

# Rapport d'analyse du risque foudre

N°D2305458/1901 R001

Référence  
client

Transports METTELLE  
5 Rue du stade  
76340 FOUCARMONT



Installation de protection contre la foudre (I.P.F.) en ICPE visée par l'arrêté du 04-10-2010 modifié - **Analyse du Risque Foudre (ARF)**

Entreprise

Transports METTELLE  
5 Rue du stade  
76340 FOUCARMONT

## BATIMENTS DE STOCKAGE

Adresse  
de  
facturation

Transports METTELLE  
5 Rue du stade  
76340 FOUCARMONT

Lieu de  
vérification

Transports METTELLE  
9 Rue de Gamaches  
Le petit Longroy  
76260 LONGROY

Périodicité

Néant

Dates de  
vérification

Du 25/09/2019 au 02/10/2019

Représentant de  
l'entreprise

Mr METTELLE Christian

Intervenant(s)  
DEKRA

Mr GERARDIN Arnaud

Pièces jointes

Nombres  
d'exemplaires

Ce rapport est dématérialisé au format « .pdf ». Une copie papier peut être fournie sur simple demande.



DEKRA Industrial SAS

S.A.S. au capital de 10 060 000 € - SIREN 433 250 834 RCS LIMOGES – NAF 7120 B – NTVA FR 44 433 250 8 34

Siège Social : Parc d'Activité Limoges Sud Orange - 19 rue Stuart Mill - 87000 LIMOGES - Tél. +33 (0)5 55 58 44 45 Fax. +33 (0)5 55 06 12 80 - www.dekra-industrial.fr

DEKRA INDUSTRIAL SAS  
54 Rue St Léonard  
51686 REIMS

Tél. : 03.26.85.90.20 - Fax : 03.26.82.53.60

SIRET : 43325083401026

## Avertissements

Cette Analyse du Risque Foudre (A.R.F) est réalisée selon la norme NF EN 62305-2. La version 2006 de cette norme est actuellement rendue d'application obligatoire par l'arrêté du 04-10-2010 modifié pour certaines ICPE. La liste des rubriques visées figure à l'article 16 de cet arrêté.

La méthode d'évaluation du risque foudre décrite est purement calculatoire et basée sur les principes des probabilités mathématiques. Les valeurs numériques nécessaires aux calculs sont déterminées pour les paramètres pertinents à partir des éléments de l'Etude Des Dangers (E.D.D), notamment des scénarios d'accidents.

Les résultats obtenus peuvent être différents des résultats de la précédente Analyse du Risque Foudre (A.R.F) réalisée, suivant la mise à jour de l'Etude Des Dangers (E.D.D).

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

En raison de la nature même du risque et du manque de connaissances sur le phénomène naturel qu'est la foudre, la probabilité d'effets de la foudre sur une installation ne peut jamais être réduite à 0. 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 DEKRA en cas de foudroiement des installations étudiées, ne saurait être engagée au-delà de cette analyse.

Ce rapport ne constitue nullement l'étude technique de protection contre la foudre découlant de l'ARF. Cette ARF n'indique pas de solution technique.

Les principes de protection, lorsqu'il y en a, proposés dans ce rapport, ne sauraient constituer des solutions uniques permettant de protéger les structures et bâtiments étudiés. Ils représentent un des moyens d'atteindre l'objectif fixé ; toutes autres solutions techniques équivalentes pouvant être adoptées.

## Suivi des modifications de ce rapport

Référence de version	Objet de la modification	Date
initiale	Création de ce rapport	02/10/2019

# Sommaire

<b>1</b>	<b>PRESENTATION DU SITE</b>	<b>5</b>
1.1	IMPLANTATION DU SITE ETUDIE	5
1.1.1	Situation géographique	5
1.1.2	Situation kéraunique	7
1.1.3	Incidents connus liés à la foudre :	7
1.1.4	Situation géologique	7
1.2	ACTIVITES PRINCIPALES DU SITE	7
<b>2</b>	<b>PRESENTATION DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre</b>	<b>8</b>
2.1	CONTEXTE DE REALISATION	8
2.1.1	Objectifs de l'Analyse du Risque Foudre	8
2.1.2	Identification des installations concernées	8
2.2	MOYENS MIS A NOTRE DISPOSITION	9
2.2.1	Documents liés au site étudié produits par l'exploitant	9
2.2.2	Textes de références	9
2.3	HYPOTHESES DE TRAVAIL	10
<b>3</b>	<b>CONCLUSION DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre</b>	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>DISPOSITIONS COMMUNES AU SITE</b>	<b>12</b>
4.1	IDENTIFICATION DES SERVICES COMMUNS AU SITE	12
4.1.1	Les réseaux d'énergie électrique	12
4.1.2	Les réseaux courants faibles	12
4.1.3	Les réseaux d'utilités	12
4.2	LE SITE ETUDIE DANS SON ENVIRONNEMENT	12
4.2.1	Effectifs, durée de présence du personnel et évaluation des pertes	12
4.2.2	Découpage (au sens de la NF EN 62305-2) des installations	13
4.3	MOYENS COMMUNS DE LUTTE ET DE SECOURS CONTRE L'INCENDIE	13
4.3.1	Moyens internes de détection et d'intervention	13
4.3.2	Moyens externes d'intervention	13
<b>5</b>	<b>ANALYSE DES CONSTRUCTIONS A PROTEGER</b>	<b>14</b>
5.1	DESCRIPTION DE LA STRUCTURE BATIMENT EXISTANT	14
5.1.1	Nature de la construction	14
5.1.2	Protection existante de la structure	14
5.1.3	Nature des activités et des produits dans la structure	14
5.1.4	Evénements redoutés sur les installations dus aux effets de la foudre, en lien avec l'étude des dangers	15
5.1.5	Services (Réseaux) entrants ou sortants de cette structure :	16
5.1.6	Réseaux de terre et equipotentialités :	16
5.1.7	Evaluation probabiliste du risque R1 de perte de vie humaine	16
5.1.8	Conclusion pour cette structure	17
5.2	DESCRIPTION DE LA STRUCTURE BATIMENT PROJET	18
5.2.1	Nature de la construction	18
5.2.2	Protection existante de la structure	18
5.2.3	Nature des activités et des produits dans la structure	18
5.2.4	Evénements redoutés sur les installations dus aux effets de la foudre, en lien avec l'étude des dangers	19

5.2.5	Services (Réseaux) entrants ou sortants de cette structure : .....	19
5.2.6	Réseaux de terre et équipotentialités : .....	20
5.2.7	Evaluation probabiliste du risque R1 de perte de vie humaine .....	20
5.2.8	Conclusion pour cette structure .....	21
<b>6</b>	<b>ANNEXES.....</b>	<b>22</b>
<b>6.1</b>	<b>FEUILLE DE CALCULS.....</b>	<b>22</b>
6.1.1	Structure bâtiment existant : .....	22
6.1.2	Structure bâtiment projet :.....	26
<b>6.2</b>	<b>GLOSSAIRE.....</b>	<b>30</b>
<b>6.3</b>	<b>METHODOLOGIE .....</b>	<b>32</b>
6.3.1	Obligations réglementaires .....	32
6.3.2	Principe de l'ARF .....	34
<b>6.4</b>	<b>CERTIFICAT F2C.....</b>	<b>36</b>

# 1 PRESENTATION DU SITE

## 1.1 IMPLANTATION DU SITE ETUDIE

### **Siège social : Transports METTELLE**

5 Rue du stade  
76340 FOUARMONT

### **Site étudié : Transports METTELLE**

9 Rue de Gamaches  
Le petit Longroy  
76260 LONGROY

Tél. : 02.35.93.73.13

Fax : 02.35.93.61.96

SIRET : 342 605 201 0025

Code NAF : 602M

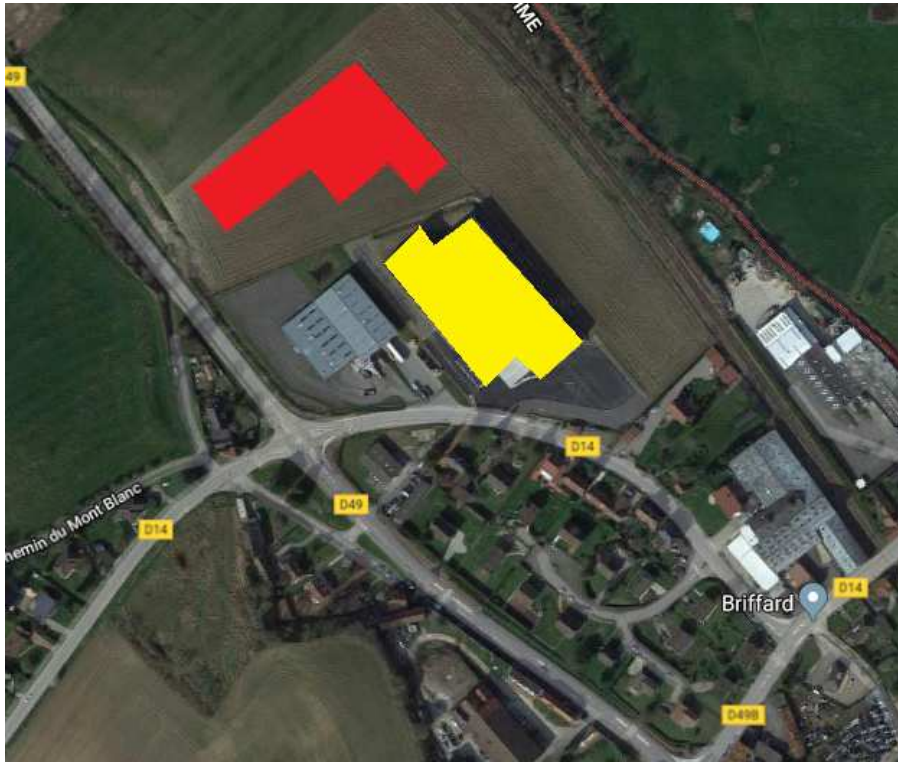
### 1.1.1 Situation géographique

L'établissement étudié est situé sur la commune de LONGROY dans le département de SEINE ET MARNE.

Plan d'implantation du site



Vue aérienne du site



En jaune, bâtiment existant de stockage.

En rouge, le projet du nouveau bâtiment de stockage.

Plan de masse des 2 bâtiments du site



PLAN de MASSE

Dans l'environnement immédiat de l'établissement étudié, il existe actuellement :

- Au sud, au nord et à l'est des entreprises et des habitations
- A l'ouest, des champs et des habitations.

### 1.1.2 Situation kéraunique

A la date de cette analyse, les statistiques de METEORAGE (sur les 10 dernières années) sont les suivantes :

Avec $N_g = D_a / 2,1$ (suivant GTA-F2C-ARF 03-22)	Site	Moyenne française
Densité de foudroiement $N_g$ (impact / an / km <sup>2</sup> ) :	0,63	1,12

### 1.1.3 Incidents connus liés à la foudre :

Aucun incident lié aux effets de la foudre sur le site ne nous a été communiqué.

### 1.1.4 Situation géologique

En l'absence de données concernant la résistivité du sol, la valeur utilisée pour les calculs de cette Analyse du Risque Foudre (ARF) sera celle préconisée par défaut par la norme NF EN 62305-2, soit 500 Ohms.mètre.

## 1.2 ACTIVITES PRINCIPALES DU SITE

Les principales activités exercées sur le site sont le stockage et la logistique de divers produits.

# 2 PRESENTATION DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre

## 2.1 CONTEXTE DE REALISATION

Cette analyse de risque de foudroiement est réalisée à la demande du client conformément avec l'arrêté du 04/10/2010 modifié.

### 2.1.1 Objectifs de l'Analyse du Risque Foudre

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 l'arrêté du 04-10-2010 modifié et en application de l'article 1<sup>er</sup> de la circulaire du 24-04-2008, cette ARF ne considère que le risque de perte de vie humaine (risque R1) et les défaillances de réseaux électriques et électroniques (risque R<sub>0</sub>). Les autres risques définis par la méthode de la norme NF EN 62305-2 n'en font pas partie.

De même le maintien de la production et la pérennité de fonctionnement des équipements sans lien avec les intérêts visés au L. 511-1 sont exclus.

L'analyse n'a pas pour but de proposer de solutions techniques de protection.

### 2.1.2 Identification des installations concernées

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.

Pour ce site, la liste des installations classées est la suivante :

Référence de la rubrique	Intitulé de la rubrique	Régime A : Autorisation C : Contrôle D : Déclaration E : Enregistrement S : Servitude NC : Non Classé	Installation soumise à l'arrêté du 04-10-2010 modifié
1510	Entrepôts couverts (stockage de matières ou produits combustibles en quantité supérieure à 500 tonnes dans des), à l'exclusion des dépôts utilisés au stockage de catégories de matières, produits ou substances relevant, par ailleurs, de la présente nomenclature, des bâtiments destinés exclusivement au remisage de véhicules à moteur et de leur remorque, des établissements recevant du public et des entrepôts frigorifiques.	E	OUI

Pour ce site, l'origine de cette liste est la suivante :

- o le site étudié étant en projet, la liste provient du Mr METTELLE.



## 2.2 MOYENS MIS A NOTRE DISPOSITION

### 2.2.1 Documents liés au site étudié produits par l'exploitant

Pour cette analyse de risque foudre, nos interlocuteurs sont :

Nom / Prénom	Qualité
Mr METTELLE Christian	Responsable d'entreprise

Pour cette analyse, les documents suivants sont mis à notre disposition :

Plans		
Documents (références)	Bâtiments (ou structures)	Date
Plan de masse	Ensemble du site	24.05.19
Plan en élévation	Bâtiment projet	15.03.19
Plan des installations de lutte contre l'incendie	Ancien bâtiment	03.2017
Plan d'évacuation	Ancien bâtiment	03.2017

Autres informations importantes			
Informations	Bâtiments (ou structures)	Date	Auteur de l'information
Effectifs, répartitions et durées de présences des personnels dans chaque structure étudiée	Ancien bâtiment et projet	09.2019	Mr METTELLE
Rapport de vérification des installations électriques HT et BT	Ancien bâtiment	2019	DEKRA

### 2.2.2 Textes de références

#### Réglementation

- Arrêté du 04-10-2010 modifié concernant la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumise à autorisation.
- Circulaire du 24-04-2008 relative à la protection contre la foudre de certaines installations classées.

#### Normalisation

- NF EN 62305-1 (06/2006) « Protection contre la foudre. Partie 1 : Principes généraux ».
- NF EN 62305-2 (11/2006) « Protection contre la foudre. Partie 2 : Evaluation du risque de foudroiement ».
- NF EN 62305-3 (12/2006) « Protection contre la foudre. Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains ».
- NF EN 62305-4 (12/2006) « Protection contre la foudre. Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures ».
- NF C 17-102 (09/2011) « Protection contre la foudre. Systèmes de protection contre la foudre à dispositif d'amorçage ».
- NF C 15-100 (12/2002) « Installations électriques à basse tension : Règles » et ses guides techniques.

#### Guides pratiques

- UTE C 15-443 (08/2004) « Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphériques ».
- UTE C 15-900 (03/2006) « Cohabitation entre réseaux de communication et d'énergie – Installation des réseaux de communication ».

## Autres règles de l'art

- NF EN 61663-1 (04/2000) « Protection contre la foudre : Lignes de télécommunication. Partie 1 : Installations à fibres optiques ».
- NF EN 61663-2 (09/2001) « Protection contre la foudre : Lignes de télécommunication. Partie 2 : Lignes utilisant des conducteurs métalliques ».
- NF EN 62561 – Partie 1 à 7 « Composants de protection contre la foudre »

## Documents professionnels

- Guide Technique d'Application de la COPREC (GTA-F2C-ARF 03-22 (04/2012)).
- DGAC (02/2010) « Installations de la navigation aérienne - Guide d'aide à la protection contre la foudre ».
- Techniques de l'ingénieur (03/2007) « Foudre et protection des bâtiments - C 3307 ».

## 2.3 HYPOTHESES DE TRAVAIL

En l'absence des éléments d'information nécessaires et lorsque les relevés sur place ne le permettent pas, la détermination des valeurs des facteurs correspondants aux caractéristiques de certains équipements existants (tels que les câbles d'énergie ou de communication, ...), est remplacée par les valeurs prévues par la norme NF EN 62305-2. Les calculs des composantes des risques sont effectués avec ces valeurs par défaut.

Dans le cas où les lignes (ou groupement de lignes) pénètrent dans une structure étudiée en plusieurs points, les valeurs des facteurs associés aux lignes (ou groupement de lignes) prises en compte pour les calculs sont les valeurs les plus pénalisantes (qui présentent la plus grande susceptibilité à l'EMF).

Pour les structures (autres que l'éventuel poste de gardiennage), l'évaluation des pertes de vie humaines sera établie en accord avec les valeurs définies au niveau de la fiche d'interprétation NF EN 62305-2 F1 de juin 2011. Ces valeurs sont à prendre en compte lorsque la détermination du nombre de personnes victimes potentielles et/ou leur temps de présence au sein d'une zone dangereuse sont difficilement quantifiables.

Le cas échéant, pour le poste de gardiennage (structure n'intégrant généralement qu'une seule personne), l'évaluation des pertes de vie humaine sera établie suivant son temps de présence.

La méthode d'ARF normalisée est itérative. L'hypothèse de départ consiste à ignorer une éventuelle installation de protection existante en ne tenant compte que des risques explicités par l'EDD. Si cette première étape aboutie à la nécessité de protéger, certains éléments de l'éventuelle installation de protection existante seront intégrés dans les calculs. Si cette 2<sup>ème</sup> étape n'aboutie pas à la définition du NPF, de nouvelle disposition de protection seront incluses dans les calculs jusqu'à ce que le risque encouru soit inférieur au risque toléré.

Pour la détermination du facteur d'emplacement « Cd » des structures et des lignes, DEKRA prend en compte l'ensemble des éléments durables ou non (bâtiments, antennes, pylônes, arbres ....). En conséquence, les modifications des éléments installés sur la structure étudiée ou dans son environnement tel qu'abattage d'arbres, dépose d'une antenne .... peuvent avoir une influence sur le niveau de protection requis initialement par cette ARF.

L'étendue des flux thermiques et les eaux d'extinction ne conditionnent pas la détermination du coefficient Hz (danger particulier ou contamination de l'environnement) lié à chaque structure. Cette donnée d'entrée de l'ARF découle des points suivants :

- Concernant les flux thermiques : Par une lecture stricte de l'interprétation NF C 17-100-2 F1 de septembre 2006 qui ne traite que des émissions de substances biologiques, chimiques et/ou radioactives et non des flux thermiques,
- Concernant les eaux d'extinction : Par leur rétention.

Le cas échéant, aucun risque de danger ou de contamination de l'environnement ne sera donc considéré.

### 3 CONCLUSION DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre

#### **Bâtiment existant:**

Les résultats de l'ARF, menée selon la méthode de la NF EN 62305-2, mettent en évidence que la structure étudiée ne présente pas de risques suffisants au regard des exigences réglementaires pour nécessiter une protection contre les effets de la foudre. Une étude technique n'est donc pas requise.

#### **Bâtiment projet :**

Les résultats de l'ARF, menée selon la méthode de la NF EN 62305-2, mettent en évidence que la structure étudiée ne présente pas de risques suffisants au regard des exigences réglementaires pour nécessiter une protection contre les effets de la foudre. Une étude technique n'est donc pas requise.

## 4 DISPOSITIONS COMMUNES AU SITE

Les caractéristiques importantes du site sont relevées ci-après. Elles constituent la base de départ pour l'ARF au sens où elles permettent d'appréhender les différents réseaux d'alimentation en énergies et communication susceptibles d'introduire une surtension dans le site. Elles permettent aussi de positionner le site étudié dans son environnement et donc d'approcher les risques qu'il fait courir aux tiers environnants et que ces tiers lui font courir.

### 4.1 IDENTIFICATION DES SERVICES COMMUNS AU SITE

#### 4.1.1 Les réseaux d'énergie électrique

##### Alimentation BT :

L'alimentation BT du site s'effectue en câble U1000RO2V en souterrain depuis le distributeur vers l'ancien bâtiment. Les bâtiments seront alimentés en tarif bleu TT (36 KVA).

##### Protection existante contre la foudre à l'origine de l'alimentation BT du site :

Aucune protection contre les effets indirects de la foudre n'a été recensée dans les différentes armoires de l'ancien bâtiment.

##### Réseau général de terre du site :

Le plan du réseau de terre ne nous a pas été communiqué.

#### 4.1.2 Les réseaux courants faibles

##### Téléphonie :

Le site est alimenté par le distributeur en câble écrané souterrain.

##### Protection existante contre la foudre à l'origine de la ligne :

Aucune protection contre les effets indirects de la foudre n'a été recensée à l'origine des lignes de courants faibles.

#### 4.1.3 Les réseaux d'utilités

##### Eau de ville :

L'alimentation en eau potable du site s'effectue depuis le réseau d'eau urbain avec des canalisations en acier enterré.

##### Eau incendie :

Le réseau d'eau incendie provient d'un puisage direct dans la nappe phréatique.

### 4.2 LE SITE ETUDIE DANS SON ENVIRONNEMENT

#### 4.2.1 Effectifs, durée de présence du personnel et évaluation des pertes

Les effectifs fournis dans les différents bâtiments sont :

- 4 personnes de journée dans l'ancien bâtiment.
- 2 personnes de journée dans le bâtiment projet.

## 4.2.2 Découpage (au sens de la NF EN 62305-2) des installations

Pour cette analyse, le site est divisé en 2 bâtiments :

- Le bâtiment existant.
- Le bâtiment projet.

## 4.3 MOYENS COMMUNS DE LUTTE ET DE SECOURS CONTRE L'INCENDIE

### 4.3.1 Moyens internes de détection et d'intervention

Moyens manuels : Extincteurs, RIA dans le bâtiment existant et prévu dans le futur bâtiment.

### 4.3.2 Moyens externes d'intervention

En cas de sinistre, les moyens de secours externes sont fournis par le centre de secours principal de Gamaches qui peut intervenir en cinq minutes après l'alerte.

## 5 ANALYSE DES CONSTRUCTIONS A PROTEGER

Les différentes natures de constructions, les différentes activités et les différents stockages classés de la structure étudiée sont succinctement décrits ci-après en se référant à l'étude des dangers.

Cette partie a pour objectif de collecter toutes les caractéristiques nécessaires à l'analyse et de justifier les valeurs prises pour les différents facteurs indispensables aux calculs des composantes du risque R1.

Si cette identification fait apparaître, au sein d'une même structure, plusieurs emplacements de caractéristiques homogènes respectant les spécifications de la norme, ils peuvent être regroupés en zones (Zs). Dans ce cas, chacune de ces zones fait l'objet d'un descriptif et d'une évaluation appropriés dont la somme conduira à l'évaluation du risque global pour la structure étudiée.

### 5.1 DESCRIPTION DE LA STRUCTURE BATIMENT EXISTANT

#### 5.1.1 Nature de la construction

- Ossature générale : les sols, les poteaux et la charpente sont en béton armé.
- Toiture : la couverture est réalisée avec des panneaux bac acier.
- Extérieur : les sols entourant le bâtiment sont en asphalte et en terre végétale.

#### 5.1.2 Protection existante de la structure

Aucune protection contre les effets directs de la foudre n'a été recensée sur la structure du bâtiment.

#### 5.1.3 Nature des activités et des produits dans la structure

##### Activités et équipements de travail

Le bâtiment est destiné au stockage de produits:

nature marchandise	nombre de palettes	poids total support (30 kg)	volume en m3
baies (métal)	1288	38640	4636,8
matiere premiere(sacs)	84	3360	235,872
matiere premiere(sacs)	30	1200	43,2
matiere premiere(big bag)	25	1000	61,2
matiere premiere(octabin)	31	1240	58,032
cartons emballage	276	8280	563,04
emballages plastique	217	6510	22915,2
produits finis	1050	31500	1260
cartons emballage	50	1500	102
plaques carton	40	1200	28,8
palettes de flacons vides	1000	30000	2040
cartons emballage	244	7320	351,36
placoplatre	60	1800	179,4

Bois	en Tonnes	133,55	T
Plastique	en volume	22915,2	m <sup>3</sup>
Cartons	en tonnes	94,98	T

Les poids et volumes de l'ensemble de ces matières seront stockés dans les 2 bâtiments.

### Produits mis en œuvre et leurs stockages :

Les produits stockés sont :

- Des flacons en verre vide dans des cartons sur des palettes dans des racks métalliques.
- Des petites billes plastiques en sacs de 25 Kg ou en big-bag.
- Des cartons d'emballage.
- Des rouleaux de laines de roches.
- Des plaques de placoplâtres sur des palettes bois.

### 5.1.4 Événements redoutés sur les installations dus aux effets de la foudre, en lien avec l'étude des dangers

Les Effets Directs (ED) et/ou Indirects (EI) de la foudre peuvent constituer un facteur déclenchant ou aggravant à l'origine d'un événement redouté. Sur la base des scénarios dimensionnant les conséquences EXPLOSION, INCENDIE, POLLUTION, ... identifiés dans l'EDD, les principaux effets prévisibles de la foudre (thermique, étincelage et surtension) sont analysés en terme de probabilité d'occurrence, de gravité et de possibilité d'extension.

Les mesures de maîtrise des risques, les prescriptions de prévention et de protection fixées par l'EDD et imposées par l'arrêté préfectoral d'autorisation, les dispositions existantes visant à protéger l'installation sont identifiées ci-dessous en référence à l'EDD. En conséquence, DEKRA formule les avis nécessaires à la conduite de l'analyse de risque foudre basés sur le respect de ces textes (FA : facteur aggravant – FD : facteur déclenchant – NR : risque non retenu – RM : risque maîtrisé).

Il n'existe pas de zones à risques d'explosion dans ce bâtiment. Le scénario le plus probable serait un incendie dû à un effet thermique.

Evénements redoutés	Mesures existantes de maîtrise (réduction ou prévention) du risque	Effet dû à la foudre	
		E.D.	E.I.
Risque incendie	Aucune	FD	FD
Risque explosion	Absence de zone ATEX	NR	NR
Risque pollution	Absence de produits dangereux pour l'environnement	NR	NR

Suivant les scénarii et les informations fournies par Mr METTELLE, les produits stockés et présentant un danger d'incendie correspond à la moitié des produits stockés sur le site, soit :

- 66,5T de bois de palettes (17MJ/Kg) soit 1 130 000 MJ
- 47,5T de carton (17MJ/Kg) soit 807 500MJ
- 10,85T de plastique (43,3MJ/Kg) soit 469 805MJ

On peut donc considérer la charge calorifique de l'ensemble du bâtiment à 2 407 305 MJ soit par m<sup>2</sup> : 512MJ

Ainsi les coefficients retenus sont :

le risque d'incendie est considéré comme ordinaire ( $r_f = 0,01$ ), on estime la charge calorifique comprise entre 400MJ/m<sup>2</sup> et 800MJ/m<sup>2</sup>, les moyens de secours recensés sont manuels (extincteurs, RIA) ( $r_p = 0,5$ ) et l'absence de danger particulier ( $h_z = 1$ ).

### 5.1.5 Services (Réseaux) entrants ou sortants de cette structure :

Les réseaux entrants ou sortants du bâtiment sont :

- L'alimentation BT du bâtiment par un câble U1000RO2V souterrain.
- L'alimentation en énergie électrique BT du bâtiment projet en conducteur U1000RO2V aérien.
- La liaison téléphone avec le distributeur en câble écranté souterrain.
- La liaison courant faible (téléphone) avec le bâtiment projet en conducteur écranté aérien.

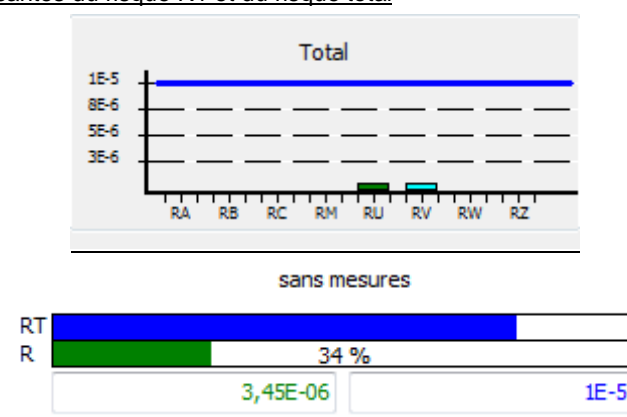
### 5.1.6 Réseaux de terre et équipotentialités :

En l'absence de plan, nous ne pouvons nous prononcer sur le type de réseau de terre du bâtiment.

### 5.1.7 Evaluation probabiliste du risque R1 de perte de vie humaine

Les choix et mesurages des différents paramètres nécessaires de la méthode d'évaluation définie par la norme NF EN 62305-2 sont rappelés en Annexe à cette analyse.

Résultats des calculs des composantes du risque R1 et du risque total



Définition des zones étudiées :

Z1 : Bâtiment existant

#### Valeurs et définition des composantes du risque R1 :

Impacts sur la structure :

- RA :** 5.174 e-10 Blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact et de pas jusqu'à 3 m à l'extérieur de la structure (S1)  
**RB :** 5.174 e-07 Dommages physiques dus à un étincelage dans la structure (incendie, explosion, ...) (S1)  
**RC :** 0 Défaillances des réseaux internes dues à l'impulsion électromagnétique (IEMF) (S1)

Impacts à proximité de la structure :

- RM :** 0 Défaillances des réseaux internes dues à l'impulsion électromagnétique (IEMF) (S2)

Impacts sur un service :

- RU :** 1.464 e-06 Blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact à l'intérieur de la structure (S3)  
**RV :** 1.464 e-06 Dommages physiques dus à un étincelage entre une installation extérieure et les parties métalliques (généralement au point de pénétration de la ligne) dus au courant de foudre transmis par la ligne (S3)  
**RW :** 0 Défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure (S3)

Impacts à proximité d'un service :

- Rz :** 0 Défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure (S4)



## Comparaison avec le risque tolérable

Pour le risque de perte de vie humaine (R1), la valeur du risque tolérable  $R_T$  est estimée à  $10^{-5}$  par la norme NF EN 62305-2. Les résultats des calculs mettent en évidence le fait qu'en l'état, le risque R1 est inférieur au risque tolérable RT.

### 5.1.8 Conclusion pour cette structure

Le résultat de l'étude, menée selon la méthode de la NF EN 62305-2, met en évidence que la structure étudiée ne présente pas de risques suffisants au regard des exigences réglementaires pour nécessiter une protection contre les effets de la foudre.

## 5.2 DESCRIPTION DE LA STRUCTURE BATIMENT PROJET

### 5.2.1 Nature de la construction

- Ossature générale : les sols, les poteaux et la charpente sont en béton armé.
- Toiture : la couverture est réalisée avec des panneaux bac acier.
- Extérieur : les sols entourant le bâtiment sont en asphalte et en terre végétale.

### 5.2.2 Protection existante de la structure

Aucune protection contre les effets directs de la foudre n'a été recensée sur la structure du bâtiment.

### 5.2.3 Nature des activités et des produits dans la structure

#### Activités et équipements de travail

Le bâtiment est destiné au stockage de produits:

nature marchandise	nombre de palettes	poids total support (30 kg)	volume en m3
baies (métal)	1288	38640	4636,8
matiere premiere(sacs)	84	3360	235,872
matiere premiere(sacs)	30	1200	43,2
matiere premiere(big bag)	25	1000	61,2
matiere premiere(octabin)	31	1240	58,032
cartons emballage	276	8280	563,04
emballages plastique	217	6510	22915,2
produits finis	1050	31500	1260
cartons emballage	50	1500	102
plaques carton	40	1200	28,8
palettes de flacons vides	1000	30000	2040
cartons emballage	244	7320	351,36
placoplatre	60	1800	179,4

Bois	en Tonnes	133,55	T
Plastique	en volume	22915,2	m 3
Cartons	en tonnes	94,98	T

Les poids et volumes de l'ensemble de ces matières seront stockés dans les 2 bâtiments.

## Produits mis en œuvre et leurs stockages :

Les produits stockés sont :

- Des flacons en verre vide dans des cartons sur des palettes dans des racks métalliques.
- Des petites billes plastiques en sacs de 25 Kg ou en big-bag.
- Des cartons d'emballage.
- Des rouleaux de laines de roches.
- Des plaques de placoplâtres sur des palettes bois.

### 5.2.4 Evénements redoutés sur les installations dus aux effets de la foudre, en lien avec l'étude des dangers

Les Effets Directs (ED) et/ou Indirects (EI) de la foudre peuvent constituer un facteur déclenchant ou aggravant à l'origine d'un événement redouté. Sur la base des scénarios dimensionnant les conséquences EXPLOSION, INCENDIE, POLLUTION, ... identifiés dans l'EDD, les principaux effets prévisibles de la foudre (thermique, étincelage et surtension) sont analysés en terme de probabilité d'occurrence, de gravité et de possibilité d'extension.

Les mesures de maîtrise des risques, les prescriptions de prévention et de protection fixées par l'EDD et imposées par l'arrêté préfectoral d'autorisation, les dispositions existantes visant à protéger l'installation sont identifiées ci-dessous en référence à l'EDD. En conséquence, DEKRA formule les avis nécessaires à la conduite de l'analyse de risque foudre basés sur le respect de ces textes (FA : facteur aggravant – FD : facteur déclenchant – NR : risque non retenu – RM : risque maîtrisé).

Il n'existe pas de zones à risques d'explosion dans ce bâtiment. Le scénario le plus probable serait un incendie dû à un effet thermique.

Evénements redoutés	Mesures existantes de maîtrise (réduction ou prévention) du risque	Effet dû à la foudre	
		E.D.	E.I.
Risque incendie	Aucune	FD	FD
Risque explosion	Absence de zone ATEX	NR	NR
Risque pollution	Absence de produits dangereux pour l'environnement	NR	NR

Suivant les scénarii et les informations fournies par Mr METTELLE, les produits stockés et présentant un danger d'incendie correspond à la moitié des produits stockés sur le site, soit :

- 66,5T de bois de palettes (17MJ/Kg) soit 1 130 000 MJ
- 47,5T de carton (17MJ/Kg) soit 807 500MJ
- 10,85T de plastique (43,3MJ/Kg) soit 469 805MJ

On peut donc considérer la charge calorifique de l'ensemble du bâtiment à 2 407 305 MJ soit par m<sup>2</sup> : 461MJ

Ainsi les coefficients retenus sont :

Le risque d'incendie est considéré comme ordinaire ( $r_f = 0,01$ , on estime la charge calorifique comprise entre 400MJ/m<sup>2</sup> et 800MJ/m<sup>2</sup>), les moyens de secours recensés sont manuels (extincteurs, RIA) ( $r_p=0,5$ ) et l'absence de danger particulier ( $h_z = 1$ ).

### 5.2.5 Services (Réseaux) entrants ou sortants de cette structure :

Les réseaux entrants ou sortants du bâtiment sont :

- L'alimentation en énergie électrique BT du bâtiment depuis le bâtiment existant en conducteur U1000RO2V aérien.
- La liaison courant faible (téléphone) avec le bâtiment existant en conducteur écrané aérien.

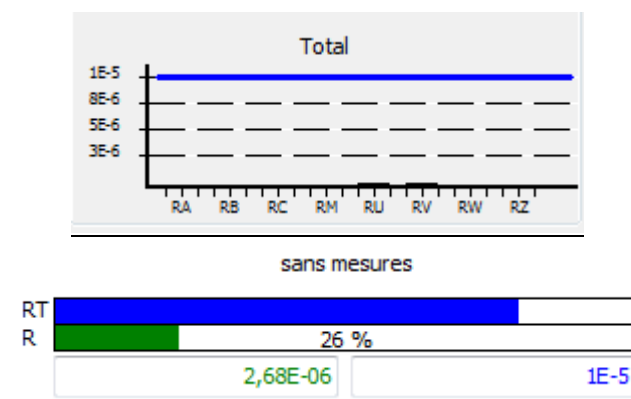
## 5.2.6 Réseaux de terre et équipotentialités :

En l'absence de plan, nous ne pouvons nous prononcer sur le type de réseau de terre du bâtiment.

## 5.2.7 Evaluation probabiliste du risque R1 de perte de vie humaine

Les choix et mesurages des différents paramètres nécessaires de la méthode d'évaluation définie par la norme NF EN 62305-2 sont rappelés en Annexe à cette analyse.

Résultats des calculs des composantes du risque R1 et du risque total



Définition des zones étudiées :

Z1 : Bâtiment projet

### Valeurs et définition des composantes du risque R1 :

Impacts sur la structure :

- RA :** 5.553 e-10 Blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact et de pas jusqu'à 3 m à l'extérieur de la structure (S1)  
**RB :** 5.553 e-07 Dommages physiques dus à un étincelage dans la structure (incendie, explosion, ...) (S1)  
**RC :** 0 Défaillances des réseaux internes dues à l'impulsion électromagnétique (IEMF) (S1)

Impacts à proximité de la structure :

- RM :** 0 Défaillances des réseaux internes dues à l'impulsion électromagnétique (IEMF) (S2)

Impacts sur un service :

- RU :** 1.063 e-06 Blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact à l'intérieur de la structure (S3)  
**RV :** 1.063 e-06 Dommages physiques dus à un étincelage entre une installation extérieure et les parties métalliques (généralement au point de pénétration de la ligne) dus au courant de foudre transmis par la ligne (S3)  
**RW :** 0 Défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure (S3)

Impacts à proximité d'un service :

- Rz :** 0 Défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure (S4)

## Comparaison avec le risque tolérable

Pour le risque de perte de vie humaine (R1), la valeur du risque tolérable  $R_T$  est estimée à  $10^{-5}$  par la norme NF EN 62305-2. Les résultats des calculs mettent en évidence le fait qu'en l'état, le risque R1 est inférieur au risque tolérable  $R_T$ .

## 5.2.8 Conclusion pour cette structure

Le résultat de l'étude, menée selon la méthode de la NF EN 62305-2, met en évidence que la structure étudiée ne présente pas de risques suffisants au regard des exigences réglementaires pour nécessiter une protection contre les effets de la foudre.

# 6 ANNEXES

## 6.1 FEUILLE DE CALCULS

Les listes de données ci-dessous (valeurs numériques, abréviations, définitions, résultats de calculs intermédiaires et finaux) sont issues du modèle d'édition du rapport paramétré par le concepteur du logiciel de calculs utilisé pour cette analyse du risque foudre (ARF). Il appartient à ce concepteur d'en valider l'exactitude par rapport aux calculs effectués.

En conséquence, la responsabilité de DEKRA ne saurait être engagée sur d'éventuelles inexactitudes.

### 6.1.1 Structure bâtiment existant :

#### Informations sur le projet

#### Sélection des risques à prendre en considération

En raison de la nature et de l'utilisation de la structure bâtiment existant, les risques suivants ont été sélectionnés et pris en considération:

Risque R <sub>1</sub> :	Risque de perte de vie humaine	R <sub>T</sub> : 1,00E-05
-------------------------	--------------------------------	---------------------------

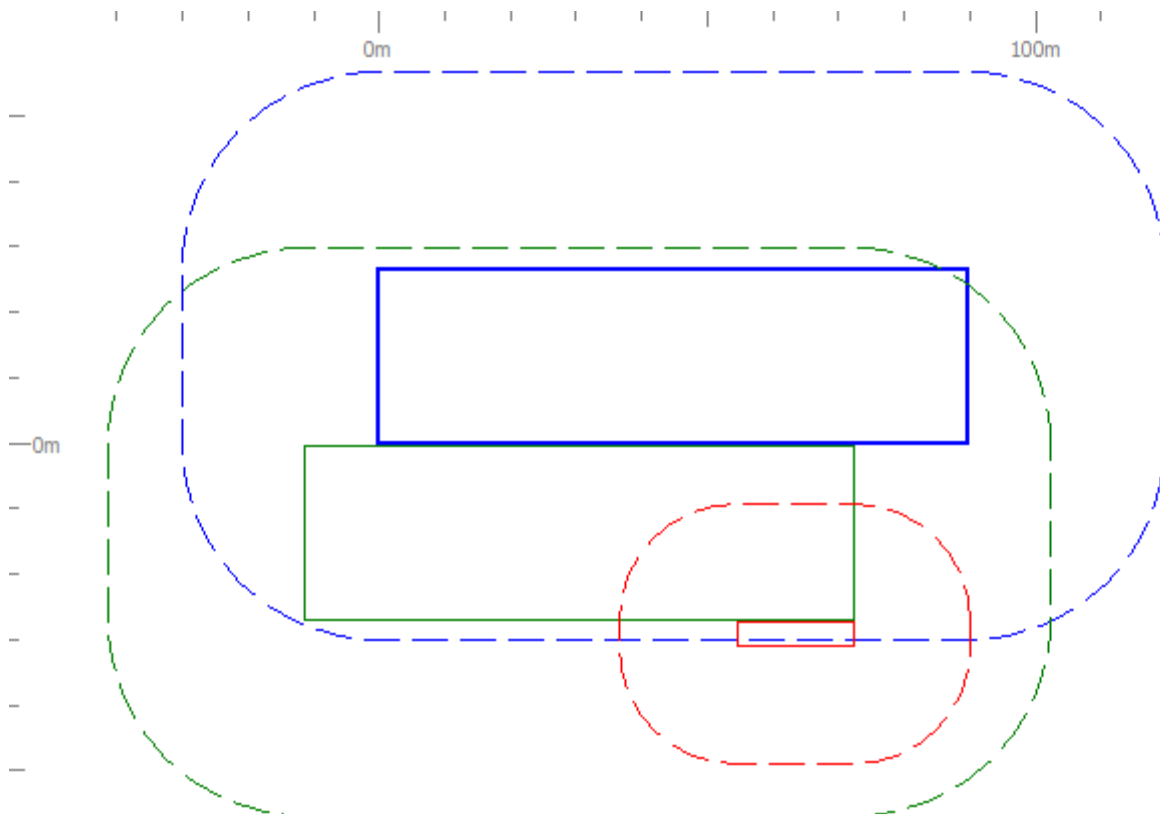
Le risque tolérable RT a été défini par la sélection des risques.

L'objectif d'une analyse des risques est de réduire le risque à un niveau acceptable RT par une sélection économiquement saine des mesures de protection.

#### Paramètres géographiques et paramètres du bâtiment

La densité de foudroiement Ng est la base de l'analyse des risques en fonction de NF EN 62305-2:2012-12. Il définit le nombre de coups de foudre en 1 / an / km<sup>2</sup>. Une valeur de 0,63 coups de foudre / an / km<sup>2</sup> a été déterminée pour l'emplacement de la structure bâtiment existant grâce à la carte de densité de foudroiement au sol.

En conséquence, il y a un nombre calculé de 6,30 jours d'orage par an pour l'emplacement du projet. Les dimensions du bâtiment sont importantes pour le risque de coups de foudre direct. Les surfaces d'expositions des coups de foudre directs / indirects sont déterminées en fonction de ces dimensions.



Sur la base des dimensions de la structure, il y a des zones de surface d'exposition:

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure isolée: 16 424,00 m<sup>2</sup>

Surface équivalente d'exposition pour les impacts à proximité d'une structure: 937 162,00 m<sup>2</sup>

L'environnement entourant la structure est un facteur important pour déterminer le nombre possibles de coups de foudre directs / indirects. Il est défini comme suit pour la structure bâtiment existant:

Emplacement relatif CD: 0,5

Si la densité de foudroiement au sol se réfère aux objets environnants et à l'environnement de la structure, une fréquence de nombre d'évènements dangereux dus aux:

- coups de foudre direct pour une structure ND = 0,0052 coups de foudre / an,
- coups de foudre à proximité d'une structure NM = 0,5904 coups de foudre / an, est à prévoir.

## Division de la structure en zones / zones de protection contre la foudre

La structure bâtiment existant n'était pas divisée en zones de protection contre la foudre / zones.

## Lignes d'alimentation

Tous les services entrants et sortants de la structure doivent être pris en considération dans l'analyse des risques. Les conduits ne doivent pas être pris en considération si elles sont reliées à la barre principale de terre de la structure. Si ce n'est pas le cas, le risque des conduits entrants devrait être considéré dans l'analyse des risques (la liaison équipotentielle est obligatoire).

Les services suivants ont été considérés pour la structure bâtiment existant dans l'analyse des risques:

- Alimentation BT
- Liaison BT avec le bâtiment projet
- Liaison téléphone avec le bâtiment projet
- Liaison téléphone avec le distributeur

#### Paramètre d'entrée

- Facteur d'installation (enterré / aérien)
- Longueur du conducteur (à l'extérieur du bâtiment)
- Environnement
- Structure connectée
- Type de câblage interne (blindé / non blindé)
- Tension de tenue du réseau interne (rigidité diélectrique de l'équipement terminal) a été déterminée pour chaque conducteur.

Sur cette base, le risque pour la structure et le contenu résultant des coups de foudre et à proximité des services a été déterminée et évaluée dans l'analyse des risques.

#### Risque d'incendie

Le risque d'incendie est l'un des critères les plus importants pour déterminer le SPF (système de protection contre la foudre) qui doit être installé. Le risque d'incendie est classé en fonction de la charge calorifique spécifique. La charge calorifique doit être déterminée par un expert en sécurité incendie ou définie après consultation avec le propriétaire du bâtiment ou du site et sa compagnie d'assurance. Une distinction est faite selon les critères suivants:

- Aucun risque
- Faible (structures qui ont une charge calorifique spécifique inférieure à 400 MJ/m<sup>2</sup>)
- Ordinaire (structures qui ont une charge calorifique spécifique comprise entre 400 MJ/m<sup>2</sup> et 800 MJ/m<sup>2</sup>)
- Elevé (structures avec une charge calorifique spécifique supérieure à 800 MJ/m<sup>2</sup>)
- Explosion: Zones 2 / 22
- Explosion: Zones 1 / 21
- Explosion: Zones 0 / 20

Le risque d'incendie dans une structure est un facteur important pour déterminer les mesures de protection nécessaires. Le risque d'incendie de la structure Bâtiment existant a été défini comme suit:

	bâtiment
Pas de disposition	
Faible	
Ordinaire	X
Elevé	
Explosion	

#### Mesures visant à réduire les conséquences d'un incendie

Les mesures suivantes ont été sélectionnées pour réduire les conséquences d'un incendie:

	Bâtiment
Pas de disposition	
Une des dispositions suivantes : extincteurs, installations d'extinction fixes déclenchées manuellement, installations manuelles d'alarme, prises d'eau, compartiments étanches, voies d'évacuation protégées	X
Une des dispositions suivantes : installations d'extinction fixes déclenchées automatiquement, installations d'alarme automatiques	



## Dangers particuliers dans le bâtiment pour les personnes

En raison du nombre de personnes, le risque éventuel de panique pour la structure a été défini comme suit:

- Pas de danger particulier

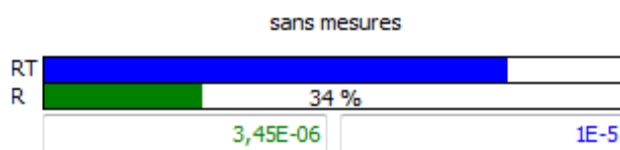
## Analyse des risques

La barre bleue indique la valeur de risque tolérable et la barre verte / rouge indique le risque déterminé.

### Risque R1, vie humaine

Le risque suivant a été déterminé pour les personnes à l'extérieur et à l'intérieur de la structure bâtiment existant:

Risque tolérable $R_T$ :	1,00E-05
Calcul du risque R1 (sans protection):	3,45 E-06



## 6.1.2 Structure bâtiment projet :

### Informations sur le projet

#### Sélection des risques à prendre en considération

En raison de la nature et de l'utilisation de la structure bâtiment projet, les risques suivants ont été sélectionnés et pris en considération:

Risque R1:	Risque de perte de vie humaine	RT: 1,00E-05
------------	--------------------------------	--------------

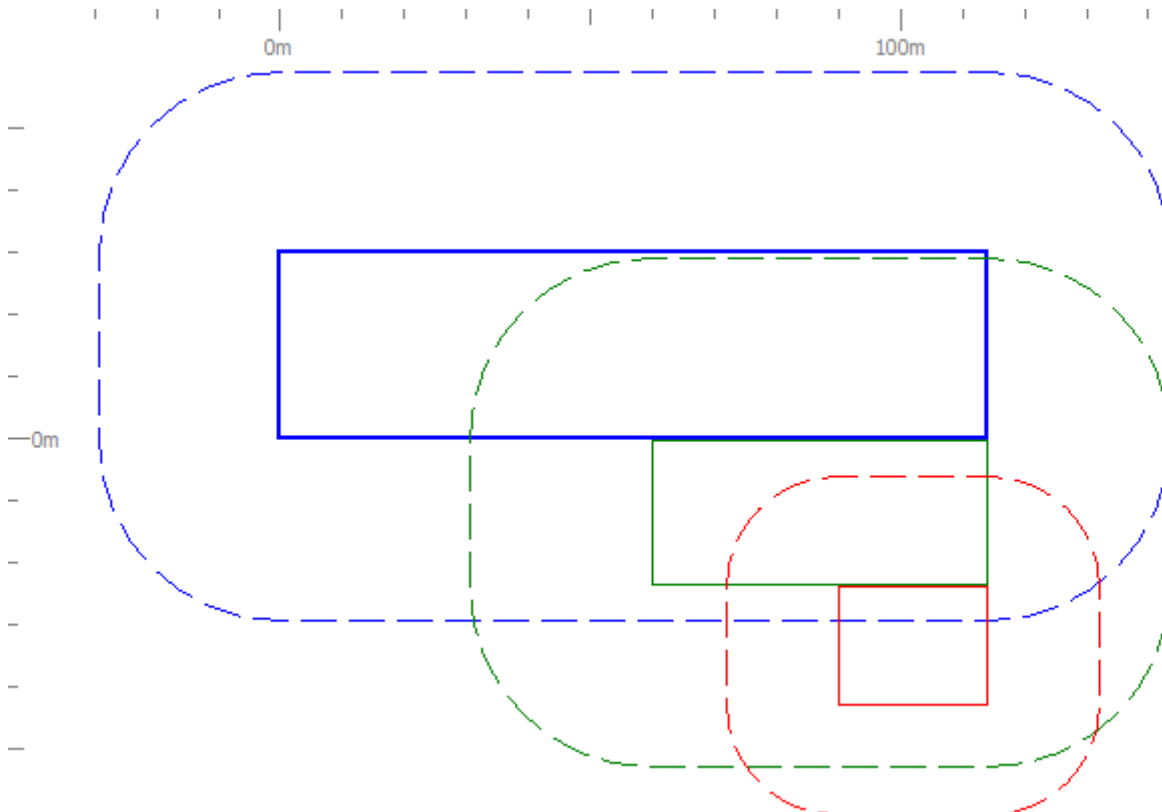
Le risque tolérable RT a été défini par la sélection des risques.

L'objectif d'une analyse des risques est de réduire le risque à un niveau acceptable RT par une sélection économiquement saine des mesures de protection.

#### Paramètres géographiques et paramètres du bâtiment

La densité de foudroiement  $N_g$  est la base de l'analyse des risques en fonction de NF EN 62305-2:2012-12. Il définit le nombre de coups de foudre en 1 / an / km<sup>2</sup>. Une valeur de 0,63 coups de foudre / an / km<sup>2</sup> a été déterminée pour l'emplacement de la structure bâtiment projet grâce à la carte de densité de foudroiement au sol.

En conséquence, il y a un nombre calculé de 6,30 jours d'orage par an pour l'emplacement du projet. Les dimensions du bâtiment sont importantes pour le risque de coups de foudre direct. Les surfaces d'expositions des coups de foudre directs / indirects sont déterminées en fonction de ces dimensions.



Sur la base des dimensions de la structure, il y a des zones de surface d'exposition:

Surface équivalente d'exposition pour les impacts sur une structure isolée: 17 628,00 m<sup>2</sup>

Surface équivalente d'exposition pour les impacts à proximité d'une structure: 963 637,00 m<sup>2</sup>

L'environnement entourant la structure est un facteur important pour déterminer le nombre possibles de coups de foudre directs / indirects. Il est défini comme suit pour la structure bâtiment projet:

Emplacement relatif CD: 0,5

Si la densité de foudroiement au sol se réfère aux objets environnants et à l'environnement de la structure, une fréquence de nombre d'évènements dangereux dus aux:

- coups de foudre direct pour une structure ND = 0,0056 coups de foudre / an,
- coups de foudre à proximité d'une structure NM = 0,6071 coups de foudre / an, est à prévoir.

## Division de la structure en zones / zones de protection contre la foudre

La structure bâtiment projet n'était pas divisée en zones de protection contre la foudre / zones.

## Lignes d'alimentation

Tous les services entrants et sortants de la structure doivent être pris en considération dans l'analyse des risques. Les conduits ne doivent pas être pris en considération si elles sont reliées à la barre principale de terre de la structure. Si ce n'est pas le cas, le risque des conduits entrants devrait être considéré dans l'analyse des risques (la liaison équipotentielle est obligatoire).

Les services suivants ont été considérés pour la structure bâtiment projet dans l'analyse des risques:

- Alimentation BT depuis le bâtiment existant.
- Liaison téléphone avec le bâtiment projet.

Paramètre d'entrée

- Facteur d'installation (enterré / aérien)
- Longueur du conducteur (à l'extérieur du bâtiment)
- Environnement
- Structure connectée
- Type de câblage interne (blindé / non blindé)
- Tension de tenue du réseau interne (rigidité diélectrique de l'équipement terminal) a été déterminée pour chaque conducteur.

Sur cette base, le risque pour la structure et le contenu résultant des coups de foudre et à proximité des services a été déterminée et évaluée dans l'analyse des risques.

## Risque d'incendie

Le risque d'incendie est l'un des critères les plus importants pour déterminer le SPF (système de protection contre la foudre) qui doit être installé. Le risque d'incendie est classé en fonction de la charge calorifique spécifique. La charge calorifique doit être déterminée par un expert en sécurité incendie ou définie après consultation avec le propriétaire du bâtiment ou du site et sa compagnie d'assurance. Une distinction est faite selon les critères suivants:

- Aucun risque
- Faible (structures qui ont une charge calorifique spécifique inférieure à 400 MJ/m<sup>2</sup>)
- Ordinaire (structures qui ont une charge calorifique spécifique comprise entre 400 MJ/m<sup>2</sup> et 800 MJ/m<sup>2</sup>)
- Elevé (structures avec une charge calorifique spécifique supérieure à 800 MJ/m<sup>2</sup>)
- Explosion: Zones 2 / 22
- Explosion: Zones 1 / 21
- Explosion: Zones 0 / 20

Le risque d'incendie dans une structure est un facteur important pour déterminer les mesures de protection nécessaires. Le risque d'incendie de la structure Bâtiment projet a été défini comme suit:

	bâtiment
Pas de disposition	
Faible	
Ordinaire	X
Elevé	
Explosion	

### Mesures visant à réduire les conséquences d'un incendie

Les mesures suivantes ont été sélectionnées pour réduire les conséquences d'un incendie:

	Bâtiment
Pas de disposition	
Une des dispositions suivantes : extincteurs, installations d'extinction fixes déclenchées manuellement, installations manuelles d'alarme, prises d'eau, compartiments étanches, voies d'évacuation protégées	x
Une des dispositions suivantes : installations d'extinction fixes déclenchées automatiquement, installations d'alarme automatiques	

### Dangers particuliers dans le bâtiment pour les personnes

En raison du nombre de personnes, le risque éventuel de panique pour la structure a été défini comme suit:  
- Pas de danger particulier

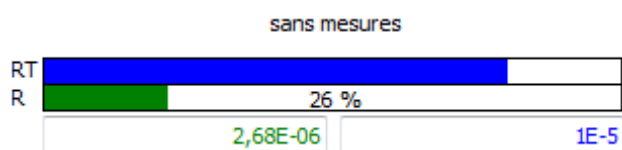
### Analyse des risques

La barre bleue indique la valeur de risque tolérable et la barre verte / rouge indique le risque déterminé.

### Risque R1, vie humaine

Le risque suivant a été déterminé pour les personnes à l'extérieur et à l'intérieur de la structure bâtiment projet:

Risque tolérable RT:	1,00E-05
Calcul du risque R1 (sans protection):	2,68 E-06





## 6.2 GLOSSAIRE

### - Organisme compétent

Organisme qualifié par un organisme indépendant, certificateur d'entreprise, selon un référentiel tel que « F2C » approuvé par le Ministère de la Transition Ecologie et Solidaire (MTES).

### - Personne qualifiée

Vérificateur qui possède les connaissances relatives à ses domaines de compétences et désigné compétent par l'organisme compétent.

### - Dossier de classement

Ce dossier, défini par le décret 77-1133 du 21-09-1977, comprend notamment une étude d'impact de l'entreprise sur son environnement et une étude des dangers.

### - Nouvelle installation

Installation dont le dossier de demande d'autorisation est déposé après le 24-08-2008.

### - Étude des dangers (E.D.D)

Partie du dossier de classement destinée à inventorier les installations classées et leurs environnements, analyser les risques qu'elles présentent, définir les scénarios d'accident éventuel et déterminer les mesures de prévention et de protection correspondantes. L'ARF constitue une partie de l'étude des dangers.

### - L'analyse du risque foudre (A.R.F)

Elle identifie les équipements et installations dont une protection contre la foudre doit être assurée.

### - Structure dangereuse pour l'environnement

Structure à protéger pouvant être à l'origine d'émissions biologiques, chimiques et radioactives à la suite d'un foudroiement (installations chimiques, pétrochimiques, nucléaires, ...).

### - L'étude technique foudre (E.T.F)

Elle définit précisément les mesures de prévention et les dispositifs de protection à mettre en œuvre pour protéger la structure concernée contre la foudre selon le niveau de protection déterminé par l'analyse du risque foudre (caractéristiques, implantations, modalités de vérification et de maintenance, ...).

### - Structure avec risque d'explosion

Structure à protéger comportant au moins une zone 0 ou 20, ou contenant des matières explosives solides.

### - Service

Réseau entrant dans la structure pour lequel la protection contre la foudre peut être exigée.

### - Source de dommage (S1, S2, S3 ou S4)

Courant de foudre, en fonction de l'emplacement du point d'impact (impact sur (S1) ou à proximité (S2) de la structure étudiée, sur (S3) ou à proximité (S4) d'un service)

### - Type de dommage (D1, D2 ou D3)

Conséquence prévisible d'une source de dommage (blessures d'êtres vivants (D1), dommages physiques (D2) ou défaillance des réseaux électriques et électroniques (D3)).

### - 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 d'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.

### - 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, ...).

### - Défaillance des réseaux électriques et électroniques (dommage D3)

Dompage permanent des réseaux électriques et électroniques.

#### - Zone de protection contre la foudre (ZPF)

Zone dans laquelle l'environnement électromagnétique est défini. Les frontières de cette zone ne sont pas nécessairement physiques (paroi, plancher, ...) mais correspondent à une diminution des surtensions induites et conduites.

#### - Zone d'une structure ( Zs )

Partie d'une structure dont les caractéristiques sont homogènes et dans laquelle un seul jeu de paramètres est utilisé pour l'évaluation d'une composante du risque. Elle comprend, a minima, la diminution des surtensions induites et peut être identique à une ZPF lorsque des parafoudres coordonnés atténuent les surtensions conduites.

#### - 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.

#### - Parafoudres coordonnés

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

#### - 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, ...

#### - Lighting Protection Measure (L.P.M.)

Ensemble complet de disposition de protection contre l'impulsion électromagnétique de la foudre (I.E.M.F.).

#### - Niveau de protection contre la foudre (N.P.F.)

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.

#### - Facteur d'emplacement « Cd »

Pour la détermination du facteur d'emplacement « Cd », DEKRA prend en compte l'ensemble des éléments durables ou non (bâtiment, antenne, arbre, pylône, ...). En conséquence, les modifications des éléments installés sur la structure étudiée ou dans son environnement tel qu'abattage d'arbre, dépose d'antenne rapportée sur un bâtiment, ... peuvent avoir une influence future sur le niveau de protection requis initialement par cette ARF.

#### - Système de Protection contre la foudre (S.P.F.)

Installation complète utilisée pour réduire les dangers de dommages physiques dus aux coups de foudre directs sur une structure. Elle comprend à la fois une installation extérieure et une installation intérieure de protection contre la foudre.

## 6.3 METHODOLOGIE

### 6.3.1 Obligations réglementaires

L'arrêté du 04-10-2010 modifié relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées (ICPE) soumises à autorisation définit les obligations de l'exploitant en 4 étapes succinctement décrites ci-après. La démarche à suivre est celle fixée par la circulaire du 24-04-2008 relative à la protection contre la foudre de certaines installations classées.

#### L'Analyse du Risque Foudre (ARF)

L'arrêté précise qu'une analyse du risque foudre (ARF) doit être réalisée par un organisme compétent sur les seules installations classées visées à son annexe. Il précise que la méthode à utiliser est celle de la norme NF EN 62305-2 « Protection contre la foudre – Partie 2 : Evaluation du risque ».

Cette méthode considère que la foudre constitue 4 sources potentielles de dommages :

- Les impacts directs sur une structure (S1),
- Les impacts à proximité d'une structure (S2),
- Les impacts directs sur un service entrant (S3),
- Les impacts à proximité d'un service (S4).

Cette méthode distingue 3 types de « conséquences » à un impact de foudre :

- Blessures d'êtres vivants (D1),
- Dommages physiques (atteinte à l'intégrité des structures) (D2),
- Défaillances de réseaux électriques et électroniques et des équipements qui leurs sont raccordés (D3).

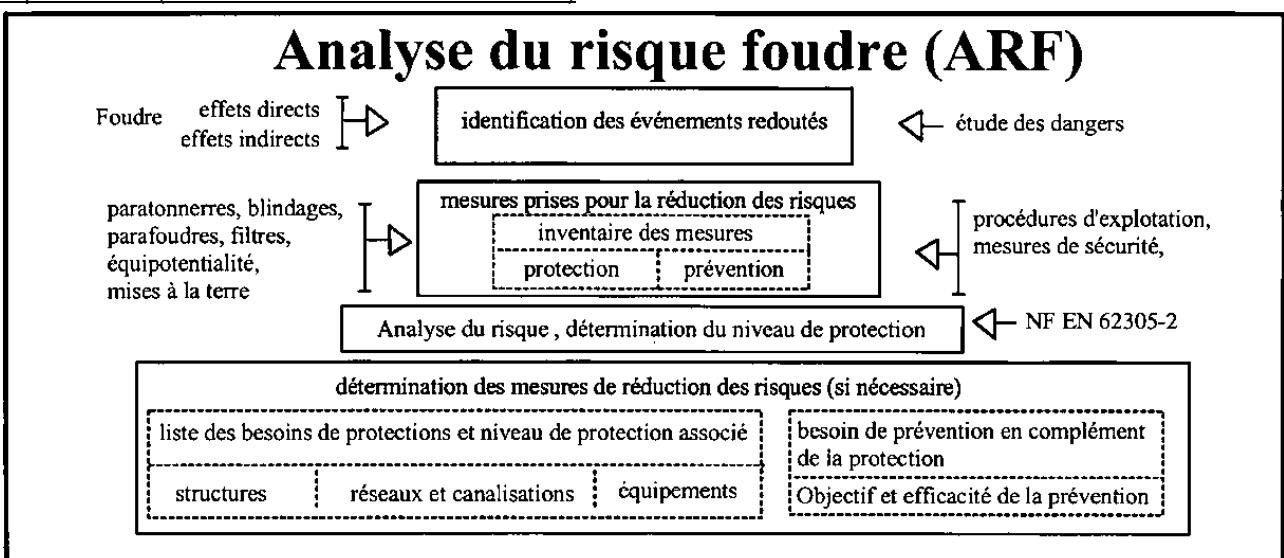
Ces 4 sources peuvent donc conduire à ces 3 types de dommages et générer les 4 types de pertes suivants :

- Perte de vie humaine (L1),
- Perte de service public (L2),
- Perte d'héritage culturel (L3),
- Perte de valeurs économiques (L4).

#### Dans le cadre de l'application de l'arrêté du 04-10-2010 modifié, l'ARF n'évalue que :

- ⇒ Le risque de perte de vie humaine (perte L1 correspondante au risque R1),
- ⇒ Les défaillances des réseaux électriques et électroniques (dommage D3 correspondant au risque RO).

Principe de l'ARF (annexe de la circulaire du 24-04-2008)





## L'étude technique

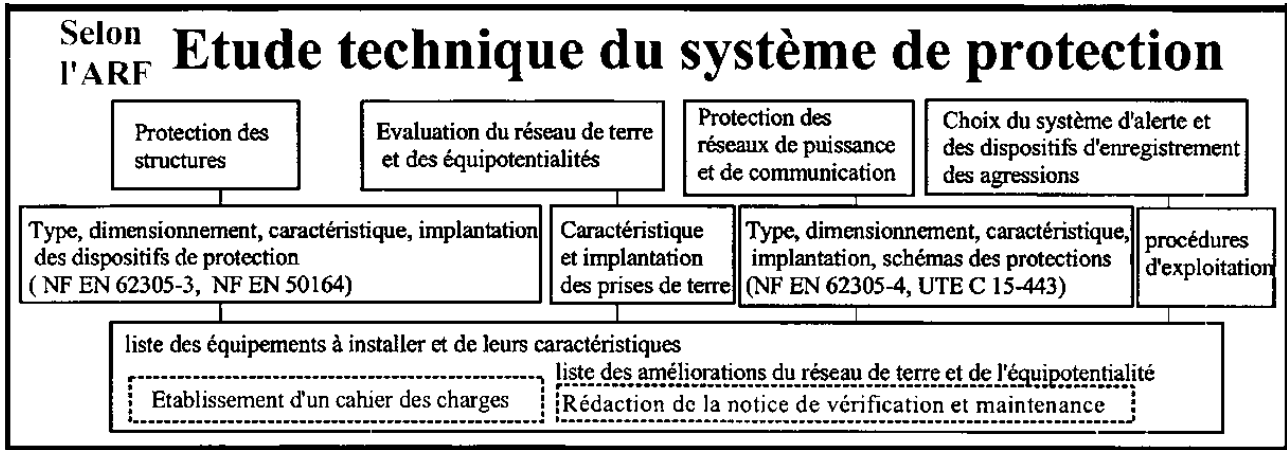
Dans le cas où l'ARF conclue en la nécessité de protéger la structure étudiée, une étude technique doit être réalisée par un organisme compétent. Il y définit précisément ses choix pour :

- Les mesures et/ou les dispositifs de prévention,
- Les caractéristiques et implantations des dispositifs de protection,
- Les modalités de leurs vérifications et de leurs maintenances.

A l'issue de cette étude technique, les documents suivants sont définis :

- La notice de vérification et de maintenance de l'installation de protection contre la foudre,
- Le carnet de bord permettant de tracer le suivi de l'installation.

Principe de l'étude technique (annexe de la circulaire du 24-04-2008)

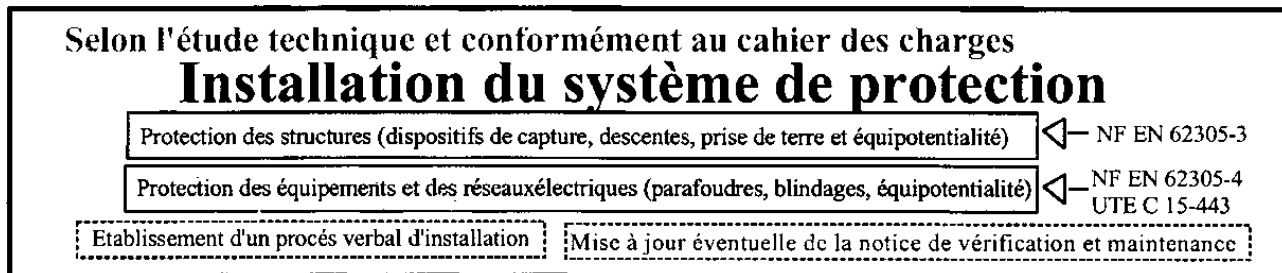


## L'installation

L'installation des dispositifs de protection et la mise en place des mesures de prévention sont réalisées, par un organisme compétent, à l'issue de l'étude technique au plus tard deux ans après l'élaboration de l'analyse du risque foudre, à l'exception des nouvelles installations pour lesquelles ces mesures et dispositifs sont mis en œuvre avant le début de l'exploitation. Les dispositifs de protection et les mesures de prévention répondent aux exigences de l'étude technique.

Les contraintes de mise en œuvre des dispositifs de prévention et de protection peuvent éventuellement conduire l'installateur à compléter la notice de vérification et de maintenance rédigée lors de l'étude technique.

Principe de l'installation (annexe de la circulaire du 24-04-2008)

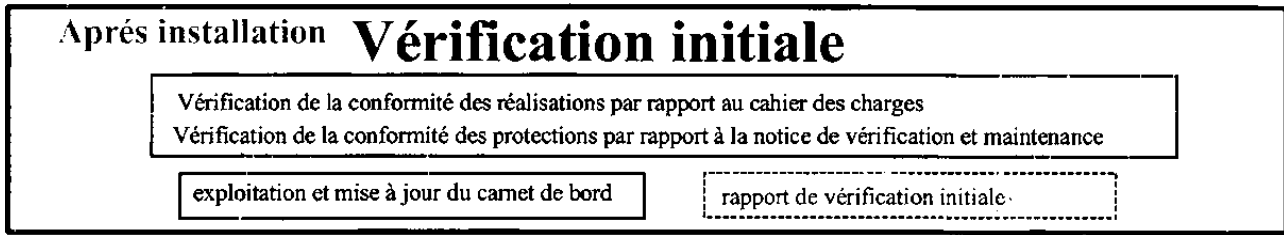


## Les vérifications

Toutes ces vérifications doivent être décrites dans la notice de vérification et de maintenance. Elles doivent être réalisées selon ces prescriptions et conformément à la norme NF EN 62305-3.

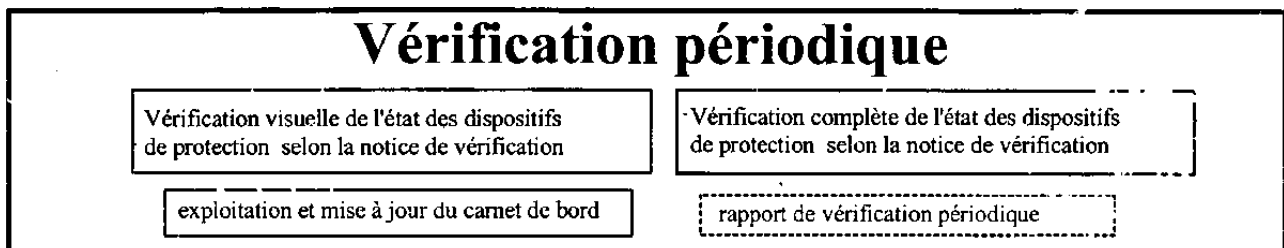
- Vérifications initiales

L'installation des protections contre la foudre doit faire l'objet d'une vérification complète (dite initiale) par un organisme compétent, distinct de l'installateur, au plus tard six mois après leur installation.



- Vérifications périodiques

Le maintien en état de conservation des dispositifs de protection contre la foudre fait l'objet d'une vérification complète tous les 2 ans et d'une vérification visuelle annuellement. Elles doivent être réalisées par un organisme compétent.



## L'exploitation

Le carnet de bord est tenu à jour par l'exploitant. Les chapitres qui y figurent sont rédigés lors de l'étude technique.

Les agressions de la foudre sur le site y sont mentionnées. En cas d'impact 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.

## 6.3.2 Principe de l'ARF

L'ARF est la 1<sup>ère</sup> étape qui détermine la nécessité ou non de mettre en place une protection contre les effets de la foudre sur une structure et/ou un service. Elle est réalisée selon la méthode de la NF EN 62305-2 qui permet de vérifier et/ou de définir les besoins de protections contre les effets directs et indirects de la foudre pour des bâtiments, structures industrielles ou zones.

Comme les méthodes antérieures, la NF EN 62305-2 prend en compte les dimensions, la structure du bâtiment, l'activité qu'il abrite, et les dommages que pourrait engendrer l'activité orageuse en cas de foudroiement sur ou à proximité des bâtiments ou structures.

Dans la méthode développée dans la NF EN 62305-2, les risques de dommages pouvant potentiellement être causés par la foudre sont calculés et comparés à un risque acceptable (valeur typique du risque de  $10^{-5}$  dommages par an). Ces calculs complexes sont réalisés soit manuellement soit par logiciels.

Lorsque le risque calculé est supérieur au risque acceptable, des solutions de protection et de prévention sont introduites jusqu'à la réduction du risque.

Cette méthode probabiliste permet d'évaluer l'efficacité de différentes solutions afin d'optimiser la protection.

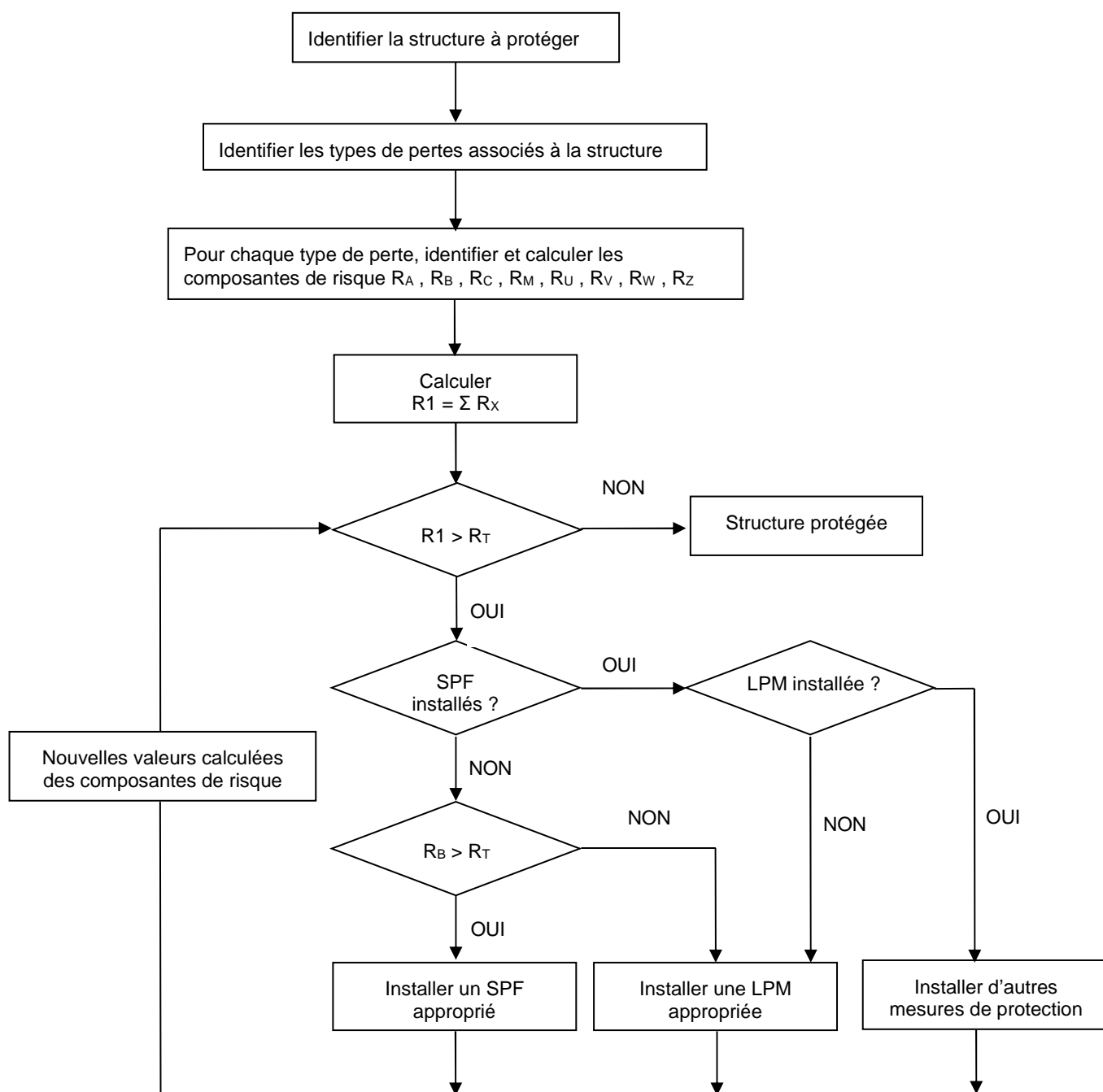
Le résultat obtenu valide le niveau de protection actuel de la structure où fournit des indications sur les solutions à mettre en œuvre tant pour la protection contre les effets directs qu'indirects de la foudre.

Des mesures comme les systèmes de détection et d'extinction incendie sont également pris en compte pour un résultat efficient.

L'ARF identifie donc les éléments dont la perte par destruction (ou défaut d'alimentation) engendre des conséquences pour la vie humaine (L1) :

- Les structures qui nécessitent une protection,
- Les risques présentés par les activités exercées et les produits utilisés,
- Le process, la liste des équipements, les fonctions de sécurité (EIPS) à protéger,
- Les services entrants ou sortants des structures (réseaux d'énergie (HT, BT, ...), réseaux de communications (télécoms, informatique, incendie, surveillance, ...), canalisations, ...) qui nécessitent une protection,
- Les réseaux de terre et d'équipotentialités,
- Le besoin de prévention visant à limiter la durée des situations dangereuses et l'efficacité du système de détection d'orage éventuel.

L'ARF sera menée selon le plan suivant, défini par la NF EN 62305-2 :



L'ARF n'indique pas de solution technique précise. La définition de l'installation de protection à mettre en place et les vérifications du système de protection existant sont du ressort de l'étude technique (art. 19 de l'arrêté du 04-10-2010 modifié).

## 6.4 CERTIFICAT F2C

**Le référentiel de certification des organismes compétents et son règlement s'appliquent aux personnes compétentes en charge de la protection et de la prévention contre les effets de la foudre des installations classées.**

Ce référentiel est initié par un comité représentant les organismes de contrôle. **Les exigences du référentiel et de son règlement ont fait l'objet d'une approbation par le Ministère de la Transition Ecologie et Solidaire (MTES).**

**L'octroi de la certification à un organisme compétent est assujéti à un audit établi par un organisme indépendant.** L'objet de la certification est de donner l'assurance que l'organisation en matière de qualité est conforme aux exigences du référentiel, d'attester de sa capacité à disposer des ressources matérielles et humaines pour accomplir les tâches requises, et de délivrer une prestation appropriée à la nécessité de protéger une installation conformément à la réglementation française.

La **nouvelle édition** du référentiel **donne la possibilité à un organisme compétent de couvrir le domaine de l'étude technique.** En plus de spécifier les mesures de prévention et de protection, il est notamment indispensable de pouvoir **évaluer les moyens de protection existants**, car déjà **installés**. Cette situation correspond à la grande majorité des installations déjà assujétiées à l'ancienne réglementation.

La certification **F2C** rassemble **près de 300 personnes reconnues compétentes**. La particularité de notre système est que toute personne intervenant pour exercer une mission est résolument qualifiée et reconnue compétente. C'est ainsi que **F2C** est devenu un **acteur majeur du développement de la protection contre la foudre**.

L'utilisation optimisée des moyens existants autorise d'installer le système de protection le plus approprié. Etant donné que nos organisations sont « **tierce partie indépendante** », elles ne sont pas impliquées directement dans la fabrication, la fourniture, l'installation, l'utilisation ou la maintenance de l'activité de la protection contre les effets de la foudre.

Le processus de certification F2C réalisé sur la base de ce **référentiel et de son règlement est un système ouvert à tout organisme** engagé dans une activité liée à la prestation de services.

# GLOBAL

Certificat N° F2C/03-c

DELIVRE LE 25/11/2013

VALABLE JUSQU'AU 24/11/2018

**GLOBAL certifie que le système  
DE L'ENTREPRISE**

**DEKRA Inspection  
Rue Stuart Mill – BP 308  
F-87008 LIMOGES CEDEX**

**a été jugé conforme au référentiel F2C - 2.0 – 1/7/2010  
POUR L'ATTRIBUTION DE LA CERTIFICATION**



**Pour les domaines de compétences :**

	Oui	Non
<b>Analyse du risque foudre</b>	X	
<b>Vérification complète</b>	X	
<b>Vérification visuelle</b>	X	
<b>Etude Technique</b>	X	

Le Président

Jacques ADAM 

Le Représentant de l'entreprise

  
Stéphane GROUILLER

GLOBAL SAS - 14, rue du Séminaire - F-94516RUNGIS Cedex - Tel. : 01 49 78 23 24 - Fax : 01 49 79 00 91  
site web : <http://www.global-conseil.fr>

CERTIFICATION-F11-Indice 2-F2C