrites sont exactes.

Ce document est réalisé conformément à la circulaire d'application du 24 Avril 2008 et l'arrêté du 4 Octobre 2010 modifié du 19 Juillet 2011 regroupé dans l'arrêté du 11 mai 2015 modifiant une série d'arrêtés ministériels pour prendre en compte la nouvelle nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement entrant en vigueur au 1er juin 2015 dans le cadre de la transposition de la directive n° 2012/18/UE du 4 juillet 2012, qui imposent à certaines Installations Classées pour la Protection pour l'Environnement (ICPE) de réaliser une Analyse du Risque Foudre (ARF) et une étude technique si besoin.

L'ARF consiste à identifier « les équipements et installations dont une protection doit être réalisée en application de l'arrêté. Elle est réalisée selon la norme NF EN 62305-2.

L'évaluation des pertes économiques et financières ne sont pas comprises dans cette mission.

Elle représente l'état des techniques et des connaissances au jour de son établissement. Elle est établie sous toute bonne foi et peut être sujette à des modifications en fonction de l'évolution des techniques, des connaissances et des réglementations.

En raison de la nature même du risque et du manque de connaissances parfaites sur le phénomène naturel qu'est la foudre, la probabilité d'effets de la foudre sur une installation ne peut jamais être réduite à zéro. Comme dans toute analyse de risques, on ne peut donc garantir l'efficacité totale des mesures qui sont prises en protection foudre.

En conséquence, la responsabilité de la société IMPACT Foudre en cas de foudroiement des installations étudiées, ne saurait être engagée.

L'Étude Technique (ET) qui fait suite à l'élaboration de l'ARF, présente les solutions techniques à mettre en œuvre afin d'atteindre le niveau de protection foudre déterminé par l'ARF. En raison de la nature même du risque et du manque de connaissances parfaites sur le phénomène naturel qu'est la foudre, la probabilité d'effets de la foudre sur une installation ne peut jamais être réduite à zéro. Comme pour l'ARF dans l'étude technique, on ne peut garantir l'efficacité totale des mesures qui sont prises en protection foudre.

En conséquence, la responsabilité de la société IMPACT Foudre en cas de dégât dû au foudroiement des installations objet de l'étude technique, ne saurait être engagée.

# SOMMAIRE

1. Généralités.....	4
2. Présentation du site.....	7
3. Méthodologie.....	10
4. Mise en place de l'étude .....	17
5. Analyse détaillée des structures .....	22
6. Etude technique.....	31
Conception d'un système de protection contre la foudre .....	34
7. Protection indirecte IIPF .....	35
8. Vérification et maintenance de l'installation.....	43
9. Carnet de bord de l'installation.....	46
10. Annexes .....	52

## **1. Généralités**

### **1.1. Contexte**

L'arrêté du 4 Octobre 2010 Modifié du 19 Juillet 2011 regroupé dans l'arrêté du 11 mai 2015 modifiant une série d'arrêtés ministériels pour prendre en compte la nouvelle nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement entrant en vigueur au 1er juin 2015 dans le cadre de la transposition de la directive n° 2012/18/UE du 4 juillet 2012, ainsi que la circulaire d'application du 24 Avril 2008, imposent à certaines Installations Classées Protection pour l'Environnement (ICPE) de réaliser une Analyse du Risque Foudre (ARF), conformément à la norme NF EN 62305-2.

En effet, une agression par la foudre sur certaines installations classées pourrait être à l'origine d'événements susceptibles de porter atteinte, directement ou indirectement, aux intérêts visés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement.

La norme NF EN 62305-2 « Protection contre la foudre – Partie 2 : Evaluation du risque » distingue trois types essentiels de dommages pouvant apparaître à la suite d'un coup de foudre. Ces types sont les suivants :

- blessures d'être vivants ;
- dommages physiques (atteinte de l'intégrité des structures) ;
- défaillance des réseaux électriques et électroniques.

L'ARF prend en compte le risque de perte de vie humaine et les défaillances des réseaux électriques et électroniques.

Néanmoins, dans le cadre, d'une protection contre la foudre globale, les différents autres risques peuvent être pris en compte à la demande du client.

### **1.2. Définition**

#### **1.2.1. Analyse du risque foudre**

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. 512-33 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.

**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.

## **1.2.2. Etude technique**

En fonction des résultats de l'analyse du risque foudre, une étude technique est réalisée, par un organisme compétent (certifié Qualifoudre), définissant précisément les mesures de prévention et les dispositifs de protection, le lieu de leur implantation, ainsi que les modalités de leur vérification et de leur maintenance.

Une notice de vérification et de maintenance est rédigée lors de l'étude technique puis complétée, si besoin après la réalisation des dispositifs de protection.

Un carnet de bord est tenu par l'exploitant.

### **1.2.2.1. Protection contre les effets directs de la foudre**

Pour chaque structure pour laquelle l'ARF a identifié un besoin de protection, l'étude technique indique le type (Paratonnerre à Dispositif d'Amorçage appelé aussi PDA, cage maillée, paratonnerre à tige...) et les caractéristiques du système de protection contre les chocs de foudre directs ainsi que leur positionnement (y compris les positionnements des conducteurs de descente et des prises de terres).

L'étude technique définit les liaisons d'équipotentialité à mettre en place entre le système de protection foudre et les lignes et canalisations conductrices.

La protection est définie conformément à la norme NF EN 62305-3 « Protection contre la foudre – Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains ».

Les paratonnerres à dispositif d'amorçage peuvent être utilisés comme dispositif de capture conformément à la norme NF C 17-102 révisée en septembre 2011 à condition de réduire de 40% la zone de protection.

En fonction de leur utilisation, les composants de protection contre la foudre doivent être conformes à la série des normes NF EN 50164 : « Composants de Protection contre la Foudre (CPF) ».

#### 1.2.2.2. Protection contre les effets indirects de la foudre

En fonction du niveau de protection fixé dans l'ARF et des caractéristiques des lignes et des équipements à protéger, l'étude technique précise :

Le nombre, la localisation, les caractéristiques et le dimensionnement en courant des parafoudres à mettre en place, les moyens de protection complémentaires (blindage de câble, blindage de locaux, cheminement des câbles...).

La protection est définie en conformité à la norme NF EN 62305-4 « Protection contre la foudre – Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures ».

Les parafoudres sont conformes à la série des normes NF EN 61643.

### **1.2.3. Installation des protections**

L'installation doit être conforme à l'étude technique. Il convient de mettre à jour cette dernière, lorsque l'installation impose des modifications des prescriptions.

L'installation des parafoudres connectés au réseau basse tension doivent également être conforme aux règles définies aux paragraphes 7 et 8 du guide UTE C 15-443 « Protection des installations électriques ».

## **2. Présentation du site**

### **2.1. Informations sur le site**

Nom du site : SEA – IDF Recyclage  
Adresse du site : 41 Rue Lavoisier, 95220 Herblay

### **2.2. Activité du site**

Nature du site : Centre de recyclage . Vente de pièces automobiles

### **2.3. Localisation, environnement et statistique de foudroiement**

#### **2.1. Descriptif général**

Le site est situé sur la commune de Herblay

**Statistiques du foudroiement de la commune d'après Météorage :****STATISTIQUES EN LIGNE**

## Résumé



**Ville :**  
HERBLAY (95306)

**Superficie :**  
12,61 km<sup>2</sup>

**Période d'analyse :**  
2009-2018

## Statistiques du foudroiement

**→ N<sub>SG</sub> : 0,54 impacts/km<sup>2</sup>/an**

Foudroiement Intime

Indice de confiance statistique : **Bon**

L'intervalle de confiance à 95% est : [0,43 - 0,69].

**→ Nombre de jours d'orage : 6 jours par an**N<sub>SG</sub> : valeur normative de référence (NF EN 62858 – NF C 17-858)

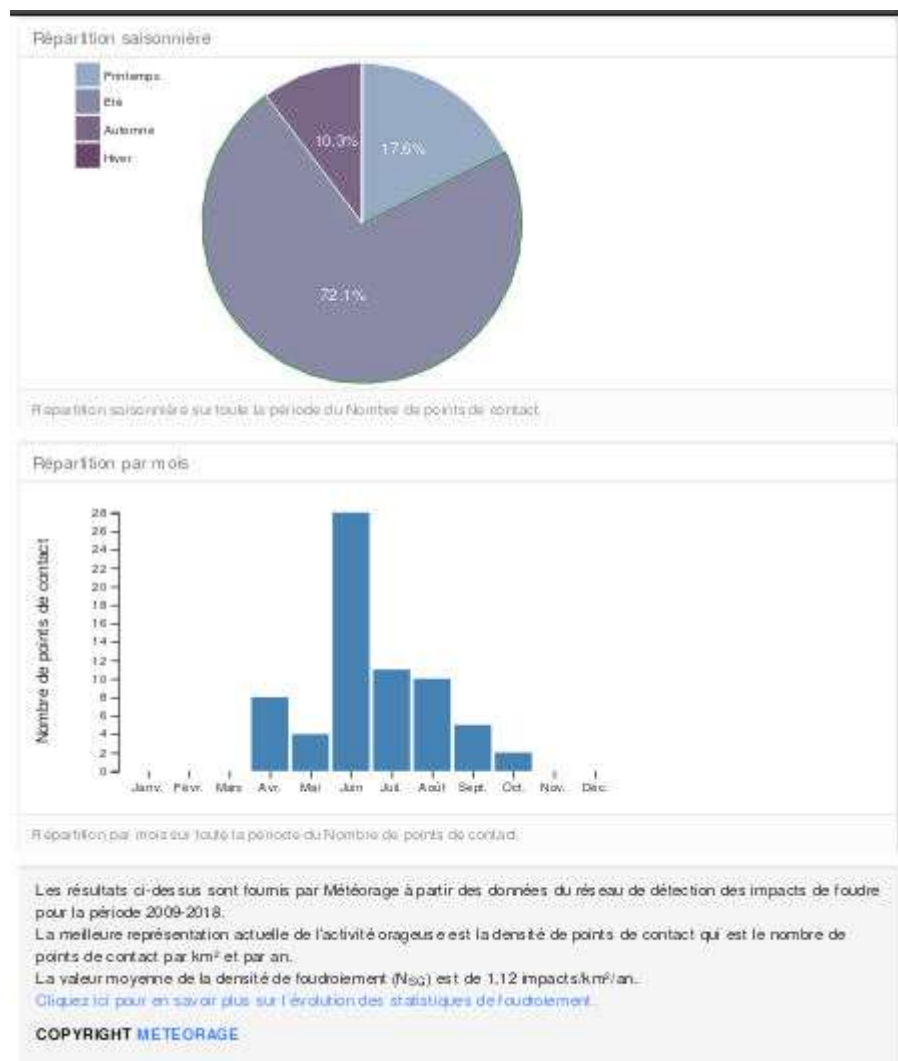
## Records

**Année record :** 2011 (1,90 impacts/km<sup>2</sup>/an)

**Mois record :** Juin 2013

**Jour record :** 6 juin 2013



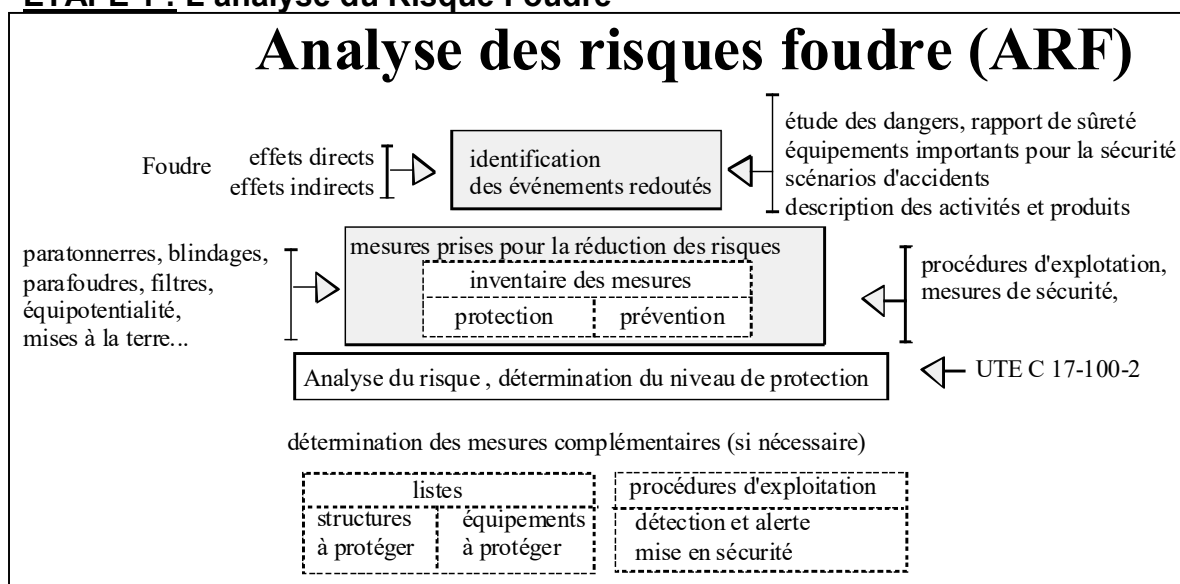


## 3. Méthodologie

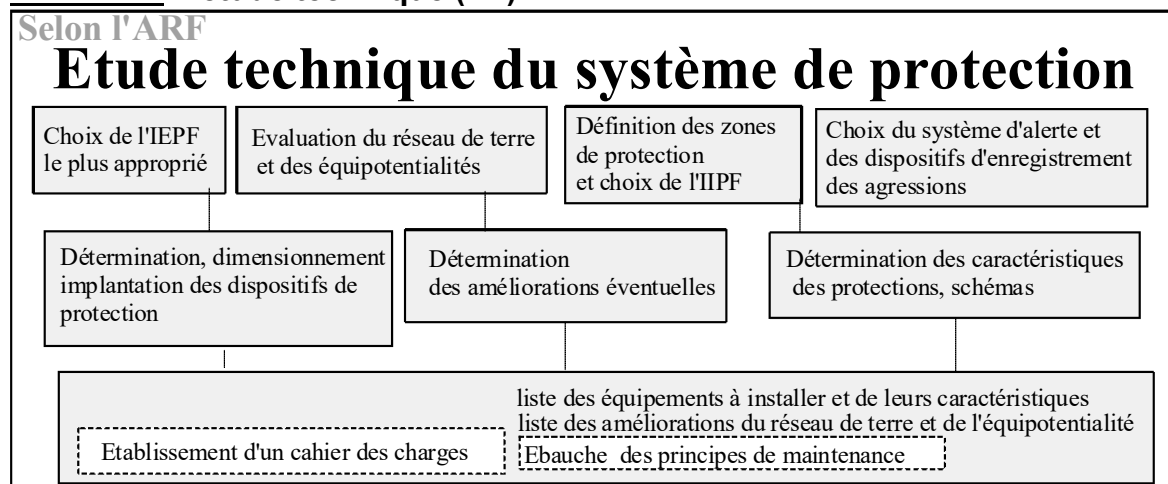
### 3.1. Méthodologie globale

La circulaire du 24 Avril 2008 définit 5 étapes pour la protection de certaines installations classées protection pour l'environnement :

#### ETAPE 1 : L'analyse du Risque Foudre



#### ETAPE 2 : L'étude technique (ET)



#### ETAPE 3 : Installation des protections

<b>Selon l'étude technique et conformément au cahier des charges</b>	
<b>Installation du système de protection</b>	
Protection des structures (dispositifs de capture, descentes, prise de terre et équipotentialité)	← NF EN 62305-3
Protection des équipements et des réseaux électriques (parafoudres, blindages, équipotentialité)	← NF EN 62305-4 UTE C 15-443
Etablissement d'un procès verbal d'installation	Mise à jour éventuelle de la notice de vérification et maintenance

**ETAPE 4 : Vérification initiale**

<b>A p r è s i n s t a l l a t i o n</b>
<b>V é r i f i c a t i o n i n i t i a l e</b>
Vérification de la conformité des réalisations par rapport au cahier des charges
Vérification de la cohérence de l'installation par rapport aux normes et aux besoins définis dans l'ARF
rapport de vérification initiale

**ETAPE 5 : Vérification périodique**

<b>V é r i f i c a t i o n p é r i o d i q u e</b>
Vérification simplifiée de l'état des dispositifs de protection vis-à-vis de la notice de maintenance
Vérification complète de l'état des dispositifs de protection vis-à-vis de la notice de maintenance
exploitation et mise à jour du carnet de bord
rapport de vérification périodique

### **3.2. Principe de l'ARF (Analyse du Risque Foudre)**

#### **Objectifs de l'ARF :**

L'objectif de cette ARF est d'évaluer les risques liés à la foudre afin de statuer sur la nécessité ou non de mettre en place des dispositifs de prévention et/ou de protection sur les installations (structures et/ou réseaux) du site étudié.

Sur la base des renseignements fournis par l'entreprise, notamment l'étude des dangers figurant au dossier de demande d'autorisation, et de nos investigations dans les installations, cette ARF prend en compte les risques inhérents aux activités exercées et aux produits utilisés et stockés sur lesquels une agression par la foudre peut constituer un facteur aggravant et être à l'origine d'événements susceptibles de porter atteinte, directement ou indirectement, aux intérêts visés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement.

Dans le cadre de la circulaire du 24 Avril 2008, cette ARF ne considère que le risque de perte de vie humaine (risque R1) et les défaillances de réseaux électriques et électroniques (risque RO). Les autres risques définis par la méthode de la norme NF EN 62305-2 n'en font pas partie.

#### **Effets directs sur le foudroiement du site :**

L'arrêté du 4 Octobre 2010 Modifié du 19 Juillet 2011 regroupé dans l'arrêté du 11 mai 2015 modifiant une série d'arrêtés ministériels pour prendre en compte la nouvelle nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement entrant en vigueur au 1er juin 2015 dans le cadre de la transposition de la directive n° 2012/18/UE du 4 juillet 2012, ainsi que la circulaire d'application du 24 Avril 2008, imposent à certaines Installations Classées Protection pour l'Environnement (ICPE) de réaliser une Analyse du Risque Foudre (ARF), conformément à la norme NF EN 62305-2 prévoit de procéder à des études dans le cas de certaines installations classées dont le foudroiement aurait de graves répercussions sur l'environnement, les biens et les personnes.

Les composants et les facteurs d'emplacement des structures et bâtiments présents sur le site doivent être pris en considération dans l'appréciation des facteurs et conséquences de foudroiement selon les méthodes de calcul de la norme NF EN 62305-2.

Dans le cas où une protection par paratonnerre à dispositif d'amorçage serait proposée lors de l'étude technique, une réduction du rayon de protection de 40% doit être appliquée.

#### **En ce qui concerne les effets foudre indirects :**

Un orage engendre des surtensions transitoires (augmentation de potentiel) dans un rayon de plusieurs km. Ces ondes de chocs provoquent des phénomènes d'induction, des charges électrostatiques sur les ceinturages métalliques, des claquages sur les câbles porteurs de signaux, des retours de terre, des mises hors

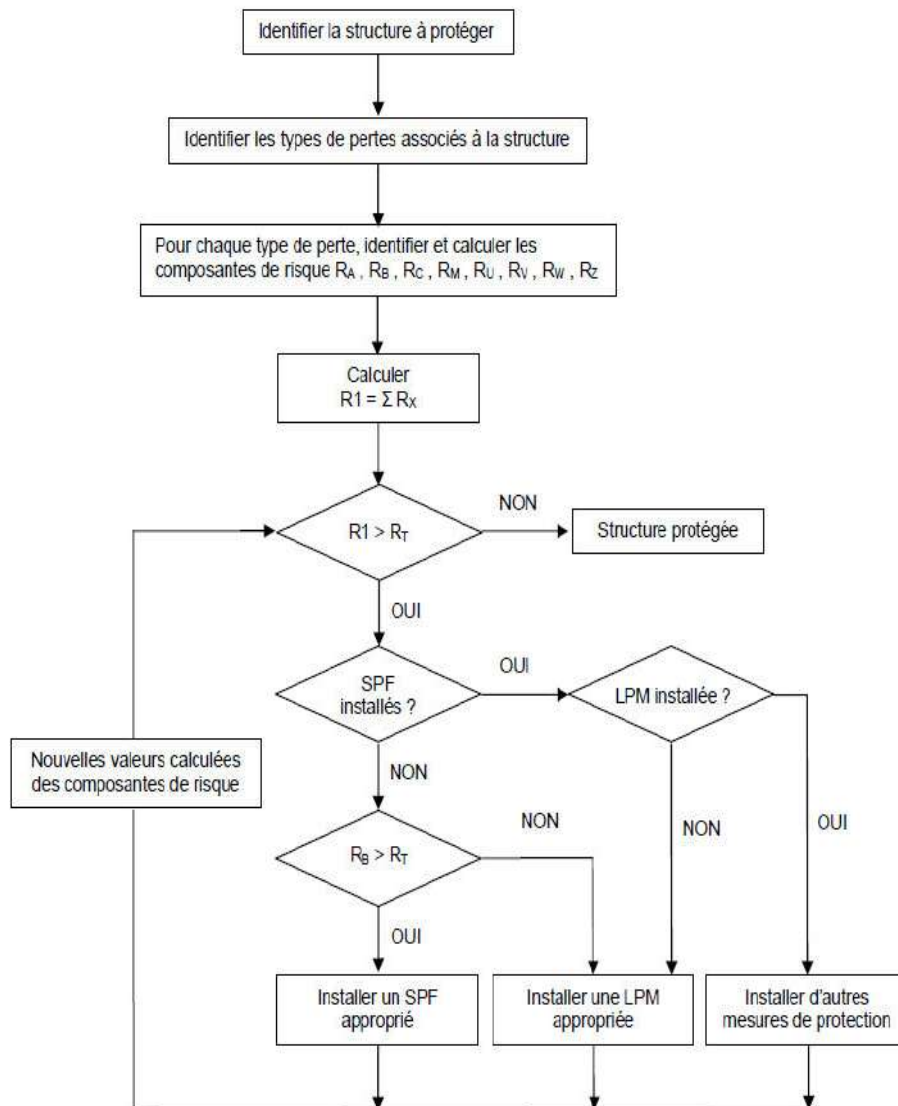


service de systèmes ou dispositifs sensibles (alarmes, capteurs et sondes électroniques, ordinateurs, ...).

Les caractéristiques des lignes de transport d'électricité ou de signaux entrant et sortant des différentes constructions du site doivent elles aussi être prises en compte.

**Plan d'une ARF :**

Selon la norme NF EN 62305-2 :



### 3.3. Textes de référence

<b>X</b> si applicable	<b>Normes</b>	<b>Date</b>	<b>Titre</b>
<b>X</b>	<b>NF EN 62305-1</b>	Juin 2006	Protection contre la foudre, Partie 1 : principe généraux
<b>X</b>	<b>NF EN 62305-2</b>	Novembre 2006	Protection contre la foudre, Partie 2 : analyse du risque
<b>X</b>	<b>NF EN 62305-3</b>	Décembre 2006	Protection contre la foudre, Partie 3 : Dommages physiques sur les structure et risques humain
<b>X</b>	<b>NF EN 62305-4</b>	Décembre 2006	Protection contre la foudre, Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures
	<b>NFC 17-102</b>	Septembre 2011	Protection contre la foudre, Protection par paratonnerre à dispositif d'amorçage.
<b>X</b>	<b>NFC 15-100</b>	Juin 2005	Installations électriques à basse tensions

<b>X</b> si applicable	<b>Réglementations</b>	<b>Date</b>	<b>Titre</b>
<b>X</b>	<b>Arrêté du 24 mars 2014</b>	24 mars 2014	Arrêté du 27 mars 2014 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées soumises à déclaration sous la rubrique n° 1511 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement
<b>X</b>	<b>Arrêté du 4 Octobre 2010 modifié du 19 Juillet 2011 regroupé dans l'arrêté du 11 mai 2015</b>	11 mai 2015	Arrêté du 11 mai 2015 modifiant une série d'arrêtés ministériels pour prendre en compte la nouvelle nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement entrant en vigueur au 1er juin 2015 dans le cadre de la transposition de la directive n° 2012/18/UE du 4 juillet 2012
<b>X</b>	<b>Circulaire du 24 avril 2008</b>	1 avril 2008	Circulaire du 24 avril 2008 relative à l'arrêté du 15 janvier 2008 relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées

X si applicable	Autres documents de référence	Date	Titre
X	Note Qualifoudre N°2	17 décembre 2013	Choix et installations des déconnecteurs pour les parafoudres BT de type 1
X	Rapport du GESIP	Janvier 2013	Protection des installations industrielles contre les effets de la foudre
X	UTE-C-15 443	Août 2004	Protection des installations électrique basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique
X	Référentiel pour la certification des professionnels de la foudre version 4	20 Janvier 2017	Référentiel pour la certification des professionnels de la foudre
X	EXIGENCES DE CERTIFICATION Version 4	20 Janvier 2017	EXIGENCES DE CERTIFICATION
X	Oméga 3 réf DRA - 11-111777-04213A	Décembre 2011	Protection contre la foudre des installations classées pour la protection de l'environnement Formalisation du savoir et des outils dans le domaine des risques majeurs



## **4. Mise en place de l'étude**

### **4.1. Condition et contexte de réalisation**

Cette étude a été effectuée le 25/01/19 en présence de M Beck.

### **4.2. Classement rubrique ICPE**

Les rubriques des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, concernées par le site sont les suivantes :

2712

2713

### 4.3. Documents mis à notre disposition

Type et référence des documents fournis	
	Arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter : (voir détail dans la liste des docs communiqués).
	Etude de dangers : (voir détail dans la liste des docs communiqués).
	Plan(s) architecturaux (voir détail dans la liste des docs communiqués).
	Plan du réseau des terres :
	Localisation des zones à risques d'explosion DRPCE Zonage Atex : (voir détail dans la liste des docs communiqués).
	Plan des réseaux conducteurs pénétrants dans les structures : (voir détail dans la liste des docs communiqués).
	Analyse du risque Foudre (ARF)/Etude foudre existante : (voir détail dans la liste des docs communiqués).
	Schéma ou plan Gal unifilaire du réseau Basse Tension : (voir détail dans la liste des docs communiqués).
	Schéma ou plan Gal unifilaire du réseau téléphonique : (voir détail dans la liste des docs communiqués).
	Liste des documents communiqués :
	AUCUN

X si concerné

NB : Pour la réalisation d'une ARF, l'absence de l'étude des dangers nous conduira éventuellement à adopter des choix maximalistes pour l'étude des structures.

### 4.4. Moyens utilisés pour réalisés la mission

- Logiciel - Jupiter version 2.0
- Télémètre laser.
- Feuilles Excel de calcul de la distance de séparation et de dimensionnement des parafoudres de type 1
- 

### 4.5. Incidents recensés sur le site.

Aucun incident dû à la foudre, ne nous a été signalé lors de la visite sur site.

#### **4.6. MMR-EIPS et moyen de lutte contre l'incendie sur le site.**

- Extincteurs manuels
- Borne incendie
- Centrale de détection et d'avertissement en cas d'incendie dans les bureaux SEA
- Séparateur d'hydrocarbures

#### 4.7. SYNTHESE DE L'ARF

- Niveau(x) de protection calculé(s) pour le(s) bâtiment(s)

Nom du bâtiment	Niveau de protection directe et indirecte	Méthode (*)
Bâtiment accueil-Dépollution	Protection directe et indirecte non nécessaire EIPS à protéger = Centrale incendie niveau de protection 4	Pr Dét
Zones extérieures de stockage	Protection directe et indirecte non nécessaire	Dét

(\*) Méthode probabiliste (Pro) Méthode déterministe (Dét)

- Les EIPS à protéger sont : - Centrale de détection et d'avertissement en cas d'incendie des bureaux SEA

Une étude technique qui dimensionnera et positionnera les protections sera réalisée : OUI

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

**L'exploitant devra intégrer le risque orageux aux procédures d'exploitation d site.**

**De plus les agressions du site doivent être enregistrées . Un relevé régulier (par exemple tous les mois et après une activité orageuse) des compteurs et des parafoudres est recommandé.**

**Les dispositions à prendre en cas d'orage sur le site et moyen d'avertissement sont les suivantes :**

- Interdiction d'accéder sur toutes les toitures du site.
- Interdire le travail sur les réseaux BT et courant faible.
- Ne pas rester sur des zones dégagées ou à risques.
- S'écarter des structures métalliques.
- Ne pas utiliser les grues présentes sur le site SEA en cas d'orage

**Moyens à mettre en œuvre pour informer les intervenants.**

- Plan de prévention

## **5. Analyse détaillée des structures**

Les structures qui n'entraînent pas de risques de pollution pour l'environnement, qui ne sont pas concernées par les rubriques soumises à l'arrêté du 04/10/2010, qui ne présentent pas de risque d'explosion, de risque incendie élevé, ni de dispositifs intervenant dans la gestion de la sécurité du site n'ont pas été étudiées dans ce présent document.

### **5.1. Bâtiment Accueil et dépollution**

#### **Vue de la structure**



#### **Descriptif**

##### Dimensions :

Longueur : 75 m

Largeur : 17 m

Hauteur : 8,20 m

##### Type de construction :

- Sol : Béton
- Mur : Bardage métallique + poteaux métallique
- Toit : Bardage métallique

##### Environnement de la structure :

Entouré d'objet + petit

### Présence Humaine

Personnes présentes	7 personnes
Présence Annuelle	2500 Hrs/an

### Protections existantes

Protection(s) externe(s) et interne(s) contre la foudre existante(s) : aucune

Lutte contre l'incendie, les moyens existants :

Il y a des moyens de lutte contre l'incendie manuel et automatisé dans cette structure.

Type de structure et surface d'exposition :

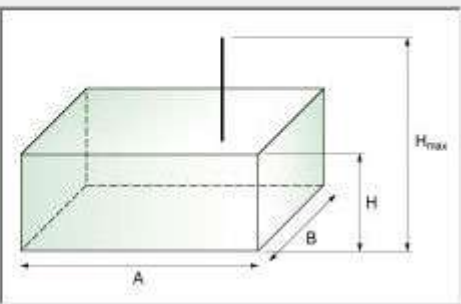
### Surface d'exposition

A (m)

B (m)

H (m)

H<sub>max</sub> (m)



---

### Type de structure

Sélectionnez le type de structure

Blindage de structure  
 Aucun  
 Maillage  
 Continue

Structure avec Paratonnerre   
 Niveau  Pb

---

### Caractéristiques spéciales

Réseau d'équipotentialité maillé selon la norme EN 62305-4

Bâtiment avec une structure en métal ou avec une armature continue en béton armé agissant comme un système de conducteur de descente  
 Éléments utilisés comme composante naturelle du Paratonnerre.

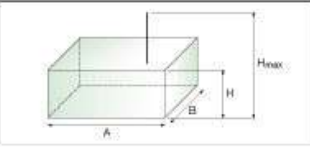
Bâtiment avec un toit en métal ou avec une armature continue en béton armé agissant comme un système de conducteur de descente  
 Éléments utilisés comme composante naturelle du Paratonnerre.

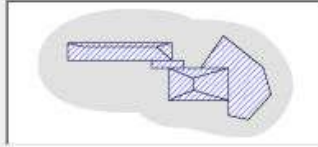
---

### Surface d'exposition

Facteur d'emplacement  Structure comme une partie d'un bâtiment

Calcul analytique   Calcul graphique






**Surface d'exposition Ad (km<sup>2</sup>)**

**Surface d'exposition Am (km<sup>2</sup>)**



Caractéristiques de la structure étudiée. :

Caractéristiques	Réseau interne	Composantes du risque	Valeurs des pertes
Type de zone <input type="radio"/> Extérieur <input checked="" type="radio"/> Intérieur	<input checked="" type="checkbox"/> Présence de personnes <input type="checkbox"/> Risque d'explosion (zone 0 ou 20)	<a href="#">Help</a>	
Danger particulier	Niveau de panique faible		
Risque d'incendie	faible		Evaluation
Protections contre le feu	<input type="checkbox"/> Aucune	<input checked="" type="checkbox"/> Manuelle	<input checked="" type="checkbox"/> Automatique
Ecran de zone	<input checked="" type="radio"/> aucun	<input type="radio"/> maillage	<input type="radio"/> continue
Type de surface au sol Béton	Protection contre les tensions de contact	<input checked="" type="checkbox"/> aucune <input type="checkbox"/> isolation <input type="checkbox"/> terre équipotentielle	<input type="checkbox"/> avertissements <input type="checkbox"/> restriction physique

Dangers particuliers : Un risque de panique faible a été retenu car le nombre de personne présent dans la structure est de 7 .

Cela est donc inférieur à 100 ce qui donne un résultat faible conformément à la norme.

Risque incendie : Un risque faible a été calculé avec le logiciel jupiter .voir évaluation du risque incendie ci-après.

Evaluation du risque d'incendie

Pour évaluer la charge spécifique d'incendie entrez la superficie totale de la structure et faire un double clic sur la table appropriée.

Superficie totale de la structure (m<sup>2</sup>) : 1275

Type d'activité (MJ/m<sup>2</sup>) : bureau de ventes

Masse matériel (MJ/kg) : alcool éthylique

Volume matériel (MJ/m<sup>3</sup>) : huile en boite (de toute sorte)

Nombre de pièces (MJ/pz) : armoire 2 portes construite (contenu inclus)

Les éléments qui permettent de déterminer la charge d'incendie	Valeur de la pièce	Superficie (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )	Masse (kg)	Nombre de pièces	Bois ou matériau cellulosique	Résistant au feu	Incombustible mais non résistant au feu
pneumatiques	1800 (MJ/m <sup>2</sup> )		20			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
huile en boite (de toute sorte)	18800 (MJ/m <sup>2</sup> )		5			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
bureau de ventes	760 (MJ/m <sup>2</sup> )	20				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Charge calorifique spécifique (MJ / m<sup>2</sup>) : 113,88

Supprimer la ligne sélectionnée

Risque d'explosion : l'étude Atex n'est pas disponible

Il n'y a pas à notre connaissance de zones ATEX 0 ou 20 impact able par la foudre sur le site.

Le risque de pollution n'est donc pas retenu.

Risque pour l'environnement : Un séparateur d'hydrocarbure est présent sur le site. Les produits nocifs pour l'environnement sont stockés sur des rétentions.

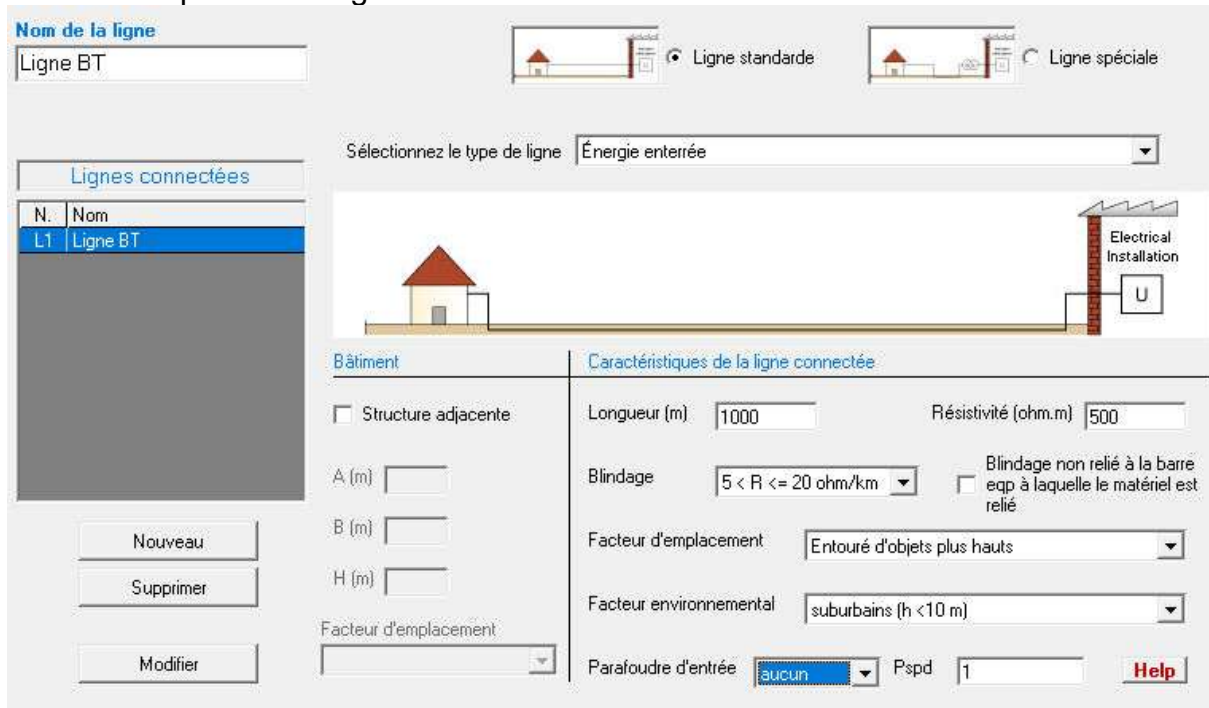
Le risque de pollution n'est donc pas retenu.

## Liste des Services entrants

Ligne Basse Tension

Ligne téléphonique

Caractéristiques de la Ligne BT :



**Nom de la ligne**  
Ligne BT

Sélectionnez le type de ligne : Énergie enterrée

**Lignes connectées**

N.	Nom
L1	Ligne BT

**Bâtiment**

Structure adjacente

A (m)

B (m)

H (m)

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)  Résistivité (ohm.m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp à laquelle le matériel est relié

Facteur d'emplacement

Facteur environnemental

Parafoudre d'entrée  Pspd  **Help**

La longueur de la ligne est difficile à évaluer nous prendrons donc 1000 mètres valeur par défaut.

La résistivité étant inconnue nous prendrons donc 500 ohms comme valeur par défaut.

Téléphone :

**Nom de la ligne**  
Ligne téléphonique

Ligne standard  Ligne spéciale

Sélectionnez le type de ligne : Signal enterrée

**Lignes connectées**

N.	Nom
L1	Ligne BT
L2	Ligne téléphonique

**Bâtiment**

Structure adjacente

A (m)

B (m)

H (m)

Facteur d'emplacement

**Caractéristiques de la ligne connectée**

Longueur (m)  Résistivité (ohm.m)

Blindage   Blindage non relié à la barre eqp à laquelle le matériel est relié

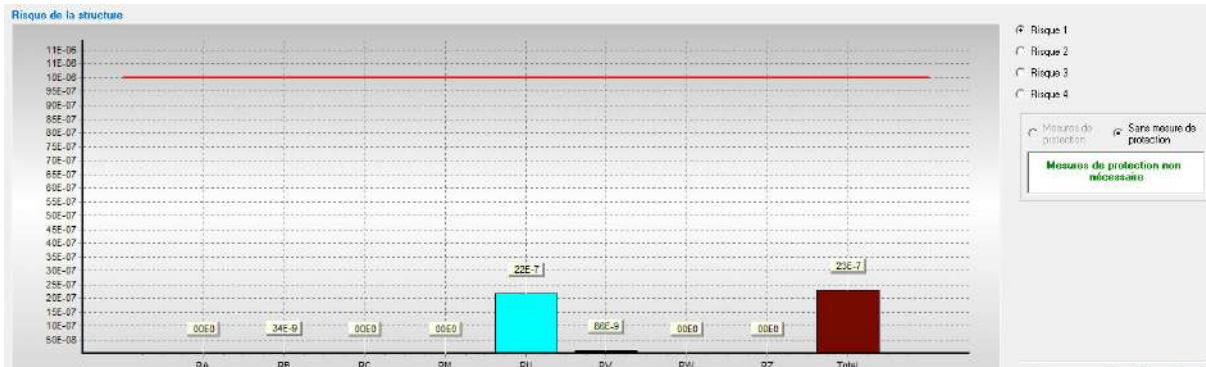
Facteur d'emplacement

Facteur environnemental

Parafoudre d'entrée  Pspd  **Help**

La longueur de la ligne est difficile à évaluer nous prendrons donc 1000 mètres valeur par défaut.

La résistivité étant inconnue nous prendrons donc 500 ohms comme valeur par défaut.

**Calcul du risque R1 pour la structure sans protection :**


Pour le risque de perte de vie humaine (R1), la valeur du risque tolérable RT est estimée à  $10^{-5}$  par la norme NF EN 62305-2.

On constate que la composante RB est très basse, ce qui donne un risque R1 inférieur au risque tolérable. Cela démontre que la structure n'a pas besoin de protection selon la norme NF EN 62305-2.

**Les Equipements Importants pour la Sécurité devront être protégé par un niveau de protection 4 : Centrale Incendie dans les bureaux**

**Conclusion de l'ARF du bâtiment :**

L'évaluation du risque foudre selon la norme NF EN 62305 -2 (Logiciel Jupiter) démontre que la structure n'a pas besoin de protection.

EIPS à protéger = Centrale incendie dans les bureaux

Voir le chapitre 4.7 pour prendre connaissance des dispositions à prendre en cas d'orage sur le site et les moyens d'avertissement.

## **5.2. Zones extérieures de stockage**

**(Batteries Pneus Huiles ferrailles)**

**Pour étudier ces zones ouvertes, nous utiliserons la méthode déterministe**

Etant donné que :

Le foudroiement est infime (NSG = 0,54) sur la commune.

Le risque incendie est faible (peu de matériaux inflammables)

Il n'y a pas de zone ATEX

Que le risque de pollution est contenu (séparateur d'hydrocarbure – Bacs de rétention pour les huiles – Benne de stockage pour les batteries)

Que La présence humaine est Faible

**Aucune protection directe ou indirecte n'est nécessaire.**

## **6. Etude technique**

### **6.1. Généralités**

Tous les matériels de protection directe ou indirecte contre la foudre qui seront installés devront être conformes aux normes des séries 62561 et 61643 .

Une installation de protection contre la foudre totale des structures, des personnes ou des biens n'étant pas réaliste, il convient de bien évaluer les risques et dommages acceptés ce qui consiste à prendre en considération les probabilités d'un coup de foudre direct ou indirect et d'en évaluer les conséquences.

Pour le dimensionnement des parafoudres (IIPF) et des matériels de protection (IEPF), il convient que la menace due aux impacts de foudre ou aux surtensions pouvant apparaître en divers points de l'installation soit correctement déterminée. C'est la raison d'être de l'étude technique que de bien déterminer la localisation et le type de matériel de protection à mettre en place.

Les surtensions d'origines atmosphériques peuvent être dues à des courants directs, partiels ou à des effets d'induction dans les boucles de l'installation. Le matériel de protection doit être déterminé pour que l'agression due à ces surtensions soit inférieure à la tenue des composants utilisés.

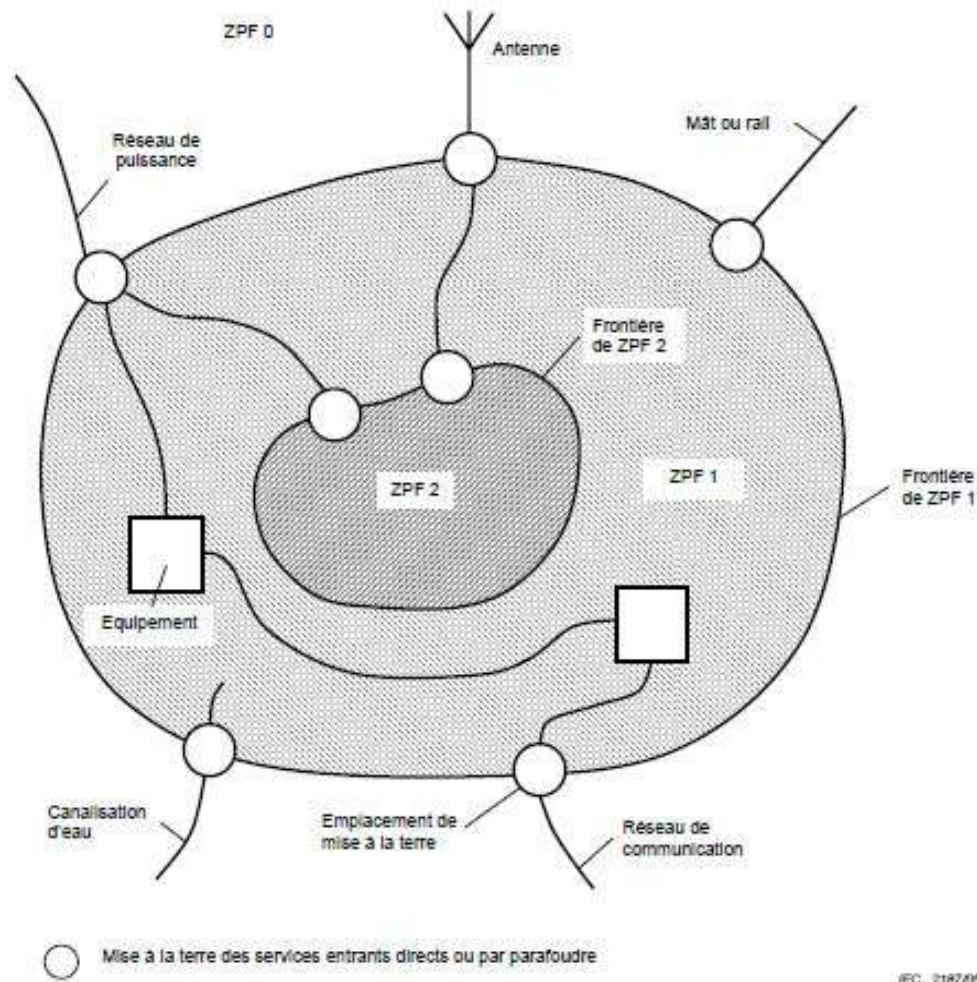
Règles en ce qui concerne la détermination des IIPF (Parafoudres) à installer :

- Sur la structure (Dommage S1) lorsque le courant de foudre s'écoule à la terre par le parafoudre de type I, il se divise entre les Prises de Terre et les services pénétrants dans la structure. La répartition du courant (10/350µs) peut être évaluée selon les formules E1 et E4 de l'annexe E de la norme NF EN 62305-1 et en fonction de la valeur conventionnelle R de la Prise de terre tableau E1 annexe E de la norme NF EN 62305-1.
- Sur les services (Dommage S3) connectés à la structure la surintensité de foudre pouvant apparaître lors des impacts sur les parafoudres est donnée par le tableau E2 de l'annexe E de la norme NF EN 62305-1.

Conception et mise en œuvre :

Les réseaux de puissance et de communication sont mis en danger par l'impulsion électromagnétique de foudre (IEMF), c'est pourquoi des mesures doivent être prévues pour éviter des défaillances des réseaux internes comme la mise en chemin de câble métallique des conducteurs, la mise à la terre de structures métalliques etc.

La protection contre l'IMPF se fonde sur le concept de zone de protection foudre (ZPF) (Fig.1 de la norme NF EN 62305-4) et selon les paragraphes 8.1 Fig.2 et 8.2 Fig.3 de la norme NF EN 62305-1.



NOTE Cette figure montre un exemple de partition d'une structure en ZPF Intérieures. Les services métalliques pénétrant dans la structure sont mis à la terre par des bornes à l'entrée de la ZPF 1. De plus, les services métalliques entrant dans la ZPF 2 (par exemple salle d'ordinateurs) sont mis à la terre par des bornes d'équipotentialité à l'entrée de la ZPF 2.

Figure 1 – Principe général de répartition en diverses ZPF

## 6.2. Mesures de protection fondamentales

Les mesures de protection fondamentales des SMPI (système de protection contre IMPF) sont les suivantes :

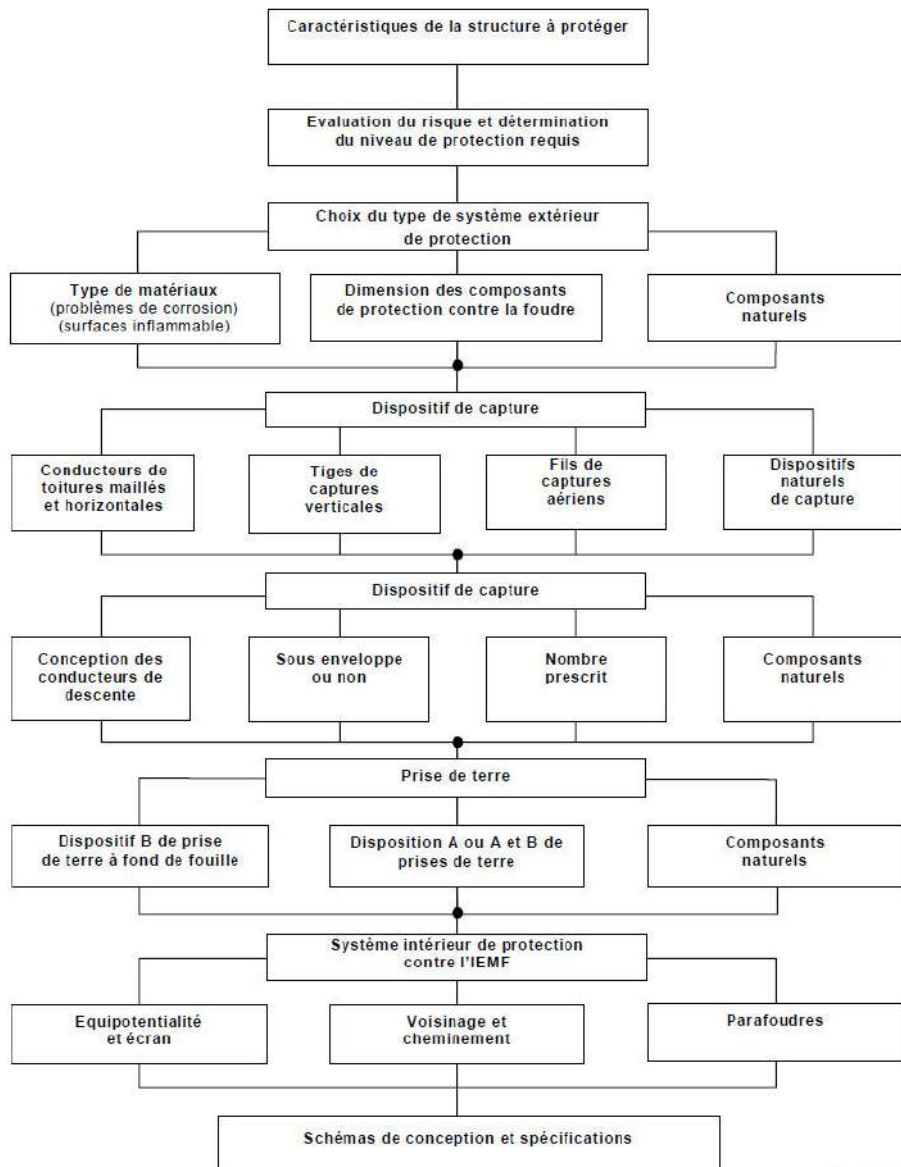
- La mise à la terre et les équipotentialités qui écoulent et dispersent le courant à la terre



- Les écrans magnétiques, le blindage et le cheminement des lignes
- Les parafoudres coordonnés réduisent les effets de chocs extérieurs dans la pénétration de chaque ZPF

## Conception d'un système de protection contre la foudre

(Selon l'annexe E Fig. E1 NF EN 62305-3)



IEC 2107/05

NOTE Les interfaces ● nécessitent une coopération complète entre l'architecte, l'ingénieur et le concepteur du système de protection.

Figure E.1 – Schéma de conception d'un SPF

## **7. Protection indirecte IIPF**

### **7.1. Définition**

L'installation de paratonnerres et les résultats de l'étude ARF imposent la mise en place de protections contre les surtensions. En effet, un coup de foudre provoque systématiquement des surtensions par rayonnement sur les câbles et aussi une augmentation du potentiel de terre. La tension entre terre et phase peut être alors suffisamment importante pour provoquer des perturbations, voir des claquages sur certains appareils sensibles.

Cette protection interne a pour objectifs d'éviter qu'une surtension ne soit à l'origine :

- D'un dysfonctionnement d'un équipement important pour la sécurité.
- D'un amorçage dans une zone à risque d'explosion.
- D'une panne sur un appareil.
- De l'accident d'un opérateur utilisant un matériel électrique.

### **Choix**

La protection interne consiste à mettre en place différentes mesures (parafoudres, liaisons équipotentielles,) permettant de limiter les conséquences des effets de la foudre.

### **7.2. Calcul du courant limp des parafoudres de type 1**

**La mise en place d'un parafoudre de type 1 est obligatoire dans le TGBT lorsqu'un paratonnerre est installé sur le site conformément à la norme NF C 15-100.**

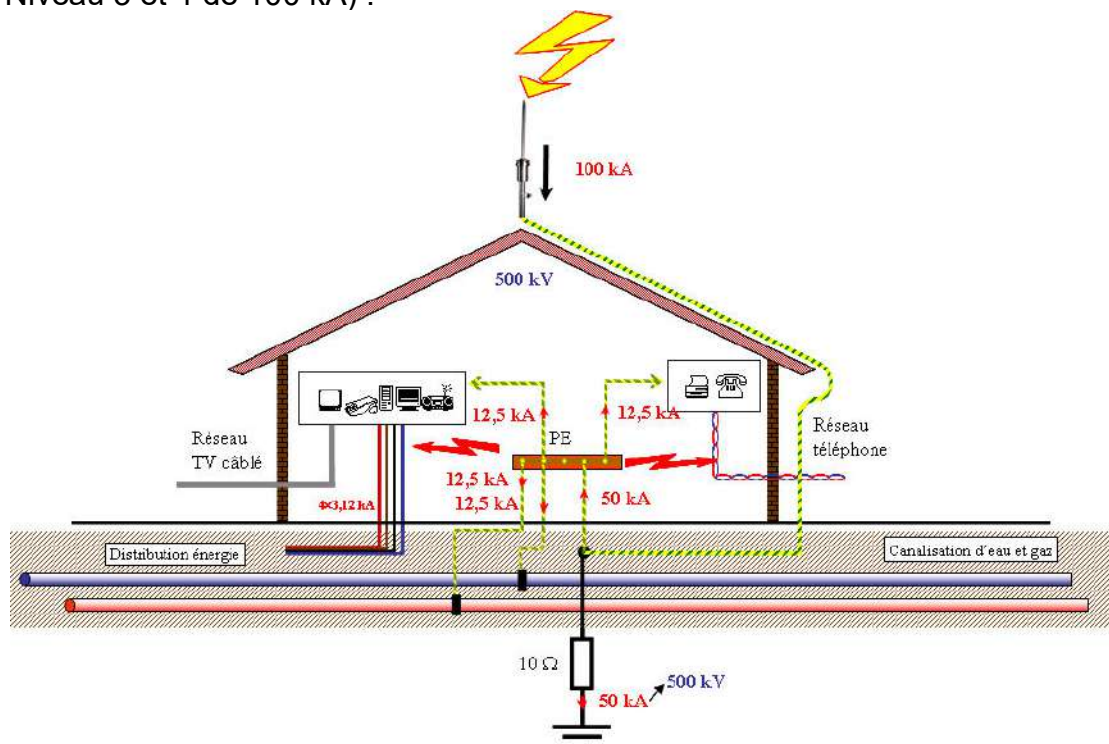
La norme NF EN 62 305-1 définit comme suit le calcul du courant que doit supporter le parafoudre de type 1.

Le courant limp est le courant que doit pouvoir écouler le parafoudre de type 1 sans être détruit. Il dépend de :

- 50 % du courant du coup de foudre direct maximum attendu (donné dans le tableau ci - dessus en fonction du niveau de protection)

Niveau de protection	Valeur du courant
I	200 kA
II	150 kA
III	100 kA
IV	100 kA

Le courant se répartit dans les différents éléments conducteurs reliés au système équipotentiel de terre du site selon le schéma ci-dessous (Exemple pour un courant de Niveau 3 et 4 de 100 kA) :



La formule de calcul est la suivante :

$$(I_{\text{max direct}} / 2) \times 1 / (m \times n)$$

- Nombre de lignes entrantes m
- Nombre de pôle ligne énergie n

SARL Unipersonnelle **Impact Foudre**. 20bis Avenue des Bonshommes, 95290 L'Isle-Adam  
 Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 09 61 38 19 24 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Experatec est un nom commercial de la Sté Impact Foudre

Siret : 523 308 724 00013 Siren : 523 308 724 R.C.S Pontoise APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724

### **7.3. REGLE D'INSTALLATION D'UN PARAFoudre (Guide UTE 15 443).**

**Raccordement des parafoudres, règle des 50 cm (valable pour l'ensemble des parafoudres).**

## 8 REGLES D'INSTALLATION DES PARAFOUDRES

### 8.1 Emplacement du parafoudre dans l'installation

Le parafoudre (et ses dispositifs de protection) destiné à protéger une installation doit être installé le plus près possible de l'origine de l'installation.

Le parafoudre complémentaire destiné à protéger un matériel d'utilisation particulièrement sensible est installé à proximité de ce matériel.

### 8.2 Raccordement des parafoudres dans un tableau électrique

Les conducteurs de raccordement sont ceux reliant les conducteurs actifs au parafoudre et reliant le parafoudre à la liaison équipotentielle ou au conducteur de protection ou au PEN. Ils doivent avoir une section minimale de 4 mm<sup>2</sup> en cuivre.

En cas de présence d'un paratonnerre, cette section minimale est de 10 mm<sup>2</sup>.

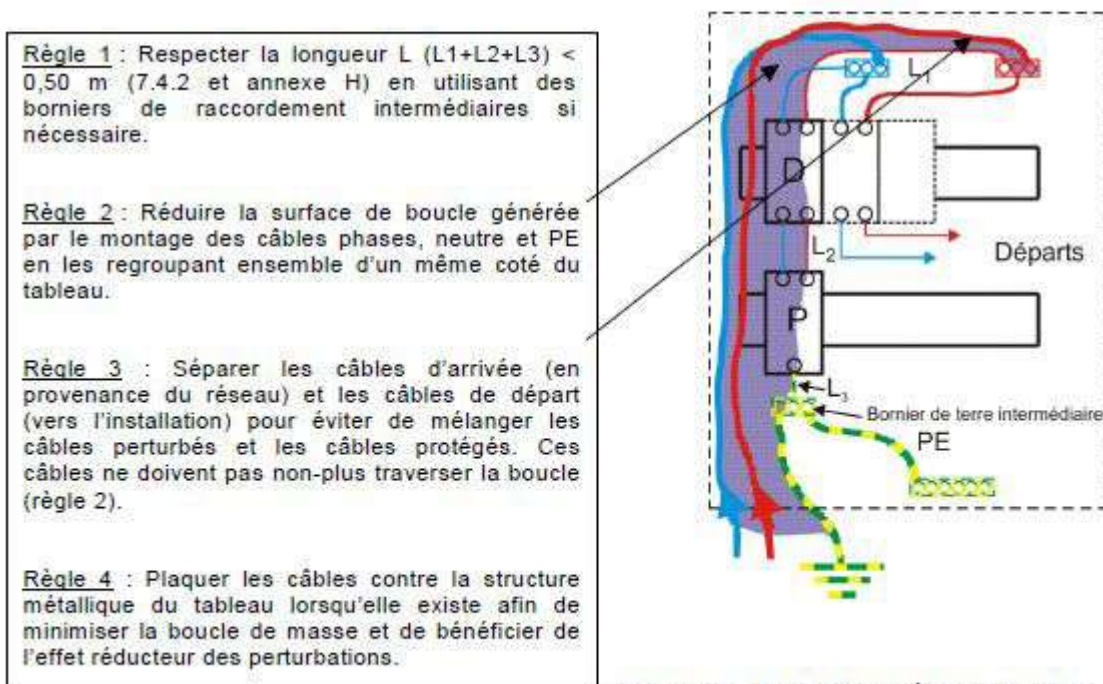


Figure 10 – Exemple de câblage dans un tableau électrique

## 7.4. COORDINATIONS DES PARAFOUDRES

Les parafoudres de type 1 et 2 doivent être coordonnés entre eux par rapport aux données du fabricant en terme de respect de la distance entre chaque parafoudre installé.

Un dimensionnement (pouvoir d'écoulement, niveau de protection, etc.,) des parafoudres de type 2 par rapport au type 1 devra être respecté suivant les données du fabricant.

Des parafoudres issus du même fabricant doivent être installés sur le réseau à protéger afin d'assurer une compatibilité complète des matériels entre eux.

## 7.5. SYNTHESE DE L'ARF

### - Niveau(x) de protection calculé(s) pour le(s) bâtiment(s)

Nom du bâtiment	Niveau de protection directe et indirecte	Méthode (*)
Bâtiment accueil-Dépollution	Protection directe et indirecte non nécessaire <b>EIPS à protéger = Centrale incendie niveau de protection 4</b>	Pr Dét
Zones extérieures de stockage	Protection directe et indirecte non nécessaire	Dét

### (\*) Méthode probabiliste (Pro) Méthode déterministe (Dét)

- **Les EIPS à protéger sont : - Centrale de détection et d'avertissement en cas d'incendie des bureaux SEA**

**Prévention** : la détection du risque orageux se fera par observation humaine.

Selon le guide UTC C 18-150, il y a menace d'orage quand un éclair est visible ou si le tonnerre est audible.

L'exploitant devra intégrer le risque orageux aux procédures d'exploitation d site.

De plus les agressions du site doivent être enregistrées . Un relevé régulier (par exemple tous les mois et après une activité orageuse) des compteurs et des parafoudres est recommandé.

Les dispositions à prendre en cas d'orage sur le site et moyen d'avertissement sont les suivantes :

- **Interdiction d'accéder sur toutes les toitures du site.**
- **Interdire le travail sur les réseaux BT et courant faible.**
- **Ne pas rester sur des zones dégagées ou à risques.**
- **S'écarter des structures métalliques.**
- **Ne pas utiliser les grues présentes sur le site SEA en cas d'orage**

Moyens à mettre en œuvre pour informer les intervenants.

Plan de prévention



## 7.6. EIPS à protéger

### Centrale incendie se trouvant dans les bureaux à protéger

Un parafoudre de type 2 monophasé sera installé au plus près de la centrale de détection incendie qui se trouve dans le bureau de la direction.

Caractéristiques principales :

- Courant nominale de décharge **In** (onde 8/20 $\mu$ s) : 15 KA
- Niveau de protection UP : 1.5 KV
- Tension maximale : 230V

Un dispositif de coupure associé est à prévoir pour chaque parafoudre installé (Voir les préconisations des fabricants sur ce sujet et la note Qualifoudre N°2 concernant le choix du dé connecteur afin de tenir compte des 3 critères demandés dans la note).

**Remarques :**

**S'assurer que toutes les armoires soient bien reliées au PEN ainsi que tous les chemins de câbles.**

**Si un ou plusieurs parafoudres sont installés en cascade dans un même circuit, ils doivent être coordonnés énergétiquement afin que les contraintes soient partagées en fonction de leur aptitude d'absorption de l'énergie.**

## **8. Vérification et maintenance de l'installation**

### **8.1. Ce que dit la circulaire du 24 Avril 2008.**

Conformément à la circulaire du 24 Avril 2008 qui concerne les installations classées à risques pour l'environnement, la présente notice de vérification et de maintenance est rédigée lors de l'étude technique puis complétée, si besoin, après la réalisation des dispositifs de protection.

Le carnet de bord qui a été rédigé doit être tenu à jour par l'exploitant. Les chapitres qui y figurent sont rédigés lors de l'étude technique.

Les systèmes de protection contre la foudre prévus dans l'étude technique et installés doivent être conformes aux normes françaises ou à toute norme équivalente en vigueur dans un Etat membre de l'Union européenne.

Conformément aux articles 5 et 6 de la circulaire d'application du 24 Avril 2008 qui concerne les installations classées à risques pour l'environnement il convient de respecter les obligations ci-dessous :

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.

Une vérification visuelle est réalisée annuellement par un organisme compétent certifié Qualifoudre ou F2C.

L'état des dispositifs de protection contre la foudre des installations fait l'objet d'une vérification complète tous les deux ans par un organisme compétent. Sont reconnus compétents les organismes qualifiés par un organisme indépendant selon un référentiel approuvé par le ministre chargé des installations classées (certification Qualifoudre de l'Ineris pour ce qui concerne Impact Foudre).

Toutes ces vérifications sont décrites dans la présente notice de vérification et maintenance et sont réalisées conformément à la norme NF EN 62305-3.

Les agressions de la foudre sur le site sont enregistrées. 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.

Si l'une de ces vérifications fait apparaître la nécessité d'une remise en état, celle-ci est réalisée dans un délai maximum d'un mois.

L'exploitant tient en permanence à disposition de l'inspection des installations classées l'analyse du risque foudre (ARF), l'étude technique (ET), la présente notice de vérification et de maintenance, le carnet de bord et les rapports de vérifications.

## 8.2. Généralités et Normalisations

Une installation de protection foudre doit rester en bon état pour être efficace et jouer son rôle de façon optimale. Les caractéristiques techniques du matériel doivent être préservées pour que la protection reste conforme aux exigences des normes NF C 17-102 pour le PDA et NF EN 62 305-3 pour les protections externes ainsi que NFC 15 100 et UTC 15 443 pour les protections intérieures.

La maintenance d'une protection contre la foudre est donc indispensable. En effet, certains composants peuvent subir des dégradations dues à la corrosion, aux intempéries, à d'éventuels chocs mécaniques et à des impacts de foudre.

**La Circulaire du 24 Avril 2008 qui concerne les sites ICPE impose une vérification réalisée selon la norme NF EN 62 305-3 avec une périodicité comme indiquée dans le tableau ci-dessous :**

Sites ICPE niveaux de protection I, II, III et IV	Inspection visuelle	Inspection complète
Après installation		6 mois
Périodique	1 an	2 ans
Après un impact foudre	1 mois	

La norme NF C 17-102 prévoit les vérifications périodiques des PDA suivant le tableau ci-dessous :

Niveau de protection	Périodicité normale	Périodicité renforcée
NF C 17-102		
I	2 ans	1 an
II	3 ans	2 ans
III	3 ans	2 ans
IV	3 ans	2 ans

La périodicité renforcée doit être appliquée si l'installation de protection contre la foudre est située dans une atmosphère corrosive.

### 8.3. Descriptif de la vérification de l'installation

La vérification complète consiste à s'assurer des points suivants :  
Vérifier que le paratonnerre à dispositif d'amorçage (PDA) domine d'au moins 2 mètres l'ensemble de la zone qu'il protège.

Vérifier que la différence de hauteur entre la pointe paratonnerre et la zone qu'il protège est suffisante pour assurer toujours la protection en fonction des distances et niveaux de protections prévus dans l'ARF et l'ET.

Vérification du bon fonctionnement des générateurs de dispositifs d'amorçage si le site est protégé par des PDA.

Une vérification visuelle ou par mesure de continuité de tous les conducteurs et composants du SPF doit être effectuée.

La conformité de la nature et de la section des matériaux utilisés au regard des spécifications des normes applicables doit être vérifiée.

Le cheminement correct des conducteurs de descente dans le respect des exigences des normes applicables doit être vérifié (rayons de courbure, équipotentialité, etc.).

Les distances de séparation qui imposent des liaisons équipotentielles décrites dans l'étude technique doivent être vérifiées. Si des liaisons supplémentaires sont nécessaires dues à l'ajout de nouveaux éléments en toiture notamment, cela doit faire l'objet d'un nota dans les rapports de vérification.

La bonne tenue mécanique des différents éléments constituant l'installation doit être vérifiée.

La vérification de la continuité électrique de l'installation est indispensable en cas de parcours non visible du conducteur.

La mesure de la résistance des prises de terre doit être effectuée, une valeur inférieure à 10 Ohms doit être mesurée sur la terre paratonnerre seule. En cas de terre « maximum » constituée de 160 mètres de conducteurs enfoui en niveau I et 100 mètres en niveau II, III et IV la valeur mesurée sera reportée simplement dans le rapport la longueur de conducteurs enfouie sera rappelée.

La vérification de la bonne interconnexion des terres « paratonnerre » et des terres électriques sera réalisée par mesure. Trois valeurs de mesures de terres doivent figurer dans le rapport de vérification : Valeur de la terre « paratonnerre » seule, Valeur de la terre électrique seule et Valeur des deux terres interconnectées.

Une vérification de l'état des parafoudres et de leurs organes de coupures doit être également faite.

## **9. Carnet de bord de l'installation**

# **CARNET DE BORD DE L'INSTALLATION DE PROTECTION CONTRE LA Foudre**

**Certification QUALIFOUDRE n°1123117433093**



Raison sociale :

SEA IDF Recyclage \_\_\_\_\_

Désignation de l'Établissement : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Adresse de l'Établissement : \_\_\_\_\_

Adresse du Siège Social :

Herblay \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### 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'établissement

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

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

**Renseignements sur l'établissement**

---

Nature de l'activité (1) : .....

.....

N° de classification INSEE : .....

Classement de l'établissement(2) {

- 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 {

DRIRE {

Personne responsable de la surveillance des installations :

NOM	QUALITE	DATE D'ENTREE EN FONCTION

1. Les indications à donner ont pour but de déterminer, au regard des textes officiels, quelles sont les règles applicables, par exemple : ICPE, INB, ERP...

2. Pour les établissements recevant du public (théâtres, cinéma, magasins, hôpitaux...).

Pour les Installations Classées (déclaration, autorisation, AS...)



HISTORIQUE DES INSTALLATIONS DE PROTECTION CONTRE LA FOUUDRE

I - DEFINITION DES BESOINS DE PROTECTION CONTRE LA FOUUDRE

DATE DE RE DA CTI ON	INTITULE DU RAPPORT	SOCIETE	NOM DU REDACTEUR ou N° QUALIFOUDRE
05/02/19	ARF Réf AG2019AC01	Impact Foudre	A Gérin

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

DATE DE RE DA CTI ON	INTITULE DU RAPPORT	SOCIETE	NOM DU REDACTEUR ou N° QUALIFOUDRE
05/02/19	Etude technique Réf AG2019AC01	Impact Foudre	A Gérin

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

III – INSTALLATION DES PROTECTIONS

DATE DE RE CE PTI ON	INTITULE DU DOCUMENT	SOCIETE	NOM DU REDACTEUR ou N° QUALIFOUDRE






## 10. Annexes

### 10.1. GLOSSAIRE

**ARF** => **Analyse du Risque Foudre** : Document qui identifie les équipements et installations dont une protection contre la foudre doit être assurée.

**ATEX** => Atmosphère Explosive

Structure avec risque d'explosion ATEX : Structure à protéger comportant au moins une zone 0 ou 20 pour la norme NF 62 05-2 de 2006, toutes les autres zones pour la version de la norme de 2012.

**Carnet de bord** (demandé Pour certaines ICPE) Son contenu est défini lors de l'étude technique. Il est destiné, sous la responsabilité de l'exploitant, à permettre la traçabilité des événements survenus sur l'installation de protection contre la foudre (impact de foudre, vérification de l'installation de protection, opération de maintenance, modification, ...).

**Choc** : Onde transitoire se manifestant sous la forme de surtensions et/ou de surintensités, ayant pour origine les courants de foudre (partiels), les effets inductifs dans les boucles de câblage, ...

**COURANT MAXIMAL DE DECHARGE ( $I_{max}$ )** : Valeur maximale de crête, définie par le constructeur, d'un courant de décharge de forme d'onde  $T1/T2 = 8/20 \mu s$  supporté une seule fois par le parafoudre.

**COURANT NOMINAL DE DECHARGE ( $I_n$ )** : Valeur de crête du courant de décharge de forme d'onde  $T1/T2 = 8/20 \mu s$  utilisé pour désigner un parafoudre. C'est le courant de décharge utilisé pour les essais de fonctionnement

**DDAE** => Dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter.

**Défaillance des réseaux électriques et électroniques** (dommage D3) : Dommage permanent des réseaux électriques et électroniques.

**DOE** => Dossier des Ouvrages Exécutés

Ensemble des documents de définitions et d'installation des dispositifs de protection contre la foudre (note de calculs, plans, schémas, ...)

**Ecran spatial** (magnétique) : Ecran métallique en forme de grille ou continu ou composants naturels de la structure qui définit une zone protégée. Il peut couvrir l'ensemble de la

structure, une de ses parties, un local ou une enveloppe de matériel seule. Un écran spatial est envisageable là où il est plus pratique et utile de protéger une zone définie de la structure et non plusieurs matériels.

**ET ou ETF => Etude Technique Foudre** : Document qui définit précisément les mesures de prévention et les dispositifs de protection à mettre en œuvre pour protéger la structure concernée contre la foudre suivant le niveau de protection déterminé par l'analyse du risque foudre (caractéristiques, implantations, modalités de vérification et de maintenance, ...).

**IEMF => Impulsion Electromagnétique de Foudre (I.E.M.F)**

Elle comprend les surtensions conduites ainsi que les effets des champs électromagnétiques rayonnés.

**IEPF => Installation Extérieure de Protection contre la Foudre** : Une installation extérieure de protection contre la foudre est constituée d'un dispositif de captage du courant de foudre, d'un dispositif d'écoulement de ce courant et d'une mise à la terre de faible impédance.

**IIPF => Installation Interne de Protection contre la Foudre** : La protection interne consiste à mettre en place différentes mesures (parafoudres, liaisons équipotentielles,) permettant de limiter les conséquences des effets de la foudre.

**NIVEAU DE PROTECTION (Up)** : Tension qui caractérise les performances de protection d'un parafoudre et qui est choisie parmi les valeurs normales des niveaux de protection.

**Nœud** : Point d'une ligne d'un service où la propagation d'un choc (surtension et/ou surintensité) peut être négligée (exemples : transformateur HT/BT, multiplexeur de communication, parafoudre, ...).

**Notice de vérification et de maintenance** : Son contenu est défini lors de l'étude technique. Elle comprend la liste exhaustive des protections installées, leurs localisations sur plan(s), les méthodes et éventuels équipements particuliers nécessaires pour réaliser leur vérification ainsi que les critères de conformité correspondants.

**NPF** : Niveau de protection contre la foudre : 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.

**Organisme compétent** : Organisme certifié par un organisme indépendant, certificateur d'entreprise, selon un référentiel tel que « QUALIFOUDRE ». Certification obligatoire pour les sites classés ICPE soumis à autorisation notamment.

**Parafoudres coordonnés** : Parafoudres sélectionnés et installés de manière appropriée pour réduire les défaillances des réseaux électriques et électroniques

**Risque (R1 – R2 – R3 – R4) correspondant à la perte (L1 – L2 – L3 – L4)**

Mesure de la perte annuelle moyenne probable (personnes et biens) due à la foudre

**- Composante du risque (R<sub>A</sub> – R<sub>B</sub> – R<sub>C</sub> – R<sub>M</sub> – R<sub>U</sub> – R<sub>V</sub> – R<sub>W</sub> – R<sub>Z</sub>)**

Risque partiel qui dépend de la source et du type de dommage

**- Fréquence des événements dangereux (N<sub>D</sub> – N<sub>L</sub> – N<sub>M</sub> – N<sub>I</sub>)**

Nombre annuel moyen prévisible des événements dangereux dus à la source de dommage

**- Probabilité de dommage (P<sub>A</sub> – P<sub>B</sub> – P<sub>C</sub> – P<sub>M</sub> – P<sub>U</sub> – P<sub>V</sub> – P<sub>W</sub> – P<sub>Z</sub>)**

Probabilité pour qu'un événement dangereux cause un dommage à, ou dans, une structure à protéger

**- Perte (L<sub>A</sub> – L<sub>B</sub> – L<sub>C</sub> – L<sub>M</sub> – L<sub>U</sub> – L<sub>V</sub> – L<sub>W</sub> – L<sub>Z</sub>)**

Perte consécutive à un type de dommage (dépend des caractéristiques de la structure et de son contenu)

**- Risque tolérable (R<sub>T</sub>)**

Valeur maximale du risque qui peut être tolérée par la structure à protéger

**Service** => Réseau entrant dans la structure pour lequel la protection contre la foudre peut être exigée.

**SPF** => Système de Protection contre la Foudre

## 10.2. Listings du Logiciel « JUPITER »

# RAPPORT TECHNIQUE

## Protection contre la foudre

### Évaluation des risques Sélection des mesures de protection

#### Information sur le projeteur

##### Client:

Client:SEA Ile de France Recyclage  
description de la structure :SEA Ile de France Recyclage  
Adresse:  
Ville:Herbaly  
Région

## INDEX

1. CONTENU DU DOCUMENT
2. NORMES TECHNIQUES
3. STRUCTURE A PROTEGER
4. DONNEES D'ENTREES
  - 4.1 Densité de foudroiement.
  - 4.2 Données de la structure.
  - 4.3 Données des lignes électriques.
  - 4.4 Définition et caractéristiques des zones
5. SURFACE D'EXPOSITION DE LA STRUCTURE ET DES LIGNES ELECTRIQUES
6. EVALUATION DES RISQUES
  - 6.1 Risque  $R_1$  perte en vies humaines
    - 6.1.1 Calcul du risque  $R_1$
    - 6.1.2 Evaluation des risques  $R_1$
7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION
8. CONCLUSIONS
9. APPENDICES
10. ANNEXES



## 1. CONTENU DU DOCUMENT

Ce document contient :

- Evaluation du risque par rapport à la foudre ;
- le projet de conception des mesures de protection requises.

## 2. NORMES TECHNIQUES

Ce document porte sur les normes suivantes:

- EN 62305-1: Protection contre la foudre. Partie 1: Principes généraux  
mars 2006;
- EN 62305-2: Protection contre la foudre. Partie 2: Evaluation des risques  
mars 2006;
- EN 62305-3: Protection contre la foudre. Partie 3: Dommages physiques à des structures et des risques de la vie  
mars 2006;
- EN 62305-4: Protection contre la foudre. Partie 4: Systèmes électriques et électroniques au sein des structures  
mars 2006;

## 3. STRUCTURE A PROTEGER

Il est important de définir la partie de la structure à protéger dans le but de définir les dimensions et les caractéristiques destinées à être utilisées pour le calcul des surfaces d'exposition.

La structure à protéger est l'ensemble d'un bâtiment, physiquement séparé des autres constructions.

Ainsi, les dimensions et les caractéristiques de la structure à considérer sont les mêmes que l'ensemble de la structure (art. A.2.1.2 -- norme EN 62305-2).

## 4. DONNEES D'ENTREES

### 4.1 Densité de foudroisement

Densité de foudroisement dans la ville de Herbaly où se trouve la structure :

$N_g = 0,5$  coup de foudre/km<sup>2</sup> année

#### 4.2 Données de la structure

Les dimensions maximales de la structure sont :

A (m): 75 B (m): 17 H (m): 8,2

Le type de structure usuel est : Industrielle

La structure pourrait être soumise à :

- perte de vie humaine

L'évaluation du besoin de protection contre la foudre, conformément à la norme EN 62305-2, doit être calculé :

- risque R1;

L'analyse économique, utile pour vérifier le rapport coût-efficacité des mesures de protection, n'a pas été exécuté parce que pas expressément requis par le client.

#### 4.3 Données des lignes électriques

La structure est desservi par les lignes électriques suivantes:

- Ligne de puissance: Ligne BT
- Ligne Telecom: Ligne téléphonique

Les caractéristiques des lignes électriques sont décrites à l'Annexe *Caractéristiques des lignes électriques*.

#### 4.4 Définition et caractéristiques des zones

Se référant à:

- murs existants avec une résistance au feu de 120 min;
- Pièces déjà protégées ou qui devraient être opportun de protéger contre LEMP (impulsion électromagnétique de la foudre);
- type de sol à l'extérieur de la structure, le type de revêtement à l'intérieur de la structure et présence possible de personnes;
- autres caractéristiques de la structure, comme la disposition des réseaux internes et des mesures de protection existantes;

sont définies les zones suivantes :

Z1: Structure

Les caractéristiques des zones, valeurs moyennes des pertes, le type de risque et les composants connexes sont présentées dans l'Appendice *Caractéristiques des zones*.

## 5. SURFACE D'EXPOSITION DE LA STRUCTURE ET DES LIGNES ELECTRIQUES

La surface d'exposition  $A_d$  due à des coups de foudre directes sur la structure est calculée avec la méthode analytique selon la norme EN 62305-2, art.A.2.

La surface d'exposition  $A_m$  due à des coups de foudre à proximité de la structure, qui pourrait endommager les réseaux internes par des surtensions induites, est calculée avec la méthode d'analytique selon la norme EN 62305-2, art.A.3.

Les surfaces d'exposition  $A_l$  et  $A_i$  pour chaque ligne électrique sont calculées avec la méthode d'analytique selon la norme EN 62305-2, art.A.4.

Les valeurs des surfaces d'expositions (A) et du nombre annuel d'événements dangereux (N) sont présentées dans l'Appendice *Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux*.

Les valeurs de la probabilité de dommage (P) servant à calculer les composantes du risque sélectionné sont indiquées à l'appendice *Valeurs de la probabilité d'endommagement de la structure non protégée*.

## 6. EVALUATION DES RISQUES

### 6.1 Risque R1: pertes en vies humaines

#### 6.1.1 Calcul de R1

Les valeurs des composantes du risque et la valeur du risque R1 sont listées ci-dessous.

Z1: Structure

RB: 3,39E-08

RU(Ligne BT): 1,20E-06

RV(Ligne BT): 4,81E-08

RU(Ligne téléphonique): 9,61E-07

RV(Ligne téléphonique): 3,84E-08

Total: 2,28E-06

Valeur du risque total R1 pour la structure : 2,28E-06

#### 6.1.2 Analyse du risque R1

Le risque total  $R1 = 2,28E-06$  est inférieur au risque tolérable  $RT = 1E-05$

## 7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION

Par conséquent, le risque total  $R1 = 2,28E-06$  est inférieur au risque tolérable  $RT = 1E-05$ , il n'est pas nécessaire de choisir les mesures de protection afin de la réduire.

## 8. CONCLUSIONS

Risque inférieur au risque tolérable:  $R1$   
SELON LA NORME EN 62305-2 LA STRUCTURE EST PROTEGE CONTRE LA Foudre.

Date 05/02/2019

Cachet et signature

## 9. APPENDICES

### APPENDICE - Type de structure

Dimensions: A (m): 75 B (m): 17 H (m): 8,2  
Facteur d'emplacement: Entouré d'objets plus petits ( $Cd = 0,5$ )  
Blindage de structure :Aucun bouclier équence de foudroiement ( $1/km^2 \text{ an}$ )  $Ng = 0,54$

### APPENDICE - Caractéristiques électriques des lignes

Caractéristiques des lignes: Ligne BT  
L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie enterrée  
Longueur (m)  $Lc = 1000$   
résistivité (ohm.m)  $\rho = 500$   
Facteur d'emplacement ( $Cd$ ): Entouré d'objets plus hauts  
Facteur environnemental ( $Ce$ ): suburbains ( $h < 10 \text{ m}$ )  
Blindage (ohm / km) connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement:  $5 < R \leq 20$   
ohm/km

Caractéristiques des lignes: Ligne téléphonique

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Signal enterrée

Longueur (m)  $L_c = 1000$

résistivité (ohm.m)  $\rho = 500$

Facteur d'emplacement (Cd): Entouré d'objets plus hauts

Facteur environnemental (Ce): suburbains ( $h < 10$  m)

Blindage (ohm / km) connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement:  $1 < R \leq 5$  ohm/km

## APPENDICE - Caractéristiques des zones

Caractéristiques de la zone: Structure

Type de zone: Intérieur

Type de surface: Béton ( $r_u = 0,01$ )

Risque d'incendie: faible ( $r_f = 0,001$ )

Danger particulier: Niveau de panique faible ( $h = 2$ )

Protections contre le feu: actionnés automatiquement ( $r_p = 0,2$ ) actionnés manuellement ( $r_p = 0,5$ )

zone de protection: Aucun bouclier

Protection contre les tensions de contact: aucune des mesures de protection

Réseaux interne Ligne BT

Connecté à la ligne Ligne BT

câblage: superficie de boucle de l'ordre de  $50 \text{ m}^2$  ( $K_{s3} = 1$ )

Tension de tenue: 1,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun ( $P_{spd} = 1$ )

Réseaux interne Ligne téléphonique

Connecté à la ligne Ligne téléphonique

câblage: superficie de boucle de l'ordre de  $50 \text{ m}^2$  ( $K_{s3} = 1$ )

Tension de tenue: 1,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun ( $P_{spd} = 1$ )

Valeur moyenne des pertes pour la zone: Structure

Pertes dues aux tensions de contact (liées à  $R_1$ )  $L_t = 4,08E-02$

Pertes en raison des dommages physiques (liées à  $R_1$ )  $L_f = 4,08E-02$

Risque et composantes du risque pour la zone: Structure

Risque 1:  $R_b$   $R_u$   $R_v$

## APPENDICE - Évaluation de la charge spécifique incendie

SARL Unipersonnelle **Impact Foudre**. 20bis Avenue des Bonshommes, 95290 L'Isle-Adam  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 09 61 38 19 24 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euro

Experatec est un nom commercial de la Sté Impact Foudre

Siret : 523 308 724 00013 Siren : 523 308 724 R.C.S Pontoise APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724

Zone Z1 - Structure

Surface totale de la structure: 1275 m<sup>2</sup>

pneumatiques

1800 MJ/m<sup>3</sup> - volume: 20 m<sup>3</sup>

huile en boîte (de toute sorte)

18800 MJ/m<sup>3</sup> - volume: 5 m<sup>3</sup>

bureau de ventes

760 MJ/m<sup>2</sup> - zone: 20 m<sup>2</sup>

Charge spécifique incendie (MJ/m<sup>2</sup>): 113,88

Risque d'incendie: faible

**APPENDICE - Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux.**

Structure

Surface d'exposition due aux coups de foudre directes sur la structure  $A_d = 7,70E-03$  km<sup>2</sup>

Surface d'exposition due aux coups de foudre à proximité de la structure  $A_m = 2,44E-01$  km<sup>2</sup>

Nombre annuel d'événements dangereux à cause des coups de foudre directes sur la structure  
 $N_d = 2,08E-03$

Nombre annuel d'événements dangereux en raison de coups de foudre à proximité de la  
structure  $N_m = 1,30E-01$

Lignes électriques

Surface d'exposition due aux coups de foudre directes ( $A_l$ ) et aux coups de foudre à proximité  
( $A_i$ ) des lignes:

Ligne BT

$A_l = 0,021811$  km<sup>2</sup>

$A_i = 0,559017$  km<sup>2</sup>

Ligne téléphonique

$A_l = 0,021811$  km<sup>2</sup>

$A_i = 0,559017$  km<sup>2</sup>

Nombre annuel d'événements dangereux dû aux coups de foudre directes ( $N_l$ ), et aux coups  
de foudre à proximité ( $N_i$ ) des lignes:

Ligne BT

$N_l = 0,002944$

SARL Unipersonnelle **Impact Foudre**, 20bis Avenue des Bonshommes, 95290 L'Isle-Adam  
Site : [www.impact-foudre.fr](http://www.impact-foudre.fr) Tél : (+ 33) 09 61 38 19 24 Email : [contact@impact-foudre.fr](mailto:contact@impact-foudre.fr)

SARL Unipersonnelle au capital de 10 000 Euros

Experatec est un nom commercial de la Sté Impact Foudre

Siret : 523 308 724 00013 Siren : 523 308 724 R.C.S Pontoise APE : 7112B

TVA intra FR 02 523 308 724

$N_i = 0,150935$

Ligne téléphonique

$N_l = 0,002944$

$N_i = 0,150935$

## **APPENDICE - Probabilité d'endommagement de la structure non protégée**

Zone Z1: Structure

$P_a = 1,00E+00$

$P_b = 1,0$

$P_c$  (Ligne BT) =  $1,00E+00$

$P_c$  (Ligne téléphonique) =  $1,00E+00$

$P_c = 1,00E+00$

$P_m$  (Ligne BT) =  $1,00E+00$

$P_m$  (Ligne téléphonique) =  $1,00E+00$

$P_m = 1,00E+00$

$P_u$  (Ligne BT) =  $1,00E+00$

$P_v$  (Ligne BT) =  $1,00E+00$

$P_w$  (Ligne BT) =  $1,00E+00$

$P_z$  (Ligne BT) =  $1,50E-01$

$P_u$  (Ligne téléphonique) =  $8,00E-01$

$P_v$  (Ligne téléphonique) =  $8,00E-01$

$P_w$  (Ligne téléphonique) =  $8,00E-01$

$P_z$  (Ligne téléphonique) =  $4,00E-02$